

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SEGUIMIENTO Y
ESTADÍSTICA EN SERVICIOS DE TELEFONÍA VIA WEB
SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA
MENCIÓN: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

AUTOR: Rosmery Salazar Cahuaya

TUTOR: Lic. Efraín Silva Sánchez.

REVISORA: Lic. Carmen Rosa Huanca Quisbert

**La Paz – Bolivia
2006**

RESUMEN

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL), constituye la única entidad en competencia, para regular, controlar y supervisar las actividades del sector de telecomunicaciones en todo el territorio nacional. El presente proyecto beneficia a los operadores y usuarios de telecomunicaciones, así como los organismos estatales y privados, tanto nacionales como internacionales que requieran información del sector.

El presente proyecto se realizó un análisis y diseño de cada uno de los procesos, utilizando como metodología el Rational Unified Process (RUP) y parte de la metodología Object Oriented Hypermedia Design Method (OOHDM). Así mismo comprende de cinco capítulos los cuales son.

Capítulo I Introducción, donde se describen los antecedentes, la situación problemática que atraviesa la oficina de la superintendencia en el servicio de telefonía el cual constituye la base para formular el problema principal. Se presenta además los objetivos generales y específicos.

Capítulo II Marco teórico, donde se presentan y describen tanto las definiciones teóricas como conceptos que se utilizaron en el presente proyecto.

Capítulo III Análisis, Diseño e Implementación del nuevo sistema, donde se realiza un análisis de la situación actual de los procesos que se lleva a cabo en la superintendencia de telecomunicaciones, para luego aplicar las metodologías mencionadas y realizar el desarrollo del sistema propuesto para llegar al objetivo planteado.

Capítulo IV Calidad del software, donde se realiza una serie de medidas de calidad del sistema.

Y para terminar tenemos el capítulo V Conclusión y Recomendaciones, de todo el trabajo realizado en el presente proyecto.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.2.1 DE LA INSTITUCIÓN.....	2
1.2.2 DEL PROYECTO.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	6
1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	7
1.5.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	7
1.6 ALCANCES.....	7
1.7 APORTES.....	8
1.8 METODOLOGÍA.....	8

2. MARCO TEORICO

2.1 INTRODUCCIÓN.....	10
2.2. RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP).....	10
2.2.1 LA VIDA DEL PROCESO UNIFICADO.....	11
2.2.1.1 FASE DE INICIO.....	12
2.2.1.2 FASE DE ELABORACIÓN.....	13
2.2.1.3 CONSTRUCCIÓN.....	13
2.2.1.4 TRANSICIÓN.....	14
2.2.2 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	15

2.2.2.1	MODELO DEL NEGOCIO	15
2.2.2.2	ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	16
2.2.2.4	ANÁLISIS.....	18
2.2.2.4.1	ANÁLISIS DE CLASES.....	18
2.2.2.4.2	DIAGRAMA DE CLASES.....	19
2.2.2.4.3	DIAGRAMA DE COLABORACIÓN.....	19
2.2.2.5	DISEÑO.....	20
2.2.2.5.1	CLASES DE DISEÑO.....	20
2.2.2.6	DIAGRAMA DE SECUENCIA.....	20
2.2.2.7	DIAGRAMA DE ESTADOS.....	21
2.2.2.8	ESTRUCTURA JERÁRQUICA.....	22
2.2.2.9	IMPLEMENTACIÓN.....	23
2.2.2.9.1	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	23
2.2.2.9.2	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	23
2.2.2.10	PRUEBA.....	24
2.3	OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHOD (OOHDM),...	24
2.3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS.....	24
2.3.1.1	DISEÑO NAVEGACIONAL.....	24
2.3.1.2	DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACCION.....	25
2.3.1.3	IMPLEMENTACIÓN.....	26
2.4	ESTADÍSTICA.....	26
2.4.1	VARIABLE DISCRETA CONTINUA.....	26
2.4.2	PROMEDIOS Y MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.....	28
2.4.3	GRÁFICOS ESTADÍSTICAS.....	29
2.5	RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	29
2.5.1	VISUAL STUDIO.NET.....	29
2.5.2	LENGUAJE DE CONSULTA ESTRUCTURADO SQL.....	31
2.6	CALIDAD DEL SOFTWARE.....	31
2.7	MÉTRICAS DE CALIDAD.....	34
2.7.1	MÉTRICA DE PUNTO DE FUNCIÓN (PF).....	34

3. MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN.....	35
3.2 ANÁLISIS Y DISEÑO.....	36
3.2.1 FASE DE INICIO.....	38
3.2.1.1 MODELADO DEL NEGOCIO.....	38
3.2.1.2 MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	40
3.2.1.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.....	42
3.2.2 FASE DE ELABORACIÓN.....	44
3.2.2.1 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN.....	48
3.2.2.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA.....	49
3.2.2.3 DIAGRAMA DE ESTADOS.....	51
3.2.2.4 DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO.....	52
3.2.2.5 ESTRUCTURA JERÁRQUICAS.....	53
3.2.2.6 DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	54
3.2.2.7 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	55
3.2.2.8 DIAGRAMA DE NAVEGACIONAL.....	56
3.2.2.9 DIAGRAMA DE INTERFAZ DE ABSTRACCION.....	57
3.2.2.10 INTERFAZ DE USUARIO.....	58
3.2.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	59
3.2.4 FASE DE TRANSICIÓN.....	66

4. CALIDAD DE SOFTWARE

4.1 INTRODUCCIÓN.....	70
4.2 FUNCIONALIDAD.....	70
4.3 CONFIABILIDAD.....	73
4.4 MANTENIMIENTO.....	74
4.5 USABILIDAD.....	75

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	79
5.2 RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	81

ANEXOS

- Anexo A: organigrama Institucional
- Anexo B: Árbol de problemas
- Anexo C: Árbol de Objetivo
- Anexo D: Árbol alternativo
- Anexo E: Matriz del Marco Lógico
- Anexo F: Actores
- Anexo G: Descripción de los casos de uso
- Anexo H: Diagrama de colaboración
- Anexo I: Diagrama de Estados
- Anexo J: Diagrama de interfaz Abstracto
- Anexo K: Diccionarios de datos

INDICE DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN	PÁG.
FIGURA 2.1 UN CICLO CON SUS FASES ITERACIONES.....	11
FIGURA 2.2 FASES E ITERACIONES DE LA METODOLOGÍA RUP.....	12
FIGURA 2.3 DEPENDENCIA ENTRE EL MODELO DE CASOS DE USO....	15
FIGURA 2.4 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UN ACTOR.....	17
FIGURA 2.5 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE CASOS DE USO.....	17
FIGURA 2.6 ESTEREOTIPOS DE UML.....	18
FIGURA 2.7 DIAGRAMA DE CLASES DE CASOS DE USO.....	19
FIGURA 2.8 UN DIAGRAMA DE COLABORACIÓN.....	20
FIGURA 2.9 LA CLASE DE DISEÑO EJEMPLO FACTURA.....	21
FIGURA 2.10 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO BANCO.....	21
FIGURA 2.11 DIAGRAMA DE ESTADOS.....	22
FIGURA 2.12 ESTRUCTURA JERÁRQUICA PARA WEB APP.....	22
FIGURA 2.13 DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	23
FIGURA 2.14 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	23
FIGURA 2.15 AQUÍ MOSTRAMOS UN ESQUEMA NAVEGACIONAL.....	25
FIGURA 2.16 IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO.....	26
FIGURA 2.17 LA MEDIA ARITMÉTICA.....	28
FIGURA 2.18 MEDIA GEOMÉTRICA.....	28
FIGURA 2.19 LA MEDIANA.....	28
FIGURA 2.20 LA MEDIANA CON INTERVALOS.....	29
FIGURA 2.21 DIFERENTES GRÁFICOS.....	29
FIGURA 3.1 FLUJO DE INFORMACIÓN EN LA INSTITUCIÓN.....	35
FIGURA 3.2 REDUCCIÓN DE TIEMPO EN EL MANEJO DE INF.....	36
FIGURA 3.3 MODELADO DEL NEGOCIO DEL S.T.....	39
FIGURA 3.4 MODELADO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	40
FIGURA 3.5 CASOS DE USO: ACCESO AL SISTEMA.....	45

FIGURA 3.6 CASOS DE USO REGISTRO DEL PER. AUT.....	46
FIGURA 3.7 CASOS DE USO: REGISTRO Y SEGUIMIENTO, PERIODO..	47
FIGURA 3.8 CASOS DE USO: SOLICITUD DE FORMULARIO.....	47
FIGURA 3.9 CASOS DE USO: REPORTES ESTADÍSTICOS.....	48
FIGURA 3.10 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: ACCESO AL SISTEMA...	49
FIGURA 3.11 DIAGRAMA DE SECUENCIA: VERIFICAR EL ACCESO.....	49
FIGURA 3.12 DIAGRAMA DE SECUENCIA: REGISTRO DE FORM.....	50
FIGURA 3.13 DIAGRAMA DE SECUENCIA: REGISTRO Y PROCESOS.....	50
FIGURA 3.14 DIAGRAMA DE SECUENCIA: REPORTES DE FORM.....	51
FIGURA 3.15 DIAGRAMA DE ESTADOS: REGISTRO Y SEGUIMIENTO....	52
FIGURA 3.16 DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	53
FIGURA 3.17 ESTRUCTURA JERÁRQUICA DEL SITIO WEB.....	54
FIGURA 3.18 DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL SITIO WEB.....	55
FIGURA 3.19 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DEL SITIO WEB.....	55
FIGURA 3.20 ESQUEMA DE CLASE NAVEGACIONAL DEL SITIO WEB... 56	
FIGURA 3.21 ADV ADM. DEL SISTEMA , ANALISTA DE LA INF.....	57
FIGURA 3.22 INTERFAZ DE USUARIO: INGRESO AL SISTEMA.....	58
FIGURA 3.23 INTERFAZ DE USUARIO: REGISTRO DE OPERADOR.....	58
FIGURA 3.24 INTERFAZ DE USUARIO: REGISTRO DE PERIODO.....	59
FIGURA 3.25 TABLA FUENTE DE ENERGÍA.....	59
FIGURA 3.26 TABLA DE LA CONTRASEÑA.....	60
FIGURA 3.27 PANTALLA DE ACCESO AL SISTEMA.....	60
FIGURA 3.28 MODULO DE ADMINISTRADOR.....	61
FIGURA 3.29 PANTALLA DE INTERFAZ DEL AGENTE.....	62
FIGURA 3.30 MODULO DEL OPERADOR.....	63
FIGURA 3.31 MENÚ DE LOS FORMULARIOS.....	63
FIGURA 3.32 FORMULARIO DE TELEFONÍA RURAL.....	64
FIGURA 3.33 REPORTE DE FORMULARIO DE TELEFONIA.....	64
FIGURA 3.34 REPORTE DE PRESENTACIÓN GRAFICA.....	65

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA.....	28
TABLA 2.2 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA INTERVALOS.....	28
TABLA 3.1 DEFINICIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO DEL SOFTWARE....	40
TABLA 3.2 ATRIBUTOS DEL SISTEMA.....	47
TABLA 3.2 NIVELES DE USUARIO.....	67
TABLA 3.4 ROLES DE USUARIO.....	68
TABLA 4.1 CÁLCULOS DE PUNTO DE FUNCIÓN.....	70
TABLA 4.2 VALORES DE AJUSTE DE COMPLEJIDAD.....	71
TABLA 4.3 DETALLES DE PARÁMETROS.....	76
TABLA 4.4 EVALUACIÓN DE FASES.....	77



1. INTRODUCCION

1.1 INTRODUCCION

La necesidad de información se hace cada vez más acentuada en la sociedad, pues la información como soporte de transferencia de conocimientos es la clave para el progreso de la humanidad. En una organización es el resultado de un sistema que permita procesar datos y tener archivos de datos relacionados con la organización y plasmar la misma en reportes y otras salidas que permitan la toma de decisiones.

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL), es un órgano del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) [LSI94] y se constituye como la única entidad con competencia para regular, controlar y supervisar las actividades del sector de telecomunicaciones en todo el territorio nacional. Entre sus principales tareas están las de obtener información que refleje el escenario de las telecomunicaciones en Bolivia [LTE95], para poder beneficiar a los operadores (empresa pública o privada que administra, controla y mantiene una Red de Telecomunicaciones de su propiedad.) y usuarios de telecomunicaciones, así como los organismos estatales y privados, tanto nacionales como internacionales que requieran información del sector.

La obtención de datos se la realiza mediante formularios que se provee a cada operador, estos formularios a su vez están clasificados en las áreas de servicios de telefonía local, telefonía rural, de larga distancia y teléfonos públicos, obteniendo cuantificaciones de su tráfico, metas de expansión y tarifas de acuerdo al formato y detalle exigido en los formularios [RAD99], asimismo datos referidos al servicio de Internet, todo esto para poder reagrupar los datos por distribución geográfica a nivel departamental y nacional.

En este sentido, los datos reportados por los operadores mediante formularios son almacenados en carpetas físicas o medios magnéticos, hasta convertirse en información relevante para la toma de decisiones, pero esto a largo plazo, dando cuenta de que el procesamiento de datos es precario, limitando las actividades de seguimiento y difusión de información sectorial.

Así, se ve la necesidad de contribuir a la consolidación y difusión oportuna de información, mediante la captura de datos vía Web, de manera que se pueda capturar, procesar y presentar la información en un tiempo mas reducido. De esta manera contar con información a nivel departamental y nacional de todo el sector de telecomunicaciones.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 De la institución

La superintendencia de telecomunicaciones cuya sigla es SITTEL (Ver Anexo A), es un órgano del sistema de regulación sectorial (SIRESE) y se constituye como la única entidad con competencia para regular las actividades del sector de telecomunicaciones en todo el territorio nacional

La Superintendencia de Telecomunicaciones es un órgano del Sistema de Regulación Sectorial, creado mediante Ley No. 1600 de 28 de octubre de 1994, que regula el servicio público de telecomunicaciones, a cuya cabeza se encuentra el Superintendente de Telecomunicaciones y cuyas atribuciones específicas **[RLT95]**, además de las establecidas en dicha ley, son las siguientes:

- Suscribir contratos de concesión y enmendarlos dentro del marco de la ley.
- Controlar y coordinar el uso del espectro electromagnético y controlar los medios y equipos a través de los cuales se emiten las ondas

electromagnéticas. Asimismo, regular el uso de frecuencias y protegerlas contra cualquier interferencia dañina.

- Establecer el estándar técnico necesario para operar y mejorar los servicios de telecomunicaciones.
- Requerir la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones a las personas individuales y colectivas que provean servicios de telecomunicaciones. En el caso de Proveedores de Servicios de Radiodifusión o Difusión de Señales, se requerirá únicamente información técnica.
- Elaborar y mantener los planes técnicos fundamentales definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Considerar, aprobar o rechazar los acuerdos firmados por los Proveedores de Servicios de Larga Distancia Internacional que establezcan o modifiquen las tasas contables.
- Administrar los recursos asignados en su presupuesto.
- Aprobar los modelos de contratos de adhesión entre el Proveedor de Servicios y los usuarios, de acuerdo a reglamento.
- Disponer el uso de normas contables para su aplicación a los Servicios Básicos de Telecomunicaciones y ordenar a los Proveedores de dichos Servicios la separación contable y administrativa de los diferentes servicios prestados.
- Identificar, bajo los criterios establecidos en el reglamento, los Servicios no Competitivos.
- Autorizar transferencias, cesiones, arrendamientos o cualquier acto de disponer de una concesión o licencia.
- Realizar los demás actos que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, de acuerdo a lo establecido en la presente ley y sus reglamentos.

- Elaborar, actualizar y modificar manuales, instructivos, circulares y procedimientos a ser aplicados en el desempeño de las funciones que le atribuyen en la presente Ley.
- Cubrir las obligaciones económicas que correspondan a su participación en organismos nacionales e internacionales a los que pertenezca.
- Contratar la realización de trabajos relativos al ejercicio de sus atribuciones a personas naturales o jurídicas especializadas, cuando la Superintendencia de Telecomunicaciones lo considere pertinente.

La superintendencia de telecomunicaciones informará oportunamente al público en general sobre sus Resoluciones Administrativas y cualquier otra información importante de forma eficiente y oportuna para el desarrollo y modernización del sector, y de la democratización de las telecomunicaciones a través de un boletín informativo concerniente a las actividades desarrolladas, y que se publicará periódicamente.

1.2.2 Del proyecto

En cuanto a proyectos de grado relacionados con el Sistema de Información de Seguimiento y Estadística en Telefonía, desarrollados en la carrera de Informática, no se encuentran sistemas similares, sin embargo se pueden citar trabajos relacionados con el ámbito de estadísticas, que serán de mucha ayuda en la elaboración del proyecto.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SITTEL, en el desenvolvimiento de sus funciones, se enfrenta con los siguientes problemas:

- Debido a que se recaba datos de distintas áreas o lugares, surge la dificultad en el manejo de grandes volúmenes de datos.
- Existe conflicto en la consistencia de datos en la recolección mediante formularios, ya que los operadores cometen demasiados errores de

trascrición, esto debido a la carencia de mecanismos de validación de datos e identificación de las reglas de validación de cada formulario.

- Aunque existen cronogramas de recojo y entrega de formularios, los operadores no siempre cumplen con estas normas, generando retraso en el procesamiento de datos.
- Debido a que el procesamiento de datos se lo realiza de forma manual, la elaboración de estadísticas, se demora en un alto grado.
- Surge la dificultad en el manejo y organización de datos, debido a que estos son almacenados en archivos tanto físicos, como en Excel.

Finalmente, en base a los problemas mencionados y para el caso, se concluye que se carece de un proceso centralizado y automatizado para la recolección, procesamiento de datos y manejo de información, ya que el proceso de alimentación y procesamiento de datos es precario, limitando las actividades de seguimiento del sector de telecomunicaciones y de difusión de información. (Ver Anexo B).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un Sistema de Información de Seguimiento y Estadística en Servicios de Telefonía Vía Web para la Superintendencia de Telecomunicaciones, para consolidar y difundir información, mediante la captura de datos vía Web, de manera que se pueda capturar, procesar y presentar la información útil al usuario interno y externo para su seguimiento en un tiempo mas reducido.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar indicadores válidos cuantitativos del sector de telecomunicaciones.
- Implementar y definir políticas de seguridad de acceso al Sistema, a través del resguardo de información, creando accesos para los usuarios en función a las tareas que realizan en la institución y los operadores involucrados.
- Centralizar la información referente al sector de telecomunicaciones.
- Mostrar estadísticas referente a la clasificación en las áreas de servicios de telefonía local, telefonía rural, de larga distancia y teléfonos públicos, obteniendo cuantificaciones de su tráfico, metas de expansión y tarifas de acuerdo al formato y detalle exigido en los formularios.
- Emitir reportes especializados en la información sectorial de forma periódica.
- Realizar el seguimiento y monitoreo de datos, verificando de esta manera la consistencia de información.
(Ver Anexo C).

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El sistema ayudará a reducir el tiempo para recabar la información de los operadores de diferentes empresas, emisión de informes y reportes estadísticos como también indicadores sobre el tráfico, metas de expansión y tarifas, lo que traducirá en menos gastos operativos en cuanto a material de escritorio y a la vez reduce el costo de trabajo horas/hombre del personal.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El nuevo sistema beneficiará de manera directa a los operadores y usuarios involucrados en el sector de telecomunicaciones, que son los encargados de proporcionar y procesar información respectivamente, y de manera indirecta a organismos estatales y privados, tanto nacionales como internacionales que requieran información del sector.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La Superintendencia de Telecomunicaciones cuenta con recursos tecnológicos para el desarrollo del proyecto, en cuanto a hardware se tiene una computadora INTEL PENTIUM 4, velocidad de 2.4 ghz, 256 Mb en memoria RAM, tarjeta de video de 64 Mb, tarjeta madre PC chips 955G, además de un servidor HP con velocidad de 3.8 ghz, 1 ghz en memoria RAM para la implantación del sistema; también cuenta con software especializado con una plataforma de Windows XP, lenguaje de desarrollo Visual Studio.Net 2003 y el gestor de base de datos SQL Server 7. Todos estos requerimientos ayudarán a la implantación del sistema vía Internet. Además que existe disponibilidad de información para el desenvolvimiento de las actividades que involucra el proceso de desarrollo.

1.6 ALCANCES

El proyecto se orienta al análisis, diseño e implementación del Sistema de Información en Telecomunicaciones vía WEB, que involucra los siguientes puntos:

- Reunir información de todos los operadores involucrados en el sector de las telecomunicaciones a nivel departamental y nacional.
- Procesar y presentar cuadros e indicadores referidos a cantidad de tráfico, tarifas y calidad de informe de cada unos de estos operadores.

- Tomar en cuenta la clasificación en las áreas de servicios de telefonía local, telefonía rural, de larga distancia y teléfonos públicos, obteniendo cuantificaciones de su tráfico, metas de expansión y tarifas de acuerdo al formato y detalle exigido en los formularios, asimismo datos referidos al servicio de Internet.
- Emitir estadísticas referente a la clasificación en las áreas de servicios de telefonía local, telefonía rural, de larga distancia y teléfonos públicos, obteniendo cuantificaciones de su tráfico, metas de expansión y tarifas.
- Emitir reportes especializados en la información sectorial de forma periódica.

1.7 APORTES.

El aporte del presente proyecto es dado por el Sistema de Información de Seguimiento y Estadística en Telefonía vía Web, que pretende llegar a ser una base de información que permita regular y controlar las actividades en el área de la telefonía, a nivel departamental y nacional.

1.8 METODOLOGÍA

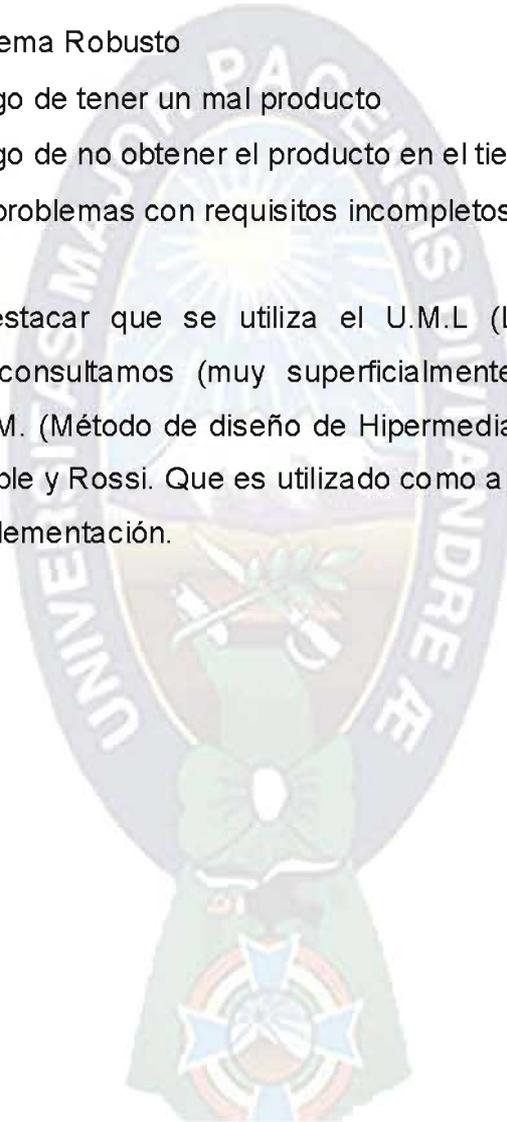
La metodología a utilizar para el desarrollo del Sistema de Información es el RUP (Rational Unified Process), que es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que en realidad esta pensado para adaptarse a cualquier proyecto de desarrollo de software.

El software moderno es complejo y novedoso, así que no es realista usar un modelo lineal de desarrollo como el método de cascada. Un proceso iterativo, como el de RUP, permite una comprensión creciente de los requerimientos, a la vez que se va haciendo crecer el sistema. RUP sigue un modelo iterativo que aborda las tareas más riesgosas primero. Así se logra reducir los riesgos del proyecto y tener un subsistema ejecutable tempranamente.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, donde se obtiene un producto al final de cada ciclo. Cada ciclo se divide en cuatro Fases: Concepción, Elaboración, Construcción, y Transición. RUP tiene el propósito de:

- Asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles.
- Obtener un Sistema Robusto
- Reducir el Riesgo de tener un mal producto
- Reducir el Riesgo de no obtener el producto en el tiempo previsto
- Permitir atacar problemas con requisitos incompletos.

Podemos también destacar que se utiliza el U.M.L (Lenguaje Unificado de Modelado). Además consultamos (muy superficialmente), para el diseño de hipermedias O.O.H.D.M. (Método de diseño de Hipermedias Orientado a Objetos) presentado por Schuable y Rossi. Que es utilizado como apoyo en el diseño hasta el paso previo a la implementación.



2. MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCION

En este capítulo se describe las diferentes definiciones empleadas en el sistema así como los métodos y herramientas a utilizar durante el desarrollo del sistema.

2.2 RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

El rational unified process [RUP05] es un proceso de desarrollo de Software planteado por Kruchten (1996) cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos.

Sin embargo el Proceso Unificado es más que un simple proceso: es un marco de trabajo genérico que puede especificarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, para diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitudes y diferentes tamaños de proyecto.

Esta basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción esta formado por componentes software interconectado a través de interfaces bien definidas.

Utiliza el lenguaje Unificado de Modelado (unified Modeling Lenguaje, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software.

Se define en tres aspectos claves; dirigidos por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. [BOO99]

Dirigido por casos de uso, quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo – avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los acaso

de uso. Los casos de uso se especifican, se diseñan y los casos de uso finales son la fuente a partir de la cual se construyen los casos de prueba.

Centrado en la arquitectura, quiere decir que la arquitectura, en un sistema software se describe mediante vistas del sistema en construcción. Incluye también los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema, reflejados en los casos de uso y otros factores como la plataforma en que funcionara el software, sistema operativo, gestor de base de datos, etc.

Iterativo e Incremental, quiere decir que el desarrollo de un producto software comercial supone un gran esfuerzo que podría durar 6 meses o hasta un año o más. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo y los incrementos al crecimiento del producto.

2.2.1 LA VIDA DEL PROCESO UNIFICADO

El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema como se muestra en la figura 2.1

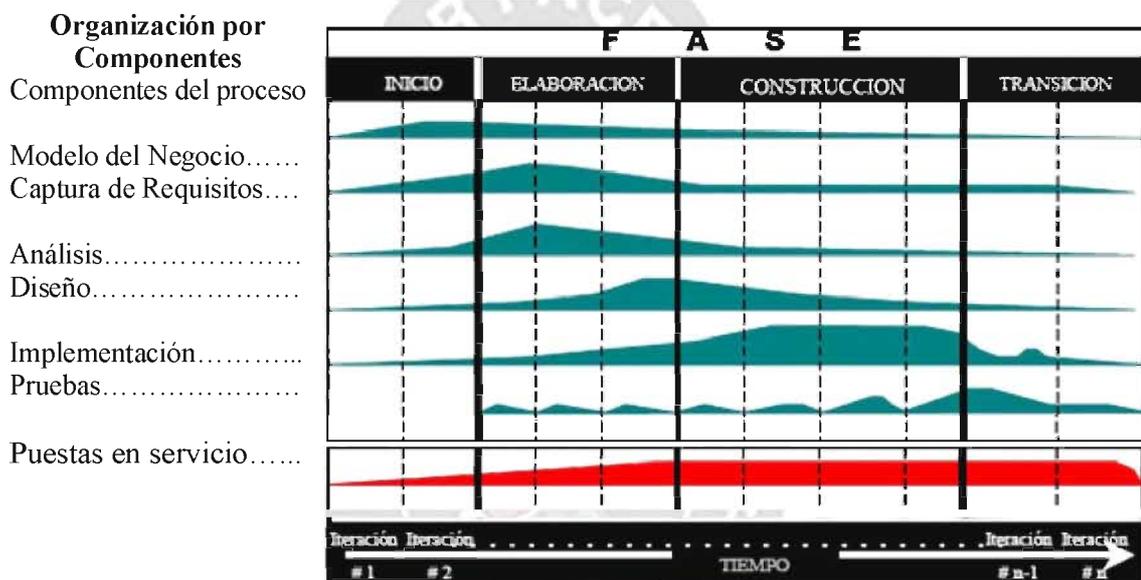
Figura 2.1 Un ciclo con sus fases iteraciones.



Fuente: [RUP00]

Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada fase se subdivide a su vez en iteraciones como se puede observar en la siguiente figura 2.2

Figura 2.2 Fases e Iteraciones de la Metodología RUP



Fuente: [JAC00]

2.2.1.1 FASE DE INICIO

Es necesario en función del alcance tener una idea de la arquitectura.

- Una lista de características.
- Una primera versión del modelo de negocio (o del dominio) que describe el contexto del sistema.
- Un esbozo de los modelos que representan una primera versión del modelo de casos de uso, el modelo de análisis y el modelo de diseño.
- Un primer esquema de la descripción de una arquitectura candidata, que perfila las vistas de los modelos de casos de uso, análisis, diseño e implementación.

- Posiblemente, un prototipo exploratorio que muestra el uso del nuevo sistema
- Una lista inicial de riesgos y una clasificación de casos de uso.
- Los rudimentos de un plan para el proyecto en su totalidad, incluyendo el plan general de las fases.
- Un primer borrador del análisis de negocio.

2.2.1.2 FASE ELABORACIÓN

En la recopilación tenemos varias tareas:

- Recopilar la mayor parte de los requisitos pendientes
- Establecer una base de la arquitectura sólida (línea base) transición así como en posteriores generaciones.
- Continuar la observación y control de los riesgos críticos que aún queden
- Completar los detalles del plan del proyecto.

Para continuar la elaboración se recaba información que se recibe de la fase de inicio:

- Un plan para la fase de elaboración
- Un modelo de casos de uso parcialmente completo
- Una descripción de la arquitectura candidata.
- Un prototipo que muestre el funcionamiento del sistema.

2.2.1.3 CONSTRUCCIÓN

Preparar un producto software en su versión operativa inicial (versión beta).

- Debe tener la calidad adecuada para su aplicación
- Debe cumplir los requisitos

Para cumplir el objetivo:

- Se parte de la línea base de la arquitectura ejecutable
- Se detallan los casos de uso y escenarios resultantes
- Se cierran los métodos de análisis-diseño-implementación
- Se integran los subsistemas y se prueban
- Se integra el sistema completo y se prueba
- El plan de proyecto para la fase de transición
- El sistema software ejecutable
- Todos los artefactos, incluyendo los modelos del sistema
- La descripción de la arquitectura, mínimamente modificada y actualizada
- Una versión preliminar del manual de usuario, lo suficientemente detallado como para guiar a los usuarios de la beta.

2.2.1.4 TRANSICIÓN

Cumplir los requisitos establecidos en las fases anteriores hasta la **satisfacción** de todos los usuarios, además de gestionar los aspectos relativos a la operación en el entorno del usuario.

Se recibe información de los usuarios para:

- Determinar si el sistema hace lo que debe hacer
- Descubrir riesgos inesperados
- Anotar problemas no resueltos
- Encontrar fallos
- Eliminar ambigüedades y lagunas en la documentación del usuario
- Centrarse en áreas en las que los usuarios muestren deficiencias y necesiten información o formación

La transición finaliza con el lanzamiento del Producto

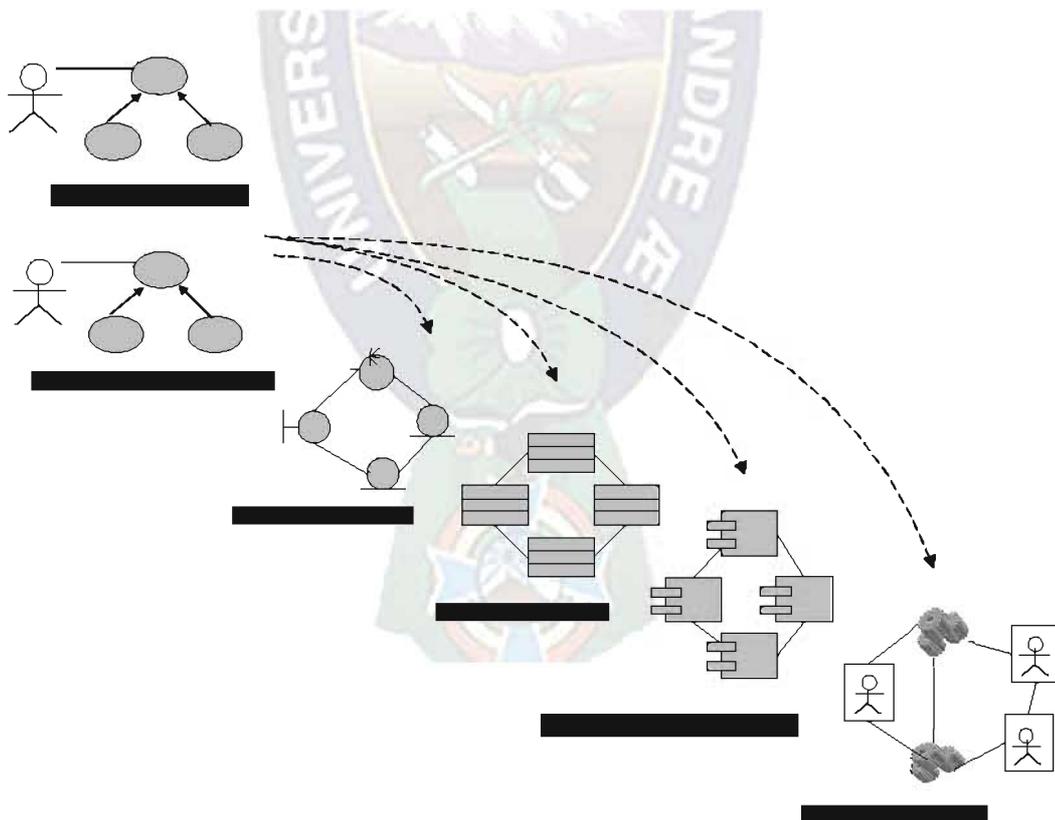
- El propio software ejecutable, incluyendo el software de instalación
- Documentos legales como contratos, licencias, renunciaciones de derechos y garantías.

- La versión completa y corregida de línea base de la versión del producto, incluyendo todos los modelos del sistema
- La descripción completa y actualizada de la arquitectura
- Manuales y material de formación del usuario final, del operador y del administrador del sistema
- Referencias para la ayuda del cliente, acerca de dónde encontrar más información, cómo informar de defectos o dónde encontrar información sobre defectos y actualizaciones.

2.2.2 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO

Mostraremos como se realiza el análisis de acuerdo a estos modelos, ver figura 2.3

Figura 2.3 Se indica la dependencia entre el modelo de casos de uso y los demás modelos.



Fuente: [RUP00]

2.2.2.1 MODELO DEL NEGOCIO

Un modelo del negocio representa a los procesos del negocio que son una rama de actividades dentro de la dinámica de una organización. Comprende los Diagramas de casos de Uso del Negocio, que muestran la funcionalidad proporcionada en conjunto por una organización. Este diagrama describe las interacciones entre los casos de uso del negocio y los actores del negocio (cliente externo) que se usan para analizar el contexto del sistema. Los diagramas de casos de uso del negocio representan los procesos que un negocio realiza; mientras que los actores representan los roles o papeles que actúan precisamente con el negocio.

2.2.2.2 ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS

El propósito de la administración de requerimientos es establecer un entendimiento común entre el cliente y los requerimientos de este que serán abordados en el proyecto de software. Este entendimiento con el cliente conforma la base para la planificación y administración del proyecto de software.

A) REQUERIMIENTO FUNCIONALES

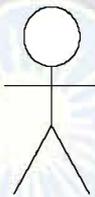
En el presente proyecto se aplica la captura de requerimiento funcional, ya que gracias a los requerimientos se utiliza los casos de uso que nos ayuda a representar el uso del sistema de forma mas sencilla y clara, también se esta especificando los modelos de interfaz para los usuarios.

Modelo de casos de uso; El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene **actores, cosas de uso y sus relaciones [BOO99]**

- **Actor;** Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con el sistema. Un actor juega un papel por cada caso de uso con el colabora. Cada

vez que un usuario en concreto (un humano u otro sistema) interactúa con el sistema, la instancia correspondiente del actor esta desarrollando ese papel. Una instancia de un actor es un usuario concreto que interactúa con el sistema. Figura 2.4

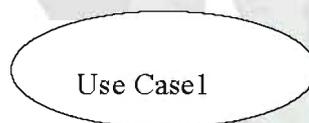
Figura 2.4 Representación grafica de un actor



Fuente: [SCH00]

- **Casos de uso;** Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores. Figura 2.5

Figura 2.5 Representación grafica de casos de uso



Fuente: [SCH00]

Relaciones entre casos de uso

- **Asociación,** es el tipo de relaciones mas básicas que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una línea simple.

Asociación



- **Generalización**, esta ultima es la mas usada y cumple dos funciones, la de uso cuando un actor utiliza el caso de uso y la de herencia cuando un caso de uso es similar a otro en sus características.



- **Descripción de casos de uso**; Es un detalle de cada caso de uso donde se describe su flujo de sucesos en detalle, incluyendo como comienza, termina e interactúa con los actores.

B) REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencia de la plataforma, en un mundo real, se encarga de verificar la velocidad, rendimiento, tiempo de respuesta y el uso de memoria del sistema.

2.2.2.4 ANALISIS

En el análisis podemos estructurar los requisitos de manera que nos facilite su comprensión, su preparación, su modificación, y en general, su mantenimiento. Esta estructura (basada en clases de análisis y paquetes) es independiente de la estructura que se dio a los requisitos (basado en casos de uso). Sin embargo se utiliza la estructura de clases y paquetes estereotipados ya que nos proporciona la estructura a la vista interna.

2.2.2.4.1 Análisis De Clases Para el desarrollo de las clases de análisis se hace uso de tres estereotipos que están estandarizados en UML, nos sirven para distinguir el ámbito de las diferentes clases, ver figura 2.6.

Figura 2.6 Estereotipos de UML

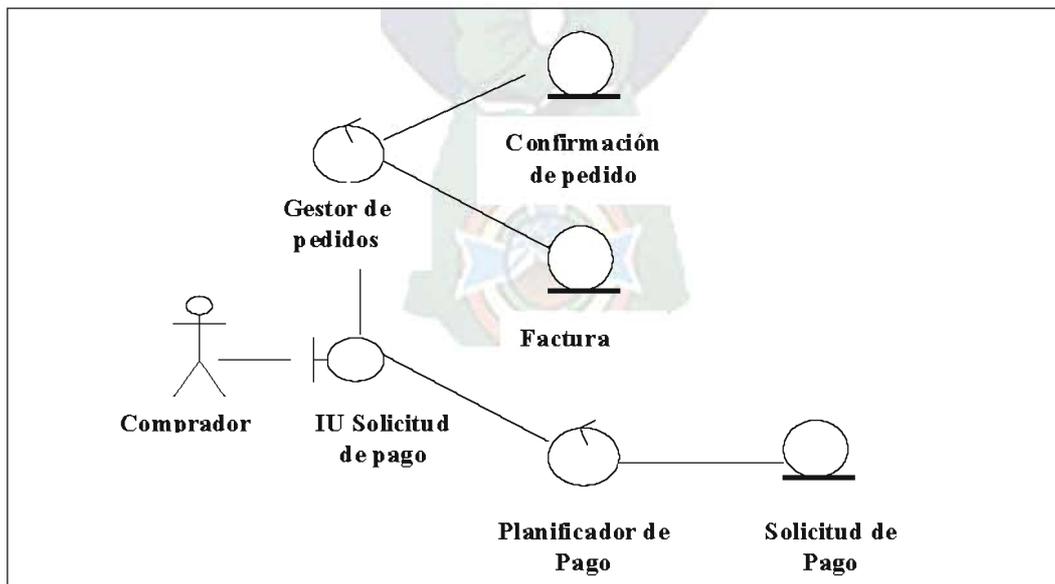


Fuente: [RUP00]

2.2.2.4.2 Diagrama De Clases

Una clase de análisis y sus objetos normalmente participan en varias realizaciones de casos de uso, y algunas de las responsabilidades, atributos y asociaciones de una clase concreta suelen ser sólo relevantes para una única realización de casos de uso. Por tanto, es importante durante el análisis coordinar todos los requisitos sobre una clase y sus objetos que pueden tener diferentes casos de uso. Para hacerlo, adjuntamos diagramas de clases a las realizaciones de casos de uso, mostrando sus clases participantes y sus realizaciones, ver figura 2.7.

Figura 2.7 Un diagrama de clases de una realización de caso de uso, ejemplo Pagar Factura.

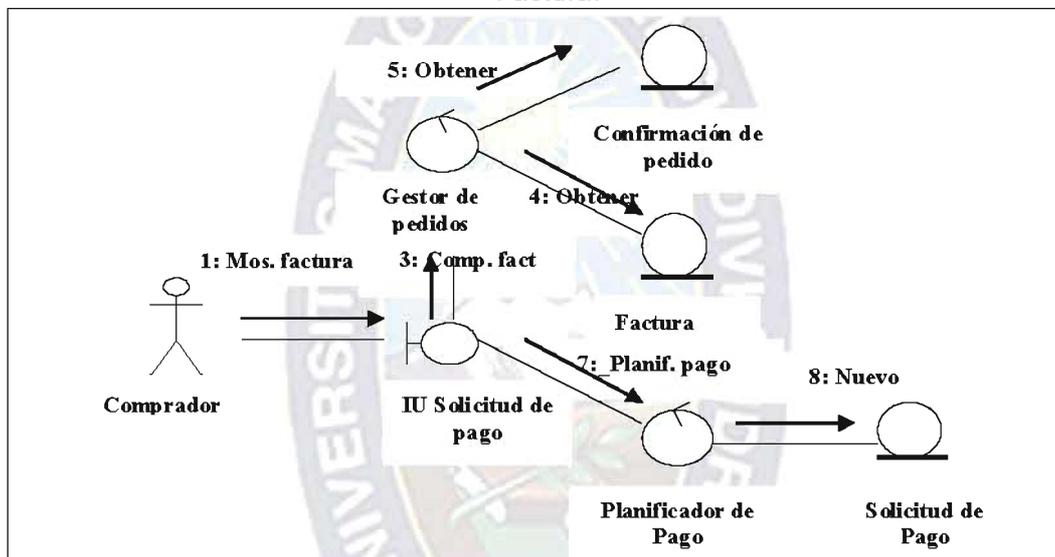


Fuente [RUP05]

2.2.2.4.3 Diagrama De Colaboración

La secuencia de acciones en un caso de uso comienza cuando un actor invoca el caso de uso mediante el envío de algún tipo de mensaje al sistema. En el sistema Análisis preferimos mostrar esto con diagramas de colaboración ya que nuestro objetivo fundamental es identificar requisitos y responsabilidades sobre los objetos, ver figura 2.8.

Figura 2.8 Un diagrama de colaboración de una realización de caso de uso, ejemplo Pagar Factura.



Fuente: [RUP05]

2.2.2.5 DISEÑO

El diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y sólida y crear un plano del modelado de implementación.

2.2.2.5.1 Clase De Diseño

Una clase de diseño puede activarse, implicando que objetos de la clase mantengan su propio hito de control y se ejecuten concurrentemente con otros objetos activos. No obstante, las clases del diseño no están normalmente activas, lo que implica que sus objetos se ejecuten en el espacio de direcciones y bajo el

control de otros objetos activos. En concreto, esto puede ser apropiado cuando hay muchas clases activas cuyos objetos tienen interacciones complejas, ver figura 2.9.

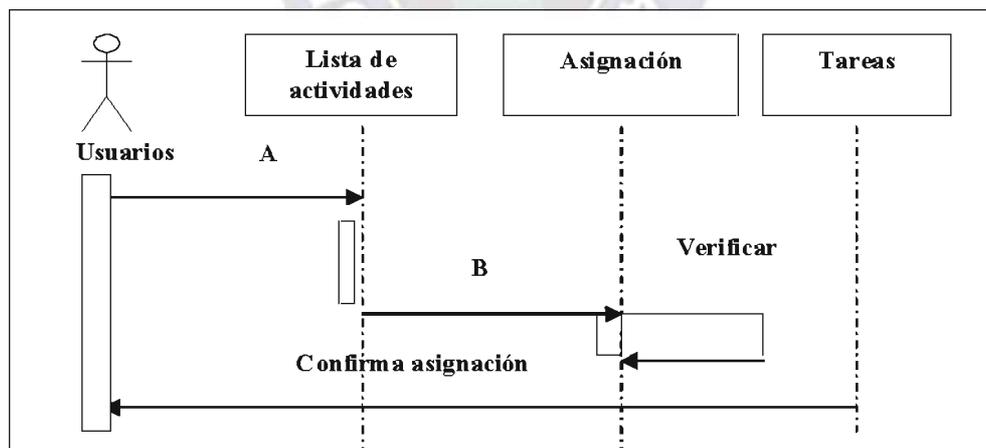
Figura 2.9 la clase de diseño ejemplo factura con sus atributos



Fuente: [RUP00]

2.2.2.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA

Si los casos de uso tienen varios flujos o subflujos distintos, suelen ser útil en crear un diagrama de secuencia para cada uno de ellos. Esto puede hacer más clara la realización del caso de uso, y también permite extraer diagramas de secuencia. **Figura 2.10** Diagrama de Secuencia caso banco r figura 2.10.



Fuente: [RUP00]

2.2.2.7 DIAGRAMA DE ESTADOS

El diagrama de estados determina el comportamiento de los mensajes recibidos. En este caso, es significativa la utilización de diagramas de estado para describir las diferentes transiciones de estados de un objeto del diseño. Cada diagrama de estados es entonces una entrada de valor para la implementación de la correspondiente clase del diseño, ver figura 2.11.

Figura 2.11 Diagrama de estados para la clase factura.



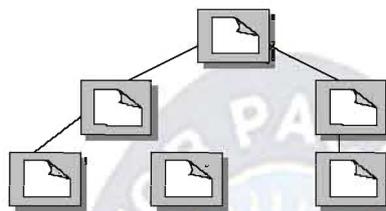
Fuente: [RUP00]

2.2.2.8 ESTRUCTURAS JERÁRQUICAS

Es un punto importante para el desarrollo de sitios o aplicaciones orientadas a la Web, la arquitectura de Aplicaciones Web (WebApp) más común, nos permite diseñar una estructura jerárquica de la WebApp que posibilita (por medio de la ramificación de hipertexto) el flujo de control en horizontal atravesando las ramas verticales de la estructura. Por tanto el contenido presentando en la rama de un

extremo de la jerarquía puede tener enlaces de hipertexto que nos lleven al contenido que existe en otra rama, ver figura 2.12.

Figura 2.12 estructura jerárquica para WebApp



Fuente: [PRE02]

2.2.2.9 IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se debe, escribir en un lenguaje de programación concreto, el código de la aplicación. Dicho lenguaje debe ser escogido de manera que sea el que más se adecue a las necesidades de la aplicación y a los objetivos perseguidos. La implementación de un sistema software es algo más que únicamente escribir y compilar el código. Se debe considerar aspectos de las tecnologías utilizadas como la interacción con base de datos.

2.2.2.9.1 Modelo de implementación

Que comprende del diagrama de componentes ya que nos muestra la organización y dependencia de un conjunto de componentes, cubren la vista de implementación estático de un sistema, ver la figura 2.13

Figura 2.13 Diagrama de Componentes

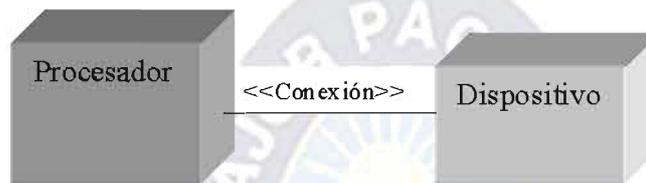


Fuente: [JAC00]

2.2.2.9.2 Diagrama de Despliegue

Los diagramas de despliegue servirán para modelar la configuración hardware pero mas la del software del sistema, mostrando que nodos lo componen y su apariencia, ver la figura 2.14.

Figura 2.14 Diagrama de Despliegue



Fuente: [JAC00]

2.2.2.10 PRUEBA

En esta última etapa se comprueba que el sistema cumpla los requisitos establecidos y que se comporta de acuerdo a las especificaciones indicadas. Para ello se utiliza los casos de uso del sistema, de tal manera que para cada uno de ellos se comprueba que el sistema se comporta de la forma esperada.

2.3 OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHOD (OOHDM)

El término HIPERMEDIA, es la combinación de los conceptos HIPERtexto y multiMEDIA, hace referencia a una tecnología de construcción de (hiper)documento que permite a los lectores encontrar fácilmente la información que realmente necesitan, de la manera que ellos decidan, a través de enlaces establecidos por el autor entre los diferentes elementos de información multimedia (texto, sonido, imagen, video, etc.) que conforman el documento. La metodología OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method), propuesta por D. Schwabe y G. Rossi, establece que el desarrollo de un hiperdocumento (diseño de sitios web).

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación [EAD05].

Esta metodología plantea la necesidad de capturar los requisitos de navegación. Para ello propone técnicas como los casos de uso o los escenarios para definir las necesidades del sistema.

2.3.1 DESCRIPCION DE LAS ETAPAS

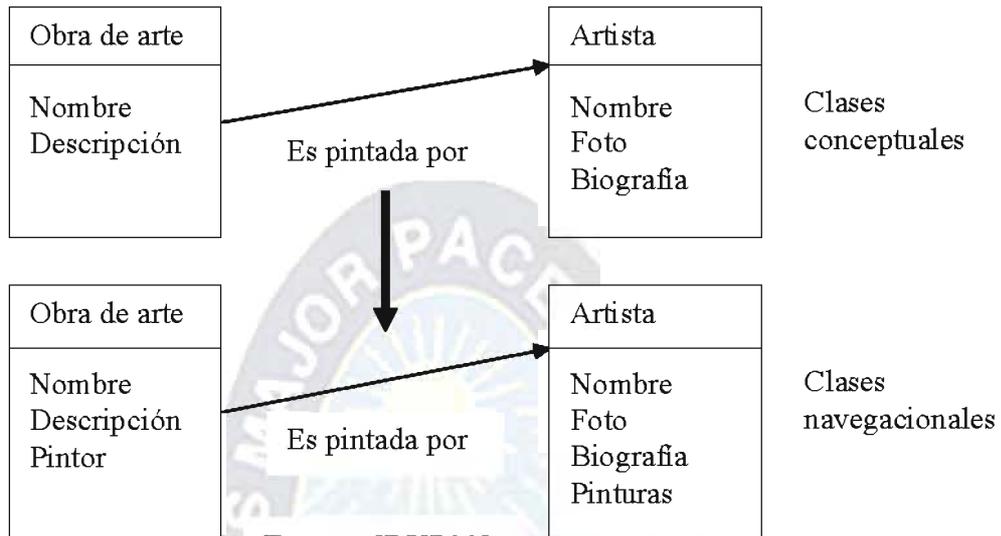
2.3.1.1 Diseño Navegacional

Una vez obteniendo el esquema conceptual, se establece una fase de diseño navegacional en la que se ha de definir la estructura de navegación a través del hiperdocumento mediante la realización de modelos navegacionales que representen diferentes vistas del esquema conceptual de la fase anterior.

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: el esquema de clases navegacionales y el esquema de contextos navegacionales. En OOHDM existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso. La semántica de los nodos y los enlaces son las tradicionales de las aplicaciones hipermedia, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles caminos de acceso a los nodos [MDA03].

Las estructuras de navegación por otro lado enriquecen este diagrama con patrones de navegación conocidos (menús, índices, etc.) que permiten navegar a través de las clases de contexto, ver figura 2.15

Figura 2.15 Aquí mostramos un esquema navegacional



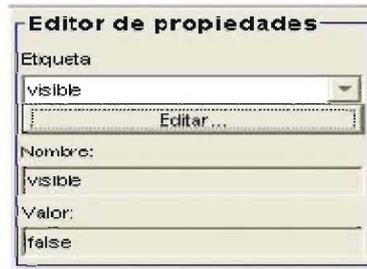
2.3.1.2 Diseño de Interfaces Abstractas.- En esta fase se especifican, entre otros aspectos, la apariencia de los objetos de navegación, así como los objetos activadores de esa navegación y las distintas transformaciones que puede sufrir la interfaz.

Para describir la interfaz de las hipermedias, OOHDM utiliza el modelo Vista de Datos Abstracto (ADV), que especifica la organización y el comportamiento de la interfaz.

2.3.1.3 IMPLEMENTACIÓN

En esta última etapa la metodología OOHDM incluye un entorno de desarrollo que permite el prototipado rápido de aplicaciones, y la generación de aplicaciones hipermedia basadas en módulos, que producen páginas dinámicas, ver figura 2.16 [OOH05].

Figura 2.16 implementación de un prototipo



Fuente: [RUP00]

2.4 ESTADISTICA

La estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis.

2.4.1 VARIABLES DISCRETAS Y CONTINUAS

Una variable es un símbolo, tal como X, Y, H, x o B, que puede tomar un conjunto prefijado de valores, llamado dominio de esa variable. Si la variable puede tomar un solo valor, se llama constante.

Una variable que puede tomar cualquier valor entre dos valores dados se dice que es una variable continua; en caso contrario diremos que la variable es discreta.

La estadística tiene dos tipos de características que son:

- a) cuantitativos
- b) cualitativos

Los cuantitativos enfocan datos numéricos que tienen datos discretos y continuos es decir números enteros y decimales, los cualitativos se enfocan en las características de personas u objetos para su estudio estos se clasifican en ordinales y nominales.

Primer paso: Captura de datos

Segundo paso: Distribución de frecuencia cuantitativa

De clase única: X_i , genera la tabla 2.1

Tabla 2.1 .Distribución de frecuencia

X_i	n_i	N_i	p_i	P_i	f_i	F_i
X1	n1	N1	p1	P1	f1	F1
X2	n2	N2	p2	P2	f2	F2
X3	n3	N3	p3	P3	f3	F3
.
Xn	nn	Nn	pn	Pn	fn	Fn
	n		100		1	

Fuente: [EST91]

Con intervalos: Se genera la tabla 2.2 con intervalos.

Tabla 2.2 .Distribución de frecuencia intervalos

Intervalo	Conteo	n_i	N_i	p_i	P_i	f_i	F_i
L1-L2	X1	n1	N1	p1	P1	f1	F1
L2-L3	X2	n2	N2	p2	P2	f2	F2
L3-L4	X3	n3	N3	p3	P3	f3	F3
.
.
L_k-L_{k+1}	Xn	nn	Nn	pn	Pn	fn	Fn
		n		100		1	

Fuente: [EST91]

2.4.2 PROMEDIOS Y MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Un promedio es un valor típico o representativo de un conjunto de datos. Como tales valores suelen situarse hacia el centro del conjunto de datos ordenados por magnitud, los promedios se conocen como medidas de tendencia central.

Se definen varios tipos, siendo los más comunes la media aritmética, la mediana, la moda, mediana geométrica y la mediana armónica, ver figura 2.17-2.18-2.19-2.20. Cada una tiene ventajas y desventajas, según los datos y el objetivo perseguido.

La Media Aritmética

Figura 2.17 La media aritmética.

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N} = \frac{\sum X_i}{N_i}$$

Fuente: [EST91]

Figura 2.18 Media Geométrica

$$G(x) = \sqrt[n]{X_1 X_2 X_3 \dots X_n}$$

Fuente: [EST91]

Figura 2.19 La mediana

$$\text{Med} = \frac{X_{i-1} + X_i}{2}$$

Fuente: [EST91]

Figura 2.20 La mediana con intervalos

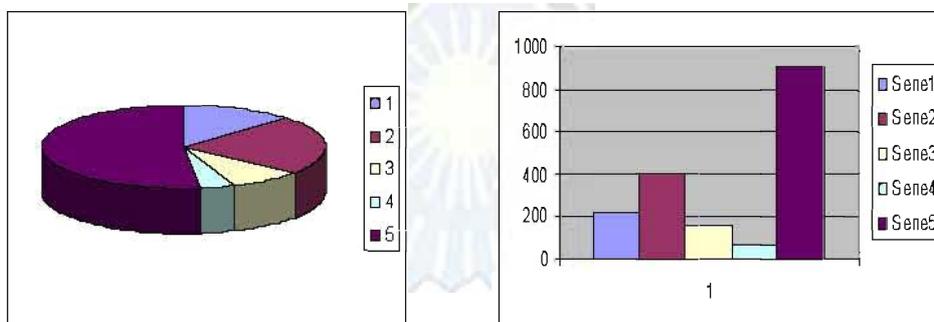
$$\text{Med} = \frac{L_i + C_i ((n/2) - N_i - 1)}{n_i}$$

Fuente: [EST91]

2.4.3 GRAFICOS ESTADISTICOS

Un grafico es una representación de la relación entre variables. Muchos tipos de gráficos aparecen en estadística, según la naturaleza de los datos involucrados y el propósito de los gráficos. Entre ellos citemos los gráficos de barras, circulares, etc., ver figura 2.21. Estos gráficos se refieren a veces como diagramas.

Figura 2.21 Diferentes gráficos



Fuente: [EST91]

2.5 RECURSOS TECNOLÓGICOS

2.5.1 VISUAL STUDIO.NET

Visual Basic. NET (VB.NET), es una de las herramientas estrella para el desarrollo sobre esta nueva plataforma de trabajo, estamos asistiendo a una evolución/revolución sin precedentes en el mundo de la informática. VB.NET ayuda a producir aplicaciones de consola, servicios Windows, interfaces Web, componentes de servidores ASP.NET y servicios Web.

En el proyecto se utiliza la herramienta de desarrollo web Asp.Net. Por lo tanto al cargar una página ASP en nuestro navegador, en realidad no estamos cargando la página ASP como tal, sino el resultado de la ejecución de la página ASP, que tiene como salida mediante código HTML. Es decir, son páginas que se ejecutan en el servidor enviando como resultado al cliente código HTML.

Antes de seguir vamos a definir de forma sencilla lo que se considera un lenguaje de script o de secuencia de comandos. Un lenguaje de script es un subconjunto de otro lenguaje más general y que se utiliza para un entorno muy determinado, en este caso el entorno es la Web.

Una página ASP podrá contener los siguientes elementos: texto, componentes ActiveX, código HTML y comandos de script. Este script puede ser de dos tipos: script de cliente o script de servidor. El script de servidor es la nueva idea que introduce ASP, se debe tener en cuenta que en el script de servidor se tiene acceso a diferentes objetos y no está orientado a eventos.

El script de servidor utilizado en ASP utiliza la misma sintaxis que el script de cliente, la diferencia está en que con ASP el script de servidor es compilado y procesado por el servidor Web antes de que la página sea enviada al navegador.

ASP no es un lenguaje de script, ASP ofrece un entorno para procesar scripts que se incorporan dentro de páginas HTML, es decir, un entorno de procesamiento de scripts de servidor.

La propia Microsoft define ASP de la siguiente manera: "...es un entorno de secuencias de comandos en el lado del servidor que puede utilizar para crear y ejecutar aplicaciones de servidor Web dinámicas, interactivas y de alto rendimiento...".

Al usar aplicaciones en ASP es posible mantener un estado, es decir, se tiene la capacidad de mantener información. Dentro de una aplicación ASP se pueden mantener dos tipos de estado:

- Estado de la aplicación, en la que toda la información relativa a una aplicación está disponible para todos los usuarios de la misma.
- Estado de sesión, en la que la información sólo está disponible para un usuario o sesión específicos. Una sesión por lo tanto, pertenece a un solo usuario.

Las aplicaciones ASP no son aplicaciones al uso, ya que en realidad no se dispone de un ejecutable sino de un conjunto de páginas, imágenes y recursos, por lo tanto se trata de aplicaciones muy particulares que requieren para su ejecución de un servidor Web que soporte las páginas ASP.

2.5.2 LENGUAJE DE CONSULTA ESTRUCTURADO SQL

SQL Server es un sistema administrador para Bases de Datos relacionales basadas en la arquitectura Cliente / Servidor una red de ordenadores. El ordenador cliente es el que inicia la consulta; el ordenador servidor es que atiende esa consulta.

El SQL permite básicamente:

- Definir una base de datos mediante tablas
- Almacenar información en tablas
- Seleccionar la información que sea necesaria de la base de datos
- Combinar y calcular datos para conseguir la información necesaria

2.6 CALIDAD DEL SOFTWARE

Es importante examinar las características del software en cuanto a la calidad, para Pressman [PRE02] la calidad de concordancia es el grado de cumplimiento de las especificaciones de diseño durante su realización. También podemos decir que la calidad de concordancia es un aspecto centrado principalmente en la implementación.

Para aplicar este método debemos medir la calidad del software, primeramente identificando los aspectos particulares del sistema que contribuyan a la calidad global, con el objetivo de relacionar la visión externa del usuario con la visión interna del desarrollador; uno de los modelos que ayuda a determinar estos aspectos es el ISO 9126 que considera seis atributos:

- **Funcionalidad**, evalúa el grado en que el software satisface las necesidades indicadas por los siguientes subatributos: corrección interoperatividad conformidad y seguridad.
- **Confiabilidad**, mide la cantidad de tiempo que el software esta disponible para su uso. Para medir la confiabilidad del sistema se tiene que conocer madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación. Para medir podemos aplicar la siguiente función:

$$R_i(t) = e^{-rP(t)}$$

Donde:

R(t): Confiabilidad del subsistema.

r: Probabilidad que se presente una perturbación durante un intervalo de tiempo.

P(t): Probabilidad de fallo del sistema cuando ocurra una perturbación.

La aplicación de la confiabilidad del sistema esta dado por los siguientes teoremas.

Teorema 1. Si n componentes, que funcionan independientemente, están conectados en serie, y si el i-esimo componente tiene confiabilidad $R_i(t)$, entonces la confiabilidad del sistema completo, $R(t)$ esta dada por::

$$R(t) = R_1(t) * R_2(t) * \dots * R_n(t)$$

Teorema 2. Si n componentes que funcionan independientemente, actúan en paralelo y la i-esima componente tiene confiabilidad $R_i(t)$, entonces la confiabilidad es la siguiente:

$$R(t) = 1 - [1 - R_1(t)][1 - R_2(t)] * \dots * [1 - R_n(t)]$$

El nivel de confiabilidad del sistema esta estrictamente relacionado con la cantidad de errores que arroje el sistema de ejecución en una relación inversamente proporcional, es decir, que a menos errores más confiabilidad y viceversa.

- **Facilidad de Uso** Es el grado en que el software es fácil de usar, de acuerdo a la valoración individual por parte de un conjunto de usuarios.
- **Eficiencia** Establece la relación entre el desempeño del software y la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones establecidas.
- **Facilidad de Mantenimiento** Se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores (mantenimiento correctivo) durante la creación del sistema; a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software (mantenimiento adaptativo), como cambios en las reglas o políticas de la empresa y a la adaptación de nuevas versiones del sistema operativo; así también ha descubrir funciones adicionales que van ha producir beneficios, mas allá de sus requisitos funcionales originales (mantenimiento de mejora o perfectivo). Y finalmente prevee los cambios en programas de computadora a fin de que se puedan corregir, adaptar y mejorar más fácilmente (mantenimiento preventivo o reingeniería del software).
- **Portabilidad** Es el esfuerzo necesario para transferir un programa de un entorno de sistema hardware y/o software a otro. El grado de portabilidad del sistema esta dado por la siguiente ecuación:

$$GP = 1 - (\text{Costo de Transportar} / \text{Costo de Re-desarrollo})$$

Donde:

GP: Grado de Portabilidad

Si $GP > 0$, la portabilidad del sistema es más rentable que el re-desarrollo.

Si $GP = 1$, la portabilidad es perfecta.

2.7 MÉTRICAS DE CALIDAD

Para el desarrollo del sistema informático resulta importante utilizar las métricas de calidad ya que las métricas son medidas cuantitativas del grado en que un sistema, posee un atributo dado, de alguna forma permite medir algunos aspectos individuales del proyecto, es decir la métrica proporciona una visión más profunda. Estas mediciones pueden servir también para identificar los problemas que tiene un sistema informático con el objetivo de solucionarlo [PRE02].

2.7.1 MÉTRICA DE PUNTO DE FUNCIÓN (PF)

La métrica de punto de función (PF) se utiliza para medir el tamaño de un sistema que se obtiene de un modelo de análisis, en la cual se definen las siguientes características:

- Número de Entradas de Usuario
- Número de Salidas de Usuario
- Número de Peticiones de Usuario
- Número de Archivos
- Número de Interfases Externas

$$PF = \text{Cuenta total} * [R(t) + 0.01 * \sum F_i] \quad (4.8)$$

Donde:

Cuenta total: Es la suma de todas las entradas obtenidas.

R(t): Es el porcentaje de confiabilidad.

F_i (i = 1-14): Son valores de ajuste de la complejidad.

3. MARCO APLICATIVO

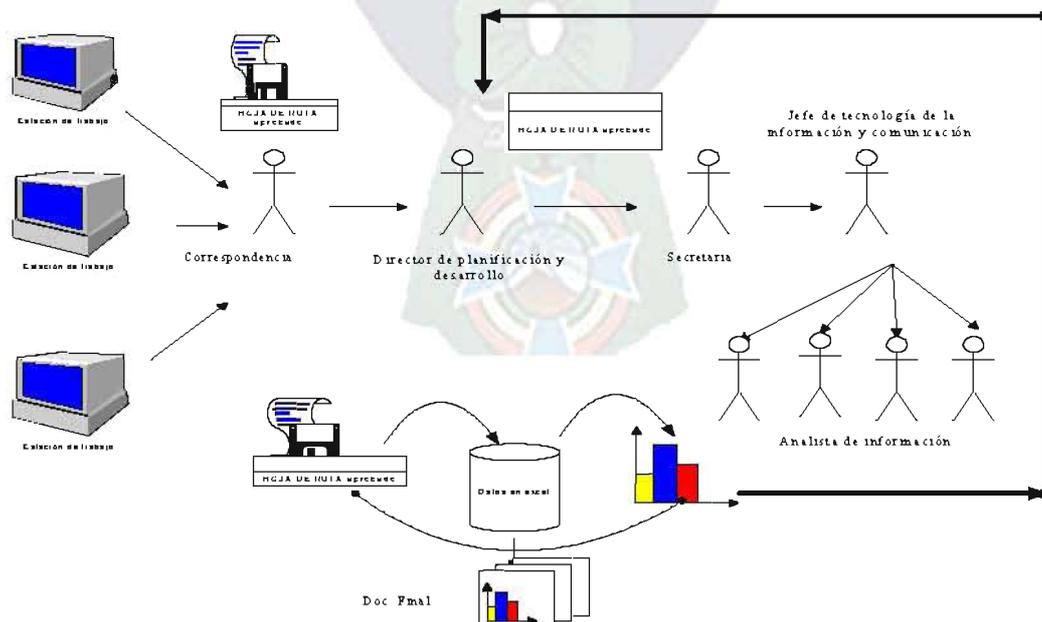
3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se pretende poner en práctica todo lo mencionado en el anterior, entendiéndose que se explicara de forma clara, concisa los aspectos relacionados y los diferentes procesos que existen en el sistema propuesto.

Para comenzar, se muestra la figura 3.1, el cual describe los procesos actuales de la institución, posteriormente se realiza el modelado de los mismos con la metodología RUP, como se puede observar en la figura 3.2, y finalmente comienza el desarrollo del sistema.

A continuación identificaremos los procesos que se aplicara, en función a los requerimientos, los cuales están sujetos a posteriores cambios, en algunos casos trascendentales o en otros superficiales. También mostraremos el desenvolvimiento de la recolección de datos de los formularios en la Superintendencia de Telecomunicaciones, ver Figura 3.1.

Figura 3.1 Flujo De Información En La Institución

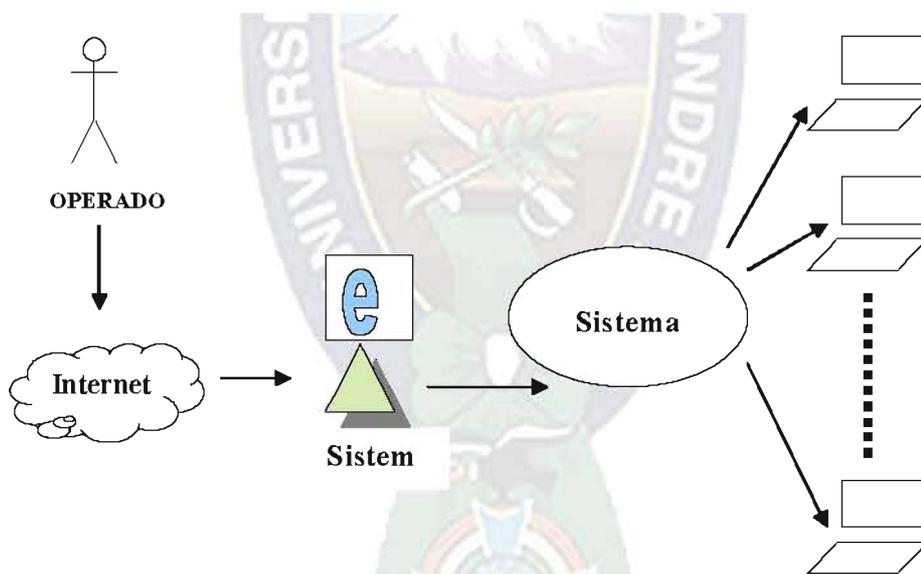


Fuente: [Elaboración propia]

La figura 3.1 nos muestra como es el desenvolvimiento del llenado de formularios de las diferentes instituciones de telefonía quienes se denominan operadores, esta información tiene como recorrido desde la entrega de información, en el área de correspondencia de la misma institución donde llegan los formularios, con los siguientes requisitos necesarios como es, un informe impreso y con el respaldo de un disket donde esta la información, todo esto a la área de correspondencia de SITTEL y luego tiene un recorrido hasta las oficina donde se realiza el desglose de la información, donde se genera los reportes necesarios para el jefe de la superintendencia de telecomunicaciones.

Mostramos como es la reducción del tiempo gracias al sistema realizado, ver figura 3.2.

Figura 3.2 Reducción de tiempo en el manejo de la información



Fuente: [Elaboración propia]

3.2 ANALISIS Y DISEÑO PROPUESTO

Se da comienzo al proceso de planificación inicial a un nivel macro para todo el proyecto, determinando la duración de cada fase en semanas.

Tabla 3.1: Definición del plan de Desarrollo de Software

N°	ACTIVIDADES	DURACIÓN
	FASE DE INICIO	4 Semanas
1	Desarrollo de actividades del S.T.	
2	Identificación de actores	
3	Modelado del negocio: servicio de telefonía	
4	Modelado de Casos de Uso	
5	Análisis de requerimientos	
	FASE DE ELABORACION	6 Semanas
6	Definición de Diagrama de Casos de Uso	
7	Definición de Diagrama de colaboración	
8	Definición de Diagrama de secuencia	
9	Definición de Diagrama de estados	
10	Definición de Diagrama de clases de diseño	
11	Def. de la estructura jerárquica del sitio Web	
12	Definición de diagrama de componentes	
13	Definición del diagrama de despliegue	
14	Definición del diagrama navegacional	
15	Definición del diagrama de interfaz abstracta	
16	Interfaz de usuario	
	FESE DE CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA	6 Semanas
17	Implementación de esquema de base de datos	
18	Implementación de interfaz de usuario	
19	Implementación de ventanas	
20	Implantación y puestas en marcha el sistema	
21	Planificación de pruebas	
22	Realización de pruebas	

Fuente: [Elaboración propia]

3.2.1 FASE DE INICIO

Se da comienzo al proceso de planificación inicial a un nivel macro para todo el proyecto, a fin de delimitar el ámbito del sistema haciendo un análisis del ciclo de desarrollo de acuerdo con las actividades que se describen en el Proceso Unificado Racional.

En la primera iteración se destaca a toda la información requerida y obtenida del servicio de telefonía y representarlos como requerimientos candidatos a satisfacer la construcción del sistema.

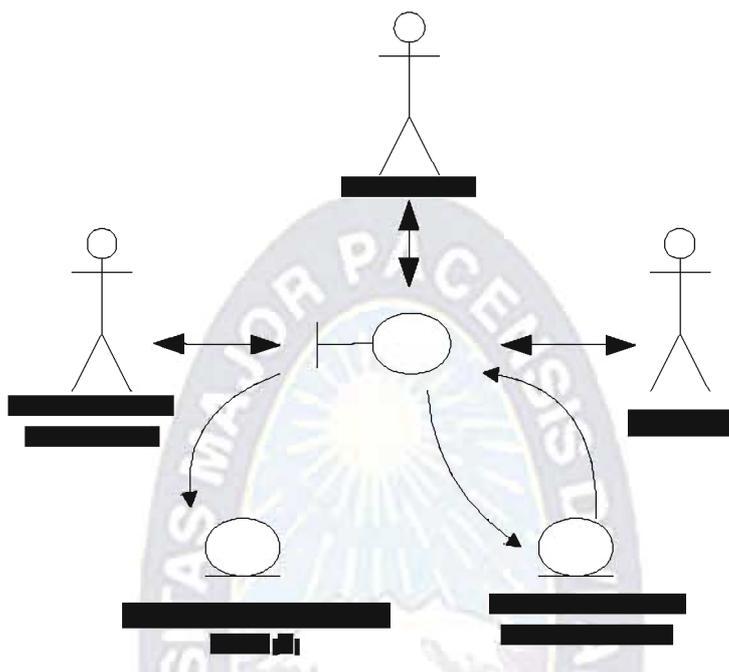
Se muestra en la primera parte de introducción, el desarrollo de actividades del servicio de telefonía, también se podrá explicar con más detalle sobre los actores que interactúan en el sistema, con más detalle Ver [Anexos F], a continuación partimos con el desarrollo del modelado del negocio.

3.2.1.1 MODELADO DEL NEGOCIO: Servicio De Telefonía

El modelo de negocio es una técnica para comprender los procesos de la organización. El modelo del negocio describe los procesos en términos de casos de uso y actores del contexto que se corresponden con los procesos del sistema y los usuarios. [JAC00]

El modelado del negocio detallado a continuación está enmarcado dentro de las delimitaciones del contexto del sistema y describe los procesos exactos relacionados con los actores y casos de uso encontrados. Ver Figura 3.3

Figura 3.3 Modelado del Negocio del Servicio Telefonía.



Fuente: [Elaboración propia]

a. Descripción del modelo del Negocio Servicio de Telefonía

El analista de información del servicio de telefonía esta a cargo del buen desempeño del sistema, también de la planificación y asignación del periodo de tiempo de habilitación de formularios. Esto ayuda para la habilitación de formularios del servicio de telefonía, ya sean trimestrales, semestrales o anuales para su respectivo llenado por el operador. El analista de información también esta habilitado para poder sacar reportes finales.

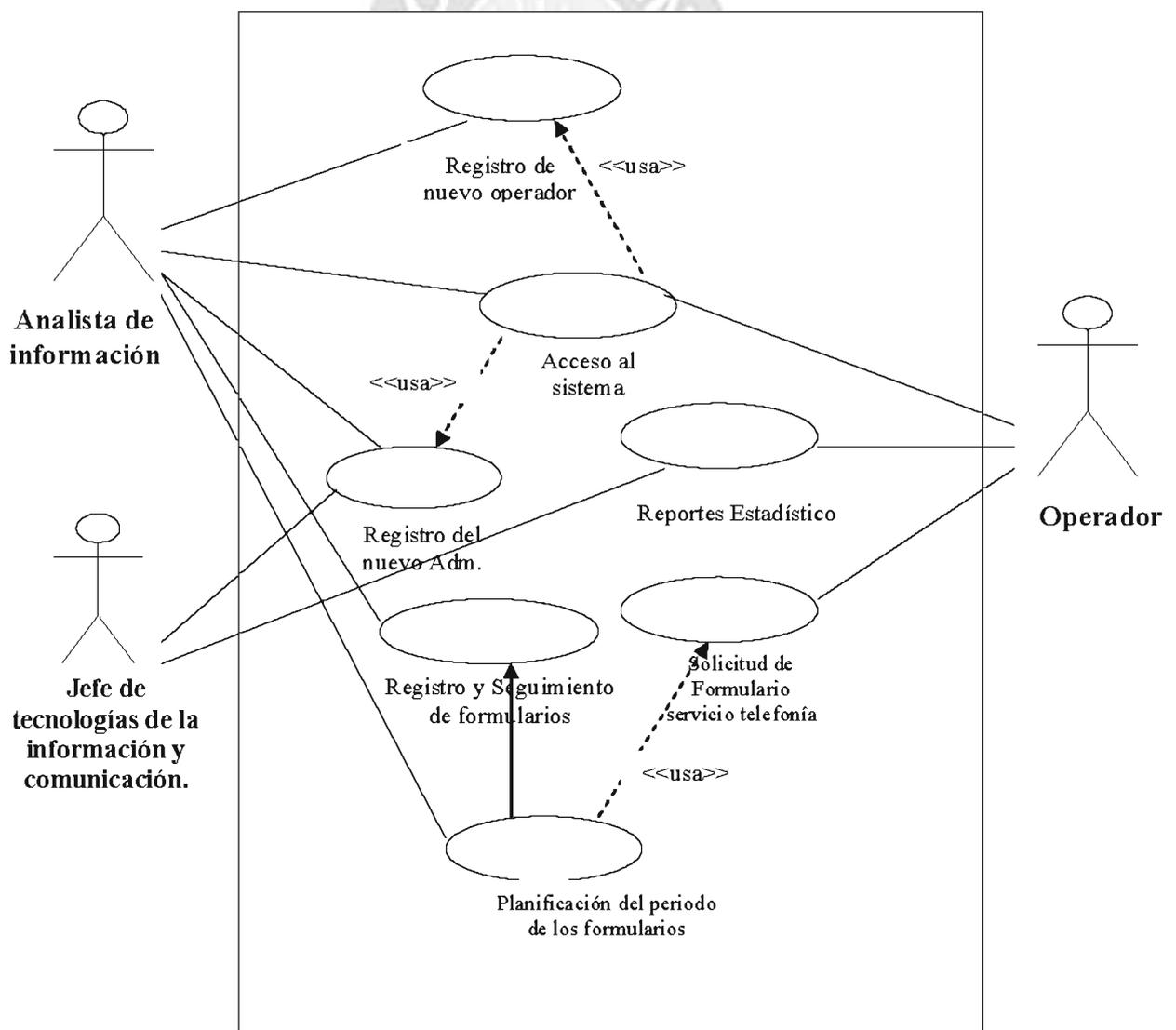
El jefe de TIC se encarga de recolectar todos los reportes finales del servicio de telefonía. El sistema esta enfocado para proporcionar informes evaluativos del servicio de telefonía.

3.2.1.2 MODELO DEL CASOS DE USO DEL SISTEMA

Posteriormente e identificamos los actores y casos de uso que intervienen en el sistema, ahora se puede embozar el modelo de casos de uso para el sistema en cuestión. Ver Figura 3.4

Para delimitar el sistema de su entorno se identifica a los actores externos que interactúan con el sistema de los casos de uso.

Figura 3.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema



Fuente: [Elaboración propia]

a. Descripción del modelo de casos de uso

Todos los actores identificados se registran para el acceso al sistema y así poder identificarse con sus funciones de acuerdo a los cargos asignados. La jefa de tecnología de la información y comunicación tiene acceso a realizar consultas acerca del Servicio de Telefonía.

La analista de la información esta encargada de decepcionar y planificar los periodos de los formularios para su respectiva habilitación y así para el llenado de los formularios por los operadores. Explicaremos un poquito más sobre los casos de uso.

Registro y seguimiento de formularios: El registró y seguimiento de formularios ayudara a dirigir el proceso que tenemos en la unidad de control y registro de todos los formularios que recabaron los operadores para su respectivo llenado, el cual mostrara el seguimiento de los formularios que fueron utilizados por los operadores en determinadas fechas de acuerdo a cronograma.

Solicitud de formulario del servicio de telefonía: Los formularios se habilitaran de acuerdo al periodo correspondiente, esto se realiza con un cronograma ya planificado por el analista de la información.

Registro del nuevo operador: El registro del operador esta respaldado por la unidad de registro de operadores en la cual se recaba datos importantes de la persona quien llena el formulario como ser a que institución pertenece y donde es la ubicación de esta empresa, departamento, zona, etc.

Registro del nuevo administrador: El administrador podrá registrar a otra persona dentro de su área, para que pueda manejar el sistema.

Reportes estadísticos: La elaboración de reportes estadísticos se realiza con el proceso que tenemos en la unidad de reportes, unidad de información

centralizada, que muestra resultados finales de los formularios, donde también llega a centralizarse toda la información, en la base de datos.

Planificación de formularios: En la planificación de formularios esta respaldado con el proceso que tenemos en la unidad de registro del operador y con el cronograma de cada institución de acuerdo a reglamentos ya establecido, todo esto para el permiso del llenado de formularios, en fechas específicas.

Para poder describir los casos de uso, podremos Ver en [Anexo G], la descripción de cada uno.

3.2.1.3 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Detallaremos los requerimientos de la institución para poder especificar y desarrollar los casos de uso.

En el desarrollo del sistema se han identificado dos tipos de requerimientos que son funcionales y no funcionales.

A) REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

La descripción de los requerimientos funcionales del sistema se representa mediante casos de uso y actores.

Casos de Uso: Los casos que se han identificado son los siguientes.

Casos de Uso operaciones de registros: es necesario realizar operaciones sobre los registros de la base de datos del sistema como ser: adicionar un nuevo registro, eliminar un registro existente y modificar un registro existente. Utiliza los casos de uso consultar datos y verificar datos.

Casos de Uso consultar datos: para realizar operaciones de adición, modificación, eliminación y consulta sobre los registros en la base de datos del sistema, primeramente se debe verificar la existencia de los datos, realizando consultas en la base de datos.

Casos de uso verificar datos: cuando se introduce los datos al sistema este deberá verificar la correctitud de los mismos, para que no se almacene información errónea en la base de datos.

Casos de uso elaborar informe: una vez registrado los datos, es necesario elaborar informes para realizar el seguimiento correspondiente a los diferentes operadores. Utilizando el caso de uso consultar datos.

Casos de uso asignar formulario: es necesario recabar información de los formularios de acuerdo a un cronograma ya que esta información de los operadores nos ayuda a mostrar el desenvolvimiento de las empresas.

Casos de uso elaborar cronograma: el cronograma tiene que estar registrado, para poder habilitar el formulario para el llenado de los operadores. Utiliza los casos de uso consultar datos, asignar formularios.

Caso de uso inscribir a nuevos operadores: para tener un encargado de los formularios es necesario registrar a los operadores con datos importantes que reflejen su dirección y a que empresa representan y registrar la información que se genera durante su ejecución.

Caso de uso habilitar usuarios para administración: es necesario registrar a usuarios que tengan acceso a información y a procesos de más alto nivel.

Caso de uso habilitar usuarios de consulta: se registra a usuarios que tienen acceso a la información ya procesada.

Caso de uso habilitar operador: es importante registrar a los operadores ya que son los que brindan información del servicio de telefonía.

B) REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL

Los atributos o cualidades que se requieren del sistema son: facilidad de uso, tolerancia de las fallas, tiempo de respuesta, metáforas de interfaz y plataformas. Estos atributos pueden tener un conjunto de detalles y restricciones de fronteras. Ver la tabla 3.2

TABLA 3.2: Atributos del Sistema

Atributo	Detalles y restricciones de fronteras
Tiempo de respuesta	Restricciones de frontera: cuando se realice alguna operación sobre los registros del sistema, la respuesta será de 1 segundo.
	Detalle: grafico, colorido, basa en formularios y cuadros de diálogo.
Tolerancia a fallas	Restricción de frontera: debe registrarse toda la información en un plazo de 12 horas, aun cuando se produzca fallas de energía o del equipo.
Plataforma del Sistema Operativo	Detalle: Windows XP.

Fuente: [Elaboración propia]

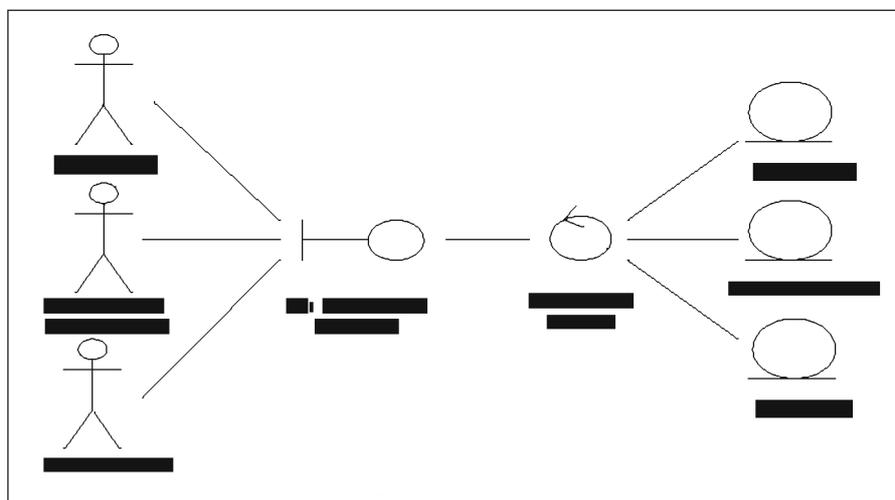
3.2.2 FASE DE ELABORACION

A continuación se detalla en diagramas de casos de uso, colaboración, secuencias y estados los procesos más representativos. El resto de los casos de uso se documentara en diferentes Anexos.

Casos de uso: Acceso al sistema

El acceso al sistema tiene como primer paso el interfaz de acceso al sistema y se conecta con el objeto de control del gestor de tareas, el objeto de tareas ayuda a la clase operador a recabar datos de los formularios, también ayuda a la clase administrativo a poder desempeñar tareas dentro del sistema, la clase reportes especifica informes finales del servicio de telefonía. Ver figura 3.5

Figura 3.5.- Casos de Uso: Acceso al Sistema

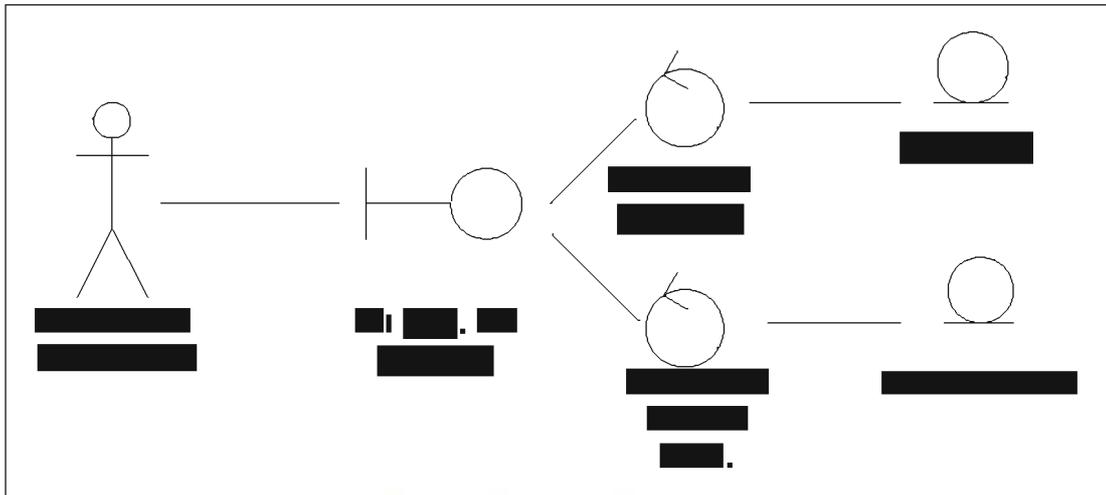


Fuente: [Elaboración Propia]

Casos de uso: Registro del Personal Autorizado

La realización de los dos casos de uso, registro de nuevo operador, registro de nuevo administrador tiene como interfaz al registro del personal, el objeto gestor del operador y gestor del usuario Administrativo pide datos para registrar al operador y al administrador mediante el interfaz del registro del personal y así poder almacenar estos datos a la clase operador y a la clase administrador como al nuevo usuario administrativo ya que puede habilitarle para consultas al sistema, ver figura 3.6.

Figura 3.6.- Casos de Uso: Registro del personal Autorizado.

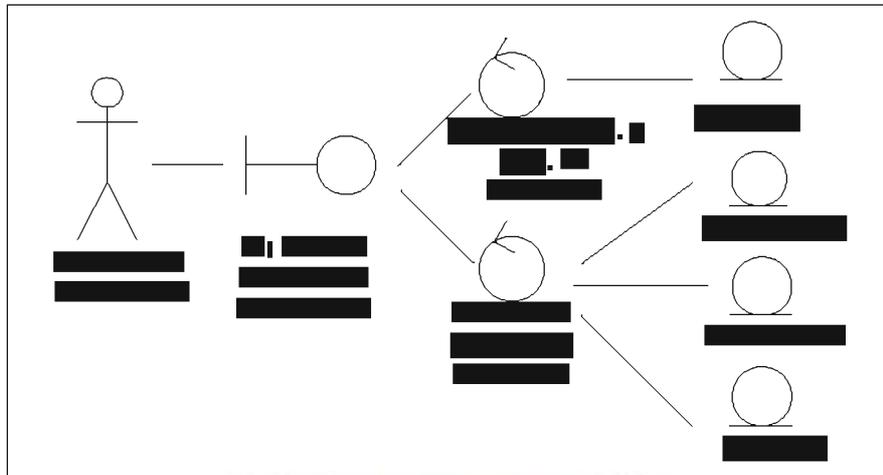


Fuente: [Elaboración Propia]

Casos de uso: Registro y Seguimiento, Planificación de Periodo de los formularios

La realización de los casos de uso, registro y seguimiento, planificación de periodos tiene como interfaz al analista de información, el objeto gestor de registro y seguimiento de formulario, pide a la clase reportes registrar a todos los formularios ya terminados, gestor del periodo de formulario, pide a la clase cronograma especificar fechas para la habilitación de los formularios, la clase estadística saca indicadores con los datos recabados por los formularios, la clase reportes mostrara los informes de los formularios registrados, ver figura 3.7.

Figura 3.7.- Casos de Uso registro y seguimiento, periodo

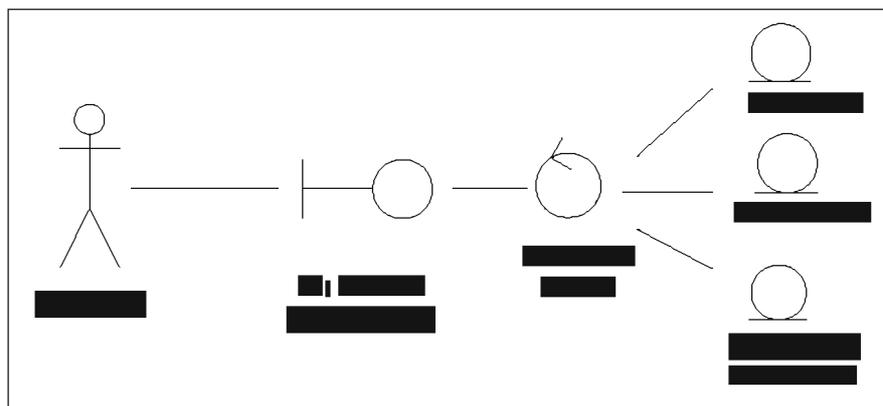


Fuente: [Elaboración Propia]

Casos de uso: Solicitud de formulario

La solicitud de los formularios al sistema tiene como primer paso el interfaz de acceso del operador y se conecta con el objeto de control gestor de tareas, la clase formulario pide al gestor de tareas ver todos los formularios habilitados, la clase registro de formularios ayuda al operador a verificar todos los formularios llenados, la clase consulta ayuda a detallar el ultimo formulario llenado, ver figura 3.8.

Figura 3.8.- Casos de Uso: Solicitud de Formulario

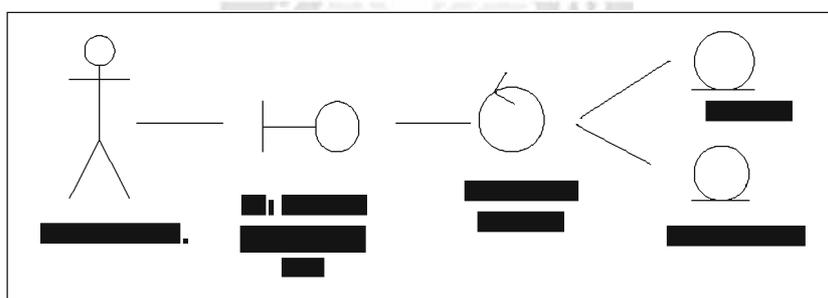


Fuente: [Elaboración Propia]

Casos de uso: Reportes Estadísticos

Los reportes estadísticos tiene como primer paso el interfaz de acceso Jefe del TIC, que se conecta con el objeto de control gestor de acceso, la clase estadística ayudara a detallar el servicio de Telefonía, la clase informe dará el visto bueno de cada reporte revisado, ver figura 3.9

Figura 3.9.- Casos de Uso: Reportes Estadístico

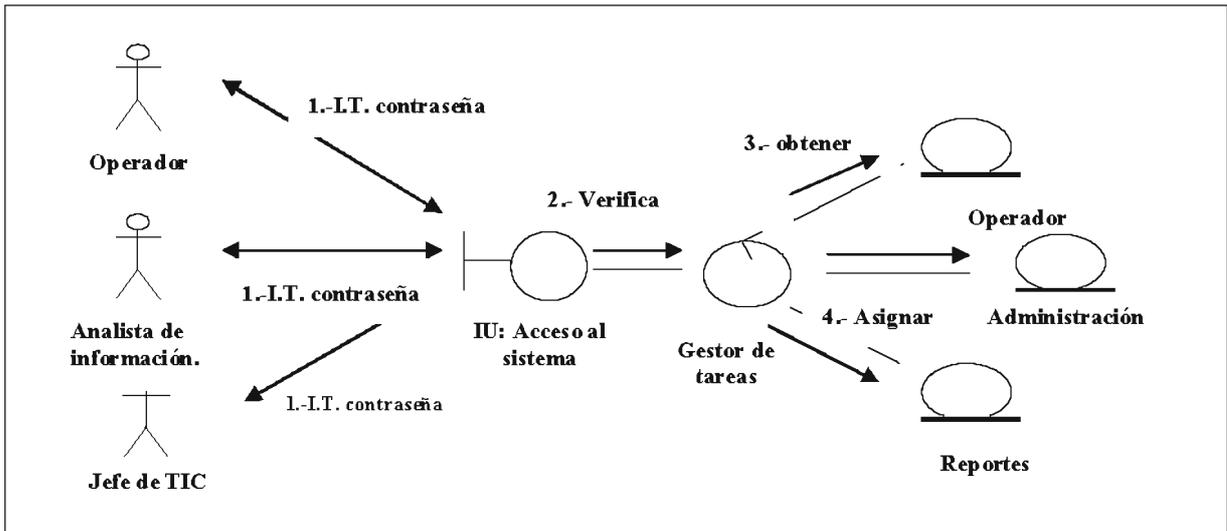


Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2.1 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN

Hacemos uso de los diagramas de colaboración para describir las realizaciones de cada Casos de Uso ya que nuestro objetivo fundamental es identificar requisitos y responsabilidades sobre los objetos encontrados. El nombre de un mensaje debería denotar el propósito del objeto invocante en la interacción con el objeto invocado. A continuación presentamos los diagramas de colaboración para el sistema, podemos ver con más detalle en el [Anexo I]. Ver figura 3.10.

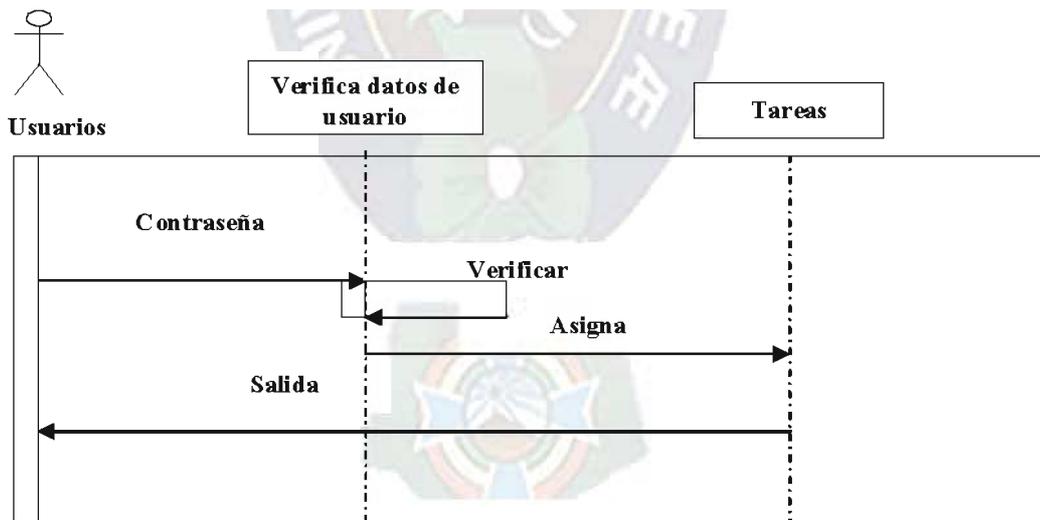
Figura 3.10.- Diagrama de Colaboración: Acceso al sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA

Figura 3.11.- Diagrama de secuencia: verificar el acceso del personal autorizado al sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

Figura 3.12: Diagrama de secuencia: registro de formularios del operador

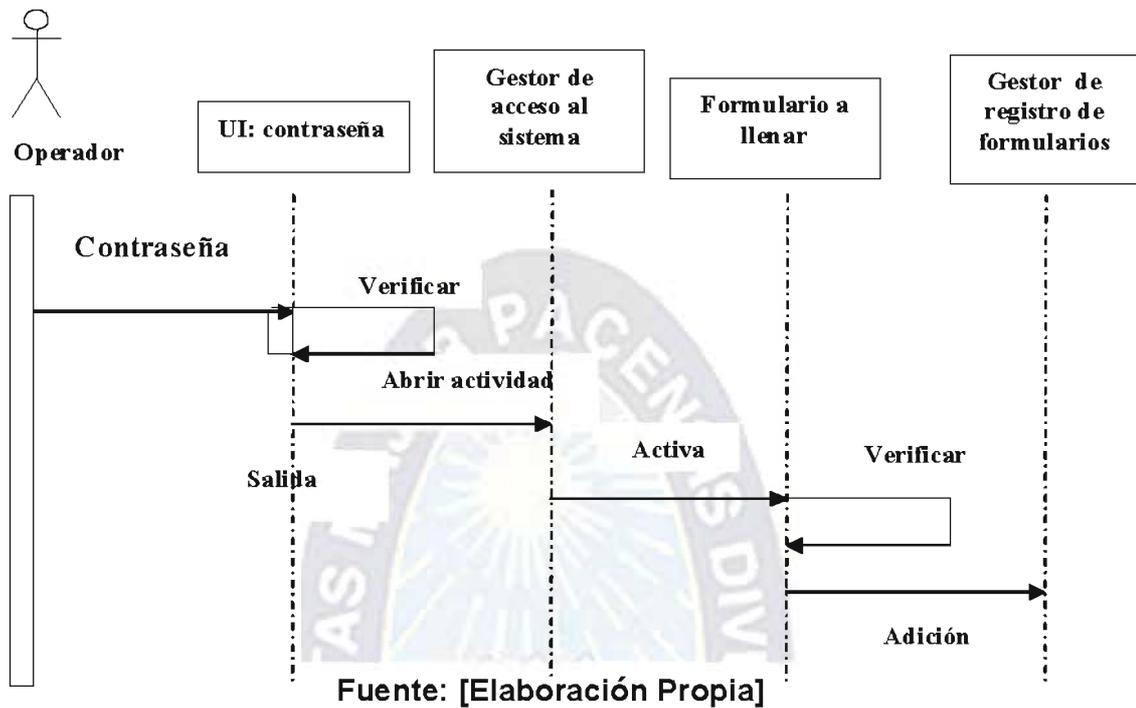


Figura 3.13 Diagrama de secuencia: Registro y Procesos de los datos del formulario

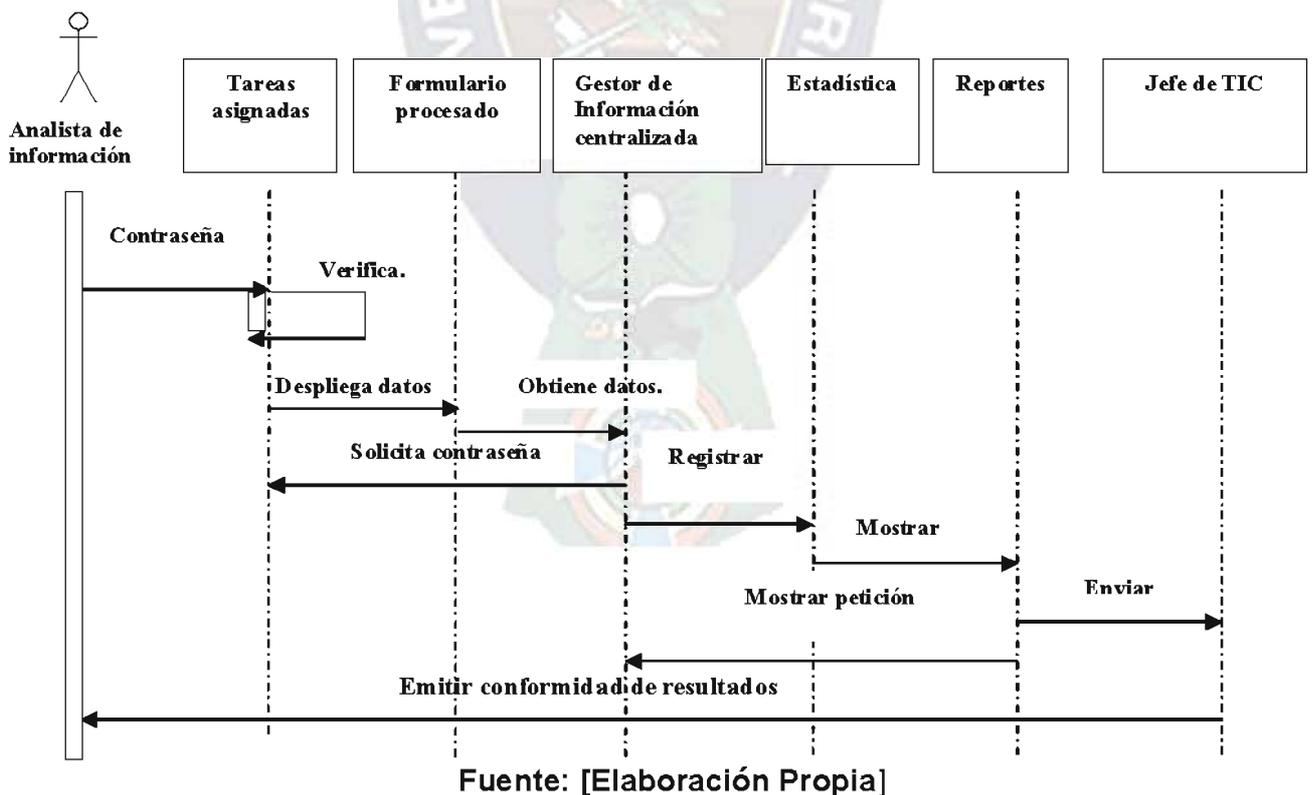
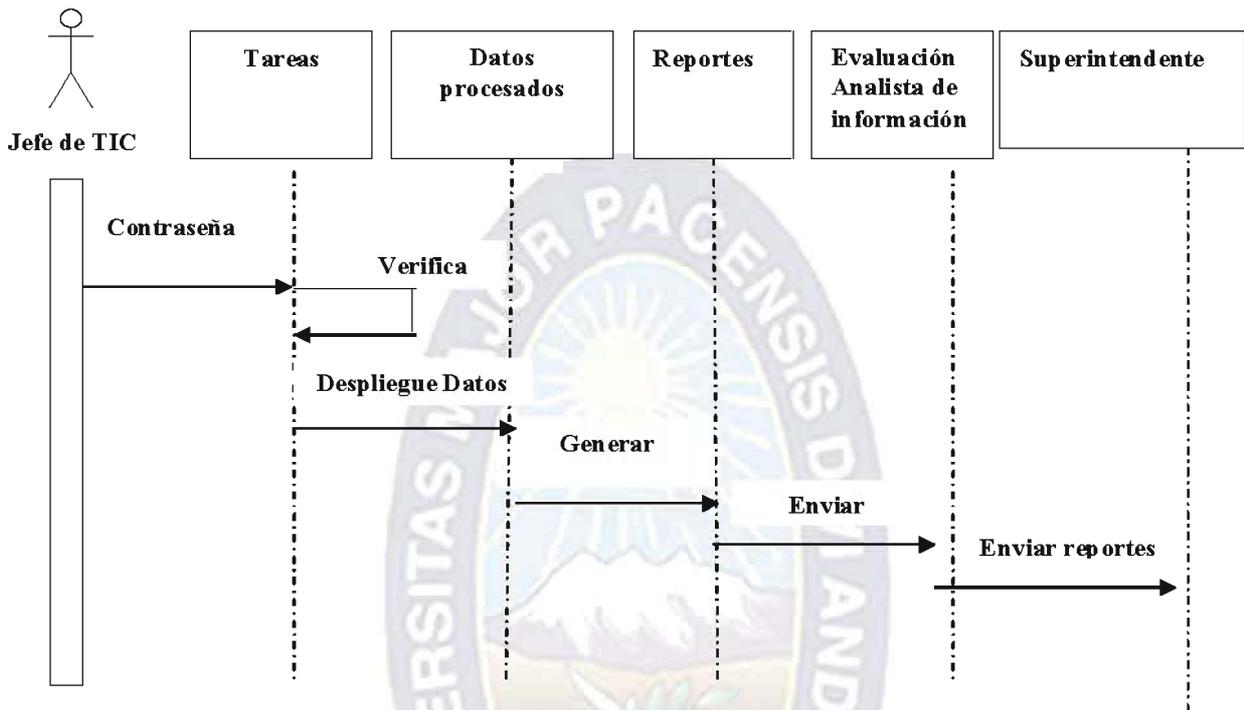


Figura 3.14 Diagrama de secuencia: Reportes de formularios finales

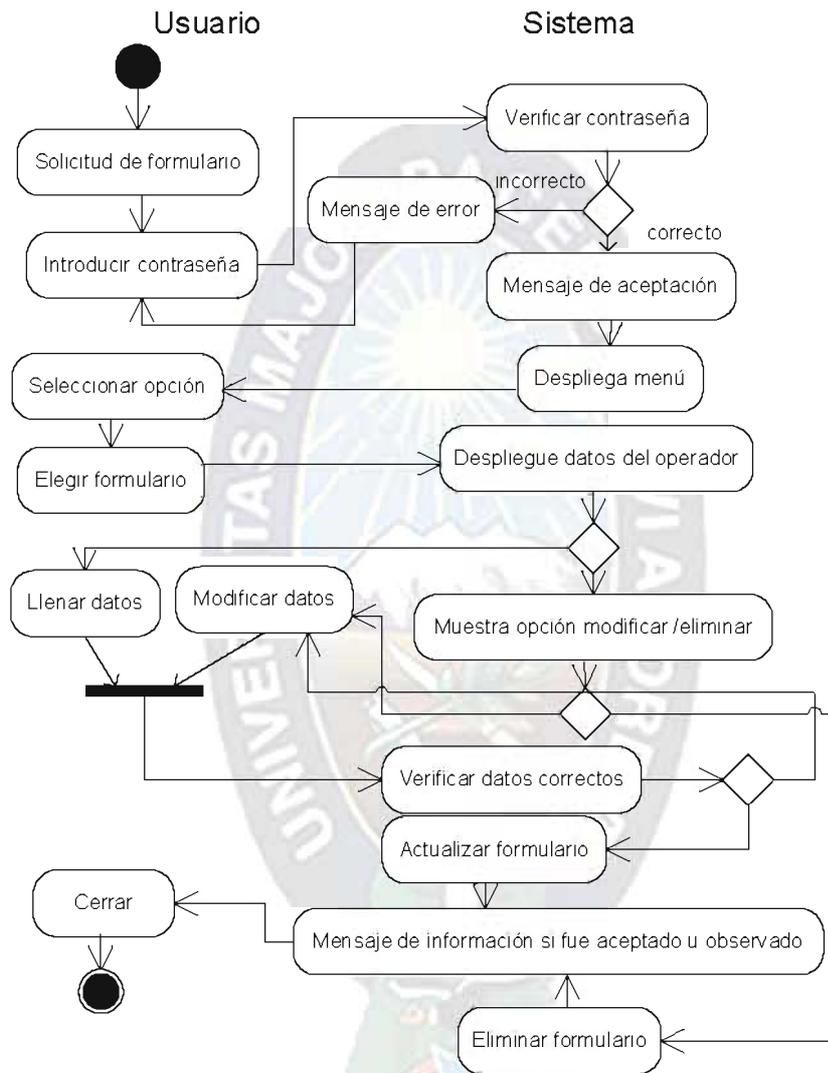


Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2.3 DIAGRAMA DE ESTADOS

Algunos objetos del diseño son estados controlados, lo que significa que sus estados determinan su comportamiento cuando reciben un mensaje. En estos casos es significativa la utilización de diagramas de estados para describir las diferentes transiciones de estados de un objeto de diseño. En nuestro caso describiremos cada diagrama de estado en función de una realización de caso de uso y la correspondiente clase mas critica en tal realización, ver figura 3.15, con mas detalle podemos Ver en [Anexo J].

Figura 3.15.- Diagrama de estados: Registro y seguimiento de formulario

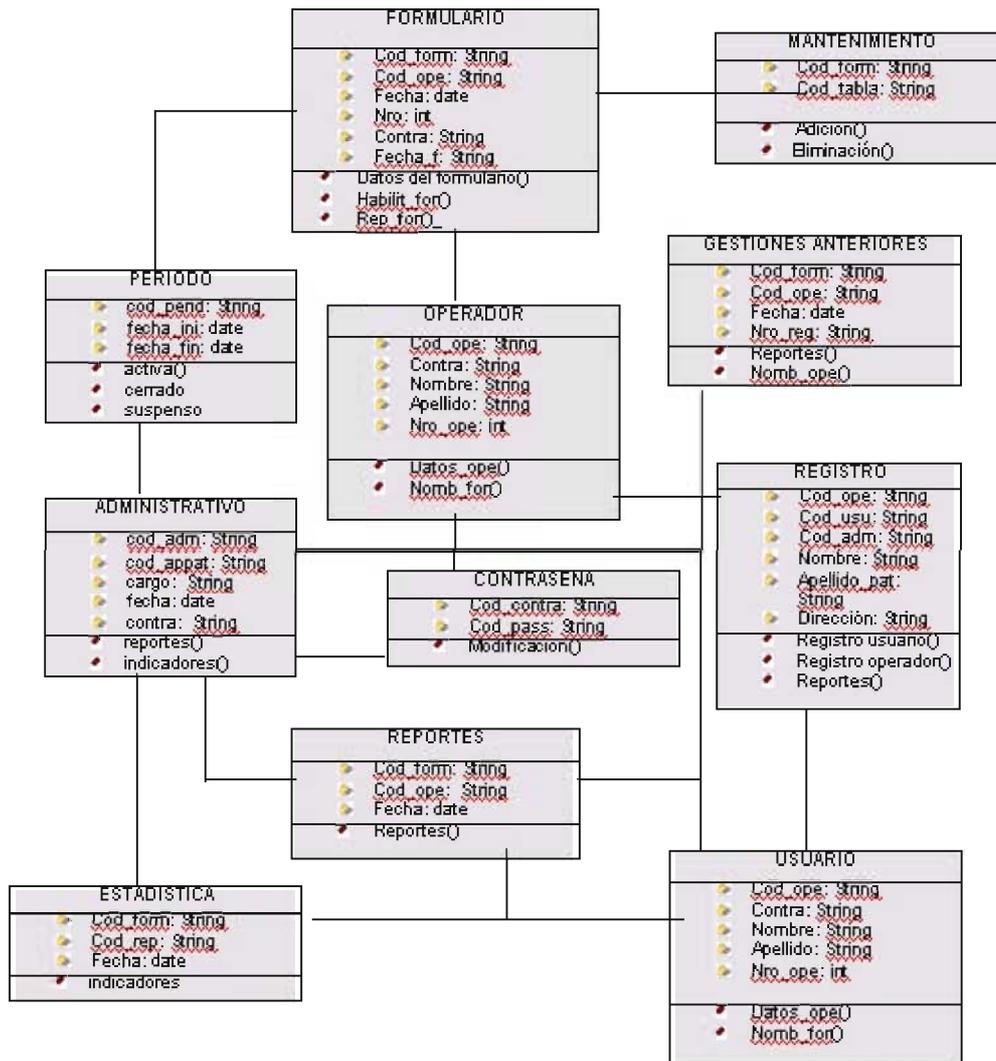


Fuente [Elaboración propia]

3.2.2.4 DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO

Las clases identificadas por los casos de uso de análisis se muestran en la figura 3.16, este describe el conjunto de objetos con atributos, operaciones, métodos, relaciones y comportamientos.

Figura 3.16.- Diagrama de Clases de Diseño del sistema



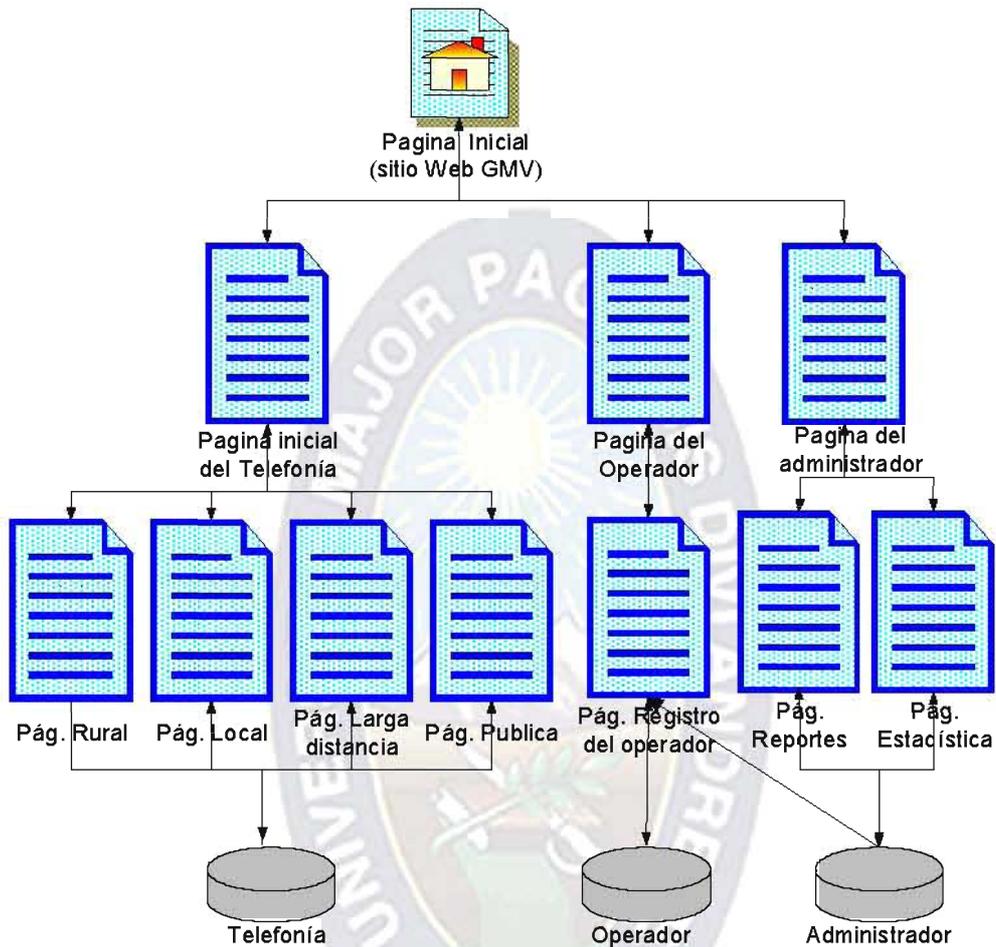
Fuente [Elaboración propia]



3.2.2.5 ESTRUCTURA JERARQUICAS

A continuación se muestra un diseño de la posible estructura jerárquica de las aplicaciones que se construirán mas adelante, ver figura 3.17, (Se muestra la ramificación o conexión que existe en el hipertexto).

Figura 3.17: Estructura Jerárquica del Sitio Web

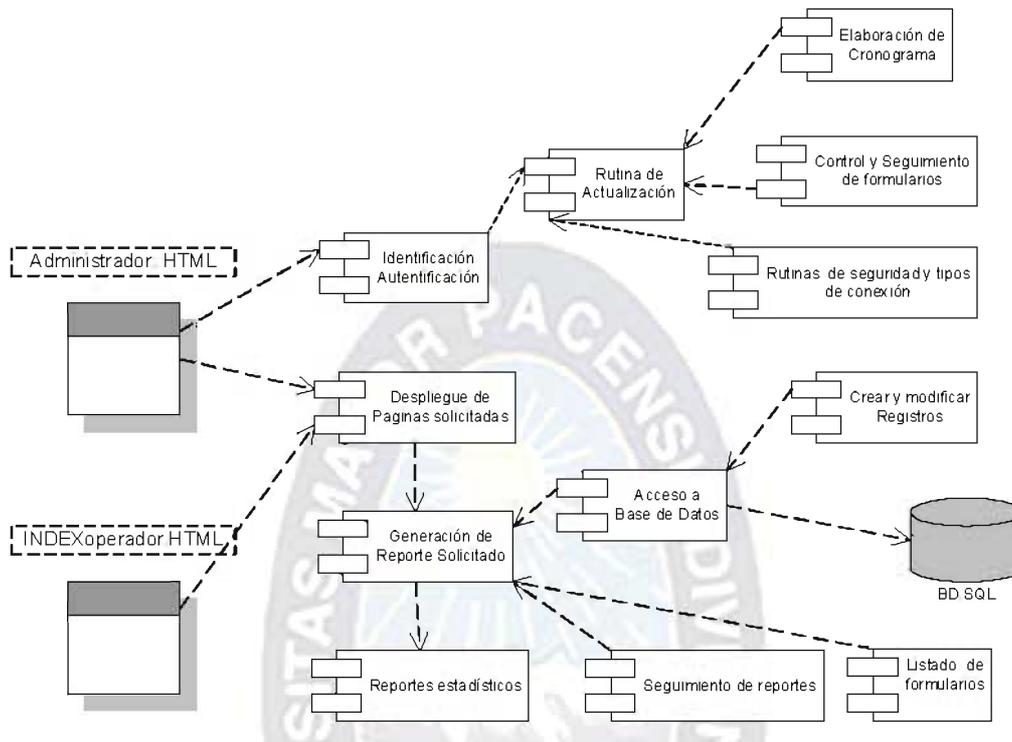


Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2.6 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Teniendo en cuenta sus características, en la siguiente figura 3.18, se muestra el diagrama de componentes de nuestro sitio Web.

Figura 3.18: Diagrama de Componentes del Sitio Web

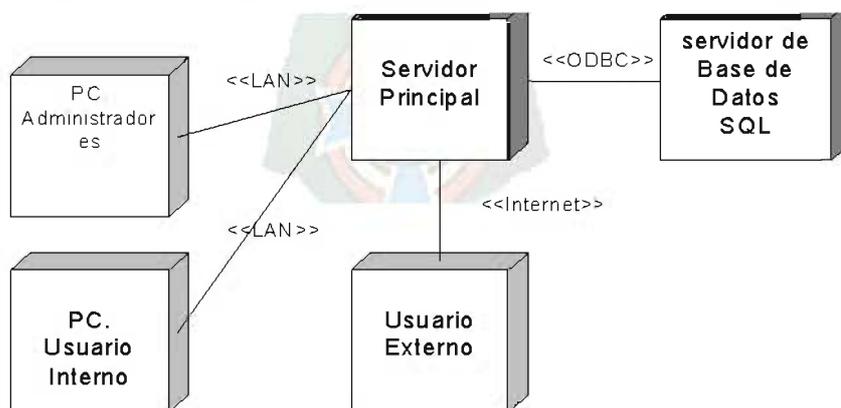


Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2.7 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

En este caso los nodos están representando a computadoras, que pueden ser además del servidor principal, administradores y de usuarios que pueden ser cercanos (LAN) o remotos (de Internet), ver figura 3.19.

Figura 3.19: Diagrama de Despliegue del Sitio Web

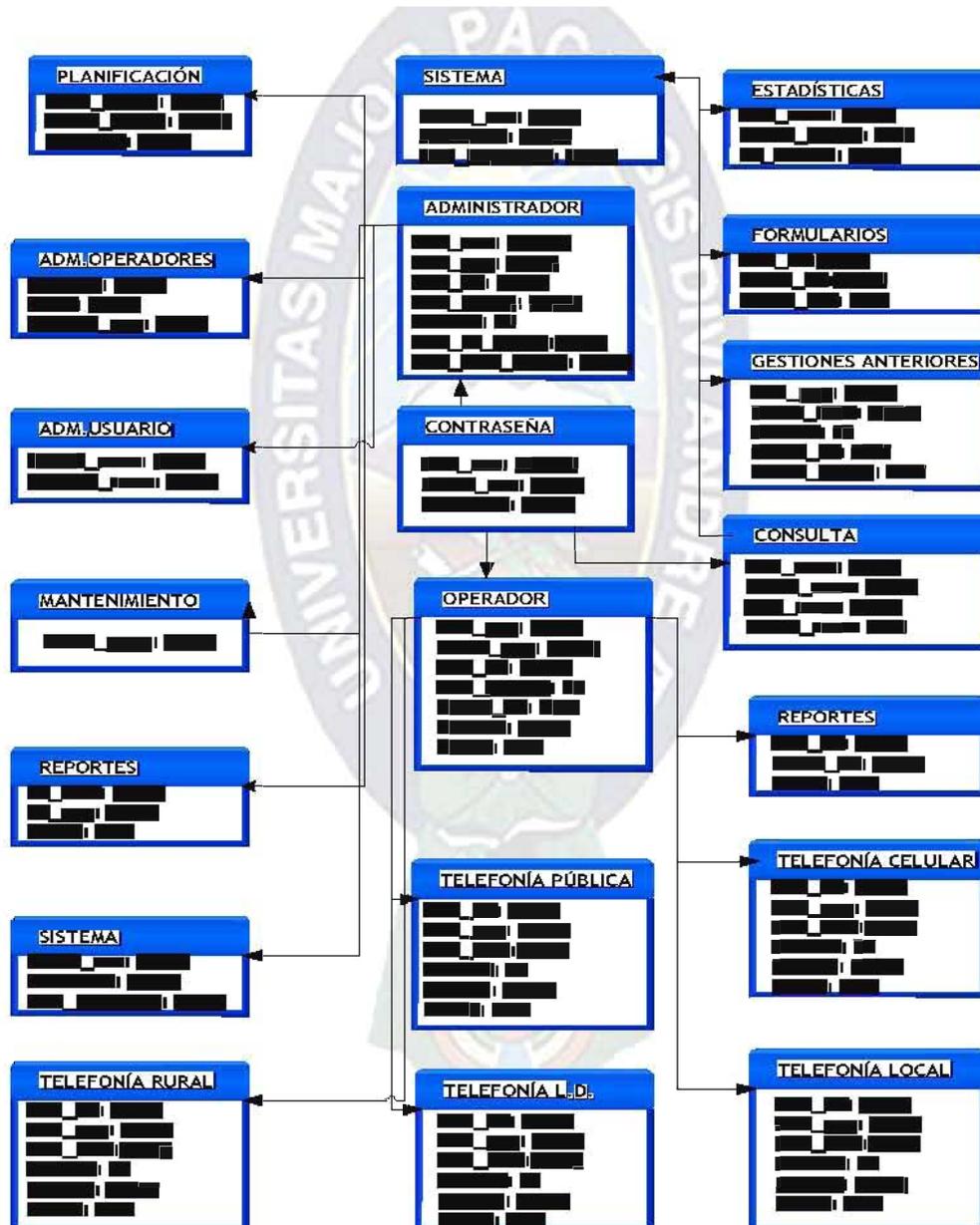


Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2.8 DIAGRAMA NAVEGACIONAL

Aquí mostraremos la aplicación del modelo navegacional de la metodología OOHDM donde se reorganizó la información para adaptar a las necesidades de los usuarios del sistema, ver figura 3.20.

Figura 3.20: Esquema de clase Navegacional del Sitio Web

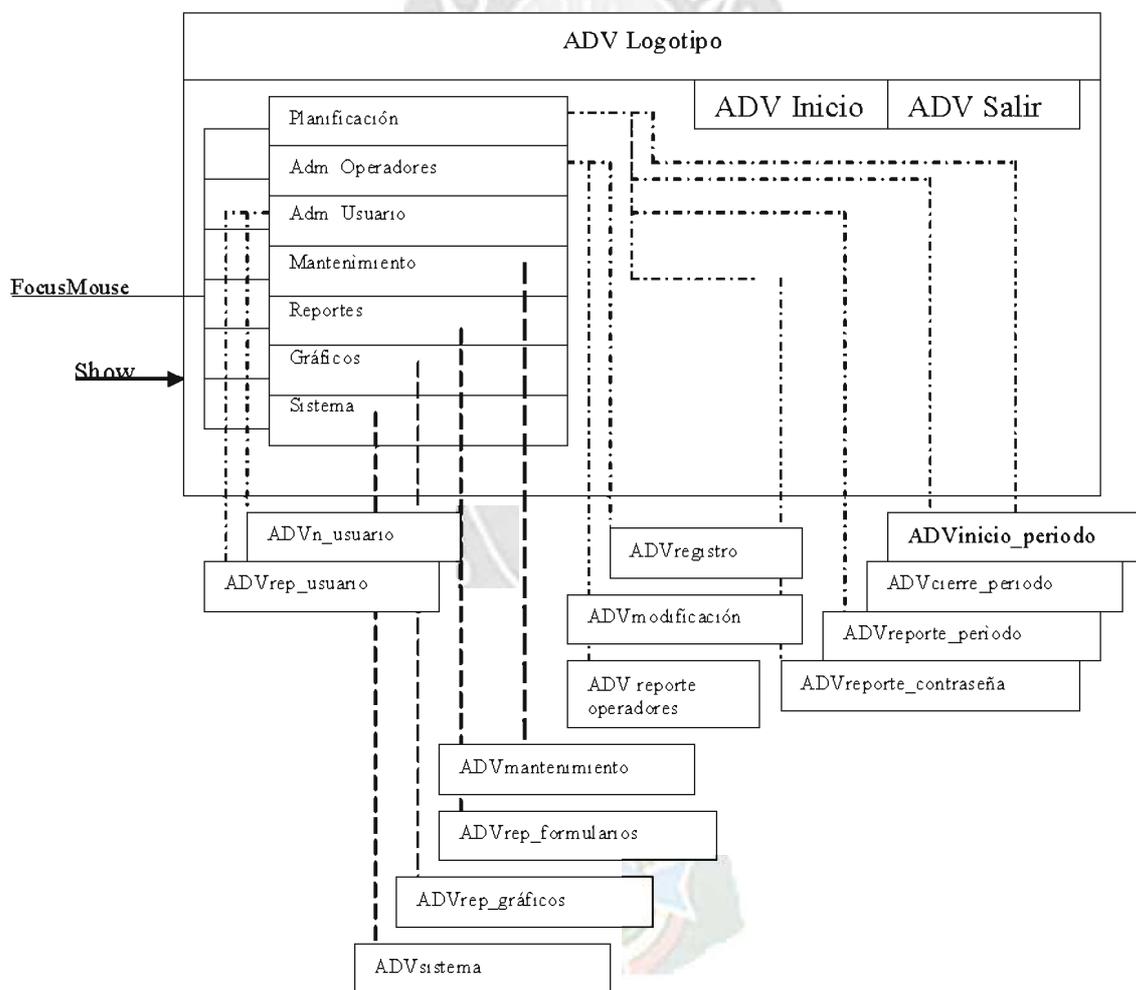


Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2.9 DIAGRAMA DE INTERFAZ ABSTRACTA

Para describir la interfaz del usuario de la aplicación en OOHDM se utiliza el modelo Vista de Datos Abstractos (ADV) que especifica la organización y el comportamiento de la interfaz. Los ADVs se desarrollan para cada uno de los usuarios que utilizará el sistema, ver figura 3.21, con mas detalle ver [Anexos K].

Figura 3.21: ADV Adm. del sistema, Analista de la información.



Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2.10 INTERFAZ DE USUARIO

El Sistema de Información de seguimiento y estadística en servicio de telefonía vía Web esta disponible para ser accedido desde Internet, en este sentido, también se puede ingresar desde cualquier equipo conectado en la intranet de la institución, ver figura 3.22.

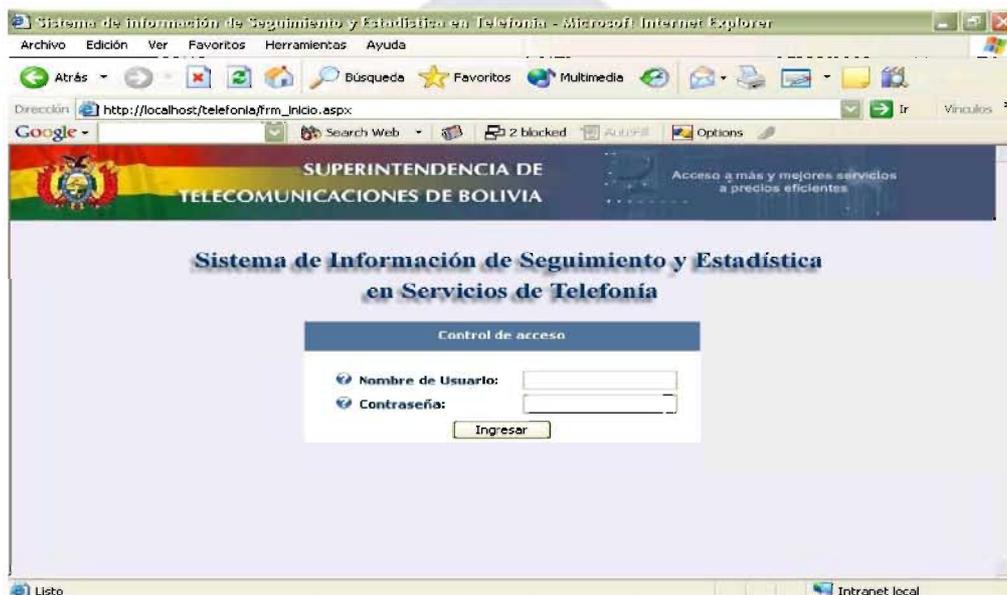


Figura 3.22: Interfaz de usuario: Ingreso al Sistema

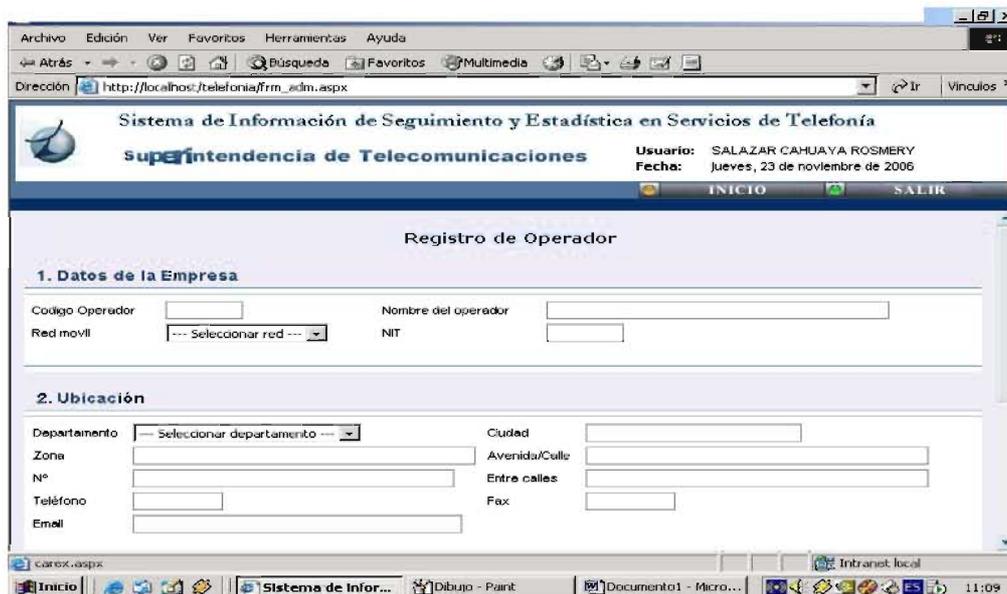


Figura 3.23: Interfaz de usuario: Registro de operador

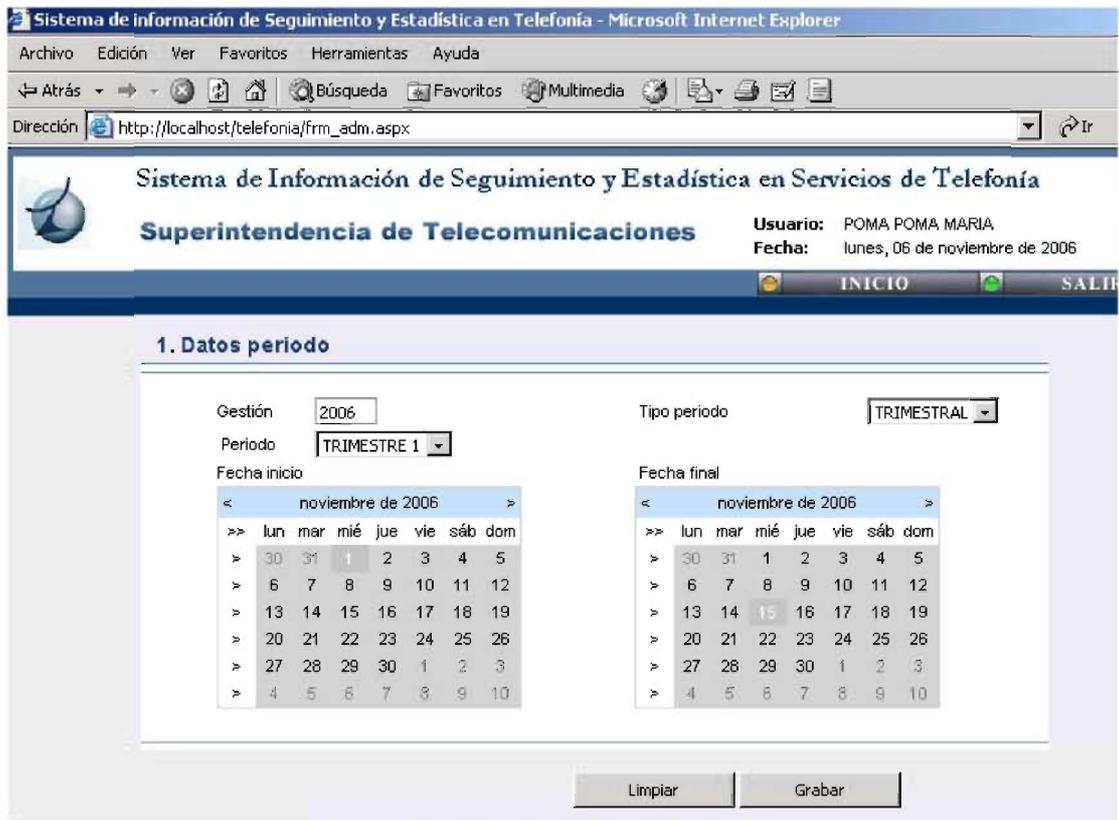


Figura 3.24: Interfaz de usuario: Registro del periodo para habilitación de formulario

3.2.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Gracias a la abstracción de los diagramas realizados se diseña la base de datos, de la cual se muestra algunas tablas ya llenadas, ver figura 3.25.

2:Datos en tabla 't_fuente_e'			
	cod_fueelec	des_fueelec	estado
▶	1	RED ELECTRICA PL	1
	2	PANELES SOLARES	1
	3	GENERADORES PR	1
	4	OTROS	1
	0	Ninguno	1
*			

Figura 3.25: Tabla fuente de energía

	id_usuario	nombre_usuario	contrasena	nivel	estado
▶	2222222	mlorente	mlorente	3	1
	4723451	groca	groca	1	1
	4836881	rsalazar	rsalazar	3	1
	4836887	acostas	costas	3	1
	24522334	asubieta	asubieta	2	1
	4837314	azubieta	azubieta	2	1
	4850505	esanjines	esanjines	1	1
	14232138	plimachi	plimachi	1	1
*					

Figura 3.26: Tabla de la contraseña

PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA

Ingreso al sistema

La primera pantalla que se visualiza es la de autenticación de usuario, el cual permite ingresar el nombre de usuario y su correspondiente contraseña de acceso, y de esta manera desplegar el menú correspondiente al nivel de usuario asignado, ver la figura 3.27.

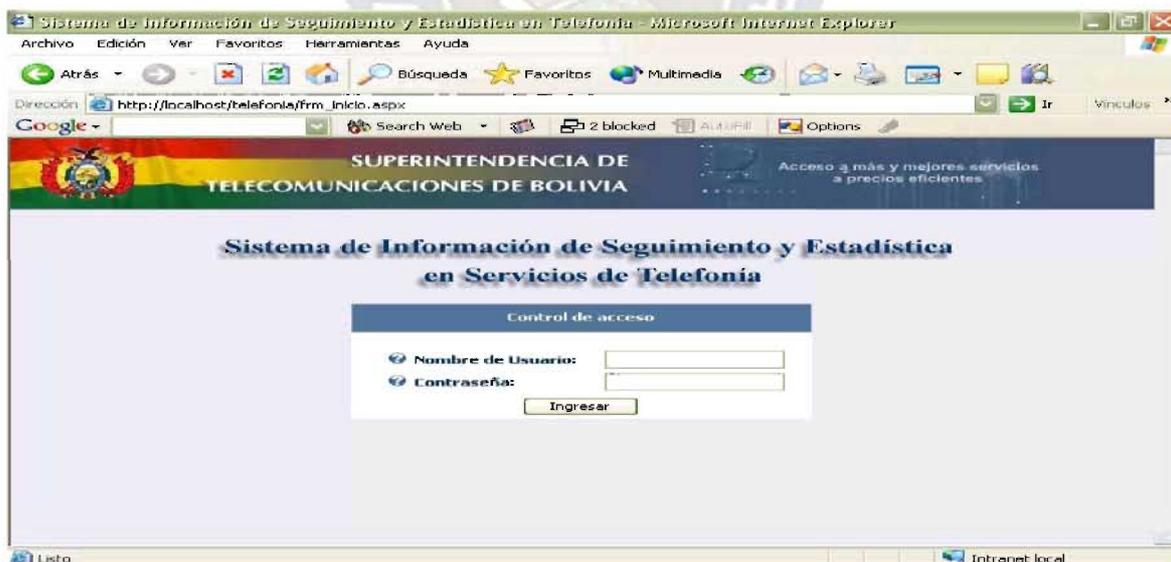


Figura 3.: Pantalla de acceso al sistema

MÓDULO DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA

El ingreso a este módulo se lo hace vía intranet, y esta destinado a usuarios de administración y gestión del sistema.

Pantalla principal

Es la primera pantalla que aparece una vez autenticado el usuario, y están en la misma todos los procesos involucrados con la administración y gestión del sistema, ver figura 3.28.

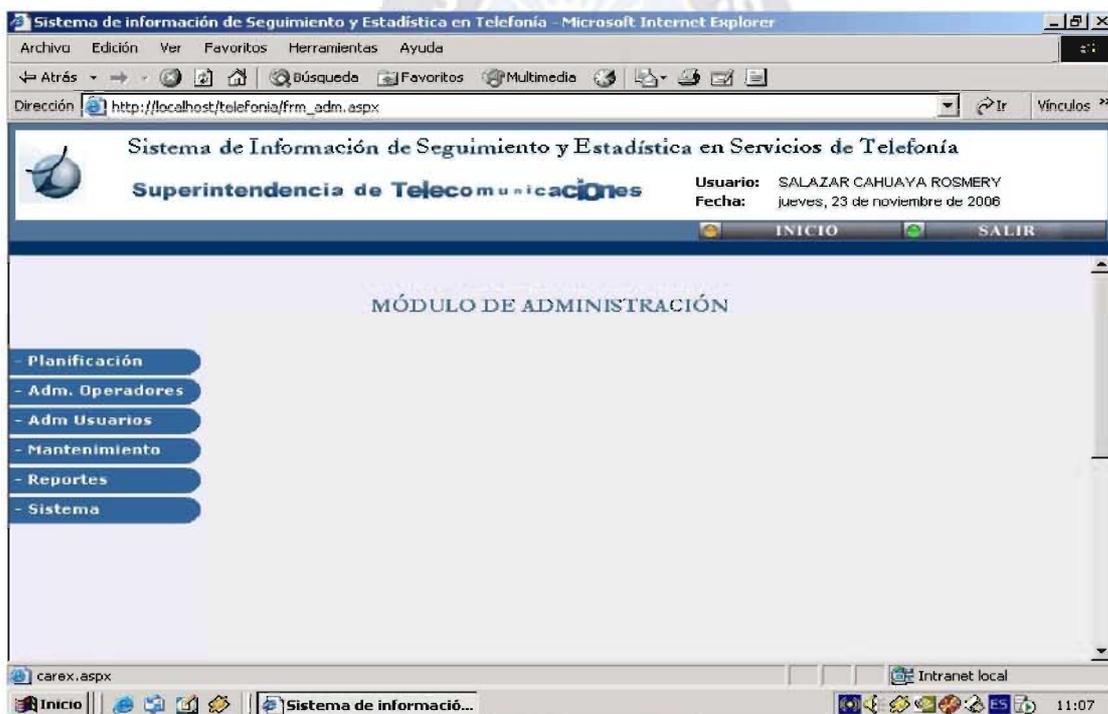


Figura 3.28: Modulo de Administración

Pantalla de Planificación

Existe dos pantallas una de ellas es el inicio de periodo que se encarga de la administración y habilitación de formularios en diferentes gestiones, ya puede ser mensual, semestral, trimestral o anual, la otra es el cierre de periodo de recolección donde se verifica los periodos de cada formulario ya sean abiertos,

cerrados o en suspenso para mantener abierto en caso que termine el periodo o este fuera de fecha, ver en la figura 3.29.

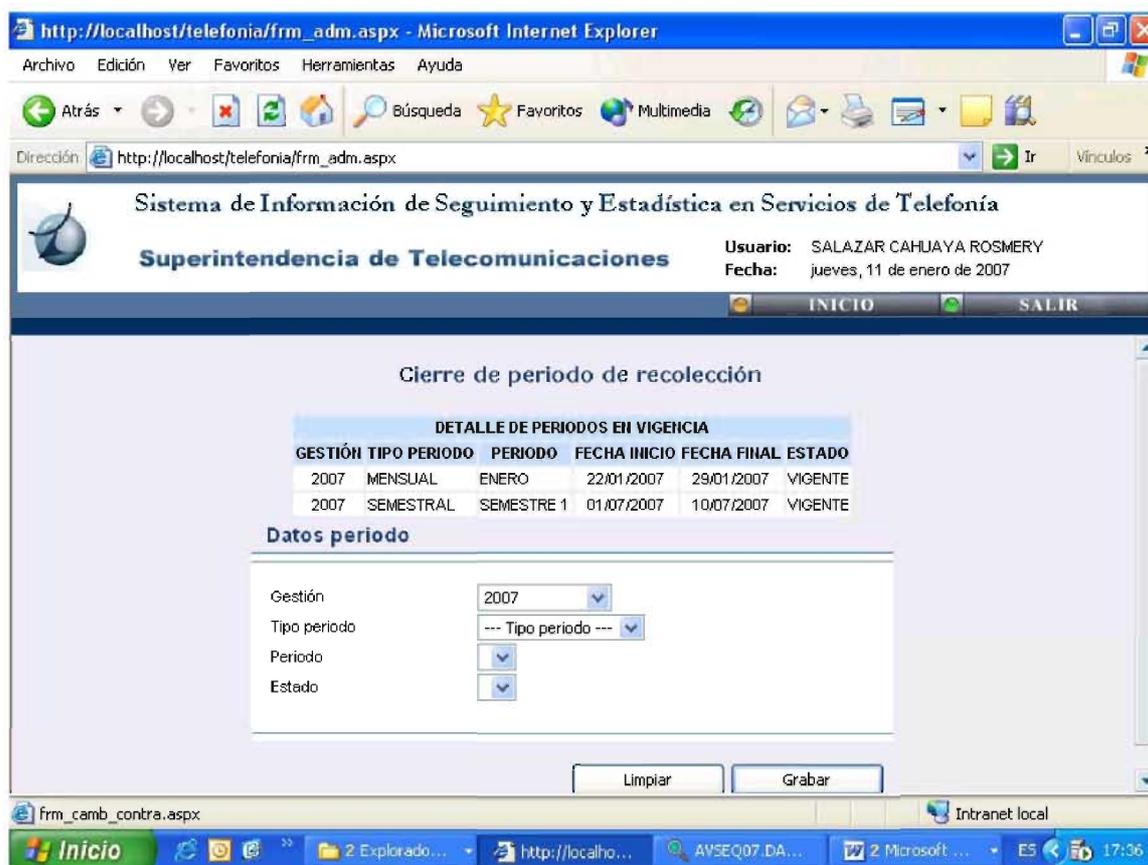


Figura 3.29: Pantalla cierre de periodo

MODULO DEL OPERADOR

Este modulo está disponible desde Internet, y esta destinado solo para operadores.

a) Pantalla principal

Es la primera pantalla que aparece una vez autenticado el usuario, y en ella se despliega los diferentes tipos de formulario del servicio de telefonía, ver figura 3.30.

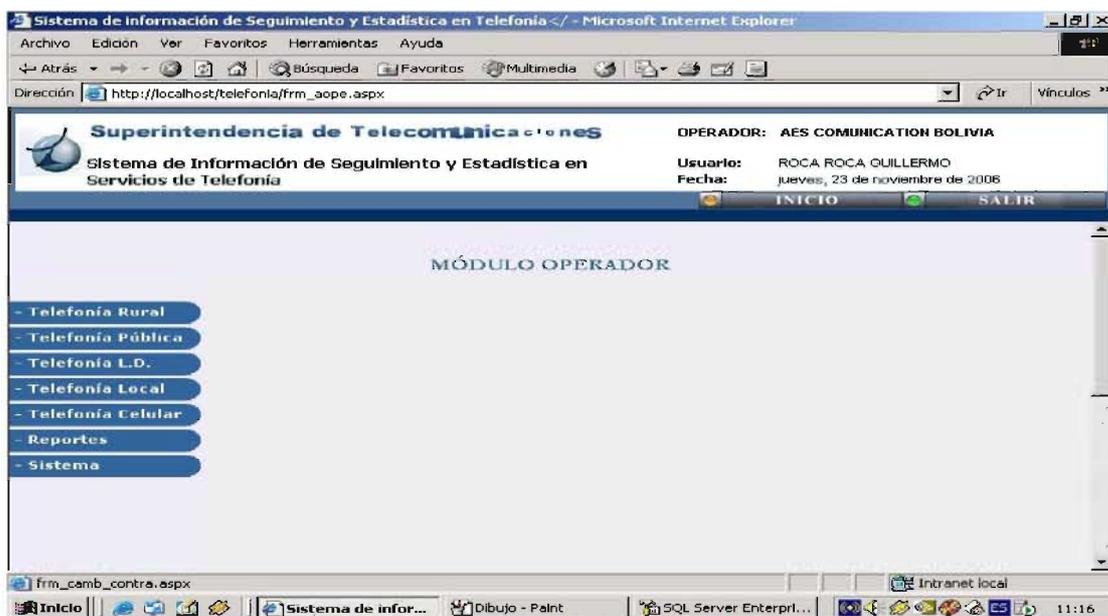


Figura 3.30: Modulo del Operador

b) Formularios de Telefonía

En esta pantalla se despliegan los formularios habilitados para su llenado, esto una vez seleccionado el tipo de formulario de telefonía que puede ser, telefonía de larga distancia, telefonía rural, telefonía pública, telefonía local. Asimismo esta disponible un enlace para la impresión de formularios registrados, ver figura 3.31.



Figura 3.31: Menú de los Formularios

c) Ingreso a formularios

Aquí se procede al llenado de formularios correspondientes a cada operador, una vez seleccionado un formulario, ver figura 3.32.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost/telefonía/frm_aope.aspx`. The page title is 'Formulario modificado 112 TR' and the main heading is 'SERVICIO DE TELEFONÍA RURAL'. The user is logged in as 'domingo, 20 de agosto de 2006'. The form is divided into two sections:

1. Datos de ubicación

- A. ITEM: 1
- B. Localidad: ---
- C. Cantón: ---
- D. Municipio: ---
- E. Provincia: ---
- F. Departamento: ---

2. Datos generales

- G. Tráfico local
- H. Tráfico saliente nacional
- I. Tráfico entrante nacional
- Llamadas Minutos
- L. Ingresos
- M. Cantidad de líneas en servicio en la localidad
- N. Números telefónicos en servicio en la localidad
- O. Uso del servicio

Figura 3.32: Formulario de Telefonía Rural

d) **Reportes** Aquí mostraremos algunos reportes obtenidos de algunos formularios, donde podemos mostrar estadigrafos de tipo torta, como tambien de tipo columna.

The screenshot shows a report titled 'FORMULARIO 3213TP' for the 'Superintendencia de Telecomunicaciones'. The report is for the year 2006 and is organized by trimester (Trimestre 1 and Trimestre 2). The data is presented in a table with columns for different operators and their respective values.

Gestión: 2006	A RED FIJA LOCAL	RED MLC TELECEL	RED MLC ENTEL_M	RED MLC NUEVATEL	TLNONTP ENR ENTEL	TLNONTP ENR AES	TLNONTP ENR TELEDATA	TLNONTP ENR BOLIVIA	TLNONTP ENR VATEL	TLNONTP ENR TELECEL	TLNONTP ENR ENTEL	TLNONTP ENR AES
Trimestre: 1												
1 ENERO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1 FEBRERO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1 MARZO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total Trimestre 1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Trimestre: 2												
2 ABRIL	232	323	45	34	434	34	34	785	56	4		
3 MAYO	439	128	12	54	79	815	100	214	758	125	78	
2 JUNIO	1	78	40	45	89	300	54	488	688	47	87	
Total Trimestre 2	672	529	97	133	602	1249	160	746	2241	228	160	

Figura 3.33: Reporte de Formulario de telefonía



Figura 3.34: Reporte de presentación gráfico



Figura 3.35: Reporte de presentación en columnas

3.2.4 FASE DE TRANSICION

En la fase de transición llegan a cumplir los requisitos establecidos en las anteriores hasta la satisfacción de todos los usuarios. La actividad del Servicio de Telefonía, comprende la descripción de los requerimientos técnicos mínimos para el funcionamiento del sistema, así como la modalidad de implementación que involucra la programación de los módulos que se ha organizado y especificado. La implementación y puesta en marcha el Sistema de Información de Seguimiento y Estadística en Servicios de Telefonía Vía Web, dependerá del cumplimiento de los siguientes procesos:

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Se detalla los requerimientos mínimos de hardware, necesarios para el funcionamiento del sistema, estos se describen a continuación:

Servidor de aplicaciones y base de datos:

- HP ProLiant ML350 G4p, Dual Option SCSI - Tower Server
- Intel® Xeon™ 3.40GHz/800MHz, 2M Processor (up to 2 supported)
- Hard Drive 72.8-GB Pluggable Ultra320 SCSI 15,000 rpm
- 512MB REG PC2-3200 (1x512) memory

REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

En cuanto a software se describen los siguientes requerimientos:

- Sistema operativo Windows 2000 Server.
- Servidor de paginas Internet Information Server (IIS)
- Gestor de base de datos SQL Server 7
- Lenguaje de desarrollo de aplicaciones ASP.NET con Visual Studio.NET 2003.

SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Los riesgos fundamentales asociados con la incorrecta protección de la información son:

Revelación a personas no autorizadas, inexactitud de los datos y la inaccesibilidad de la información cuando se necesita.

A su vez, estos aspectos se relacionan con las tres características que debe cubrir un sistema de información seguro: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Confidencialidad

Para ello se definen niveles de usuario, quienes son lo únicos usuarios autorizados para el acceso a la información, teniendo cada nivel de usuario diferentes roles de acuerdo a su grado o nivel de autoridad, ver tabla 3.1.

Tabla 3.3. Niveles de usuario

1	Analista de información
2	Jefe del TIC
3	Operador

Fuente: Elaboración propia

Integridad

En este sentido, se han definido roles específicos para cada nivel de usuario, lo cual garantiza que solo el personal autorizado a su nivel o grado de autoridad puedan alterar o no la información, ver tabla 3.4.

Tabla 3.4. Roles de usuario

Usuarios	Roles
Operador	<ul style="list-style-type: none">• Llenado de formularios de telefonía• Reportes referente a la telefonía
Analista de información	<ul style="list-style-type: none">• Registro de operador• Administración de usuario• Informes• Reportes• Estadísticas• Indicadores
Jefe de TIC	<ul style="list-style-type: none">• Informes• Reportes• Estadísticas• Indicadores

Fuente: Elaboración propia

Disponibilidad

Para esto se implanta el uso de variables de sesión, los cuales permiten que después de la autenticación del usuario y una vez autorizado el ingreso al sistema, este tiene acceso a la información sin restricciones, sin embargo, una vez que no se realiza ninguna transacción durante un periodo de tiempo determinado, automáticamente se niega la estadía en el sistema.

Existen otros aspectos o características de la seguridad que pueden, en su mayor parte, incluirse o similares ha uno de los aspectos fundamentales:

Autenticación

Esta propiedad permita asegurar el origen de la información, es decir, la identidad del emisor puede ser validada.

La identidad del usuario es verificada mediante de validación de un nombre de usuario y una contraseña ingresada al momento del login. El sistema verifica la

identidad de usuario y la utiliza para determinar qué operaciones puede realizar, enviándolo a la interfaz respectiva, ver figura 3.33.

Fig. 3.33 Control de acceso al sistema



The image shows a login form with a blue header bar containing the text "Control de acceso". Below the header, there are two input fields: "Nombre de Usuario:" and "Contraseña:". Each field has a small blue circular icon with a white key symbol to its left. Below the password field is a yellow button with the text "Ingresar".

Fuente: Elaboración propia

Auditoria

Es la capacidad de determinar que acciones o procesos se han llevado en el sistema, y quien y cuando las han llevado a cabo. Para esto se mantiene un registro de las actividades del sistema de manera parcial, creando estructuras específicas para esta tarea.

4. CALIDAD DEL SOFTWARE

4.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de productos Web no es una tarea sencilla. Es difícil considerar todas las características y atributos deseables y obligatorios de una aplicación o sitio Web si no se cuenta con un modelo de calidad que permita especificar ordenadamente dichas características y atributos. Se pueden destacar varios trabajos que tratan de definir modelos y criterios de calidad para productos de software. Algunos de ellos podemos destacar como el ISO 9126, IEEE1061, etc.

4.2 FUNCIONALIDAD

Se cuantifica el tamaño y la complejidad del sistema en términos de las funciones de usuario, puede ser valorado mediante una medida denominada punto función. Determinaremos las cinco características del dominio de información, tomando en cuenta su cantidad.

Tabla de 4.1 cálculos del punto de función

Parámetro de medición	Factor de ponderación			
	Cuenta	*	Simple	Total
Numero de entradas de usuarios	7	*	3	= 21
Numero de salidas de usuarios	3	*	4	= 12
Numero de consultas de usuarios	2	*	3	= 6
Numero de archivos	1	*	7	= 7
Numero de interfaces externas	3	*	5	= 15
Cuenta total sin ajustar				61

Fuente: [Elaboración propia]

Donde el punto de función esta dado por la formula.

$$PF = \text{cuenta total} * (0.65 + 0.01 * \text{SUM}(Fi)) \quad (1)$$

Donde $(0.65 + 0.001 * \text{SUM } F_i)$ es el ajuste de la complejidad respecto a la cuenta total y F_i ($i = 1$ a 14) son ajustes de complejidad según el factor cuyo valor puede ser de 0 a 5.

Además que 0.65 es el valor mínimo de ajuste respecto a la cuenta total y 0.01 es el factor de conversión:

La tabla de valores de ajuste de complejidad es mostrada en la tabla 4.2

Tabla 4.2 Valores de ajuste de complejidad

1	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	5
2	¿Se ha diseñado el código para ser utilizable?	5
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	1
4	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente o fuertemente utilizado?	4
5	¿Requiere el sistema entrada de datos iterativos?	5
6	¿Requiere la entrada de datos interactivo que las transacciones de entradas de datos se lleven acabo sobre múltiples pantallas y operaciones?	3
7	¿Es crítico el rendimiento?	3
8	¿Se utilizan los archivos maestros de forma interactiva?	4
9	¿Son complejos las entradas, salidas, los archivos o las peticiones?	1
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	2
11	¿Se requiere comunicación de datos?	2
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	3
13	¿Requiere el sistema copias de seguridad?	5
14	¿Se ha diseñado las aplicaciones para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
	SUM F_i	48

Fuente: [PRE02]

Pf: medida de funciones concedida a la aplicaron como valor de Normalización

Cuenta_total: Suma de las entradas obtenidas, de acuerdo al nivel de complejidad del sistema respecto a los usuarios.

(0.65 + 0.01 * SUM (Fi)): Ajuste de complejidad

0.65: Valor mínimo de ajuste de complejidad

0.01: factor de conversión, asumiendo un error de 1%

Fi : Valores de ajuste de complejidad

Entonces, reemplazando en (1) se tiene:

$$PF = 61 * (0.65 + (0.01 * 48))$$

$$PF = 68.93pf$$

Para poder encontrar las líneas de código se aplica la equivalencia entre líneas de código y punto de función según Jones un valor de 20 [ldc/pf]

$$LDC = PF * \text{equivalencia}$$

$$LDC = 68.93 [pf] * 20 [ldc/pf]$$

$$LDC = 1378.6 [ldc]$$

Considerando como máximo valor de ajuste de complejidad SUM(Fi) = 70, tiene

$$PF \text{ máximo} = 61 * (0.65 + (0.01 * 70))$$

$$PF \text{ máximo} = 82.35$$

Por tanto la funcionalidad esta dada por:

$$PF = \frac{68.93}{82.35} = 0.84$$

$$PF \text{ máximo} = 82.35$$

Entonces la funcionalidad del sistema es de un 84%, esto quiere decir que el sistema tiene un 84% que funcione sin riesgos a fallos y operatividad constante y un 16% de colapso del sistema.

4.3 CONFIABILIDAD

La confiabilidad nos ayuda a medir la cantidad de tiempo que el software esta disponible para su uso, para medir la madurez de los fallos.

Para calcular la confiabilidad del sistema, se toma en cuenta el periodo de tiempo en el cual se ejecuta, y se obtiene muestras.

$$F(t) = e^{-x P(t)} \quad (1)$$

- El inicio de ejecución del sistema se define en el instante $t_0=0$, lo que significa el tiempo inicial en el cual dará inicio el funcionamiento del sistema.

$$F(t_0) = e^{-x t_0}$$
$$F(0) = 1$$

- Se observa el trabajo del sistema hasta que se produce una falla en el instante T, el cual va aproximado a una variable aleatoria continua.

Como se aproxima a variables aleatorias continuas, la confiabilidad será obtenida en términos probabilísticas.

Entonces, el termino en el cual el sistema trabaja sin fallas esta dado por la ecuación (2) y el tiempo en el cual no falla el sistema esta dado por (3).

$$P(T \leq t) = F(t) \quad (2); F(t) \text{ probabilidad de fallas}$$

$$P(T \geq t) = 1 - F(t) \quad (3); 1 - F(t) \text{ probabilidad de trabajo sin fallas}$$

Dado en el tiempo inicial y otro final en el cual ocurre una falla, se utiliza la distribución exponencial.

$$F(t) = \begin{cases} 0.9e^{-x/10} & ; x > 0 \\ 0 & ; \text{e.o.c} \end{cases} \quad (4)$$

- En un periodo de 12 meses como tiempo de prueba se define de cada 10 ejecuciones una falla.
- Teniendo la funcionalidad del 84% del sistema calculamos para el periodo establecido.

Probabilidad de fallas

$$F(t) = P(T \leq t)$$

$$P(T \leq t)$$

$$F(t) = 0.84 * e^{(-1/10)*t}$$

$$F(t) = 0.84 * e^{(-1/10)*12}$$

$$P(t) = 0.91 \text{ sin fallas}$$

Se tiene que para el periodo establecido de 12 meses de prueba se tendrá la seguridad de un 91% de periodos sin fallas.

4.4 MANTENIMIENTO

Cuando se aplica este tipo de métrica, se muestra la cantidad de esfuerzo, requerida para conservar el funcionamiento normal o para restablecerlo, una vez se representa un fallo. A continuación se establece el índice de madurez del software (IMS), que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto de software basada en los cambios que ocurren con cada versión. Esta dado por:

Mt = Número de módulos en la versión actual

Fc = Número de módulos en la versión actual que se han cambiado.

Fa = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.

Fd = Número de módulos de la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

El índice de madurez del software se calcula de la siguiente manera.

$$\text{IMS} = [M_t - (F_a + F_c + F_d)] / M_t$$

$$\text{IMS} = [69 - (1+9+0)]/69$$

$$\text{IMS} = 0.85$$

A medida que el IMS se aproxima a 1.0 el producto se empieza a estabilizar. Esto quiere decir que 0.85 es próximo a uno, se está mejorando.

4.5 USABILIDAD

Es muy difícil conocer con exactitud una medida cuantitativa acerca del grado de usabilidad, por ser este un atributo muy subjetivo.

Una de las alternativas para conocer el grado de usabilidad en el sistema, es la aplicación de cuestionarios especializados para este fin. En este sentido se toma en cuenta la métrica denominada "Esfuerzo de usabilidad" [Granollers], que indica en que medida se han utilizado recursos y se han desarrollado actividades con la finalidad de alcanzar un grado de usabilidad.

Existen parámetros que se adecuan a cualquier tipo de software de aplicación, la tabla 4.3 muestra estos parámetros.

Tabla 4.3 Detalle de parámetros

Nombre del parámetro	Valor del parámetro	Resultado función
Fase del proyecto: A1	R: Análisis	80
	D: Diseño	80
	I: Implantación	80
	L: Despliegue	100
Numero de usuarios: A2	1 a 5	80
	6 a 9	100
	Mayor a 9	80
Numero de implicados: A3	1 a 3	40
	4 a 6	65
	7 a 10	70
	Mayor a 10	70
Numero de evaluadores: A4	1 a 3	40
	4 a 6	65
	7 a 10	70
	Mayor a 10	10
Compleitud: C		%
Prototipo: A4	Papel	75
	Pizarra	50
	Maqueta	75
	Escenario	75
	Video	100
	Pantallas	100

Fuente: [USE02]

Se ha realizado una evaluación a cada una de las fases importantes de desarrollo, para conocer el grado en que se ha dedicado esfuerzos para lograr el objetivo. Ver tabla 4.4

Tabla 4.4 Evaluación de fases

Nombre del parámetro	Fase de análisis	Fase de diseño	Fase de implantación	Despliegue
Fase del proyecto: A1	80	80	80	100
Numero de usuarios: A2	80	80	80	80
Numero de implicados: A3	65	65	70	70
Numero de evaluadores: A4	65	40	65	65
Compleitud: C	80%	80%	90%	100%
Prototipo: A4	100	75	100	100
Total	312	272	373,5	415

Fuente: [Elaboración propia]

Resultado: 1375.5 = EU

Según la metodología aplicada, el rango aceptable esta comprendido entre 1200 y 1600, por lo tanto se puede concluir que la usabilidad del sistema es aceptable, esto quiere decir que es fácil de usar el sistema.

Para calcular la efectividad en el aprendizaje de los usuarios para manipular el sistema, se tiene la siguiente relación.

$$\%Efectividad = (cantidad\ de\ tareas\ aprendidas) / cantidad\ de\ tareas$$

Donde Cantidad de tareas por usuario es de: U1=12, U2=6, U3=9

Las principales tareas efectuadas en la unidad consisten en una serie de llenado de formularios, así como la generación de consultas y reportes por medio de parámetros de entrada.

U1: $11/12 = 0.91$, U2: $6/6 = 1$, U3: $7/9 = 0.78$

Efectividad total = $(0.91+1+0.78)/3 = 0.89 = 89\%$ de efectividad

Por lo que el sistema tiene una usabilidad que es efectiva de un 89%. Que tiene una fácil comprensión y una facilidad de aprendizaje para los usuarios.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se ha logrado diseñar y elaborar el Sitio Web requerido por la Superintendencia de Telecomunicaciones aplicando el uso de herramientas existentes para su desarrollo y que fueron mencionados en la parte teórica.
- Se obtiene indicadores que reflejan la cantidad de tráfico en el servicio de telefonía, permitiendo hacer un seguimiento de los mismos.
- La calidad del producto queda garantizada, cumpliendo con los principales aspectos de calidad de software.
- La información sobre los formularios de telefonía quedan centralizadas, permitiendo su consolidación y difusión a distintos niveles de información.
- Se muestra estadísticas mediante gráficos en diferentes áreas, en servicio de Telefonía.
- Se presenta reportes para un seguimiento garantizado de cada formulario, como también los registros de los operadores
- El sistema permite la planificación y control de las gestiones de cada operador, ya que esto se realizaba manual mente.
- Se reduce en gran medida el tiempo de recolección de información que es recabado por los formularios de telefonía vía Web.

- Se logro una aplicación robusta, flexible, gracias al uso de la metodología RUP como metodología central y con ayuda de UML y OOHDM. Se observo que esta combinación puede obtener resultados muy buenos a la hora de pensar en el mantenimiento y ampliación de un proyecto de este tipo además se logro obtener una estructura Web que no presenta dificultad de navegación que, combinada con la teoría de usabilidad, el producto Web esta muy orientado al usuario.

5.2 Recomendaciones

- En la asignación de un responsable de sistemas, debe ser de preferencias un informático o técnico del área de sistemas, para que se encargue de la administración y mantenimiento del sitio Web.
- Realizar copias de seguridad diariamente para evitar la perdida de la información.
- Restringir el acceso al sistema a persona particulares para no tener posteriormente problemas y pérdida de información.
- Se recomienda a los usuarios que tengan acceso al sistema el cambio de su password ya sea semanal o mensualmente y de esta forma evitar el ingreso a otras personas.

BIBLIOGRAFIA

LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES

- [LSI94] CARDENAS CONDE, V. (28 de octubre de 1994): *Ley SIRESE*. Bolivia: Honorable Congreso Nacional.
- [LTE95] SANCHEZ DE LOZADA, G. (5 de julio de 1995): *Ley de Telecomunicaciones*. Bolivia: Honorable Congreso Nacional.
- [RLT95] (27 de septiembre de 1995): *Reglamento a la Ley de Telecomunicaciones*. Bolivia: Decreto Supremo No 24132.
- [RAD99] (15 de enero de 1999): *Resolución Administrativa*. Bolivia: Decreto Supremo No 489.

LIBROS

- [PRE02] PRESSMAN, R. (2002): *Ingeniería del Software*. España: Quinta Edición en español: editorial Fareso.S.A.
- [RUP05] GARCIA, F (15 de febrero de 2005): *Rational Unified Process(RUP)*. E.E.U.U: Quinta Edición.
- [RUP04] IBARRA, A (1 de enero de 2004): *Rational Unified Process*. Chile: Cuarta Edición.
- [RUP00] GRADY BOOCH, I (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. España: primera edición Pearson Educación.
- [EAD05] VERNAZZA, L (1996): *Estado del Arte del desarrollo sistemático de Interfaces Gráficas de usuario*: México.
- [MDA03] PEREZ SERRANO, C (DASGBD-2003/2004): *Metodología de desarrollo*

de Aplicaciones Web: España

- [AAI05] FERNÁNDEZ CAMACHO DAVID : *Aplicaciones de Agentes Inteligentes*
Web: España
- [LAR99] LARMAN Craig. (1999): *UML y patrones*. Prentice Hall
Hispanoamericana. S.A.
- [JAC00] Jacobson Ivan. (2000): *Proceso Unificado de Desarrollo*. Edición. Wesley de
Pearson Educación, S.A.

REFERENCIAS WEB

- [OOH05] OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method): Chile
<http://www.geocities.com/cocheli99/hipermedi/htp>.
- [RUP06] *Conceptos de diagramas de estados, secuencia, colaboración, etc.* Bolivia
http://www.cs.ualberta.ca/~pfiguero/soo/uml/casos_uso01.html

PROYECTOS

- [SIE04] PAYE PACHECO, S. (año 2004): *Sistema Informático Estadístico Agropecuario*. Bolivia: editorial UMSA.
- [MVC05] QUISBERT SUNTURA, J. (año 2005): *Sistemas Centralizados en la Web utilizando modelos Estadísticos*. Bolivia: editorial UMSA.
- [GET06] *GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA*. (2006): *ciclo de vida*. Madrid:
Universidad Politécnica de Madrid.
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gtecnologia/transferecia/inmaduras.htm>