



# **Universidad del Azuay**

## **Facultad de Ciencias de la Administración**

### **Escuela de Ingeniería de Sistemas**

*“Sistema de Evaluación y Calificación para la tercerización de productos de Software en ETAPA”*

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:  
Ingeniero de Sistemas**

**Autores:**

**Mateo José Colich Moscoso**

**Pedro José Crespo Flandoli**

**Director:**

**Ing. Demetrio Toledo**

**Cuenca, Ecuador**

**2010**

***Dedicatoria:***

Para todos nuestros compañeros y amigos, sin quienes, nuestro aprendizaje durante nuestros años en la universidad, no hubiera sido el mismo.

Mateo Colich, Pedro Crespo.

### ***Agradecimiento:***

Agradecemos de todo corazón a nuestros padres por habernos dado la oportunidad de estudiar, habernos apoyado sin descanso para que podamos llegar a ser profesionales, también a nuestros profesores por haber guiado nuestro proceso de aprendizaje para obtener los conocimientos que nuestra carrera requiere, también por habernos demostrado que el camino al éxito se hace de a poco y que todo nuestro esfuerzo durante nuestros años de estudio en la universidad son recompensados con un título de calidad en una carrera de vanguardia; y así mismo a ETAPA por habernos dado la oportunidad de aprender y aplicar lo aprendido, obteniendo como resultado este trabajo de graduación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	1
CAPÍTULO 1: Recolección y levantamiento de información.....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Entrevista inicial con el jefe del departamento de Informática de ETAPA. ....	3
1.2.1 Entrevista para levantamiento de requisitos para el “Sistema de Evaluación y Calificación para la tercerización de productos de Software” .....	3
1.2.1.1 Empresas.....	4
1.2.1.2 Proyectos.....	4
1.2.1.3 Gráficos Estadísticos.....	4
1.2.1.4 Parámetros.....	4
1.3 Estructuración de los requerimientos específicos del sistema.....	5
1.3.1 Especificación de Requisitos de Software (ERS): Sistema de Evaluación y Calificación para la Tercerización de Productos de Software en ETAPA .....	5
1.3.1.1 Introducción.....	5
1.3.1.2 Propósito.....	5
1.3.1.3 Ámbito del sistema.....	6
1.3.1.4 Definiciones.....	7
1.3.1.5 Responsables del documento.....	7
1.3.1.6 Historia de las Versiones del Documento.....	8
1.3.1.7 Descripción General .....	8
1.3.1.7.1 Funciones del Sistema.....	8
1.3.1.7.2 Suposiciones y Dependencias.....	8
1.3.1.8 Requisitos Específicos.....	8
1.3.1.8.1 Requisitos Funcionales.....	9
1.3.1.8.2 Descripción de actores.....	9
1.3.1.8.3 Descripción de casos de uso.....	10
1.3.1.9 Requisitos de Interfaces Externas.....	21
1.3.1.9.1 Interfaces de usuario.....	21

1.4 Conclusión.....	21
CAPÍTULO 2: Análisis y Diseño.....	22
2.1 Introducción.....	22
2.1 Definición y Análisis de los procesos.....	22
2.1.1 Analistas de Negocios versus Desarrolladores.....	22
2.2 Selección del Modelo de Diseño.....	23
2.2.1 El Modelo de Contenido.....	23
2.2.1.1 Diagrama Entidad Relación.....	25
2.2.1.2 Universal Relationship Assumption (URA).....	25
2.3 Definición del modelo de Estructura de Datos: Modelo Funcional.....	26
2.3.1 Generación de Modelo de Datos Inteligente.....	27
2.3.2 Formularios GUI y Web.....	27
2.3.3 Reglas GeneXus .....	28
2.4 Definición de las etapas de diseño del sistema.....	28
2.4.1 Modelos de Prototipo y Producción.....	28
2.4.1.2 Prototipo GeneXus .....	29
2.4.1.3 Uso de Prototipos.....	29
2.4.1.4 Análisis de Impacto.....	30
2.4.1.4.1 Reorganización o Programas de Conversión.....	31
2.4.1.5 Reportes y Procedimientos.....	31
2.5 Conclusiones.....	32
CAPÍTULO 3: Desarrollo e implementación del sistema.....	33
3.1 Desarrollo y programación de los requisitos del sistema.....	33
3.1.1 Introducción.....	33
3.2 Generación de la documentación del sistema.....	33
3.2.1 Creación del manual del usuario.....	34
3.2.1.1 Descripción.....	34

3.2.1.2 Reportes que se pueden obtener.....	34
3.2.1.3 Descripción para obtener un reporte grafico.....	34
3.2.1.3.1 Mantenimiento de Áreas.....	35
3.2.1.3.2 Proyectos.....	35
3.2.1.3.3 Empresas Candidata.....	37
3.2.1.3.4 Empresas para los proyectos (antecedentes de la empresa) .....	37
3.2.1.3.5 Antecedente y Experiencia.....	39
3.2.1.3.6 Proyecto y Empresa.....	39
3.2.1.3.7 Asignar proyecto simple o complejos.....	40
3.2.1.3.8 Calificar proyectos desarrollados por las empresas candidatas que son similares al proyecto a ser desarrollado en ETAPA.....	41
3.2.1.4 Consulta de valores por empresa.....	42
3.2.1.4.1 Gráfico estadístico Según antecedentes y experiencia de la empresa.....	42
3.2.1.4.2 Gráfico estadístico de proyectos similares por empresa.....	43
3.2.1.4.1 Consulta de personas y experiencia laboral.....	43
3.2.1.4.2 Gráficos Estadísticos sobre la experiencia del personal.....	45
3.2.1.4.3 Indicadores financieros de empresas por proyectos. ....	45
3.2.1.4.4 Gráfico estadístico de los indicadores financieros. ....	46
3.3 Implementación del sistema.....	47
3.3.1 Definiciones.....	47
3.3.1.1 IBM AS400.....	47
3.3.1.2 DB2/400.....	47
3.3.1.3 ASP.NET.....	48
3.3.1.4 SQL Server.....	49
3.3.1.5 Internet Information Services.....	50
3.4 Mecánica de Interacción.....	51
3.5 Conclusiones.....	51
CAPÍTULO 4: Implementación del sistema.....	52
4.1 Definición de la implementación del sistema de acuerdo a los criterios técnicos definidos. ....	52
4.1.1 Introducción.....	52

4.2 Prueba general del sistema.....	52
4.3 Plan de Pruebas de Aceptación.....	53
4.3.1 Historial de Revisiones.....	53
4.2.1 Propósito.....	53
4.2.2 Alcance del Documento.....	54
4.2.3 Estructura del Plan de Pruebas.....	54
4.2.3.1 Introducción.....	54
4.2.3.2 Elemento de Prueba.....	54
4.2.3.3 Características a ser probadas.....	54
4.2.3.4 Actividades y Métodos.....	55
4.2.3.5Criterios de Aceptación.....	55
4.2.3.6 Requerimientos de Ambiente.....	55
4.2.3.7 Responsabilidades.....	56
4.2.3.8 Especificación de casos de prueba.....	57
4.2.4 Definición de los cambios del sistema.....	68
4.3 Conclusiones.....	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	72

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación informática que permita al departamento de Informática de ETAPA, a través de los usuarios encargados de la toma de decisiones, presentar un resumen gerencial para estar en capacidad de elegir correctamente las empresas a las cuales se sub contratará el desarrollo de software.

Además de una manera transparente de selección al de las mismas; todo esto a través del uso de la Herramienta informática GENEXUS EVOLUTION 1, en la base de datos Mysql, con un servidor Windows información Server y en el lenguaje de programación es ASP. El sistema permitirá el acceso a través de internet y a través de una extranet, beneficiando a todos quienes trabajan en la selección de empresas.

## ABSTRACT

This project consists of the development of an informatics application that allows the Informatics Department of ETAPA, through the decision-makers, to present a management report to be able to choose correctly the companies to subcontract to work on the development of the software; as well as providing transparency to the selection process. This will be achieved through the use of the informatics tool GENEXUS EVOLUTION 1, in Mysql database, with the Windows Information Server and ASP programming language. The system will allow access through the Internet and an extranet; benefiting all those who work in the selection of companies by giving them reliable results that are simple to interpret.



A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line at the end.

## INTRODUCCIÓN

El constante y cambiante mundo de la informática exige cada vez mas agilizar los procesos para la construcción de aplicaciones que permitan optimizar el tiempo necesario para su desarrollo utilizando herramientas con funcionalidades que se ajusten a los actuales requerimientos de los usuarios, quienes requieren aplicativos de fácil uso, amigables, simples y que provean resultados fiables y acertados.

Es por esta razón que hemos elegido desarrollar una aplicación cuyo propósito es optimizar un proceso que no estaba basado en un sistemas informático para de esta forma simplificar y mejorar los resultados de las personas que intervienen en el proceso de selección de las empresas que desarrollaran las aplicaciones que ETAPA necesita, en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

El requerimiento de esta aplicación se basa en la necesidad de la empresa ETAPA de tener un sistema que agilite el proceso de selección de empresas candidatas al desarrollo de un sistema, necesidad fundamentada en la obligatoriedad de dejar los procesos manuales para sustituirlos por sistemas informáticos que bajo cualquier punto de vista ahorran tiempo y dinero.

Este sistema estará en capacidad de entregar a los usuarios encargados de su uso, resúmenes condensados y detallados, gráficos o textuales de todo lo referente a las empresas, el personal que labora en ellas, su experiencia, los proyectos en desarrollo a y a desarrollarse, los indicadores financieros de las empresas y todos los reportes gráficos referentes a los contenidos mencionados anteriormente.

Con el desarrollo de esta aplicación lo que se pretende es principalmente contar con una herramienta informática que permita la toma de decisiones de manera sencilla y con fundamentos reales y objetivos, a mas de evitar la selección inducida de empresas, bajo criterios de amistad o afinidad empresarial entre los trabajadores de ETAPA y las empresas a quienes se contrata para el desarrollo de sistemas.

Se ha utilizado el modelo de diseño de componentes para desarrollar la aplicación en todas sus fases, con una herramienta de tipo CASE que genera una base de conocimientos con toda la estructura de los requerimientos del sistema, estructura que tiene la capacidad de ser migrada de un lenguaje de programación a otra, existiendo algunas opciones como: JAVA, RUBI y ASP.

Complementariamente se tiene acceso a información estadística importante de cada una de las empresas que trabajan, han trabajado o van a trabajar en el desarrollo de aplicativos para ETAPA, creándose un repositorio de información muy útil que puede facilitar a su vez muchos otros procesos menores como revisión histórica de proyectos, detalles empresariales, facilidad de contacto con las empresas, entre otros.

# CAPÍTULO 1

## Recolección y levantamiento de información

### 1.1 Introducción

En este capítulo se detallan todo lo que se refiere a las primeras etapas en lo que se refiere al desarrollo del sistema. Inicialmente se procede al levantamiento de requisitos del sistema a través de reuniones entre todos los implicados: personal del departamento de desarrollo de ETAPA y en este caso los desarrolladores del proyecto. Luego de dichas reuniones se procede a estructurar formalmente todo lo hablado y acordado en documentos estandarizados que a más de servir como parámetros para el desarrollo también sirven como un respaldo para los desarrolladores en caso de cambios imprevistos o requeridos en etapas posteriores de desarrollo

### 1.2 Entrevista inicial con el jefe del departamento de Informática de ETAPA.

#### 1.2.1 Entrevista para levantamiento de requisitos para el “Sistema de Evaluación y Calificación para la tercerización de productos de Software”

Después de la reunión sostenida con el Ingeniero Gustavo Feican, para definir los requerimientos del sistema, se detalla a continuación el resumen de las entrevistas de levantamiento de requisitos realizadas; que a más de facilitar un extracto detallado de las características del sistema, sirve también para construir un canal de confianza entre los desarrolladores y el cliente.

Inicialmente definimos limitamos y clarificamos el problema a resolver, de acuerdo a lo que se converso se requiere un sistema que genere reportes de fácil interpretación y que sea un repositorio de toda la información de las empresas que ETAPA contrata para desarrollar los productos de software que constantemente requieren, en un entorno amigable y de fácil uso. Se definió que la mejor herramienta para el desarrollo de la aplicación de acuerdo al problema a resolver y a los requerimientos técnicos para su posible futura implementación

es GENEXUS X Evolution 1. En la reunión estuvimos presentes los dos desarrolladores del sistema y monografía, para de esa forma estar enterados claramente de lo que se desea desarrollar y para de esta forma apersonarnos correctamente del proyecto.

En la segunda reunión se empezaron a establecer los requisitos del sistema, de acuerdo a lo conversado y se definieron por unanimidad entre los desarrolladores y el Ingeniero encargado que se requieren los siguientes módulos:

#### **1.2.1.1 Empresas:**

- Mantenimiento (ingreso, modificación, eliminación, listado) de Empresas.
- Antecedentes y experiencia.
- Metodologías de desarrollo de las empresas.
- Información de los empleados de la empresa.

#### **1.2.1.2 Proyectos:**

- Mantenimiento (ingreso, modificación, eliminación, listado) de Proyectos.
- Asignación de Proyectos a Empresas.

Indicadores financieros por Empresas.

Proyectos similares por Empresas.

Proyectos simples o complejos.

Capacitación cursos y talleres de las personas que trabajan en los Proyectos.

#### **1.2.1.3 Gráficos Estadísticos:**

- Gráficos estadísticos por Empresas.
- Gráficos estadísticos por personas que trabajan en las Empresas.
- Gráficos estadísticos de indicadores financieros.

#### **1.2.1.4 Parámetros:**

- Mantenimiento de aéreas o herramientas de desarrollo.
- Mantenimiento de índices financieros.
- Mantenimiento de indicadores ideales por Proyectos.

De esta forma se estructuraron los módulos y a su vez la estructura formal del sistema y se dio paso a la tercera reunión. En esta reunión se definieron los estándares de cuales serían los formatos para la presentación de la documentación del sistema así mismo como el manejo interno de parámetros y variables para el mismo.

Posterior a esta reunión se empezó con las siguientes etapas para el desarrollo del sistema.

### **1.3 Estructuración de los requerimientos específicos del sistema.**

Aquí se estructuran formalmente los requerimientos del sistema en un documento ERS (Especificación de los requerimientos del sistema), donde constan todos los aspectos específicos del sistema provenientes de las reuniones iniciales ya de una manera formal y estructurada. En este documento existe una responsabilidad mutua entre los desarrolladores y la empresa ETAPA, que va acompañada de la firma de las dos partes para aseverar la importancia de este documento.

#### **1.3.1 Especificación de Requisitos de Software (ERS): Sistema de Evaluación y Calificación para la Tercerización de Productos de Software en ETAPA.**

##### **1.3.1.1 Introducción**

Este documento es una Especificación de Requisitos de Software para el Sistema de Evaluación y Calificación para la tercerización de productos de Software en ETAPA. Todo su contenido será elaborado con la colaboración de los usuarios, directivos y funcionarios involucrados de la Empresa.

##### **1.3.1.2 Propósito**

El objetivo de la especificación es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicas del sistema computacional que se desea desarrollar. Este documento va dirigido a los directivos y usuarios finales del sistema.

Esta especificación está sujeta a revisiones por el grupo de usuarios a las diversas versiones que se generen.

### 1.3.1.3 **Ámbito del sistema**

El Sistema contempla lo siguiente:

- Mantenimiento de Áreas
- Mantenimiento de Proyectos
- Mantenimiento de Empresas
- Mantenimiento de lugares en los que las empresas han desarrollado proyectos
- Mantenimiento de Metodologías de desarrollo utilizadas en la empresa
- Mantenimiento de Antecedentes y Experiencia por Empresa
- Mantenimiento de Personal por Empresa
- Mantenimiento de la experiencia laboral del personal de la empresa
- Mantenimiento de experiencia del personal de la empresa
- Mantenimiento de la educación del personal de la empresa
- Mantenimiento de Capacitaciones, Talleres, Congresos, Cursos realizados por el personal de la empresa.
- Mantenimiento de Proyectos-Empresas
- Mantenimiento de Indicadores Financieros por Empresas y Proyectos
- Mantenimiento de calificación de proyectos por las empresas desarrolladoras
- Mantenimiento de similitud de proyectos realizados por las empresas desarrolladoras con los proyectos a realizarse en Etapa
- Reporte del personal de la empresa, el cual incluye: las capacitaciones, los antecedentes laborales, el currículum educativo
- Reporte de los antecedentes y experiencia de las empresas relacionadas a los proyectos
- Reporte estadístico por proyectos en cual es relacionado con los antecedentes y experiencia de la empresa
- Reporte estadístico por personas
- Reporte estadístico de indicadores financieros de empresas por proyectos
- Reporte estadístico de calificación de proyectos realizados por la empresas desarrolladoras

- Reporte estadístico de proyectos similares que han sido desarrollados por las empresas candidatas

Los objetivos que contempla el proyecto son:

- Recibir la información o datos de las empresas candidatas a través de un sitio web con la finalidad de evitar contratar personal para digitar dicha información
- Generar reportes gerenciales para facilitar la toma de decisiones por parte de las personas encargadas
- Contar con respaldos de información para justificar las decisiones de las empresas que se han contratado

#### 1.3.1.4 Definiciones

Áreas	Se almacena cualquier tipo de herramienta de desarrollo de software esto incluye lenguajes de programación, gestores de bases de datos, metodologías para desarrollo etc.
Antecedentes y Experiencia de la empresa	Se almacena todos los sistemas que han desarrollado las empresas en cualquier área de la realidad.
Metodologías	Son los estándares que las empresas manejan para el desarrollo de sistemas
Indicadores financieros	Son calculados por las empresas
Parámetro	Características o formas de medición para la calificación de indicadores

#### 1.3.1.5 Responsables del documento

1. Levantamiento de la Información: Gustavo Feicán, Mateo Colich, Pedro Crespo.
2. Participantes en el levantamiento de la información
  - a. Mateo Colich
  - b. Gustavo Feicán
  - c. Pedro Crespo

### 1.3.1.6 Historia de las Versiones del Documento

CUANDO	QUIEN	VERSION	QUE SE CAMBIO
20010115	Gustavo Feicán	1.0	Versión borrador del documento para revisión por el personal que corresponda

Este documento consta de tres secciones. Esta sección es la Introducción y proporciona una visión general de la ERS. En la Sección 2 se da una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que debe realizar, los datos asociados y los factores, requisitos técnicos, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en detalles. En la sección 3 se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

### 1.3.1.7 Descripción General

Esta sección presenta una descripción de alto nivel del sistema. Se presentarán las principales áreas de negocio a las cuales el sistema debe dar soporte, las funciones que el sistema debe realizar, la información utilizada, los condicionantes técnicos y otros factores que afecten al desarrollo del mismo.

#### 1.3.1.7.1 Funciones del Sistema

Este sistema proporciona los utilitarios para el Sistema de Eficiencia de Manejo

#### 1.3.1.7.2 Suposiciones y Dependencias

Se asume que los requisitos descritos en este documento no van a variar luego de que hayan sido aprobados por los líderes del proyecto.

#### 1.3.1.8 Requisitos Específicos

Esta es la sección más larga e importante del documento por cuanto aquí se especifican detalladamente los requisitos. Esto permite que los diseñadores realicen un sistema que

satisfaga completamente los requisitos de los usuarios y que se planifiquen las pruebas de aceptación para la satisfacción de los directivos y usuarios.

### 1.3.1.8.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales serán agrupados en casos de uso. Los casos de uso dan una perspectiva del sistema desde el punto de vista de los actores, permiten dar una visión general, los participantes, y el alcance del sistema.

### 1.3.1.8.2 Descripción de actores

**Administrador:** Administrador del sistema, encargado de tomar las decisiones de a qué empresa se le asigna el proyecto.

**Responsables:** Son los encargados de calificar los proyectos elaborados por las empresas desarrolladoras.

**Empresas:** Encargas de ingresar la información al sistema.

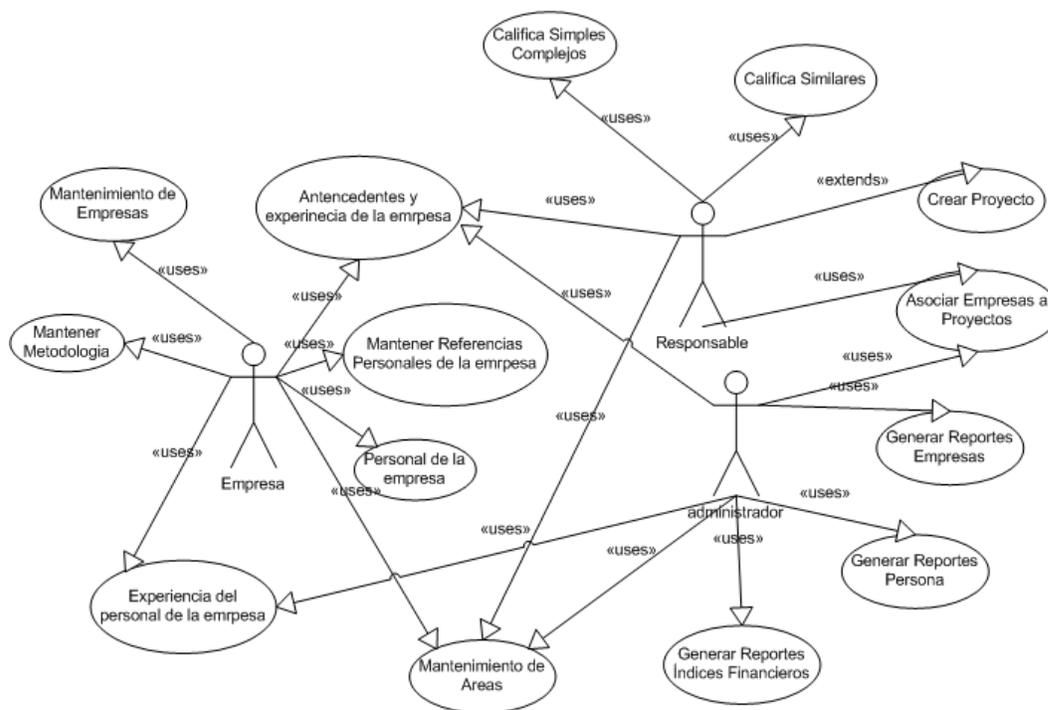


Fig.1.1 Casos de Uso del Sistema de Eficiencia de Manejo

### 1.3.1.8.3 Descripción de casos de uso

La prioridad de automatización puede ser: existente, manual, opcional, deseable, necesario u obligatorio.

Existente	El caso de uso es una extensión de otro sistema ya implementado
Manual	La funcionalidad se realiza manualmente y no se registra inherentemente en el sistema.
Opcional	Se especificará explícitamente por parte de la persona responsable si se automatizará las funcionalidades, bajo la supervisión del responsable del control de aceptación de los ERS.
Deseable	El responsable del control de aceptación de los ERS definirá la automatización de estas funcionalidades
Necesario	Estas funcionalidades podrían ser implementadas de diferentes formas
Obligatorio	Estas funcionalidades serán automatizadas 100%

<b>Caso de uso 20</b>	<b>Mantenimiento de Empresas</b>
<b>Actor:</b>	Empresa
<b>Descripción:</b>	Se crea las empresas candidatas a tercerización
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
R.20.10 El sistema <b>generará</b> un número secuencial automático por cada empresa creada	
R.20.11 El sistema permitirá <b>ingresar</b> la siguiente información de las empresas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de la empresa</li> <li>- Descripción de la empresa</li> <li>- Representante legal de la empresa</li> <li>- Dirección de la empresa si es que la posee</li> <li>-</li> </ul>	
R.20.12 El sistema permitirá <b>consultar</b> y obtener <b>reportes</b> de la información de la empresa	
R.20.13 El sistema permitirá <b>Modificar</b> la información de la empresa	
R.20.14 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción	
R.20.15 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción	

<b>Caso de uso 30</b>	<b>Antecedentes y experiencia de la empresa</b>
<b>Actor:</b>	Empresa
<b>Descripción:</b>	Se crea, modifica, elimina proyectos realizados por las empresas candidatas
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
R.30.10 En el sistema debe tener registrado las áreas en los que los proyectos han sido desarrollados	
R.30.11 En el sistema debe estar registrado las empresas para las cuales las empresas candidatas han desarrollado proyectos	
R.30.20 El sistema permitirá <b>ingresar, modificar, eliminar</b> la siguiente información:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema registra la información de que empresa se está guardando los antecedentes y experiencia</li> <li>- El sistema registra la fecha de inicio del proyecto</li> <li>- El sistema registra la fecha final del proyecto</li> <li>- El sistema registra las áreas en las que se ha realizado el proyecto</li> <li>-</li> </ul>	
R.30.30 El sistema permitirá <b>consultar</b> y obtener <b>reportes</b> de la información de los antecedentes y experiencia de la empresa	
R.30.31 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción	

<b>Caso de uso 40</b>	<b>Mantener Referencias personales de la empresa</b>
<b>Actor:</b>	Empresa
<b>Descripción:</b>	Se crea, elimina, modifica y consulta las referencias de las empresas
<b>Prioridad:</b>	Opcional
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R.40.10 El sistema <b>generará</b> un número secuencial automático por cada referencia personal de cada empresa</p> <p>R.40.11 El sistema permitirá <b>ingresar</b> la siguiente información de las referencias personales de las empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa Código</li> <li>- Empresa/Persona</li> <li>- Punto de contacto</li> <li>- Teléfono</li> <li>-</li> </ul> <p>R.40.30 El sistema permitirá <b>consultar</b> y obtener <b>reportes</b> de la información de la referencia de personas</p> <p>R.40.31 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	

<b>Caso de uso 50</b>	<b>Personal de la empresa</b>
<b>Actor:</b>	Empresa
<b>Descripción:</b>	Se crea, elimina, modifica y consulta el personal que trabaja en las empresas candidatas
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
R.50.10 El sistema <b>generará</b> un número secuencial automático por cada persona	
R.50.11 El sistema permitirá <b>ingresar</b> la siguiente información de las personas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de la empresa</li> <li>- Nombre de la persona</li> <li>-</li> </ul>	
R.50.25 El sistema permitirá <b>modificar</b> la información del personal respecto a:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de la empresa</li> <li>- Nombre de la persona</li> </ul>	
R.50.30 El sistema permitirá <b>consultar</b> y obtener <b>reportes</b> de la información de las personas que trabajan en la empresa	
R.50.31 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción	

<b>Caso de uso 60</b>	<b>Experiencia del personal de la empresa</b>
<b>Actor:</b>	Empresa
<b>Descripción:</b>	Se crea, elimina, modifica y consulta la experiencia del personal que trabaja en la empresa
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
R.60.10 El sistema <b>generará</b> un número secuencial automático por la experiencia del personal	
R.60.11 El sistema permitirá <b>ingresar</b> la siguiente información para la experiencia del personal	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de la empresa</li> <li>- Áreas en la que tiene experiencia la persona</li> <li>- Número de años que tiene experiencia la persona para esa herramienta</li> </ul>	
R.60.30 El sistema permitirá <b>consultar</b> y obtener <b>reportes</b> de la información acerca de la experiencia del personal	
R.60.31 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción	

<b>Caso de uso 70</b>	<b>Califica simples complejos</b>
<b>Actor:</b>	Responsable
<b>Descripción:</b>	Se obtiene todos los proyectos desarrollados por las empresas candidatas y de acuerdo al responsable se califica a cada proyecto como simple o complejo
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R.70.10 Deben estar ingresados los proyectos realizados por las empresas dentro de antecedentes y experiencia</p> <p>R.70.11 El deben ser calificados todos los proyectos de lo contrario no aparecerán los mismos en los reportes estadísticos</p> <p>R.70.12 Obtener los gráficos estadísticos sobre la experiencia y antecedentes de la empresa</p> <p>R.70.13 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	

<b>Caso de uso 75</b>	<b>Califica similares</b>
<b>Actor:</b>	Responsable
<b>Descripción:</b>	Nos sirve para calificar cada proyecto realizado por la empresa candidata como similar o no
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R. 75.10 Deben estar ingresados los proyectos realizados por las empresas dentro de antecedentes y experiencia</p> <p>R.76.10 Calificar que proyectos desarrollados por las empresas candidatas a tercerización son simples o complejos</p> <p>R.76.11 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	

<b>Caso de uso 80</b>	<b>Crear Proyectos</b>
<b>Actor:</b>	Responsable
<b>Descripción:</b>	El sistema crear, modificar, eliminar los proyectos a ser desarrollados en ETAPA
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R.80.10 El sistema <b>generará</b> un número secuencial automático por cada proyecto generado en ETAPA</p> <p>R.80.11 Se debe tener ingresado previamente las áreas en la cuales va a ser desarrollado el proyecto</p> <p>R.80.12 El sistema permitirá <b>ingresar</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El nombre del proyecto</li> <li>- La descripción del proyecto</li> <li>- Las Áreas en que será desarrollado el proyecto</li> </ul> <p>R.80.13 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	

<b>Caso de uso 90</b>	<b>Asociar proyectos a empresas</b>
<b>Actor:</b>	Responsable, Administrador
<b>Descripción:</b>	Se indica cuales van a ser las empresas candidatas a tercerización para los proyectos generados en ETAPA
<b>Prioridad:</b>	Obligatorio
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R.90.10 Debe estar ingresado el proyecto que se quiere asociar</p> <p>R.90.11 Deben estar ingresadas la empresas que van a ser candidatas a tercerización</p> <p>R.90.12 El sistema permitirá <b>ingresar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El proyecto a ser desarrollado</li> <li>- La empresa a candidata a tercerización</li> </ul> <p>R.90.15 El sistema <b>permitirá</b> generar reportes de los proyectos y las empresas que han sido propuestas como candidatas para tercerización</p> <p>R.90.16 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	

<b>Caso de uso 100</b>	<b>Generar Reportes de las Empresas</b>
<b>Actor:</b>	<b>Administrador</b>
<b>Descripción:</b>	El sistema permite mantener reportes estadísticos de las empresas candidatas a tercerización
<b>Prioridad:</b>	<b>Obligatorio</b>
<b>REQUISITOS ASOCIADOS</b>	
<p>R.100.10 El sistema permitirá <b>crear</b> reportes estadísticos en los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de proyectos simples o complejos realizados por las empresas candidatas</li> <li>- Nombre proyectos similares realizados por las empresas candidatas</li> <li>- Número de proyectos desarrollados en las áreas que el proyecto de ETAPA ha sido asignado</li> <li>- Número de proyectos desarrollados por las empresas candidatas de acuerdo a diferentes metodologías</li> </ul> <p>R.100.11 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>	
<b>Caso de uso 110</b>	<b>Generar reportes por persona</b>
<b>Actor:</b>	<b>Administrador</b>
<b>Descripción:</b>	Genera gráficos de resúmenes estadísticos del personal que trabaja en cada empresa candidata a tercerización
<b>Prioridad:</b>	<b>Obligatorio</b>

REQUISITOS ASOCIADOS
<p>R.110.10 El sistema obtendrá gráficos de resúmenes estadísticos de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de capacitaciones similares</li> <li>- Numero de capacitaciones otras</li> <li>- Número de proyectos desarrollados en las áreas que el proyecto de ETAPA ha sido asignado</li> </ul> <p>R.110.11 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>

<b>Caso de uso 111</b>	<b>Generar reportes de índices financieros</b>
<b>Actor:</b>	<b>Administrador</b>
<b>Descripción:</b>	Genera gráficos de resúmenes estadísticos de los índices financieros por empresa y por proyectos
<b>Prioridad:</b>	<b>Obligatorio</b>

REQUISITOS ASOCIADOS
<p>R.111.10 El sistema obtendrá gráficos de resúmenes estadísticos de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor del índice requerido por empresa y proyecto</li> </ul> <p>R.111.11 El sistema por cualquier transacción realizada deberá dejar <b>pistas de auditoría</b> como el usuario, fecha y hora en la que se realiza la acción</p>

### **1.3.1.9 Requisitos de Interfaces Externas**

En esta sección se describe los requisitos que afecten a la interfaz de usuario, interfaces con otros sistemas de hardware y software e interfaces de comunicaciones.

#### **1.3.1.9.1 Interfaces de usuario**

El sistema de información deberá ofrecer una interfaz de usuario intuitivo, fácil de aprender y sencillo de manejar. El sistema deberá presentar un alto grado de usabilidad. Lo deseable sería que el usuario se familiarice con el sistema en cuestión de pocas horas.

Las interfaces de usuario deben ser orientadas al Web y seguirán los estándares planteados por el área de desarrollo.

Estas interfaces deberán ser diseñadas para funcionar en Internet Explorer 5.0 o superior.

### **1.4 Conclusión**

Desarrollados todos los casos de uso se puede entender claramente de manera técnica como va a funcionar el sistema. Toda referencia posterior que se desee realizar con respecto a la estructura del sistema y a los parámetros bajo los cuales está construido, debe ser revisada en el documento ERS.

Es de gran utilidad para los desarrolladores, a más de la forma correcta, el uso de los documentos ERS para la estructuración de los requisitos específicos de un sistema, para siempre mantener una líneas clara de entendimiento con el cliente y de esa forma llenar las expectativas de las dos partes implicadas, tanto desarrolladores como la persona o institución que requiere el sistema.

## **CAPÍTULO 2**

### **Análisis y Diseño**

#### **2.1 Introducción**

En este capítulo se detalla todo lo referente al análisis y diseño del programa de acuerdo al esquema de desarrollo para aplicaciones web, basado en la ingeniería web; después de haber entendido la problemática del sistema, los resultados que se desean obtener y cuál debe ser la forma en la cual se debe obtener y presentar la información en su entorno gráfico de manejo.

Todo el enfoque del análisis y desarrollo está basado en un enfoque para aplicaciones web, es por esta razón que el proceso de desarrollo es ágil con la incorporación de rápidos ciclos de desarrollo debido a las exigencias de tiempo tanto en el Departamento de Desarrollo de ETAPA como en el tiempo para el desarrollo de este trabajo de graduación.

#### **2.1 Definición y Análisis de los procesos**

El análisis se enfoca en la respuesta de preguntas como cual será la información a manipularse, cuáles serán las funciones que realizaran los usuarios y cómo se comportara la aplicación. Luego de la recopilación de los requisitos del sistema, se los analizó gramaticalmente para crear los casos de uso y así identificar las clases de análisis con sus atributos y métodos.

##### **2.1.1 Analistas de Negocios versus Desarrolladores**

“Entender las necesidades del usuario final es una de las pocas tareas que no se pueden automatizar en el desarrollo de software. La Metodología Genexus se basa en la descripción de las entidades del usuario final (objetos reales tanto tangibles como intangibles) con las que debe manejarse la aplicación. Esto se hace describiendo las visiones de los usuarios finales sobre estas entidades, con un alto nivel de abstracción. Por este motivo, es que se

refiere a los desarrolladores de Genexus como analistas de negocios en lugar de programadores, codificadores o desarrolladores” (1)

## **2.2 Selección del Modelo de Diseño**

Para iniciar el proceso de diseño del sistema basándose en los estándares para aplicaciones web o WebApp, se debe entender que la herramienta que estamos utilizando suprime algunos de los procesos de análisis y diseño, ya que estructura de diferente manera tanto el código como la interfaz gráfica de la aplicación, es por esta razón que no se tiene total control sobre el diseño de la aplicación de manera personalizada (aunque se puede modificar accediendo a través de código a los contenidos de la base de conocimientos de la aplicación), a pesar de que de cierta forma Genexus ha optimizado procesos de análisis y diseño para lograr un entorno de desarrollo ágil y robusto, con procesos estandarizados a los cuales el usuario puede tener acceso si es necesario pero en caso de que no, éstos son transparentes para el mismo, obteniendo de esta manera una reducción de los siguientes aspectos:

- Tiempo de desarrollo
- Errores de análisis
- Errores de diseño

Es entonces que se tiene una etapa de análisis y desarrollo híbrida en la cual se toma ciertas etapas de análisis y diseño con algunas de sus características, las cuales se detallan en este capítulo.

### **2.2.1 El Modelo de Contenido**

“Este modelo contiene los elementos estructurales que son necesarios para satisfacer los requisitos de contenido de la aplicación, como son las clases de contenido por ejemplo texto, imágenes gráficas, fotografías, imágenes video, audio, etc. Así como todas las clases de análisis visibles para el usuario que se crean para la interacción con la aplicación. Estas se derivan del análisis gramatical de los casos de uso” (1)

Las clases de Análisis son las entidades visibles por el usuario como Persona, Areas, etc. A las cuales en Genexus se los conoce como Objeto Transacción, el que representa a los objetos de la realidad que maneja su aplicación. De las transacciones definidas se infiere el modelo de datos de la aplicación (3era forma normal).

“La Estructura del Objeto Transacción es una descripción de los datos requeridos para conocer el objeto real que este representa. En la estructura, debemos declarar los atributos (campos) que forman la transacción (los datos con los que el usuario interactuará) y las relaciones entre ellos. En base a esta estructura, Genexus diseña y mantiene automáticamente la base de datos correspondiente (tablas, claves, índices, restricciones de integridad, etc.) en 3era forma normal. Los elementos claves para definir la estructura de la transacción son los siguientes:

- Atributos: Cada atributo es definido por su nombre, tipo de datos y descripción.
- Niveles: Los atributos se agrupan en uno o más niveles, y estos niveles pueden ser anidados o paralelos (pueden haber múltiples niveles anidados). Por ejemplo: las líneas de una factura representan un nivel anidado al nivel raíz. El nivel de las líneas de la factura demuestra el hecho de que una factura puede tener muchas líneas, es decir, define una relación de una a muchas entre la factura y las líneas de la factura.
- Atributos de Clave Primaria (PK): En cada nivel, uno o más atributos deben ser definidos como la Clave Primaria del nivel. La Clave Primaria es un identificador de cada instancia del nivel. Los valores de la Clave Primaria son únicos y una vez que se ingresan no pueden ser actualizados. O si no existe una Clave Primaria “natural” para su objeto, debe crearse una “artificial.

GeneXus también usa el objeto transacción para generar el programa de la aplicación que permitirá al usuario final, en forma interactiva, insertar, borrar y actualizar registros en la base de datos física. Las transacciones pueden ser creadas exclusivamente en el Modelo de Diseño.” (1)

Existen Varias formas de representar este modelo, una de ellas es a través de un diagrama de clase obtenido en el entorno de Desarrollo, a través del cual se pueden hacer cambios en el modelo de diseño los cuales afectaran a todo el sistema de manera automática.

### 2.2.1.1 Diagrama Entidad Relación

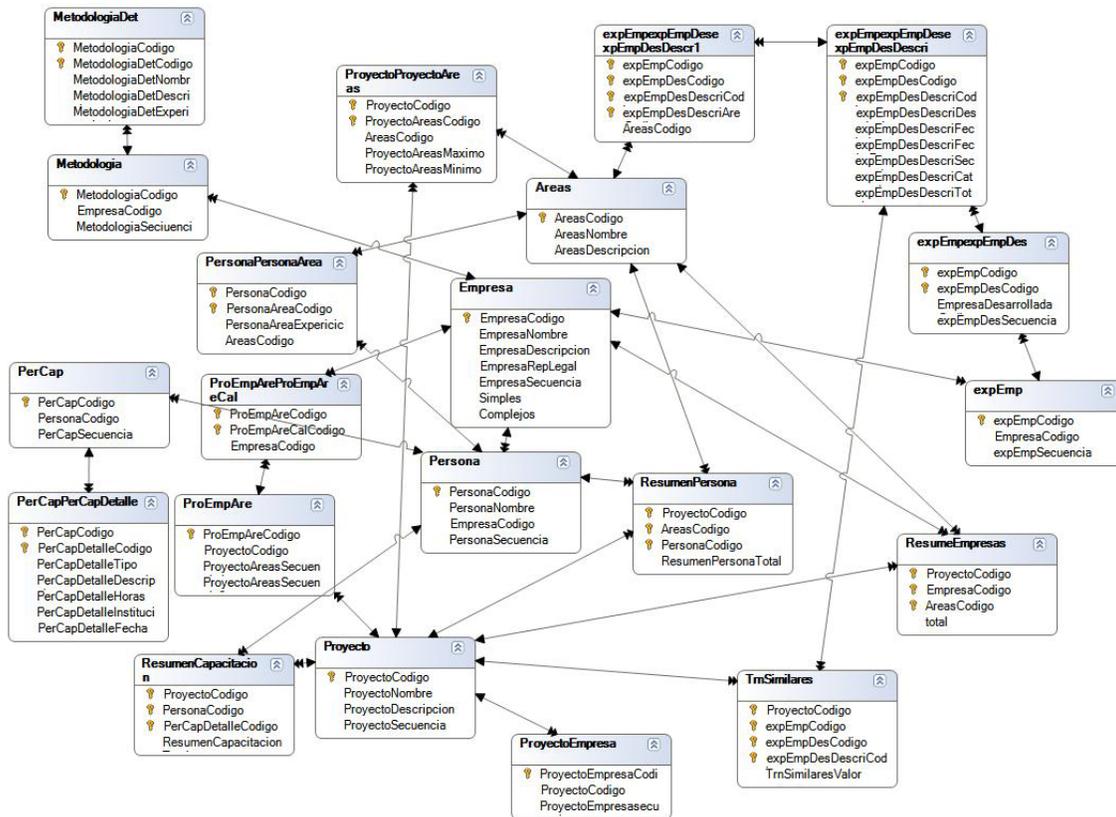


Figura 2.1 Diagrama Entidad Relación del Sistema

### 2.2.1.2 Universal Relationship Assumption (URA)

“Un elemento clave de la Metodología GeneXus es la hipótesis de que los atributos con el mismo nombre son el mismo atributo. Esto se llama Universal Relationship Assumption (URA), y según dicha hipótesis:

- Todo lo que es conceptualmente igual debe tener el mismo nombre.
- Los conceptos diferentes NO deben tener el mismo nombre. Esto nos permitirá usar el mismo atributo en otros objetos GeneXus (otras transacciones, procedimientos, reportes, etc.) simplemente haciendo referencia a su nombre. GeneXus establece las relaciones (claves foráneas) entre las tablas del modelo de datos en base a los nombres de los atributos. Nomenclatura Incremental Basada en Conocimiento de GeneXus (GIK) ARTech ha definido una nomenclatura de atributos flexible pero estándar -GIK- que es muy usada por la comunidad GeneXus. En esta nomenclatura, el nombre de un atributo está formado por 4 componentes. Algunos de ellos son opcionales:

Objeto + Categoría [+ Calificador] [+ Complemento]

- Objeto: Es la entidad real descrita por el atributo. Generalmente (pero no siempre) es el nombre de la transacción en la cual un atributo ha sido definido para que pueda ser almacenado en una de las tablas asociadas a esa transacción (esto significa que no debería inferirse en esa transacción específica). Ejemplos: Factura, Cliente, Producto, Línea.
- Categoría: Es la categoría semántica del atributo. Define el rol que el atributo tendrá dentro del objeto y en el ambiente de la transacción. Ejemplos: Identificación, Fecha, Factura, Descripción, etc.
- El Calificador y el Complemento son componentes opcionales. Ejemplos: Inicio, Fin, Mínimo, Máximo, etc” (1)

### **2.3 Definición del modelo de Estructura de Datos: Modelo Funcional**

“En el modelo funcional se aborda dos elementos:

- funcionalidad observable respecto al usuario. Por ejemplo una calculadora para el momento de añadir artículos al carrito de compras y para hacer cálculos de impuestos y valores de entrega

- las operaciones dentro de las clases de análisis que representan comportamientos asociados con la clase. Una abstracción de más bajo nivel para modelar las operaciones de las clases de análisis y sus colaboradores.” (1)

Dentro de la metodología para el desarrollo de aplicaciones en Genexus este modelo es el que más se asemeja a lo que el entorno de desarrollo ofrece para la creación de Aplicaciones a través de una base de conocimientos y una interfaz grafica que se modifica en la marcha.

### **2.3.1 Generación de Modelo de Datos Inteligente**

“Siempre que se haga clic en el botón Salvar, GeneXus inferirá el modelo de datos óptimo (3era forma normal sin redundancias) que soporte a las entidades del usuario final representadas por los objetos de su transacción GeneXus. En base a este modelo de datos, GeneXus generará una base de datos física cuando se defina una DBMS objetivo para un modelo de prototipo o producción.

La estructura de los objetos transacción determina las tablas e índices a ser creados:

- Los nombres de las tablas e índices son asignados automáticamente por GeneXus por el nombre de la transacción, pero pueden ser modificados si es necesario.
- GeneXus infiere un modelo de datos en 3era forma normal, sin redundancias. No obstante, pueden definirse redundancias que serán automáticamente administradas por GeneXus.
- La clave primaria de la tabla correspondiente a una transacción de nivel N se obtiene concatenando identificadores de los N-1 niveles anidados previos con el identificador de nivel N.” (1)

### **2.3.2 Formularios GUI y Web:**

“Después de salvar un nuevo Objeto Transacción, GeneXus crea automáticamente un Formulario (GUI) y un Formulario Web predeterminados para especificar como accederá el usuario final a los datos en las aplicaciones GUI y Web respectivamente. Ambos formularios pueden ser personalizados por el analista del negocio.” (1)

### **2.3.3 Reglas GeneXus**

“Las Reglas GeneXus son el medio para definir la lógica del negocio asociada a cada objeto. Son escritas en forma declarativa y GeneXus decide de manera inteligente que regla aplicar y cuando aplicarla. Conceptos Clave en este Paso Las reglas juegan un rol muy importante en los objetos transacción porque permiten programar su comportamiento (por ejemplo: asignando valores predeterminados, definiendo controles de datos, etc.).

- Pueden involucrar atributos definidos en la estructura de la transacción así como variables y funciones.
- Las Reglas son programadas de manera declarativa, es decir, el orden en el cual se escriben no es necesariamente el orden en el cual se van a ejecutar. El orden de ejecución adecuado es automáticamente determinado por GeneXus.
- Sólo son válidas en la transacción en la que han sido definidas. Por eso decimos que son locales” (1)

## **2.4 Definición de las etapas de diseño del sistema**

### **2.4.1 Modelos de Prototipo y Producción:**

“Para generar y mantener una aplicación de trabajo en una plataforma de software específica, debemos definir un Modelo de Prototipo o Producción. Para esto, especificamos un DBMS, un lenguaje meta y algunos parámetros adicionales por cada Modelo de Prototipo o Producción. GeneXus generará y mantendrá el esquema de la base de datos y todos los programas en la plataforma seleccionada. De esta manera, el analista de GeneXus no necesita tener un conocimiento profundo de la plataforma objetivo.”

Se tiene la opción de elegir el lenguaje de la aplicación, entre ASP y JAVA, en nuestro caso escogimos ASP por ser el lenguaje de programación requerido en la especificación de requisitos.

Cuando se está creando un nuevo modelo de Prototipo o Producción, GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para crear su base de datos en el DBMS seleccionado en base al modelo de datos inferido (desde el Modelo de Diseño).

“Al actualizar un modelo de Prototipo o Producción, GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para reorganizar la base de datos del modelo; es decir, crea un nuevo esquema y convierte los datos del viejo esquema al nuevo. En estos casos se desplegará un Reporte de Creación de Base de Datos o un Reporte de Análisis de Impacto respectivamente, que muestra lo que hará GeneXus (todo este proceso es automático y se muestra a manera de un log de acciones del entorno de desarrollo).” (1)

#### **2.4.1.2 Prototipo GeneXus**

Se puede definir tantos modelos de prototipo y producción como quiera. Aún cuando ambos modelos son idénticos con respecto a las funcionalidades soportadas, se recomienda especialmente que se defina por lo menos un modelo de prototipo por cada modelo de producción.

#### **2.4.1.3 Uso de Prototipos**

Se usa un diseño de prototipos por las siguientes razones:

“El proceso de diseño está expuesto a todos los inconvenientes de la comunicación humana:

- El usuario olvida ciertos detalles.
- El analista no nota algunos puntos.
- El usuario transmite algunos enfoques erróneos.
- El analista interpreta mal algunas explicaciones del usuario.

Los prototipos reducen el riesgo de fallas en la implementación de varias maneras:

- Sin prototipo, los problemas de diseño solo se detectarán durante las pruebas finales del sistema. El costo de resolverlos en esta etapa será muy alto.
- La realidad cambia, de modo que no es razonable pensar que las especificaciones de su sistema puedan permanecer incambiadas durante la implementación del sistema.

- Mantener incambiadas las especificaciones durante la etapa de diseño seguramente conducirá a una solución insatisfactoria. El prototipado cierra la brecha entre el diseño y las etapas de implementación de su sistema.

Un Prototipo GeneXus es una aplicación “lista para trabajar” que es funcionalmente equivalente a la aplicación final de producción. El prototipo está ideado para correr en ambientes PC, pero puede ejecutarse en cualquier plataforma seleccionada. GeneXus es capaz de generar código para los siguientes lenguajes: C# (para .NET Framework y .NET Compact Framework), Java, C/SQL, Cobol para iSeries, RPG para iSeries, Visual Basic (standalone y C/S), Embedded Visual Basic, y Visual Fox Pro (standalone y C/S).

El prototipo le permite probar la funcionalidad de su aplicación antes de ponerla en producción. Su usuario final puede fácilmente probar pantallas, reportes, fórmulas, reglas del negocio, estructuras de datos, etc.

Trabajar con un Prototipo consiste en lo siguiente:

- Administrar la base de datos física asociada con el Modelo de Prototipo.
- Ejecutar la aplicación del Modelo de Prototipo con fines de evaluación.” (1)

#### **2.4.1.4 Análisis de Impacto**

“Siempre que vaya del Modelo de Diseño a un Modelo de Prototipo o Producción (modelo objetivo), GeneXus estima si el modelo objetivo debe ser actualizado para que coincida con el modelo de datos del Modelo de Diseño. Si es así, GeneXus analiza el impacto de los cambios en la base de datos del modelo. Esto se llama Análisis de Impacto y produce un Reporte de Análisis de Impacto que contiene lo siguiente:

- Una descripción de la conversión de los datos (reorganización) a efectuar.
- Advertencias sobre problemas posibles que pueden darse durante el proceso de reorganización (inconsistencias producidas por nuevas reglas aplicadas a viejos datos, etc.)

En base a la información presentada en el Reporte de Análisis de Impacto, usted puede decidir si continúa con el proceso de reorganización o no.” (1)

#### **2.4.1.4.1 Reorganización o Programas de Conversión**

“Cuando se está listo para proceder con la reorganización de la base de datos en el modelo objetivo, usted crea los Programas de Reorganización y los ejecuta. Los programas de reorganización crean un nuevo esquema de base de datos en la base de datos física del modelo objetivo y transportan los datos desde el esquema viejo al nuevo. Este proceso es generalmente considerado como una refactorización de la base de datos efectuada automáticamente por GeneXus.” (1)

#### **2.4.1.5 Reportes y Procedimientos**

En esta última etapa que corresponde al diseño estético, diseño de componentes y diseño de la interfaz se detalla la forma en la cual Genexus maneja la construcción de la aplicación, trabajado con los Objetos Transacción que son objetos GeneXus que requieren la intervención del usuario para insertar, actualizar y eliminar registros en la base de datos.

“Muchas veces necesitamos realizar tareas sin la intervención del usuario. Para ello, usamos otros dos tipos de Objetos GeneXus:

- Reportes:** Definen procesos no interactivos para consultar a la base de datos. La salida del reporte es usualmente enviada a una impresora o desplegada en la pantalla. Los reportes no actualizan la base de datos.
- Procedimientos:** Definen procesos no interactivos para consultar y actualizar la base de datos (los procedimientos pueden hacer todo lo que hacen los reportes además de actualizar al base de datos). Los procedimientos se usan para definir funciones y subrutinas.

Una funcionalidad clave de los Reportes y Procedimientos GeneXus es que con ellos usamos la misma metodología basada en el conocimiento que usamos para definir los Objetos Transacción. Esto significa que la definición de estos objetos se basa en nombres

de atributos y no en las tablas de la base de datos donde dichos atributos son almacenados. Por lo tanto, la definición de sus Reportes y Procedimientos permanece válida siempre que los atributos declarados dentro de los mismos estén presentes en la Base de Conocimiento”  
(1)

## **2.5 Conclusiones**

Luego de crear una Base de Conocimiento y describir los requerimientos de datos de nuestra aplicación como una serie de componentes del negocio llamados Objetos Transacción en el Modelo de Diseño de la Base de Conocimiento, GeneXus usa esta información para inferir el modelo de datos óptimo requerido para soportar todas sus Transacciones. Luego se agregan algunas reglas del negocio en las que GeneXus se basó para generar el código de la lógica del negocio de la aplicación. Luego elegimos una plataforma de ejecución específica (GUI o Web, lenguaje de programación, DBMS, etc.) y creamos un Modelo de Prototipo donde GeneXus generó automáticamente una base de datos física con el modelo de datos del Modelo de Diseño.

También se ha visto lo sencillo que es mantener una aplicación, simplemente editando los objetos GeneXus existentes y/o agregando nuevos, y luego GeneXus actualiza la base de datos y regenera los programas de la aplicación en forma automática.

## **CAPÍTULO 3**

### **Desarrollo e implementación del sistema**

#### **3.1 Desarrollo y programación de los requisitos del sistema**

Luego de la etapa de requisitos y diseño, se procede al desarrollo de la aplicación. El desarrollo se realiza en la herramienta GENEXUS X, en el lenguaje de programación ASP, con un gestor de base de datos MYSQL. En el proceso de desarrollo se sigue a cabalidad todo lo establecido por los documentos ERS y los diagramas de diseño, para obtener una aplicación que pueda dar los resultados esperados.

##### **3.1.1 Introducción**

En este capítulo se detallara todo lo referente al uso del sistema a través del manual de usuario desarrollado para que el sistema sea entendido y utilizado con todas sus bondades.

Todo lo referente a la codificación (código fuente) del sistema puede ser revisado a través del gestor de contenidos de la base de conocimientos en el entorno de desarrollo de Genexus, cuyo instalador se adjunta al programa en el CD anexo a este trabajo de graduación. Toda la información para instalar y ejecutar el entorno de desarrollo para poder revisar el código fuente a detalle, se anexa también en el CD.

#### **3.2 Generación de la documentación del sistema**

La documentación del sistema del sistema se refiere básicamente al manual de usuario (a más de la documentación presente en el capítulo 2: Análisis y Diseño) que es el documento donde se detalla la forma de utilización del sistema. A continuación se detalla el manual de usuario que acompaña a la aplicación.

### 3.2.1 Creación del manual del usuario

#### 3.2.1.1 Descripción

Programa desarrollado en Genexus, encargado de generar reportes gráficos (grafico de barra y estadístico) tomando información ingresada por el administrador del sistema para permitir la toma de decisiones para la elección de empresas desarrolladoras de software.

#### 3.2.1.2 Reportes que se pueden obtener

- Consulta de empresas
- Consulta de personas por empresa
- Consulta de cursos por persona de cada empresa
- Proyectos realizados por las empresas.
- Reportes de antecedentes de las empresas
- Reportes de los proyectos realizados

#### 3.2.1.3 Descripción para obtener un reporte grafico

El programa presenta una pantalla inicial con un menú de navegación donde el usuario puede elegir todas las opciones del sistema a través de las cuales accede a todos los reportes disponibles.

##### GRAFICO DEL MENU

Se debe seguir un proceso secuencial de ingreso de datos para así permitir que los reportes que se generan sean confiables y útiles.

El proceso de ingreso de datos es el siguiente:



Figura 3.1 Menú del Sistema

**3.2.1.3.1 Mantenimiento de Áreas:** En esta pantalla se debe ingresar metodologías de desarrollo, lenguajes de programación, gestores de bases de datos y cualquier herramienta para el desarrollo de sistemas computarizados

The screenshot shows a web application interface for 'Mantenimiento de Áreas'. At the top, there is a red header with the text 'Application Header'. Below the header, there is a navigation bar with the text 'Recents: Areas'. The main content area is titled 'Areas' and contains three input fields: 'Codigo', 'Nombre', and 'Descripcion'. Below the input fields, there are three buttons: 'Confirmar', 'Cancelar', and 'Eliminar'. At the bottom of the page, there is a red footer with the text 'Footer Info'.

Figura 2.2 Mantenimiento de Aéreas

En la sección de ingreso de aéreas se debe introducir el código del área, un nombre y descripción y luego se presiona el botón de **Confirmar**.

### 3.2.1.3.2 Proyectos

Este mantenimiento se encarga de administrar los proyectos a ser desarrollados en etapa de la siguiente manera:

En la sección de proyecto se introduce el código del proyecto acompañado de un nombre así mismo como una descripción, y almacena un número secuencial para su registro.

**Proyecto**

Codigo

Nombre

Descripcion

Secuencia 0

**Proyecto Areas**

Areas Codigo	Areas Nombre	Areas Descripcion
0	↑	
0	↑	
0	↑	
0	↑	
0	↑	

[Nueva fila]

Confirmar Cancelar Eliminar

Figura 2.3 Proyectos

Posteriormente se almacenan las áreas a las cual se accede a través del botón , donde aparecerá la ventana de selección de aéreas la cual se presenta a continuación.

**Lista de Selección T1**

**Filters**

Areas Codigo

Areas Nombre

Areas Descripcion

**Lista de Selección**

Codigo	Nombre	Descripcion
✓ 1	genexus	
✓ 2	vs 2006	
✓ 3	vies	

Cancelar

Footer Info

Figura 2.4 Diagrama sub menú proyectos

### 3.2.1.3.3 Empresas Candidata



The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a red header with the text "Application Header" in white. Below the header, there is a navigation bar with the text "Recents: Empresa en la que se realizo el proyecto Empresa". Below the navigation bar, there is a toolbar with several icons: a back arrow, a forward arrow, a search icon, a refresh icon, a share icon, and a close icon. Below the toolbar, the title "Empresa" is displayed. The form contains the following fields: "Codigo" with a value of "0", "Nombre", "Descripción", "Rep Legal", and "Secuencia" with a value of "0". At the bottom of the form, there are three buttons: "Confirmar", "Cancelar", and "Eliminar". Below the form, there is a red footer bar with the text "Footer Info".

Figura 2.5 Empresas Candidatas

En la sección de empresas candidatas se introduce las empresas entre las cuales se hará la selección, se ingresa un código único, el nombre de la empresa, un texto descriptivo, su representante legal y el número secuencial se asigna directamente.

Para grabar se presiona el botón de 

### 3.2.1.3.4 Empresas para los proyectos (antecedentes de la empresa)

Las empresas candidatas para ser seleccionadas deben tener algunos criterios de selección entre los cuales están los antecedentes de la empresa.



### Antecedentes y experiencia de la empresa

Código 0  
Código de la empresa  ↑  
Nombre de la empresa  
Emp Secuencia 0

#### Empresa en la que se desarrollo el proyecto

Des Codigo   
Código de la empresa en la que se desarrollo el proyecto  ↑  
Nombre de la empresa en la que se desarrollo el proyecto  
Des Secuencia 0

#### Detalle del proyecto

Descri Codigo   
Descripción del proyecto   
Fecha de inicio    
Fecha final    
Descri Secuencia 0

#### Áreas en las que se desarrollo el proyecto

Are Codigo	Código Área	Areas Nombre
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
[Nueva fila]		

Tiempo total del proyecto 0

Descri Codigo   
Descripción del proyecto   
Fecha de inicio    
Fecha final    
Descri Secuencia 0

#### Áreas en las que se desarrollo el proyecto

Are Codigo	Código Área	Areas Nombre
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	↑
[Nueva fila]		

Tiempo total del proyecto 0

Figura 2.6 Antecedentes de la empresa

Esta recopilación de información debe ser completa y todos los campos son obligatorios al menos con un registro.

Inicialmente se introduce la empresa, luego se introduce la información del proyecto con su código descripción, fecha de inicio y fecha de final, haciendo clic en el botón  para acceder al calendario y seleccionar la fechas.

A continuación se ingresa la información referente al tiempo de desarrollo del proyecto y la aéreas en las que interviene, ingresando lo tiempos y las aéreas, accediendo a esta información con el botón 

### 3.2.1.3.5 Antecedente y Experiencia

**Application Header**

---

Recents: [Empresa en la que se realizo el proyecto](#) [Empresa](#) [Antecedentes y experiencia de la empresa](#) Work With Antecedentes y experiencia de la empres

---

Work With Antecedentes y experiencia de la empresas

Emp Secuencia

		EmpCodigo	EmpresaCodigo	EmpresaNombre	EmpSecuencia	
		2	2	DataAcrom	1	 <input type="button" value="Agrega"/>
		3	4	crespo asociados	1	
		1	1	colich	1	

---

Footer Info

Figura 2.7 Antecedentes y experiencia

Como podemos apreciar en el grafico aquí se tiene la opción de agregar más empresas para introducir sus antecedentes de manera fácil con el botón  o también teniendo la opción de editar las empresas directamente con el botón  y accediendo a la pantalla del menú 4.

### 3.2.1.3.6 Proyecto y Empresa

En este menú se asocian los proyectos a ser desarrollados en ETAPA con las empresas candidatas a tercerización de los mismos.

### Proyecto Empresa

Proyecto Empresa Código   
Proyecto Codigo    
Proyecto Descripción Desaroolo en cuenca

Calificación de la empresa de acuerdo a proyectos realizados.

Empresa Codigo	Empresa Nombre
<input type="text" value="0"/>	
<input type="text" value="0"/>	
<input type="text" value="0"/>	
<input type="text" value="0"/>	
<input type="text" value="0"/>	
<b>[Nueva fila]</b>	

Figura 2.8 Proyectos-Empresa

Se asignan las empresas que van a ser candidatas a tercerización .

#### 3.2.1.3.7 Asignar proyecto simple o complejos

Empresa Codigo	Empresa Nombre
1	colich
2	DataAcrom
3	SoftBuilder
4	crespo asociados

Descripcion	Calificacion
hgjhgh	<input type="text" value="Simple"/>

Simple  
Complejo

Figura 2.9 Proyectos simples o complejos

En este menú se tiene la opción se asignar a cualquiera de las empresas registradas la calificación del proyecto de acuerdo a su complejidad haciendo clic en la empresa y luego presionando el botón de BUSCAR.

### 3.2.1.3.8 Calificar proyectos desarrollados por las empresas candidatas que son similares al proyecto a ser desarrollado en ETAPA

Proyecto Nombre	Proyecto Codigo
Proyecto de PN Cajas	1
Proyecto 2	2

**Buscar Empresas**

nombreempresa	empresa Codigo
Colich	1
crespo asociados	2
SoftBuilder	3
ArcSoft	4

**Buscar Proyectos**

similar	Nombre del Proyecto
<input type="checkbox"/>	Contabilidad
<input checked="" type="checkbox"/>	inventario

Figura 2.10 Proyectos similares

Se realiza la búsqueda de las empresas por su código, con la finalidad de ver empresa que han desarrollado proyectos similares y se tiene la opción de guardar esta información para uso futuro presionando el botón guardar.

### 3.2.1.4 Consulta de valores por empresa

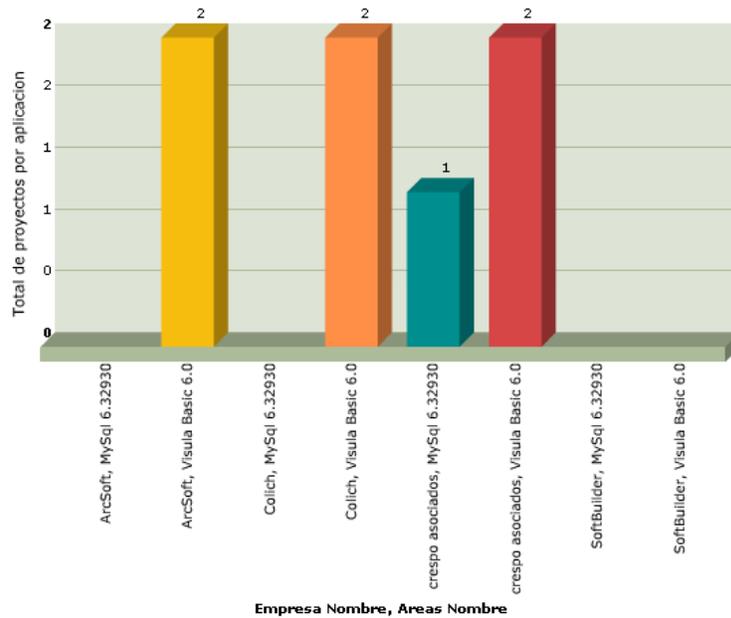


Figura 2.11 Consulta de Valores por empresa

#### 3.2.1.4.1 Gráfico estadístico Según antecedentes y experiencia de la empresa

Se debe introducir el código del proyecto de cual se desea tener la información para obtener un resumen del total de proyectos por la aplicación de dicho proyecto y que empresa los ha realizado.

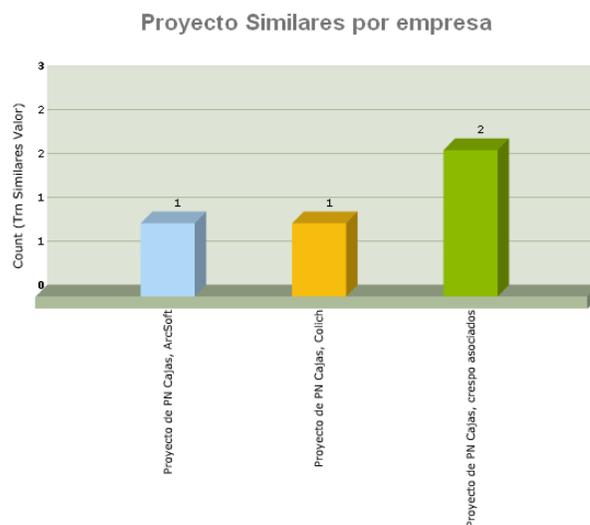


Figura 2.12 Consulta antecedentes y experiencia

### 3.2.1.4.2 Gráfico estadístico de proyectos similares por empresa

Así mismo se despliega un cuadro de barras con los proyectos similares a dicho proyecto desarrollado por una empresa determinada en una herramienta determinada.

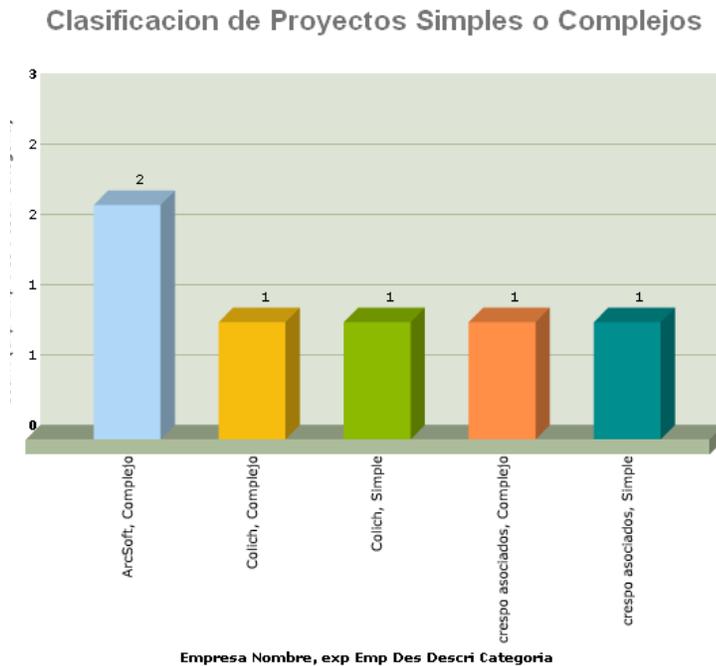


Figura 2.13 Proyectos similares

Y por ultimo como podemos apreciar en el grafico la complejidad del proyecto desarrollado por la empresa encargada de dicho proyecto.

### 3.2.1.4.1 Consulta de personas y experiencia laboral

En este reporte se tiene acceso a las fichas de cada uno de los empleados de cada empresa.

**Persona**

Codigo

Nombre

Empresa Codigo  

Empresa Nombre

Empresa Descripción

Secuencia 0

---

**Persona Area**

Codigo area		Nombre Area	Area Descripción	Años Experiencia
<input type="text" value="0"/>				<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>				<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>				<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>				<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>				<input type="text" value="0"/>

[Nueva fila]

**Confirmar** **Cancelar** **Eliminar**

Figura 2.14 Experiencia laboral

Este es una consulta y también un método abreviado de ingreso de trabajadores

Aquí e introduce una área de trabajo con el botón  así mismo como los años de experiencia.

También para este reporte es necesario el ingreso de sus capacitaciones y cursos a los cuales se accede a atreves del siguiente menú



**Capacitacion, Cursos, Talleres por persona**

Cap Codigo

Persona Codigo  

Persona Nombre

Cap Secuencia 0

---

**Per Cap Detalle**

Detalle Codigo	Detalle Tipo	Detalle Descripción	Detalle Horas	Detalle Institucion	Detalle Fecha
<input type="text" value="0"/>	Curso 		<input type="text" value="0"/>		??
<input type="text" value="0"/>	Curso 		<input type="text" value="0"/>		??
<input type="text" value="0"/>	Curso 		<input type="text" value="0"/>		??
<input type="text" value="0"/>	Curso 		<input type="text" value="0"/>		??
<input type="text" value="0"/>	Curso 		<input type="text" value="0"/>		??

[Nueva fila]

**Confirmar** **Cancelar** **Eliminar**

Figura 2.15 Capacitaciones y cursos

En donde e ingresa el tipo de capacitación del menú desplegable, una descripción del curso, detalle técnicos de la institución y la fecha del curso a través del botón 

Para acceder a hoja de resumen de los empleados y de ese curso realizado se ingresa en las siguientes opciones de menú

### 3.2.1.4.2 Gráficos Estadísticos sobre la experiencia del personal

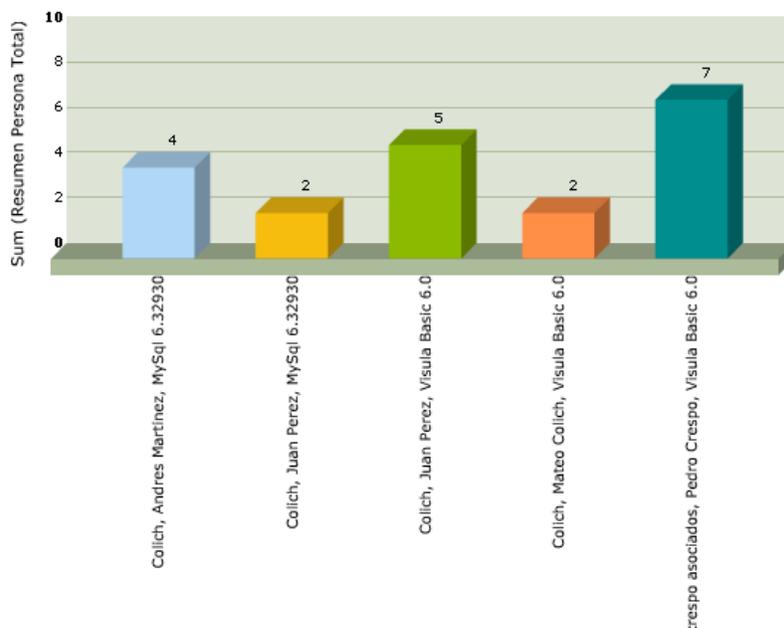


Figura 2.16 Estadístico de experiencia del personal

### 3.2.1.4.3 Indicadores financieros de empresas por proyectos.

Primero debemos ingresar los índices financieros que van a ser evaluados por las empresas.



PARAMETROS EMPRESA PROYECTO PERSONAL **GRAFICOS ESTADISTICOS** PRINCIPAL

« ‹ › » 🔍 📄 🌐 ✕

**Tm Indices**

Indices Codigo

Indices Nombre

Indices Rango

Figura 2.17 Ingreso indicadores financieros

Posteriormente damos valores a los índices de la empresa por proyectos.

Proyecto	Nombre	Proyecto	Descripción
Proyecto de PN Cajas		Proyecto de desarrollo de pruebas para PN Cajas	
Proyecto 2		Desaroolo en cuenca	

**Buscar Empresas**

empresacodigo	empresanombre
1	Colich
2	crespo asociados
3	SoftBuilder
4	ArcSoft

**Ingresar Indices**

Ind Fin Detalle	Descripción	Ind Fin Detalle	Valor
Indice de solvencia			0,00
Indice endeudamientos			0,00

**Guardar**

Figura 2.18 Valores e índices por proyecto

### 3.2.1.4.4 Gráfico estadístico de los indicadores financieros.

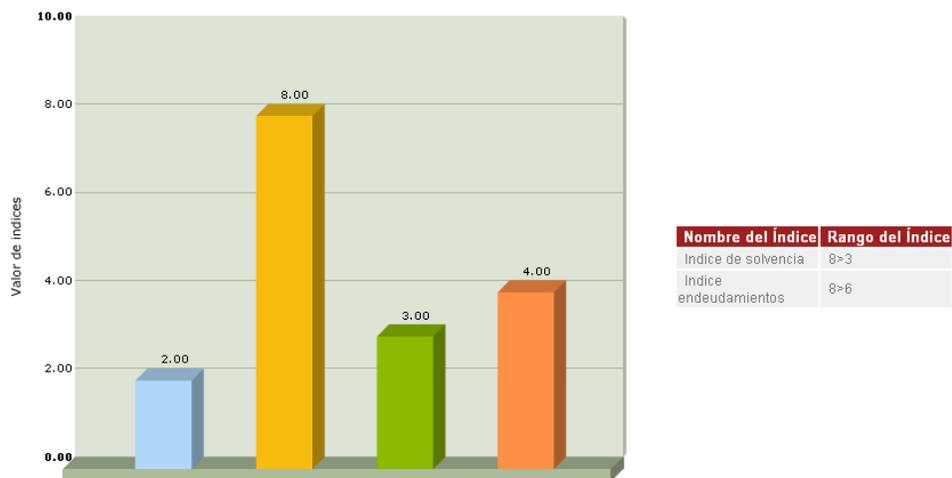


Figura 2.19 estadístico de indicadores financieros

### **3.3 Implementación del sistema**

El sistema fue implementado en un servidor IBM AS400 en SQL, Base de datos sobre la cual funciona Genexus. La implementación de dio a cabo en el servidor del departamento de ETAPA destinado para este propósito.

A continuación se describe conceptualmente todos los componentes del sistema ya implementado con sus definiciones y características más relevantes, posteriormente como estos interactúan entre sí para lograr que la implantación del sistema en el servidor AS400 funcione correctamente.

#### **3.3.1 Definiciones**

##### **3.3.1.1 IBM AS400**

“El sistema AS/400 es un equipo de IBM de gama media y alta, para todo tipo de empresas y grandes departamentos.

Se trata de un sistema multiusuario, con una interfaz controlada mediante menús y comandos CL (Control Language) muy intuitivos que utiliza terminales y un sistema operativo basado en objetos y bibliotecas, OS/400. Un punto fuerte del OS/400 es su integración con la base de datos DB2/400, siendo los objetos del sistema miembros de la citada base de datos. Ésta es también soporte para los datos de las aplicaciones, dando como resultado un sistema integrado de enorme potencia y estabilidad. Actualmente, con la denominación IBM i (anteriormente System i e iSeries), soporta otros sistemas operativos tales como GNU/Linux, AIX o incluso Windows en una placa Intel integrada, soportando también de forma nativa múltiples aplicaciones antes reservadas a Windows.”

##### **3.3.1.2 DB2/400**

“DB2 es una marca comercial, propiedad de IBM, bajo la cual se comercializa un sistema de gestión de base de datos.

DB2 versión 9 es un motor de base de datos relacional que integra XML de manera nativa, lo que IBM ha llamado pureXML, que permite almacenar documentos completos dentro

del tipo de datos xml para realizar operaciones y búsquedas de manera jerárquica dentro de éste, e integrarlo con búsquedas relacionales.

La compatibilidad implementada en la última versión, hace posible la importación de los datos a DB2 en una media de 1 o 2 semanas, ejecutando PL/SQL de forma nativa en el gestor IBM DB2

La automatización es una de sus características más importantes, ya que permite eliminar tareas rutinarias y permitiendo que el almacenamiento de datos sea más ligero, utilizando menos hardware y reduciendo las necesidades de consumo de alimentación y servidores.

La memoria se ajusta y se optimiza el rendimiento del sistema, con un interesante sistema que permite resolver problemas de forma automática e incluso adelantarse a su aparición, configurando automáticamente el sistema y gestión de los valores.”

### **3.3.1.3 ASP.NET**

“ASP.NET es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML. Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre el Common Language Runtime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework.

Cualquier persona que está familiarizada con el desarrollo de aplicaciones web sabrá que el desarrollo web no es una tarea simple. Ya que mientras que un modelo de programación para aplicaciones de uso común está muy bien establecido y soportado por un gran número de lenguajes, herramientas de desarrollo, la programación web es una mezcla de varios lenguajes de etiquetas, un gran uso de lenguajes de script y plataformas de servidor. Por desgracia para el programador de nivel intermedio, el conocimiento y habilidades que se necesitan para desarrollar aplicaciones web tienen muy poco en común con las que son necesarias en el desarrollo tradicional de aplicaciones.”

### **3.3.1.4 SQL Server**

“Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL, Interbase, Firebird o MySQL.”

Características Básicas:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un entorno gráfico que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor
- Permite administrar información de otros servidores de datos.

### **3.3.1.5 Internet Information Services**

Con sus siglas IIS, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

“Los Servicios de Internet Information Services (IIS) proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor Web seguro. Si ha pensado alojar un sitio Web y FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de archivos) con IIS, configure el servidor como un servidor de aplicaciones.

El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. ”

### **3.4 Mecánica de Interacción**

Todos los componentes mencionados con anterioridad forman parte del entorno de funcionamiento de la aplicación desarrollada en Genexus. Inicialmente la aplicación fue implementado en un PC con Windows Vista Home, en el cual se ejecutaba una Máquina virtual de Windows Vista Ultimate en la cual estaba instalado Genexus Evolution 1. Desde ahí se migro la aplicación creando un archivo de respaldo de la misma, la cual al momento de compilar se lo hizo en el lenguaje ASP.NET, el cual funciona bajo el Microsoft Internet Información Server.

Cuando se implanto la aplicación en el Servidor AS400 se uso el Microsoft Internet Client para comunicarse con las páginas web en ASP.NET, de esta forma todo el contenido se corre en el servidor pero sigue manteniéndose en el lenguaje y base de datos en la que fue desarrollada la aplicación.

Todos los accesos se hacen de manera remota a través de la Intranet del departamento de Sistemas de ETAPA y cada uno de los usuarios tiene asignados permisos de acceso de acuerdo a su jerarquía, los cual mantiene la aplicación fuera de peligro de ataques o de modificaciones, de una manera seguro y controlada. Al ser una aplicación ASP se puede acceder a la misma desde internet de la misma forma en la que se hace por la Intranet.

### **3.5 Conclusiones**

En este capítulo se detalla todo el funcionamiento del sistema con una breve explicación de su desarrollo e implementación de acuerdo a los criterios técnicos requeridos por ETAPA. Fue indispensable incursionar en aplicativos y herramientas en las cuales no se tenia conocimiento alguno debido a que se aplican en entornos de desarrollo de mediana y gran escala a los cuales nunca habíamos tenido acceso, se obtuve muchos conocimientos enriquecedores en esta etapa de desarrollo de la aplicación.

Se puede decir que la implementación de una aplicación desarrollada en Genexus en un servidor AS400 es un poco forzada y se requieren algunos artificios; se conoce de conectores de base de datos para servidores AS400 que funcionan con un servidor de

aplicaciones JAVA que en este caso no fueron utilizados porque se requería lograr un acceso tanto local como en internet, siendo una implementación de la aplicación en 2 capas.

Para profundizar más en la aplicación y su estructura de código se sugiere referirse al código fuente que forma parte de este trabajo de graduación, el cual esta disponible en su totalidad en el CD adjunto a este documento.

## **CAPÍTULO 4**

### **Implementación del sistema**

#### **4.1 Definición de la implementación del sistema de acuerdo a los criterios técnicos definidos.**

##### **4.1.1 Introducción**

Para las pruebas del sistema se hace una revisión global del sistema donde se verifica que todas sus componentes estén funcionando correctamente.

Las pruebas realizadas se registran y se almacenan en un documento llamando “Plan de Pruebas de Aceptación” en donde se detallan responsables para las pruebas, los resultados de las mismas, su fecha y la versión del sistema, así mismo como los cambios que se deben hacer, las sugerencias y comentarios.

##### **4.2 Prueba general del sistema**

El resumen de la prueba general del sistema se detalla a continuación en el documento de Plan de Pruebas de Aceptación.

El Plan de Pruebas se elabora durante la fase de definición del proyecto, en base al documento de requerimientos y se ejecuta cuando el equipo de desarrollo haya dado por concluido el desarrollo. La prueba de aceptación es necesaria para comprobar que el producto tiene la funcionalidad solicitada por el usuario, y para descubrir la presencia de errores en el software.

De inicio debe planificarse la estrategia de la prueba, determinando las áreas de más riesgo de acuerdo al tipo de proyecto, las cuales se van a probar, además es necesario seleccionar las técnicas más adecuadas para la prueba. Los casos de prueba deben ser seleccionados, para que sean efectivos y de tal manera que con el menor número de casos se cubra la mayor cantidad de posibilidades.

### 4.3 Plan de Pruebas de Aceptación

#### 4.3.1 Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
01/03/2010	V1.0	Permitir ingreso de proyectos, empresas, antecedentes y experiencia de la empresa, personal de la empresa, indicadores financieros.	Mateo Colich
03/03/2010	V2.0	Resultados obtenidos sobre: gráficos estadísticos de la experiencia de la empresa de acuerdo a los requisitos del proyecto a desarrollar en ETAPA.	Mateo Colich
05/03/2010	V3.0	Resultados obtenidos sobre: Gráficos estadísticos sobre la experiencia del personal de la empresa, Indicadores financieros, similitudes en proyectos relacionados por las empresas.	Pedro Crespo
08/03/2010	V4.0	Revisión de los resultados.	Pedro Crespo

#### 4.2.1 Propósito

El objetivo de la especificación es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicas del sistema computacional que se desea desarrollar. Este documento va dirigido a los directivos y usuarios finales del sistema.

Esta especificación está sujeta a revisiones por el grupo de usuarios a las diversas versiones que se generen.

#### **4.2.2 Alcance del Documento**

Este documento tiene como finalidad definir y registrar las pruebas que se realizarán sobre el Sistema de Información que se va a implementar, de modo que se pueda llevar un control de las diferentes fases de las que se compone el proyecto y del buen desarrollo del sistema.

#### **4.2.3 Estructura del Plan de Pruebas**

##### **4.2.3.1 Introducción**

El siguiente es el Plan de Pruebas de Aceptación, que servirá para verificar que se haya cumplido con los requerimientos solicitados por los usuarios

Se supone que los requerimientos se encuentran en el documento ERS.

Las pruebas que se ejecutarán nos permitirán descubrir los errores existentes en la implementación del software.

Además que se registrarán las pruebas a nivel de usuario, es decir las pruebas alfa y beta.

##### **4.2.3.2 Elemento de Prueba**

Para probar el presente proyecto, se lo hará en base a los casos de uso que serán los puntos clave para medir los resultados del proyecto.

##### **4.2.3.3 Características a ser probadas**

A continuación se citan puntos sobre los cuales se debe probar al sistema:

- Funcionalidad.
- Interfaces amigables y familiarizables con el usuario.
- Concordancia de datos.
- Seguridad de la información.
- Satisfacer los requisitos del cliente.
- Estabilidad.
- Confiabilidad.

#### 4.2.3.4 Actividades y Métodos

Los siguientes puntos son actividades y métodos que serán puestos en práctica con el fin de satisfacer necesidades, y controlar el correcto funcionamiento del sistema.

- Reuniones con el cliente para aprobar requisitos solicitados.
- Reuniones con los coordinadores del proyecto.
- Realizar pruebas de entradas y salidas de datos.
- Pruebas del procesamiento de la información.
- Manejo del sistema por parte del cliente, se contemplará las pruebas alfa y beta

#### 4.2.3.5 Criterios de Aceptación

Se detalla los porcentajes que deben cumplir cada uno de los puntos, para que el sistema sea aceptable.

Funcionalidad	100%
Interfaces amigables y familiarizables con el usuario	80%
Concordancia de datos	100%
Seguridad de la información	90%
Satisfacer los requisitos del cliente	90%
Estabilidad	80%
Confiabilidad	90%

#### 4.2.3.6 Requerimientos de Ambiente

Para poder realizar las pruebas del Sistema, serán necesarios los siguientes ítems:

- Computadores en los que se puede acceder al Software.
- Intranet de la empresa ETAPA.

#### 4.2.3.7 Responsabilidades

El personal que se encuentra a cargo del proyecto se detalla a continuación:

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Teléfono/Celular</b>	<b>E-mail</b>
Ing. Gustavo Feicán	Coordinador del proyecto dentro del Departamento de Informática	098150677	gfeican@etapa.net.ec
Mateo Colich	Desarrollador	084911891	mcolich@etapa.net.ec
Pedro Crespo	Desarrollador	099053686	pedrocrespo@live.com.ec

#### 4.2.3.8 Especificación de casos de prueba

ID	REQ. ASOCIADO	OBJETIVO DE LA PRUEBA	PROCEDIMIENTO Y ENTRADAS AL SISTEMA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS	APROBACIÓN
P1	R.20.10 El sistema permitirá consultar y obtener reportes de la información de la empresa	Determinar el correcto funcionamiento de los datos respecto a la creación de empresas	<p>El sistema debe presentar un formulario para ingresar las empresas candidatas a tercerización con todos sus datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de la empresa</li> <li>- Nombre de la Empresa</li> <li>- Descripción de la Empresa</li> <li>- Representante legal de la empresa</li> </ul> <p>Al presionar Guardar, el sistema debe almacenar la información generando automáticamente un</p>	Concordancia en los tipos de datos, los mismos que son almacenados correctamente en la BD.	Datos concordantes	<u>ok</u>

			código para dicha ruta.			
P2	R.20.10 El sistema permitirá consultar y obtener reportes de la información de la empresa	Determinar la correcta consulta sobre las Empresas que ingresan al sistema.	Se accede al formulario de Consultas de Candidatas en donde es posible realizar una búsqueda por los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de la empresa</li> <li>- Nombre de la Empresa</li> <li>- Descripción de la Empresa</li> <li>- Representante legal de la empresa</li> </ul>	Concordancia en las consultas generadas, es decir que los resultados reflejen lo que requiere el usuario.	Se obtiene información concordante de la empresa	ok

P5	<p>R.20.13 El sistema permitirá modificar la información de la empresa</p>	<p>Determinar que los datos de una Empresa puedan ser modificados sin problemas.</p>	<p>Después de realizar una búsqueda, el usuario podrá navegar entre los resultados (Empresas), una vez localizada la Empresa que se desea modificar, se ingresan los nuevos datos solicitados y al presionar “Modificar” los datos se actualizarán automáticamente en la BD, y el sistema presentará un mensaje de lo sucedido al usuario.</p>	<p>El sistema almacena los nuevos datos de la ruta de patrullaje seleccionada.</p>	<p>Se visualizan los datos modificados de la empresa</p>	ok
P6	<p>CDU10.35 Pistas de Auditoria</p>	<p>Determinar el correcto uso de las pistas de auditoria en las transacciones que realiza el sistema</p>	<p>Acceder a la base de datos y verificar si existen los datos referentes a fechas con horas y usuarios que realizan las transacciones.</p>	<p>Concordancia en los datos de auditoria que se encuentran en la BD.</p>	<p>Se puede revisar los datos de acceso con horas y fechas</p>	ok

P7	<p>R.30.20 El sistema permitirá ingresar, modificar, eliminar la siguiente información: Antecedentes y experiencia de la empresa</p>	<p>Determinar el correcto ingreso de los antecedentes y experiencia de la empresa</p>	<p>El sistema permite elegir la empresa de la cual se va ingresar sus antecedentes y experiencia, además permite elegir el código de la empresa en la cual la empresa candidata a desarrollado algún sistema, posteriormente se ingresa la siguiente información: Descripción del proyecto la fecha de inicio, la fecha final y las aéreas en las cuales se han desarrollado proyectos.</p>	<p>Concordancia en los tipos de datos, los mismos que son almacenados correctamente en la BD.</p>	<p>Se puede ver los datos de experiencia de la empresa</p>	<p><u>ok</u></p>
P8	<p>R.30.30 El sistema permitirá consultar y obtener reportes de la información de los</p>	<p>Determinar la correcta consulta sobre los antecedentes y experiencia de la empresa que son ingresados</p>	<p>El sistema debe presentar un formulario para consultar los antecedentes y experiencia de la empresa:  -Además permitirá modificar la información.</p>	<p>Concordancia en los tipos de datos, los mismos que serán almacenados de forma correcta en la BD.</p>	<p>Se visualiza datos concordantes de los reportes</p>	<p><u>ok</u></p>

	antecedentes y experiencia de la empresa	en la empresa.				
P11	CDU2.30 Pistas de Auditoria	Determinar el correcto uso de las pistas de auditoria en las transacciones que realiza el sistema	Acceder a la base de datos y verificar si existen los datos referentes a fechas con horas y usuarios que realizan las transacciones sobre cronogramas.	Concordancia en los datos de auditoria que se encuentran en la BD.	Se puede ver los datos de auditoria	ok
P13	R.50.11 El sistema permitirá ingresar la siguiente información del personal de las	Determinar el correcto funcionamiento de los datos respecto a las empresas candidatas	El sistema debe presentar un formulario para ingresar los datos del personal de las empresas:  - Código de la persona - Nombre la persona - Empresa para la cual	Concordancia en los tipos de datos, los mismos que son almacenados correctamente en la BD.	Existe concordancia en los datos almacenados	<u>ok</u>

	empresas candidatas		trabaja			
			Al presionar Guardar, el sistema debe almacenar la información generando automáticamente un código secuencial para la persona.			
P14	R.50.25 El sistema permitirá modificar la información del personal	Determinar que los datos del personal puedan ser modificados sin problemas.	Después de realizar una búsqueda, el usuario podrá navegar entre los resultados (grupos de personas), una vez localizada la Perona que se desea modificar, se ingresan los nuevos datos solicitados y al presionar "Modificar" los datos se actualizarán automáticamente en la BD, y el sistema presentará un mensaje de lo sucedido al usuario.	El sistema almacena los nuevos datos del grupo de indicadores seleccionado.	Se puede ver los datos modificados sin problema	ok

P18	CDU30.35 Pistas de Auditoria	Determinar el correcto uso de las pistas de auditoría en las transacciones que realiza el sistema	Acceder a la base de datos y verificar si existen los datos referentes a fechas con horas y usuarios que realizan las transacciones.	Concordancia en los datos de auditoría que se encuentran en la BD.	Se pueden verificar las pistas de auditoria	ok
P20	R.60.11 El sistema permitirá ingresar la siguiente información para la experiencia del personal	Determinar el correcto funcionamiento de los datos respecto a la experiencia del personal de la empresa	El sistema debe presentar un formulario para ingresar los datos de la experiencia del personal:  - Área - Años de experiencia  Al presionar Guardar, el sistema debe almacenar la información.	Concordancia en los tipos de datos, los mismos que son almacenados correctamente en la BD.	Se puede ver los datos ingresados de la experiencia del personal	<u>ok</u>

P21	R.60.30 El sistema permitirá consultar y obtener reportes de la información acerca de la experiencia del personal	Determinar la correcta consulta sobre la experiencia del personal de la empresa	Se accede al formulario de Consultas de tipo del personal, en donde es posible realizar una búsqueda por los siguientes criterios: - Nombre de la persona Al presionar "Consultar" el sistema presenta la experiencia que posee la personal.	Concordancia en las consultas generadas, es decir que los resultados reflejen lo que requiere el usuario.	Se obtiene la información de la experiencia del personal	Ok
P22	R.70.12 Obtener los gráficos estadísticos sobre la experiencia y antecedentes de la empresa	Determinar que los gráficos concuerden con los antecedentes y experiencia de la empresa	Ingresar el código del proyecto	Correcta información en los graficas de acuerdo a los datos ingresados en los antecedentes y experiencia de la empresa.	Los gráficos estadísticos muestran información correcta	ok

<p><b>P27</b></p>	<p>R.76.10 Calificar que proyectos desarrollados por las empresas candidatas a tercerización son simples o complejos</p>	<p>Determinar los proyectos simples o complejos</p>	<p>El sistema debe presentar un formulario en el cual permita seleccionar las empresas, posteriormente permita escoger los proyectos realizados por las mismas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En un combo box nos permita elegir si el proyecto desarrollado es simple o complejo</li> </ul> <p>Al presionar confirmar, el sistema guardar la información de los proyectos calificados como simples o complejos</p>	<p>Concordancia en los datos de ítems, los mismos que son almacenados correctamente en la BD.</p>	<p>Existe concordancia de datos entre proyectos simples y complejos</p>	<p><u>ok</u></p>
<p><b>P34</b></p>	<p>R.80.12 El sistema permitirá Asociar los proyectos con las</p>	<p>Asociar proyectos con empresas</p>	<p>Presentar un formulario para el ingreso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código Proyecto</li> <li>- Código de la empresa</li> </ul> <p>Al presionar guardar guardamos</p>	<p>Concordancia en los datos que crean de manera correcta en la BD.</p>	<p>Los datos enlazados entre proyectos y empresas son correctos</p>	<p><u>ok</u></p>

	empresas candidatas a tercerización		todas las empresas elegidas para ser candidatas a tercerización			
P40	R.100.10 El sistema permitirá crear reportes estadísticos	Determinar el correcto reporte de parámetros de medición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de proyectos simples o complejos realizados por las empresas candidatas</li> <li>- Nombre proyectos similares realizados por las empresas candidatas</li> <li>- Número de proyectos desarrollados en las áreas que el proyecto de ETAPA ha sido asignado</li> <li>- Número de proyectos desarrollados por las empresas candidatas de acuerdo a diferentes metodologías</li> </ul>	Presentación de un reporte útil para el usuario y con la facilidad de impresión.	Se presenta un reporte con concordancia de datos	<u>Por verificar si es mejor un reporte o un grafico estadístico</u>

P41	R.110.10 El sistema obtendrá gráficos de resúmenes estadísticos	Determinar el correcto reporte de parámetros de medición.	- Número de capacitaciones similares - Numero de capacitaciones otras - Número de proyectos desarrollados en las áreas que el proyecto de ETAPA ha sido asignado	Presentación de un reporte útil para el usuario y con la facilidad de impresión.	Los gráficos estadísticos muestran información correcta	ok
P42	R.110.10 El sistema obtendrá gráficos de resúmenes estadísticos de los siguientes datos	Determinar la correcta consulta sobre indicadores financieros	Elegir proyectos, posteriormente las empresas y luego generar los índices financieros	Concordancia en las consultas generadas, es decir que los resultados reflejen lo que requiere el usuario.	Los gráficos estadísticos muestran información correcta	ok

#### **4.2.4 Definición de los cambios del sistema**

En el desarrollo del sistema luego de sus últimas revisiones de rutina ya en tiempo real se decidió hacer correctivos para optimizar ciertas presentaciones y estructuras que no alterarían los resultados ni tampoco ocasionarían problemas de concordancia de la estructura establecida en la etapa de diseño del sistema. Algunos de los cambios en el sistema luego de la última revisión para corrección de errores son los siguientes:

P41: Se opto por gráficos estadísticos a más de los cuadros de resumen.

Se agrego un cuadro de índices financieros por empresa.

Se agrego una tabla de resumen en índices financieros, con una tabla de parámetros ideales para poder visualizar los resultados esperados.

Cambio de la metodología de ingreso de personas, debido a que la experiencia de cada trabajador se ingresa independientemente y está ligada a los proyectos por lo que es para la empresa más importante saber la experiencia de las personas que las de la empresa puesto que a veces desarrolladores de alto nivel académico y experiencia se cambian de empresa de desarrollo dentro de la misma área geográfica.

Se pidió por parte del Departamento de Desarrollo de ETAPA un reporte extra que indica las personas que más experiencia tienen en cada herramienta, para así poder seleccionar a empresas que pueden ofrecer menores tiempos de desarrollo y a su vez garantizar que la aplicación será desarrollada de la mejor manera en la herramienta seleccionada.

#### **4.3 Conclusiones**

Al haber revisado todo lo referente a la implementación del sistema hemos comprendido que inclusive en etapas terminales del sistema previas a la generación del instalador surgen cambios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, por eso en aplicaciones de mayor escala entendemos el porqué del manejo de versiones con actualizaciones automáticas para poder asistir de manera remota cualquier cambio que se requiera en el sistema desarrollado. Siempre estarán presentes desarrollos acarreados desde las distintas

etapas de desarrollo, por ventaja en las técnicas para la construcción de sistemas que se utilizan están muy bien estructuradas las etapas en las cuales el sistema se va creando, con documentación detallada que permite hacer una retroalimentación en caso de existir cualquier error por más simple o complejo que este sea.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras un laborioso trabajo de levantamiento de requisitos, diseño y estructuración, desarrollo e implementación del sistema, a más de su documentación, llegamos a las siguientes conclusiones:

El método utilizado para el desarrollo de esta aplicación fue bien elegido y se acoplo de manera correcta al entorno de desarrollo de la herramienta utilizada pues nos permitió sacar el mayor provecho de la información que el aplicativo nos proveía además de ir generando a su vez toda la documentación necesaria para la presentación de este documento y de toda la documentación que todo sistema informático debe tener para su uso, monitoreo, optimización, análisis y corrección.

La herramienta GENEXUS X es un potente programa para desarrollar aplicaciones multiplataforma, permite de manera ágil tener resultados muy buenos y aplicaciones de calidad, su limitación está dada debido a que se requiere conocimientos medios y avanzados para lograr realmente potencializar su alcance; se puede decir que es un programa diseñado para aplicaciones pequeñas y medianas sin mayor complejidad. Es una herramienta que optimiza muchísimo el tiempo de desarrollo y su capacidad de realizar reingeniería es muy buena; a pesar de que el entorno de desarrollo es un tanto inestable.

La empresa ETAPA tiene un gran departamento de desarrollo de sistemas, muy organizado, también se puede rescatar su apertura para que hayamos podado realizar este proyecto. Fue indispensable contar con su apoyo constante para poder desarrollar una aplicación de calidad como la que queda en sus manos al terminar nuestro trabajo de graduación. Cabe recalcar que la aplicación será de gran utilidad porque la empresa pasa de manejar la selección de empresas para desarrollo de software, del papel a un sistema robusto y fiable que tiene muchísimos beneficios implícitos a mas de los fácilmente identificables como es la sistematización de procesos, organización de la información, selección acertada, facilidad de uso entre otros.

La aplicación tiene una complejidad interesante y requirió de investigación para poder llegar a obtener los resultados deseados; es de gran utilidad el conocimiento que hemos adquirido en esta herramienta ya que las tendencias de desarrollo apuntan a la utilización de herramientas CASE de quinta generación para la creación de programas computacionales complejos que requieren ser muy estables y deben ser desarrollados en tiempos muy cortos; siendo los programas como GENEXUS X la primera puerta para este tipo de implementaciones.

Es importante mencionar que este trabajo de graduación cumple con nuestra expectativa en lo que respecta al nivel de consecución del mismo ya que la implementación del sistema es un proceso mucho más laborioso que solamente su desarrollo, es muy válido el hecho de que la aplicación este funcionando y no solamente quede como un proyecto de graduación; y es así como tal vez la mayor conclusión que sacamos de todos los momentos de creación de este trabajo de graduación es que el aprendizaje más completo se da cuando se fusiona y se complementa lo teórico y lo práctico de manera consciente y con visión para crear un proyecto útil que tendrá un impacto positivo en su campo de acción.

## BIBLIOGRAFÍA

- MARQUEZ, Daniel, Genexus Guía Práctica, Grupo Magro, September 18, 2006, ISBN-13: 978-9974799004.
- PINTADO, Pablo, Documento de Ingeniería de Software, Cuenca, Ecuador: 2008, 59p.
- DATAACROM. Curso de Genexus X, Ecuador: Julio 2009, 409p.
- UYAGUARI, Fernando, Artículo “El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos, Departamento de Informática y Sistemas”, España: [199-] Universidad de Murcia.
- IEEE, Recommended Practice for Software Requirements Specification, ANSI/IEEE st, Estados Unidos: IEEE 2003, 830p.
- Etapa: Empresa información General  
[http://www.etapa.net.ec/Empresa/emp\\_quisom.aspx](http://www.etapa.net.ec/Empresa/emp_quisom.aspx) - 27 febrero 2010
- Etapa: Organigrama Funcional  
[http://www.etapa.net.ec/Empresa/bib\\_emp\\_doc/Planificacion/ManualOrganicoFuncional/Org2008%2005-05-09\\_V1\\_1a.pdf](http://www.etapa.net.ec/Empresa/bib_emp_doc/Planificacion/ManualOrganicoFuncional/Org2008%2005-05-09_V1_1a.pdf) - 27 febrero 2010
- AspNet: Definiciones  
[http://searchwindowserver.techtarget.com/sDefinition/0,,sid68\\_gci213787,00.html](http://searchwindowserver.techtarget.com/sDefinition/0,,sid68_gci213787,00.html)  
- 27 febrero 2010
- Internet Information Server:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Information\\_Server](http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Server) - 12 julio 2010

- Diagramación UML:  
[http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml\\_clases.html](http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml_clases.html) - 20 julio 2010
- (1) Manual de Genexus: Análisis y Diseño:  
<http://www.scribd.com/doc/26945674/Primeros-Pasos-Con-Genexus-90> - 5 agosto 2010