

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE CORRESPONDECIA”
CASO: CORPORACIÓN MINERA DE BOLIVIA - COMIBOL**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCION: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Postulante: Neyva Carol Silva Gutierrez
Tutor : Lic. Efraín Silva Sánchez
Revisor : Lic. Javier Reyes Pacheco

La Paz – Bolivia

2011

DEDICATORIA

El presente Proyecto de Grado va dedicado a los seres maravillosos que tengo, mis padres, por ser la fuente de mi inspiración.

Muchas gracias por guiar mi camino a lo largo de la vida y ante todo por su apoyo, confianza y cariño incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo a Dios, por su bendición.

Para poder realizar este proyecto de la mejor manera posible fue necesario del apoyo de muchas personas a las cuales quiero agradecer.

A mi docente tutor Licenciado Efraín Silva Sánchez, por su colaboración y orientación en la realización de este proyecto.

A mi docente revisor Licenciado Javier Reyes Pacheco, por las palabras de ánimo, orientación y por el tiempo dedicado a mi persona.

A mi familia, quienes han sido un apoyo moral y económico para lograr este fin. Gracias por su paciencia.

A mi tío por su constante e incondicional colaboración, por sus observaciones, sugerencias, comentarios y por su tiempo dedicado.

A mis amigos y amigas que me enseñaron tantas cosas que no sabía que existían.

RESUMEN

El proyecto pretende llevar un correcto manejo de la información para el control de la documentación, el cual ayudara a controlar el seguimiento de la correspondencia, siendo este software una herramienta muy necesaria y oportuna.

La Corporación Minera de Bolivia – COMIBOL, cuenta con una guía de normas para el manejo de archivos de gestión y registro documentario, este instrumento permite regular los procedimientos de la gestión documental de la institución, en el cual se instruye todos los pasos para registro, recepción y despacho de documentos. La guía también esta sujeta a la Constitución Política del Estado Arts. 235 y 237, Leyes 2341 de Procedimiento Administrativo y Comunicaciones (RCP).

En cuanto a la metodología, en este proyecto se utilizo el Marco Lógico o Enfoque ZOOP (Planificación de Proyectos Orientada a Objetos), para la descripción de procesos y modelos se utilizo el método MPR (Modelos y Procesos Recomendados) y para la realización de modelos se aplico el Lenguaje de Modelo Unificado (UML).

Para la implementación del sistema se utilizo el lenguaje de programación PHP, y como gestor de bases de datos MySQL.

ÍNDICE

| CONTENIDO | Página |
|---|--------|
| CAPITULO I: ANTECEDENTES GENERALES | |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2 ANTECEDENTES..... | 2 |
| 1.2.1 De la Institución | 2 |
| 1.2.2 Temáticos | 3 |
| 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.3.1 Problema Central | 4 |
| 1.3.2 Problemas Secundarios | 4 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... | 5 |
| 1.4.1 Justificación económica..... | 5 |
| 1.4.2 Justificación social | 5 |
| 1.4.3 Justificación técnica | 5 |
| 1.5 OBJETIVOS | 5 |
| 1.5.1 Objetivo General..... | 5 |
| 1.5.2 Objetivos Específicos..... | 6 |
| 1.6 LIMITES Y ALCANCES..... | 6 |
| 1.7 METODOLOGÍA..... | 7 |
| 1.8 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS..... | 7 |
| 1.9 APORTES | 7 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO | |
| 2.1 MARCO INSTITUCIONAL..... | 8 |
| 2.1.1 Organigrama..... | 9 |
| 2.1.2 Gestión de Correspondencia..... | 10 |
| 2.1.2.1 Recepción de Correspondencia | 10 |
| 2.1.2.2 Distribución Interna de la Correspondencia | 10 |
| 2.1.2.3 Respuesta del Sector Destinatario | 10 |
| 2.1.2.4 Seguimiento de la Correspondencia derivada a los Sectores | 11 |
| 2.2 LA VISIÓN ORIENTADA A OBJETOS | 11 |
| 2.2.1 Conceptos Principales en la Orientación a Objetos..... | 12 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.2.2 | Análisis y Diseño Orientada a Objetos | 12 |
| 2.3 | PROCESO DE DESARROLLO | 13 |
| 2.3.1 | Lenguaje Unificado del Modelado (UML) | 13 |
| 2.3.1.1 | Diagrama de Casos de Uso..... | 14 |
| 2.3.1.2 | Diagrama de Secuencia | 14 |
| 2.3.1.3 | Diagrama de Iteración | 15 |
| 2.3.1.4 | Diagrama de Clases..... | 16 |
| 2.4 | GOBIERNO ELECTRÓNICO | 16 |
| 2.5 | MODELOS Y PROCESOS RECOMENDADOS (MPR) | 18 |
| 2.5.1 | Desarrollo Iterativo..... | 19 |
| 2.6 | FASE DE PLANEACIÓN Y ELABORACIÓN | 20 |
| 2.6.1 | Conocimientos de los requerimientos | 22 |
| 2.6.1.1 | Funciones del Sistema | 22 |
| 2.6.1.2 | Atributos del Sistema..... | 23 |
| 2.7 | FASE DE CONSTRUCCIÓN | 23 |
| 2.7.1 | Fase de Análisis..... | 24 |
| 2.7.2 | Fase de Diseño..... | 25 |
| 2.7.3 | Fase de Construcción | 26 |
| 2.8 | INGENIERÍA DE SOFTWARE..... | 27 |
| 2.8.1 | Sistema de Información | 27 |
| 2.8.2 | Red..... | 28 |
| 2.8.3 | Internet | 28 |
| 2.8.4 | Apache | 28 |
| 2.8.5 | Base de Datos | 28 |
| 2.8.6 | Gestores de Bases de Datos | 29 |
| 2.8.7 | MySQL..... | 29 |
| 2.8.8 | PHP | 29 |
| 2.9 | CALIDAD DEL SOFTWARE..... | 29 |
| 2.10 | EL MODELO COCOMO | 31 |
| 2.10.1 | Planeación organizacional | 32 |
| 2.10.2 | Estudio de factibilidad | 32 |
| 2.11 | SEGURIDAD DE SISTEMAS | 33 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.11.1 | Objetivos de la seguridad informática | 33 |
| 2.11.2 | Técnicas para asegurar el sistema..... | 34 |

CAPITULO III: MARCO APLICATIVO

| | | |
|---------|--|----|
| 3.1 | FASE DE PLANEACIÓN Y ELABORACIÓN | 35 |
| 3.1.1 | Informe preliminar de Investigación | 35 |
| 3.1.2 | Especificación de Requerimientos | 37 |
| 3.1.2.1 | Presentación general..... | 38 |
| 3.1.2.2 | Clientes..... | 38 |
| 3.1.2.3 | Metas | 38 |
| 3.1.2.4 | Funciones del Sistema | 38 |
| 3.1.3 | Definición de Casos de Uso | 40 |
| 3.1.4 | Definición de Casos de Uso de Alto Nivel | 41 |
| 3.1.5 | Diagrama de Casos de Uso | 42 |
| 3.2 | FASE DE CONSTRUCCIÓN | 45 |
| 3.2.1 | Análisis | 45 |
| 3.2.1.1 | Casos Esenciales de Uso | 45 |
| 3.2.1.2 | Modelo Conceptual | 48 |
| 3.2.1.3 | Diagramas de Secuencia..... | 51 |
| 3.2.1.4 | Contratos de Operaciones | 52 |
| 3.2.2 | Diseño | 54 |
| 3.2.2.1 | Diagramas de Iteración: Diagramas de Colaboración..... | 54 |
| 3.2.2.2 | Diagramas de Clases de Diseño..... | 55 |
| 3.2.2.3 | Diseño de Interfaces..... | 57 |
| 3.3 | PRUEBAS | 60 |

CAPITULO IV: CALIDAD DEL SISTEMA

| | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 4.1 | FUNCIONALIDAD | 64 |
| 4.2 | CONFIABILIDAD | 67 |
| 4.3 | FACILIDAD DE MANTENIMIENTO | 68 |
| 4.4 | PORTABILIDAD | 69 |

CAPITULO V: EVALUACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 ANÁLISIS DE COSTOS 70

CAPITULO VI: SEGURIDAD DE SISTEMAS

6.1 SEGURIDAD EN LA APLICACIÓN. 73

6.2 SEGURIDAD EN LA BASE DE DATOS 73

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES 74

7.2 RECOMENDACIONES 75

BIBLIOGRAFÍA..... 76

ANEXOS 77

ÍNDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | Página |
|---|---------------|
| Figura Nº 2.1 Organigrama Institucional..... | 9 |
| Figura Nº 2.2 Significado de las actividades de desarrollo | 12 |
| Figura Nº 2.3 Diagrama de casos de uso | 14 |
| Figura Nº 2.4 Diagrama de Secuencia | 15 |
| Figura Nº 2.5 Diagrama de Colaboración | 15 |
| Figura Nº 2.6 Diagrama de Clases | 16 |
| Figura Nº 2.7 Factores que influyen en el proceso y los modelos recomendados | 18 |
| Figura Nº 2.8 Proceso para el desarrollo del MPR | 19 |
| Figura Nº 2.9 Ciclos iterativos de desarrollo | 20 |
| Figura Nº 2.10 Actividades de la fase de planeación y elaboración | 21 |
| Figura Nº 2.11 Actividades de la fase de construcción | 24 |
| Figura Nº 2.12 Actividades de la fase de análisis | 25 |
| Figura Nº 2.13 Actividades de la fase de diseño | 26 |
| Figura Nº 2.14 Actividades de la fase de construcción | 27 |
| Figura Nº 3.1 Actividades de la fase de planeación y elaboración..... | 35 |
| Figura Nº 3.2 Flujo de Trabajo General de la Administración de Correspondencia..... | 36 |
| Figura Nº 3.3 Artefactos recomendados en la especificación de requerimientos..... | 37 |
| Figura Nº 3.4 Diagrama de Casos de Uso..... | 43 |
| Figura Nº 3.5 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Registro de Correspondencia | 44 |
| Figura Nº 3.6 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Asignación de destino..... | 44 |
| Figura Nº 3.7 Actividades de la Fase de Análisis..... | 45 |
| Figura Nº 3.8 Identificación de Conceptos Idóneos: | 48 |
| Figura Nº 3.9 Modelo de Conceptos: Sistema de Información..... | 50 |
| Figura Nº 3.10 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Registro de Correspondencia | 51 |
| Figura Nº 3.11 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Asignación de Destino | 51 |
| Figura Nº 3.12 Actividades de la Fase de Diseño..... | 54 |
| Figura Nº 3.13 Diagrama de Colaboración: Registro de Correspondencia | 55 |
| Figura Nº 3.14 Diagrama de Colaboración: Asignación de Destino | 55 |
| Figura Nº 3.15 Diagrama de Clases: Sistema de Información | 56 |
| Figura Nº 3.16 Pantalla de Ingreso al Sistema | 57 |

| | |
|---|----|
| Figura Nº 3.17 Pantalla de Registro de Correspondencia..... | 58 |
| Figura Nº 3.18 Pantalla de Derivación de Correspondencia | 59 |
| Figura Nº 3.19 Pantalla de Elaboración de Documento | 59 |
| Figura Nº 3.20 Pantalla de Registro de Usuario | 60 |

INDICE DE TABLAS

| CONTENIDO | Página |
|--|---------------|
| Tabla Nº 2.1 Funciones del Sistema | 23 |
| Tabla Nº 3.1 Funciones de Registro de Correspondencia..... | 39 |
| Tabla Nº 3.2 Funciones de la Derivación de Correspondencia | 39 |
| Tabla Nº 3.3 Identificación de Casos de Uso | 41 |
| Tabla Nº 3.4 Descripción de Caso de Uso de Alto Nivel: Registro de Correspondencia | 42 |
| Tabla Nº 3.5 Descripción de Caso de Uso de Alto Nivel: Asignación de destino..... | 42 |
| Tabla Nº 3.6 Caso Esencial de Uso: Registro de Correspondencia | 46 |
| Tabla Nº 3.7 Caso Esencial de Uso: Asignación de destino | 47 |
| Tabla Nº 3.8 Categoría de Conceptos | 49 |
| Tabla Nº 3.9 Glosario de términos | 49 |
| Tabla Nº 3.10 Contrato de Operaciones 1: Registro de Correspondencia | 52 |
| Tabla Nº 3.11 Contrato de Operaciones 2: Asignación de Destino | 53 |
| Tabla Nº 3.12 Requerimientos Funcionales de Recepción de Correspondencia..... | 61 |
| Tabla Nº 3.13 Requerimientos Funcionales para Derivación de Correspondencia..... | 61 |
| Tabla Nº 3.16 Caso de Prueba para el Caso de Uso: Registro de Correspondencia | 62 |
| Tabla Nº 3.17 Caso de Prueba para el Caso de Uso: Derivación de Correspondencia..... | 62 |
| Tabla Nº 3.14 Procedimientos de Prueba para el Registro de Correspondencia | 63 |
| Tabla Nº 3.15 Procedimientos de Prueba para la Derivación de Correspondencia..... | 63 |
| Tabla Nº 4.1 Conteo de parámetros del Punto Función | 65 |
| Tabla Nº 4.2 Valores de los Factores de Complejidad | 66 |
| Tabla Nº 5.1 Conversión Líneas de Código a Puntos de Función..... | 70 |
| Tabla Nº 5.2 Coeficientes COCOMO | 71 |
| Tabla Nº 5.3 Grados de influencia de costos | 71 |



CAPITULO I

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones de sistemas de información tienen su origen en casi todas las áreas de una empresa o institución y están relacionadas con todos los problemas de la organización de documentos, información y otros datos importantes.

Uno de los principios fundamentales en el desarrollo de los sistemas de información por las empresas, es que las aplicaciones son herramientas y no instrumentos que debe tenerse para utilizar la tecnología de la información; en consecuencia los sistemas de información deben desarrollarse sobre la base de su propia capacidad para mejorar el desempeño de la organización.

La modernización de los servicios archivísticos, adquiere una singular importancia, en virtud del carácter estratégico que estos servicios poseen con relación a la actividad regular de las unidades responsables que integran.

Los archivos revisten como depósitos de información indispensable para el eficaz desempeño de las tareas administrativas, es innegable su importancia como factor indispensable en la gestión pública, ya que la existencia y el adecuado funcionamiento de los archivos soportan tanto la atingencia como la continuidad de la acción, relacionándose con todos los aspectos y eventos del proceso administrativo.

La gestión de correspondencia requiere una atención inmediata de la correspondencia interna y/o externa; un seguimiento puntual y respuestas formales por parte de los funcionarios responsables de las diferentes unidades de la institución.

El seguimiento de administración y control de correspondencia tiene gran importancia para el funcionamiento de los Órganos de la Administración Pública, ya que de ella depende que se cuente con la información documental para un buen desarrollo de todas y cada una de las actividades regulares.

Las redes de Internet han creado un medio donde se pueden superar obstáculos en el manejo de la correspondencia, haciendo que cualquier información sobre la red, este disponible sobre la red, este disponible en cualquier punto de la institución.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 De la Institución

La Corporación Minera de Bolivia - COMIBOL, es una institución del gobierno que es encargada de administrar la industria minera fiscal para “la exploración, prospección, explotación, beneficio y comercialización de los importantes yacimientos minerales que encierra el subsuelo patrio, dentro de un plan general y racional técnicamente elaborado”, de acuerdo a los términos contenidos en el Decreto.

La misión de la Corporación Minera de Bolivia es encargarse de administrar la cadena productiva de la minería estatal, logrando niveles superiores de producción, potenciándose y promoviendo la diversificación de la actividad minero-metalúrgicas, para contribuir a la generación de excedentes económicos, aportando significativamente al desarrollo social y medio ambiental, demostrando confiabilidad, sostenibilidad y competitividad.

La visión es que sea una corporación líder y competitiva a nivel nacional e internacional en la producción minera metalúrgica, con excelencia, promoviendo sus potencialidades y aportando en el desarrollo económico de la nación, para mejorar la calidad de vida de los bolivianos.

El objetivo mas importante de la COMIBOL es fortalecer la Gestión en el ámbito Técnico, Administrativo, Económico y Financiero en el marco de la normativa vigente a través de políticas de capacitación permanente, para que se constituya en una corporación líder, competitiva y de alto rendimiento en minería y metalurgia.

El objetivo general de desarrollo es contribuir a la reducción de la pobreza y mejorar la calidad de vida en zonas y comunidades mineras bajo conceptos de prevención, control,

y mitigación de la contaminación originada por actividades mineras tanto del presente como del pasado.

1.2.2 Temáticos

En cuanto a proyectos de grado relacionados con el Sistema de Información de Control de Correspondencia, se pueden citar trabajos relacionados con el ámbito del Seguimiento de Correspondencia, que serán de mucha ayuda en la elaboración del proyecto:

- Proyecto de Grado. Título: “ Sistema de Registro y Seguimiento de Correspondencia y Asignación de Aulas” para el Centro de Multiservicios Educativos Cemse - Cerpi, Autor: Silvia Gladys Huanca Rengel, Año: 2008, Institución: UMSA

Este sistema facilitara el proceso de registro y seguimiento de Correspondencia y asignación de aulas, para así solventar y mejorar los procesos manuales que se llevaran a cabo en el Centro de Multiservicios Educativos Cemse - Cerpi. La metodología a utilizar es la metodología orientada a objetos.

- Proyecto de Grado. Título: “Chasqui Digital E-Correspondencia” para la Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Autor: Aleida Raquel Ibáñez Apaza, Año: 2009, Institución: UMSA

Desarrolla un workflow Sistema “Chasqui Digital”, en el cual se automatizan las tareas de recepción, control, seguimiento y remisión de los trámites de correspondencia digitalmente, de tal manera que la comunicación con las diferentes unidades de la facultad sea más eficiente. El proyecto aplica la metodología de análisis RUP (Rational Unified Process) que permite el uso de herramientas del modelado.

- Proyecto de Grado. Título: “Sistema de Envío y Recepción de Documentos” para la Fuerza Aérea Boliviana, Autor: Gabriela Surco Aguilar, Año: 2009, Institución: UMSA

Diseña, desarrolla e implementa un Sistema de envío y recepción de documentos electrónicos para la Fuerza Aérea Boliviana que cumple las normas que regulan la institución, empleados por el proceso administrativo, el presente proyecto se basa en la metodología orientada a objetos que se basa en la notación del lenguaje unificado de modelado (UML), en este caso específico se usa el modelo de Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), aplicando esta metodología en la etapa de análisis y diseño.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema Central

Debido a la gran demanda y necesidad de registrar la correspondencia de manera uniforme es que surge el requerimiento, para disponer de un sistema que permita estandarizar, controlar y facilitar la forma de registro de documentación entrante o saliente de la Corporación Minera de Bolivia.

¿De que manera se puede realizar el seguimiento, control y registro de la correspondencia de manera expedita y eficiente la revisión, recepción, registro y control de la correspondencia que ingresa a la misma, para evitar demoras en el desahogo de la correspondencia, mostrando información actualizada a los administradores de servicio?

1.3.2 Problemas Secundarios

Los problemas que presenta la COMIBOL son los siguientes:

- No presenta un informe detallado de la correspondencia entrante y saliente.
- El registro de la correspondencia se realiza en forma manual, existiendo pérdida de la misma.
- Ya que se recaba correspondencia de diferentes áreas, surge la dificultad en el control y manejo de información de correspondencia.
- La determinación del estado y ubicación de una determinada correspondencia, demora la respuesta.
- Podría existir duplicidad en el registro de correspondencia.
- Existe la probabilidad de la pérdida temporal del documento, debido a una falla en la hoja de ruta correspondiente.

Ya mencionados los problemas se concluye de qué se carece de un sistema de control correspondencia para la recolección de información, procesamiento de datos y manejo de información.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Justificación económica

La implementación del sistema contribuirá al seguimiento de correspondencia al mejorar el procedimiento y manejo de la información, reduciendo la necesidad de registros manuales del proceso, representara ahorros al brindar información, reducción de tiempo y esfuerzos.

Reducirá gastos dentro la institución, al eliminar procesos manuales recurrentes y al brindar información del seguimiento de la correspondencia.

1.4.2 Justificación social

Los usuarios de la institución de correspondencia serán directamente beneficiados por la calidad de servicio que será brindado por el nuevo sistema, el Sistema de Información y Registro de correspondencia será administrado por los operadores de la COMIBOL, que son los encargados de proporcionar y procesar información respectiva.

1.4.3 Justificación técnica

El proyecto se justifica técnicamente ya que su desarrollo tanto software como hardware ayudaran al control de la documentación para el buen manejo de la información, que satisfará las necesidades de la institución.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Construir un sistema para el seguimiento, control y registro de correspondencia, que contribuya con la recepción, distribución, seguimiento y respuesta de la correspondencia recibida y enviada dentro de la institución, desarrollado en la Corporación Minera de Bolivia.

1.5.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general del proyecto se deben cumplir también con los siguientes objetivos específicos:

- Determinar los equipos necesarios a usarse para cubrir las necesidades reales de este proyecto.
- Emitir informes detallados y precisos, en función a la correspondencia entrante y saliente que realizan en la institución y los operadores involucrados, de forma periódica.
- Implementar el seguimiento del recorrido y destino de la correspondencia.
- Crear una base de datos que permita el almacenamiento de los datos principales referentes a la correspondencia.

1.6 LIMITES Y ALCANCES

Los límites representan el hecho de que se desarrolla el sistema para una sola empresa, es real que puede ser utilizado en otra empresa que presente una estructura de trabajo contable similar pero no es posible garantizar la calidad del desempeño del área contable en otra empresa que no sea para la cual se desarrolla el sistema.

El desarrollo de este trabajo, solo será desarrollado dentro la COMIBOL es decir entre las unidades de la institución, que estarán conectadas a una red local, no se tomara en cuenta a otras unidades fuera de la institución.

Los alcances una vez obtenida el producto software para la Corporación Minera de Bolivia son:

- Recibir y distribuir la correspondencia de entrada.
- Registrar y controlar la correspondencia de entrada y salida.
- Recibir y despachar la correspondencia de salida de sus áreas.

El sistema consiste en la registración del ingreso de la correspondencia especial, su distribución a los sectores responsables hasta su posterior seguimiento interno y respuesta de la misma, en cumplimiento con los plazos vigentes y los tiempos establecidos internamente por la institución.

1.7 METODOLOGÍA

La metodología que se utilizara es el Marco Lógico o Enfoque ZOOP (Planificación de Proyectos Orientada a Objetos), que se utilizara para el desarrollo del perfil del proyecto [CARD, 1991]. Para la etapa de análisis y diseño de sistema, el proyecto estará basado en la aplicación de una Metodología de Análisis y Diseño orientada a Objetos bajo el Lenguaje Unificado de Modelo planteado en UML y patrones de Larman [LARM, 1999].

1.8 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

Para el desarrollo del sistema se propone que la implementación de la misma se base en la aplicación de la arquitectura Cliente/Servidor que se empleara en la red local de la institución.

Entre las herramientas y medios que se utilizan para la implementación del sistema se utilizara las siguientes herramientas software:

- Un Sistema de Gestor de Base de Datos MySQL.
- PHP para el desarrollo del entorno del sistema del desarrollo web.

1.9 APORTES

Este sistema esta contemplada en el área de Seguimiento de Correspondencia, que proveerá información a los usuarios sobre las correspondencias enviadas y/o recibidas por los mismos usuarios y a los encargados de administrar el sistema.

El proyecto busca dar solución al seguimiento, control y registro de correspondencia, implementando beneficios y tomando en cuenta a todos los usuarios para que puedan comprobar el cumplimiento de la correspondencia enviada. La idea es que los usuarios puedan consultar acerca de sus trámites o correspondencia.

El Sistema de seguimiento de correspondencia pretende llegar a ser una base de información que permita regular y controlar las actividades.



CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO INSTITUCIONAL

De acuerdo a la misión institucional, la Corporación Minera de Bolivia es una institución minera autárquica encargada de administrar la cadena productiva de la minería, logrando niveles superiores de producción, potenciándose y promoviendo la diversificación de actividades minero metalúrgicas, para contribuir en la generación de excedentes económicos y aportar significativamente al desarrollo del país, con responsabilidad social y medioambiental, demostrando confiabilidad, sostenibilidad y competitividad.

Los valores institucionales que cumple la institución:

- Realizar el mejor esfuerzo laboral para contribuir al logro de la misión, visión y objetivos generales institucionales de COMIBOL sirviendo en forma competente, respetuosa y fraternalmente a los usuarios de COMIBOL y otros actores involucrados con nuestra organización.
- Interacción efectiva y entusiasta orientada a conseguir resultados relevantes para la población usuaria de COMIBOL, basada en la comprensión clara de los objetivos, de la coordinación, la rapidez delegación adecuada, flexibilidad y reconocimiento del logro de resultados.
- Iniciativa personal y colectiva, para mejorar continuamente el desempeño y calidad de los servicios que presta la COMIBOL a sus usuarios y beneficiarios.

Los objetivos institucionales generales más importantes:

- Encargarse de la dirección y administración superiores de la Minería Estatal.
- Potenciar a la COMIBOL con última tecnología para optimizar sus procesos y procedimientos operativos favoreciendo a todos los actores internos y externos.
- Apoyar las actividades del sector minero metalúrgico del país.
- Lograr el fortalecimiento institucional de COMIBOL para posicionar su imagen de institución líder en minería y metalurgia.
- Elaborar y monitorear proyectos mineros de las concesiones de COMIBOL y otros para promover nuevas operaciones mineras por gestión directa, por contratos con empresas, mineros chicos y cooperativas.

2.1.1 Organigrama

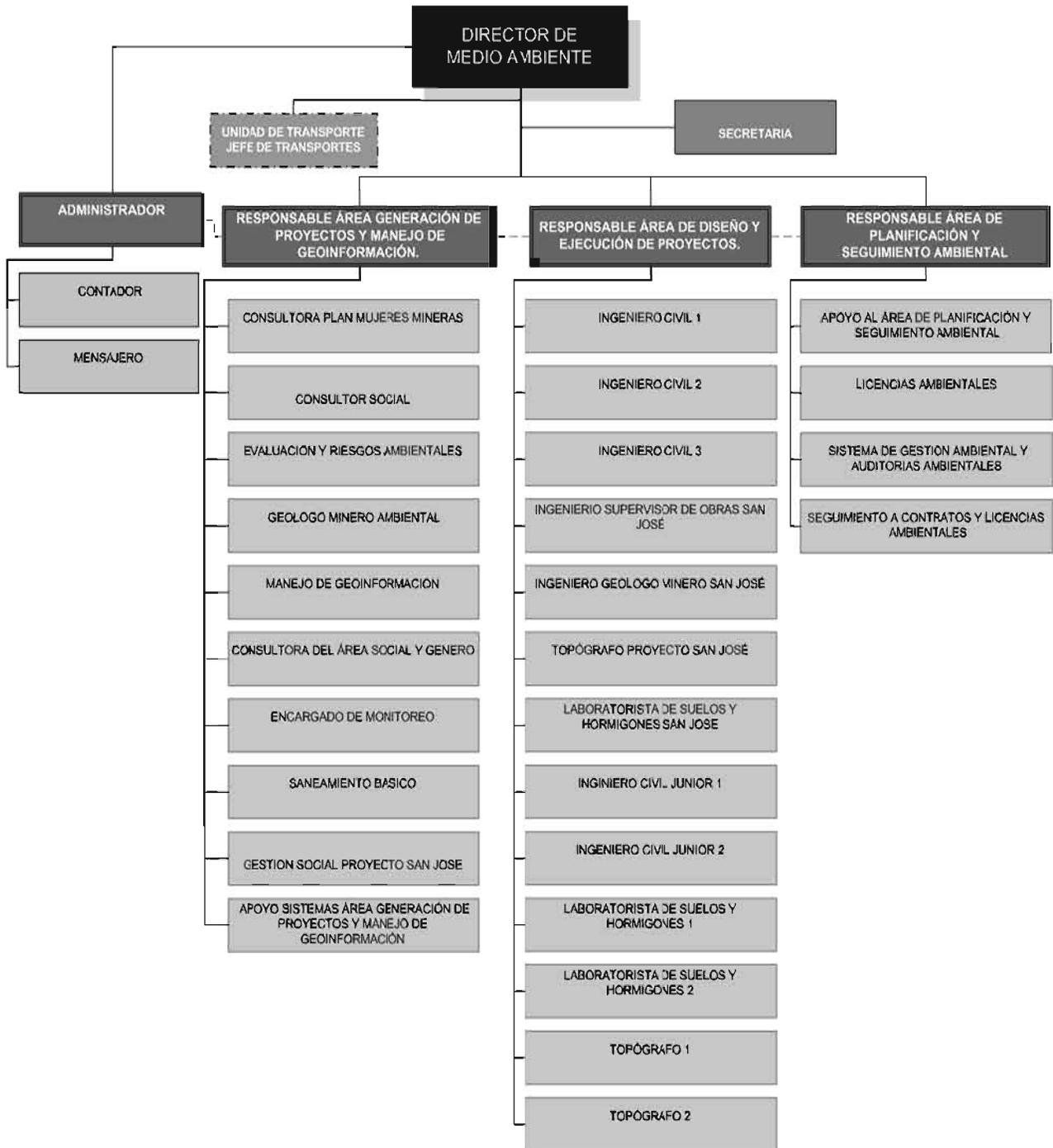


Figura 2.1 Organigrama Institucional

Fuente: <http://www.comibol.gov.bo>

2.1.2 Gestión de Correspondencia

El siguiente procedimiento alcanza la operatoria relacionada con la registración del ingreso de la correspondencia especial, su distribución a los sectores responsables hasta su posterior seguimiento interno y respuesta de la misma, en cumplimiento con los plazos legales vigentes y los tiempos establecidos internamente por la institución.

2.1.2.1 Recepción de Correspondencia

Permisinaria de correo

- Entrega en forma ya clasificada la correspondencia, definida como tal en la normativa correspondiente, al sector de Secretaría de Presidencia.

Secretaría de Presidencia

- Recibe la correspondencia entregada por la permisinaria, firma el acuse de recibo correspondiente, colocando en la planilla de la permisinaria un sello donde consta la fecha y hora de recepción.
- Coloca el sello con fecha y hora de recepción en cada pieza recibida.
- Registra el ingreso de cada pieza en la Planilla de Registro de Correspondencia.
- Anota en cada pieza recibida junto a la fecha y hora de recepción, el número de orden en que fue registrada la pieza en la planilla de registro de correspondencia.

2.1.2.2 Distribución Interna de la Correspondencia

Secretaría de Presidencia

- Distribuye la correspondencia a los sectores destinatarios y hace firmar a cada sector la planilla de registro de correspondencia en la columna correspondiente.

2.1.2.3 Respuesta del Sector Destinatario

Sector Destinatario

- Remite a la Secretaría de Presidencia una respuesta escrita, en original si corresponde ser enviado al remitente por la Secretaría de Presidencia, o copia si la misma ya fue enviada al remitente por el propio sector destinatario.

Secretaría de Presidencia

- Coloca firma, fecha y hora en un juego de la respuesta presentada por el sector destinatario como acuse de recibo y devuelve la misma a dicho sector.
- Completa en la Planilla de Registro de Correspondencia, los campos de Fecha de Presentación de Respuesta y Fecha de Recepción de Copia de Envío Sector dentro de la sección "Respuesta", según corresponda.
- Despacha la respuesta al remitente (en caso de corresponder), a través de la permisionaria.
- Registra en la Planilla de Registro de Correspondencia, la fecha de envío de respuesta.

2.1.2.4 Seguimiento de la Correspondencia derivada a los Sectores

Secretaría de Presidencia

- Verifica en las planillas de registro, los vencimientos de plazos de respuesta.
- Genera un informe para el Comité de Gestión, sobre los documentos vencidos sin respuesta y de los respondidos fuera de términos, a los efectos que se tomen los recaudos pertinentes.

2.2 LA VISIÓN ORIENTADA A OBJETOS

El enfoque orientado a objetos (OO) permite la construcción de modelos que reflejan la realidad. El modelo (OO) es mucho más sencillo que la realidad, ya que modela el mundo en términos de tipos de objetos y lo que ocurre con estos.

Esta orientación permite la construcción de Software fácil de mantener debido a que su estructura es inherentemente poco acoplada. Esto lleva a menores efectos colaterales cuando se deben hacer cambios. Además, los sistemas orientado a objetos son mas fáciles de adaptar y mas fácilmente escalables [PRES, 2003].

La introducción de tecnología de objetos como una herramienta conceptual para analizar, diseñar e implementar aplicaciones, permite obtener aplicaciones más modificables, fácilmente extensibles y a partir de componentes y a partir de componentes reusables. Esta reusabilidad del código disminuye porque la gente piensa naturalmente en término de objetos más que en términos de algoritmos de software.

2.2.1 Conceptos Principales en la Orientación a Objetos

Los conceptos de análisis y diseño orientado fueron desarrollados para dar soporte a la tecnología de programación (OO), por consiguiente es necesario citar algunas de las ideas fundamentales en tecnología (OO).

- a) **Clase:** descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y significado.
- b) **Objeto:** instancia de una clase que encapsula el estado y el comportamiento. Más informalmente, un ejemplo de una cosa.
- c) **Atributo:** es una característica o propiedad concreta de una clase.
- d) **Método:** es una operación concreta de una determinada clase.
- e) **Instancia:** es una manifestación concreta de una clase (un objeto con valores concretos).
- f) **Herencia:** es un mecanismo por el cual se puede crear una nueva clase partiendo de una existencia.
- g) **Abstracción:** acción de concentrar las cualidades esenciales o generales de cosas similares. También las características resultantes de una cosa.
- h) **Encapsulación:** mecanismo con que se ocultan los datos, la estructura interna y los detalles de la implementación de un objeto.

2.2.2 Análisis y Diseño Orientada a Objetos

La esencia de análisis y el diseño orientado a objetos consiste en situar el dominio de un problema y su solución lógica dentro de la perspectiva de los objetos (cosas, conceptos o entidades). Como indica la Figura 2.2

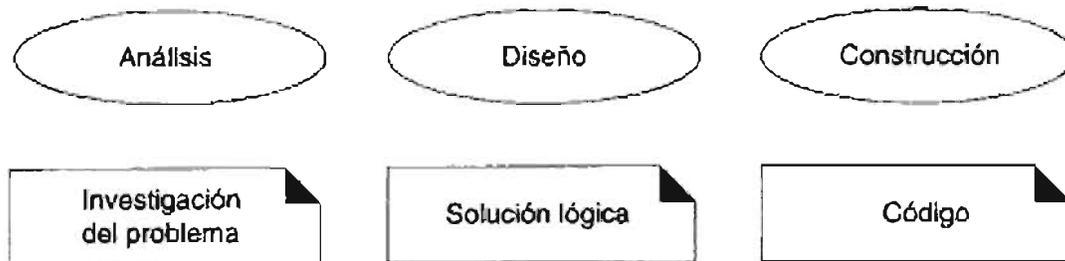


Figura 2.2 Significado de las actividades de desarrollo

Fuente: [LARM, 1999]

Durante el análisis orientado a objetos se procura ante todo identificar y describir los objetos o conceptos dentro del dominio del problema.

Durante el diseño orientado a objetos, se procura definir los objetos lógicos de software que finalmente serán implementados en el lenguaje de programación orientado a objetos. Los objetos tienen atributos y métodos.

Finalmente durante la construcción o programación orientada a objetos, se implementan los componentes del diseño.

2.3 PROCESO DE DESARROLLO

Un proceso de desarrollo de software es un método de organizar las actividades relacionadas con la creación, presentación y mantenimientos de los sistemas de software. La descripción de un proceso incluye fundamentalmente las actividades que abarcan desde los requerimientos hasta la presentación o entrega. Además un proceso completo aborda puntos más amplios relacionados con la industrialización del desarrollo de software [LARM, 1999].

2.3.1 Lenguaje Unificado del Modelado (UML)

El lenguaje UML estandariza los artefactos y la notación, pero no define un proceso oficial de desarrollo. Esta son algunas razones que explican esto [LARM, 1999]:

- Aumentar las probabilidades de una aceptación generalizada de la notación estándar del modelado, sin la obligación de adoptar un proceso oficial.
- La esencia de un proceso apropiado admite mucha variación y depende de las habilidades del personal, de la razón investigación-desarrollo, de la naturaleza del problema, de las herramientas y de otros factores.

El UML presenta diferentes tipos de modelos, estos representan a un sistema software desde una perspectiva específica. Al igual que la planta y el alzado de una figura en dibujo técnico nos muestran la misma figura vista desde distintos ángulos, cada modelo nos permite fijarnos en un aspecto distinto del sistema. Los modelos UML utilizados son los siguientes:

- Diagrama de Casos de Uso
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Iteración: Colaboración
- Diagrama de Clases

2.3.1.1 Diagrama de Casos de Uso

Una técnica excelente que permite mejorar la comprensión de los requerimientos es la creación de casos de uso, es decir descripciones narrativas de los procesos. El UML incluye formalmente el concepto de casos de uso y sus diagramas de uso.

Un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre estos y los casos de uso. Estos últimos se muestran en óvalos y los actores son figuras estilizadas. Hay líneas de comunicación entre los casos y los actores, las flechas indican el flujo de información o estímulo.

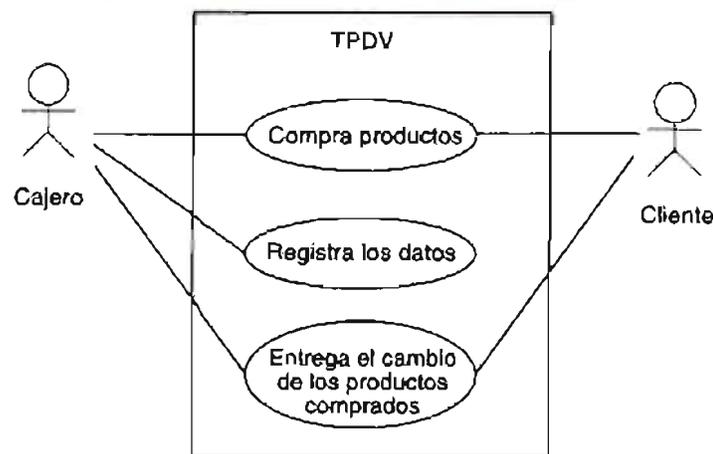


Figura 2.3 Diagrama de casos de uso

Fuente: [LARM, 1999]

2.3.1.2 Diagrama de Secuencia

El diagrama de Secuencia es una representación que muestra, en determinado escenario de un caso de uso, los eventos generados por actores externos, su orden y los eventos internos del sistema. [LARM, 1999].

La creación de los diagramas de la secuencia de un sistema forma parte de la investigación para conocer el sistema, se incluye dentro del modelo de análisis.

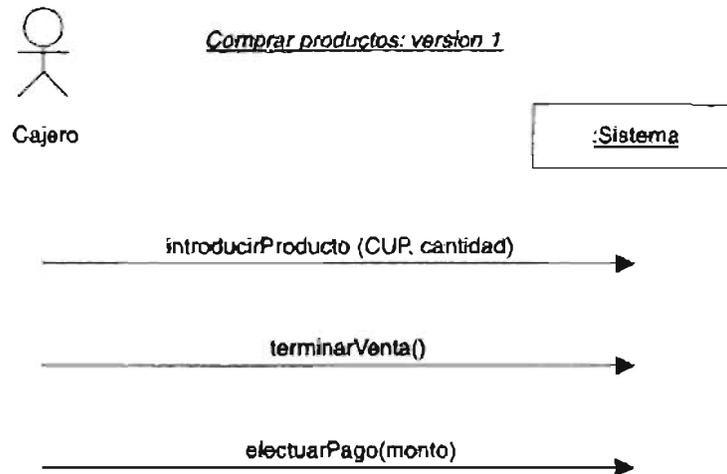


Figura 2.4 Diagrama de Secuencia

Fuente: [LARM, 1999]

2.3.1.3 Diagrama de Iteración

Un diagrama de interacción explica gráficamente las interacciones existentes entre las instancias (y las clases) del modelo de estas. El punto de partida de las interacciones es el cumplimiento de las pos condiciones de los contactos de operaciones. [LARM, 1999]

El UML define dos tipos de diagramas, ambos sirven para expresar interacciones semejantes o idénticas de mensajes, pero utilizaremos el diagrama de colaboración:

- **Diagrama de colaboración:** describen las interacciones entre los objetos en un formato de grafo o red.

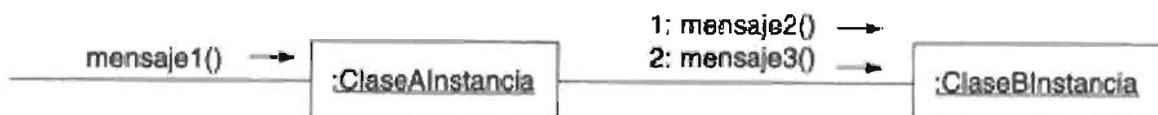


Figura 2.5 Diagrama de Colaboración

Fuente: [LARM, 1999]

2.3.1.4 Diagrama de Clases

El diagrama de clases de diseño describe gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación. Normalmente contiene la siguiente información: Clases, asociaciones y atributos – Interfaces con sus operaciones y constantes – Métodos - Información sobre los tipos de atributos – Navegabilidad – Dependencias.

Un diagrama de este tipo contiene las definiciones de las entidades del software en vez de conceptos del mundo real. El UML no define concretamente un elemento denominado “diagrama de clases de diseño”, sino que se sirve de un término más genérico “diagrama de clases”. [LARM, 1999]

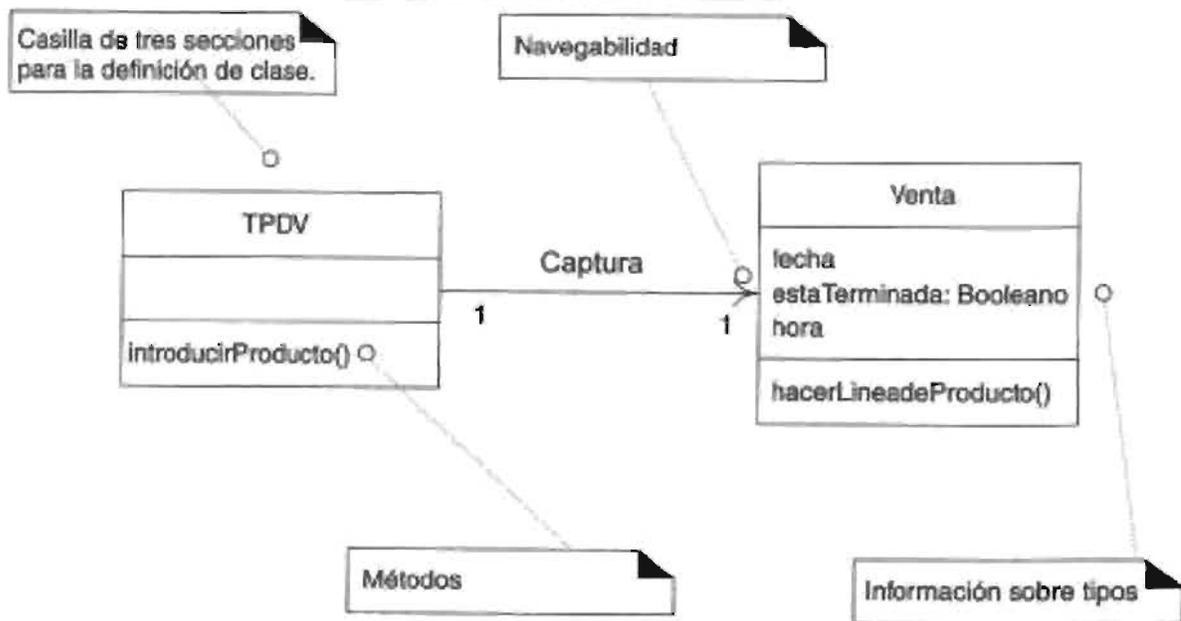


Figura 2.6 Diagrama de Clases

Fuente: [LARM, 1999]

2.4 GOBIERNO ELECTRÓNICO

Las nuevas tecnologías, en particular Internet, integradas y complementando a las restantes tecnologías informáticas que por muchos años se vienen utilizando en los organismos del Estado para hacer más eficientes los procesos y brindar mejores servicios,

permitirán dar, en un relativo corto plazo, una nueva dimensión a la forma con la cual el Estado se relaciona con su comunidad.

La incorporación de estas nuevas tecnologías en el Estado permitirá el quiebre del marco espacial y temporal tradicional, lo que otorgará mayor accesibilidad y rapidez a la información a un menor costo, con mayor seguridad y rigor informativo y por sobre todas las cosas brindará la posibilidad de una mejor y más democrática atención a los ciudadanos.

Estos objetivos no se cumplirían si solo una pequeña proporción de la población tuviera acceso a estas tecnologías, por lo que el éxito del Gobierno Electrónico está íntimamente asociado a las políticas nacionales que buscan asegurar el acceso a estas tecnologías a la mayor cantidad posible de ciudadanos, independientemente de si viven en grandes ciudades o pequeños pueblos y de sus condiciones económicas y/o políticas.

El Gobierno Electrónico incluye todas aquellas actividades basadas en las nuevas tecnologías informáticas, en particular Internet, que el Estado desarrolla para aumentar la eficiencia de la gestión pública, mejorar los servicios ofrecidos a los ciudadanos y proveer a las acciones del gobierno de un marco mucho más transparente que el actual, tanto en las aplicaciones internas como las externas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el sector público.

Los sitios web son parte fundamental del gobierno electrónico, ya que modifican sustancialmente los mecanismos de relación entre el estado y los ciudadanos en cuanto a usuarios de los servicios públicos. No obstante, la transformación de los portales de mecanismos informativos a ámbitos transaccionales complejos supone una profunda transformación interna de las agencias gubernamentales, que incluye reingeniería de procesos, una amplia modificación del marco jurídico regulatorio, la transición desde las modalidades tradicionales de la burocracia a lo que se ha denominado la burocracia virtual e, incluso, el desdibujamiento de las fronteras institucionales y la aparición de las agencias virtuales.

Las modernas tecnologías informáticas nos permitirán:

- Construir portales que constituyan un punto de acceso claro y sencillo para las necesidades de la población. Quien navegue por el portal no necesitará conocer las complejidades del sector público.
- Brindar servicios las 24 horas de los 365 días del año, accediendo a los mismos desde cualquier parte del país a través de PC muy sencillas que pueden estar instaladas en los hogares, escuelas, municipalidades, etc.
- Publicar toda la información producida por el Estado, y que la misma esté disponible a la totalidad de la población a las pocas horas de haberse generado.

Por otra parte estas mismas modernas tecnologías pueden ser empleadas para crear una plataforma común de Intranet para el manejo interno de la gestión pública, a la que accederán agentes y funcionarios públicos permitiendo trabajar mancomunadamente entre organismos.

2.5 MODELOS Y PROCESOS RECOMENDADOS (MPR)

No se trata de un método nuevo, sino de la descripción de un proceso y de modelos generalmente recomendados (MPR), con diversos nombres y ligeras modificaciones, se incluyen en otros métodos de análisis y diseño orientado a objetos.

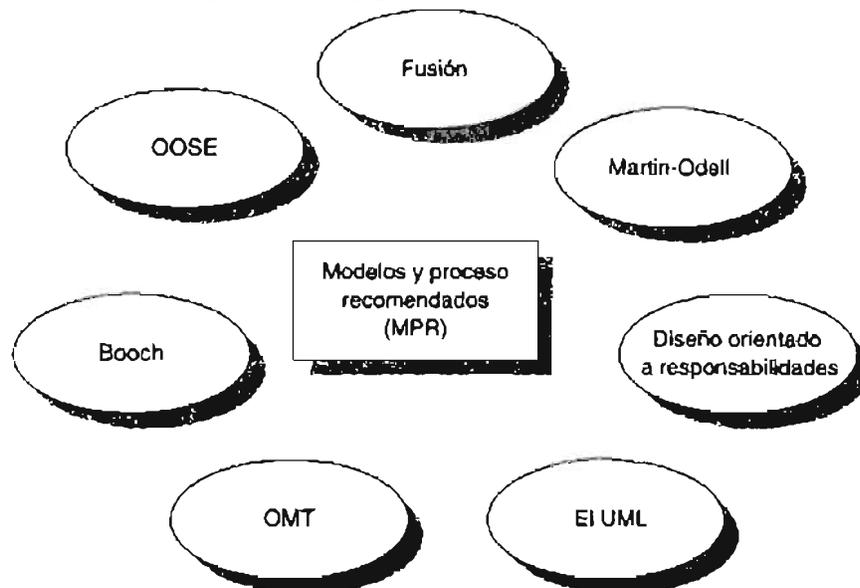


Figura 2.7 Factores que influyen en el proceso y los modelos recomendados

Fuente: [LARM, 1999]

Los Pasos que regulan el proceso eficaz del MPR en la presentación de una aplicación son los siguientes:

- **Planeación y elaboración:** planear, definir los requerimientos, etc.
- **Construcción:** la creación del sistema.
- **Aplicación:** la transición de la implementación del sistema a su uso.



Figura 2.8 Proceso para el desarrollo del MPR

Fuente: [LARM, 1999]

2.5.1 Desarrollo Iterativo

Un ciclo de vida iterativo se basa en el agrandamiento y perfeccionamiento secuencial de un sistema a través de múltiples ciclos de desarrollo de análisis, diseño, implementación y pruebas.

El sistema crece al incorporar nuevas funciones en cada ciclo de desarrollo. Tras una fase preliminar de planeación y especificación, el desarrollo pasa a la fase de construcción a través de una serie de ciclos de desarrollo. (Figura 2.9)

En cada ciclo se aborda un conjunto relativamente pequeño de requerimientos, pasando el análisis, el diseño, la construcción y las pruebas. El sistema va creciendo con cada ciclo que construye.

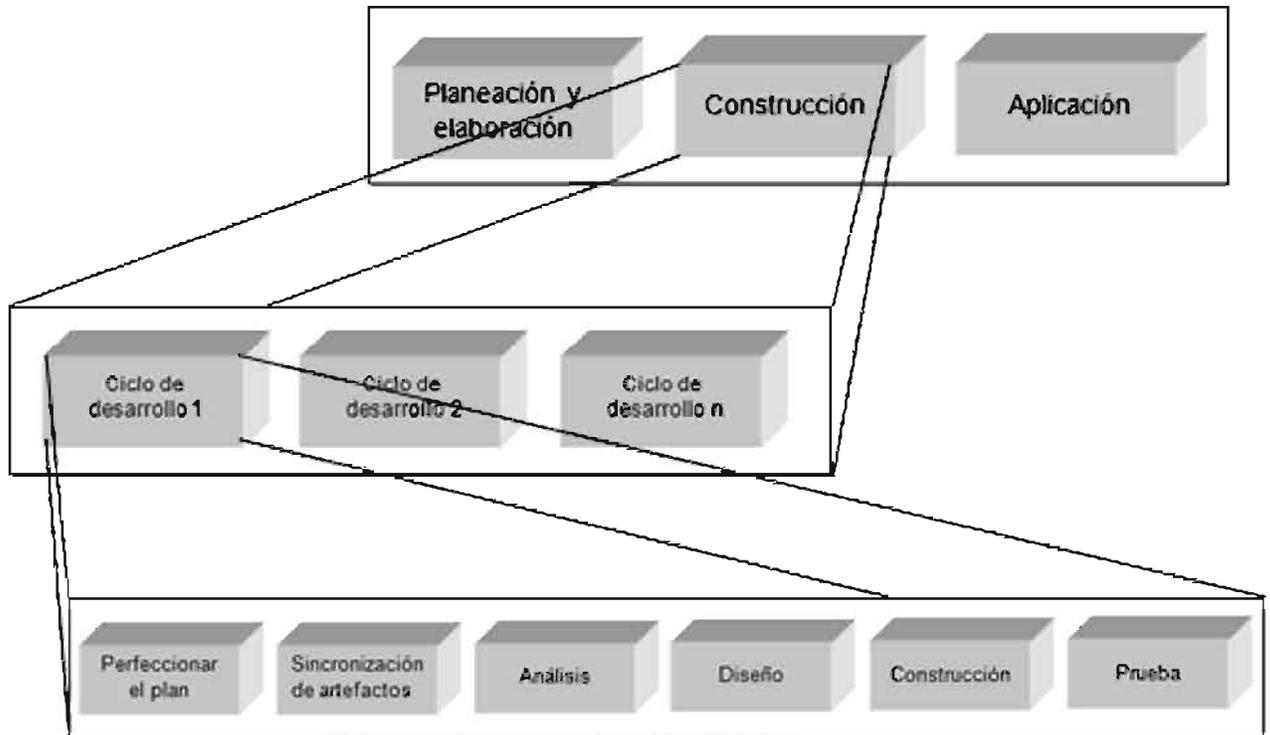


Figura 2.9 Ciclos iterativos de desarrollo

Fuente: [LARM, 1999]

Entre las ventajas del desarrollo iterativo figuran las siguientes:

- La complejidad nunca resulta abrumadora.
- Se produce retroalimentación en una etapa temprana, ya que la implementación se efectúa rápidamente con una parte pequeña del sistema.

2.6 FASE DE PLANEACIÓN Y ELABORACIÓN

Esta fase del proyecto incluye la concepción inicial, la investigación de alternativas, la planeación, la especificación de requerimientos y otras actividades.

En la Figura 2.10 podemos observar algunas de las actividades de esta fase. Entre los artefactos generados podemos citar los siguientes: [LARM, 1999]

- **Plan:** programa, recursos, presupuesto, etc.
- **Informe preliminar de investigación:** motivos, alternativas, necesidades de la empresa.

- **Especificación de requerimientos:** declaración de los requerimientos.
- **Glosario:** diccionario (nombres de conceptos, por ejemplo) y toda información afin, como las restricciones y las reglas.
- **Prototipo:** sistema de prototipo cuyo fin es facilitar la comprensión del problema, los problemas de alto riesgo y los requerimientos.
- **Casos de Uso:** descripciones narrativas de los procesos de dominio.
- **Diagrama de casos de uso:** descripción grafica de todos los casos de uso y de sus relaciones.

Bosquejo del modelo conceptual: modelo conceptual preliminar cuya finalidad es facilitar el conocimiento del vocabulario del dominio, especialmente en su relación con los casos de uso y con las especificaciones de los requerimientos.

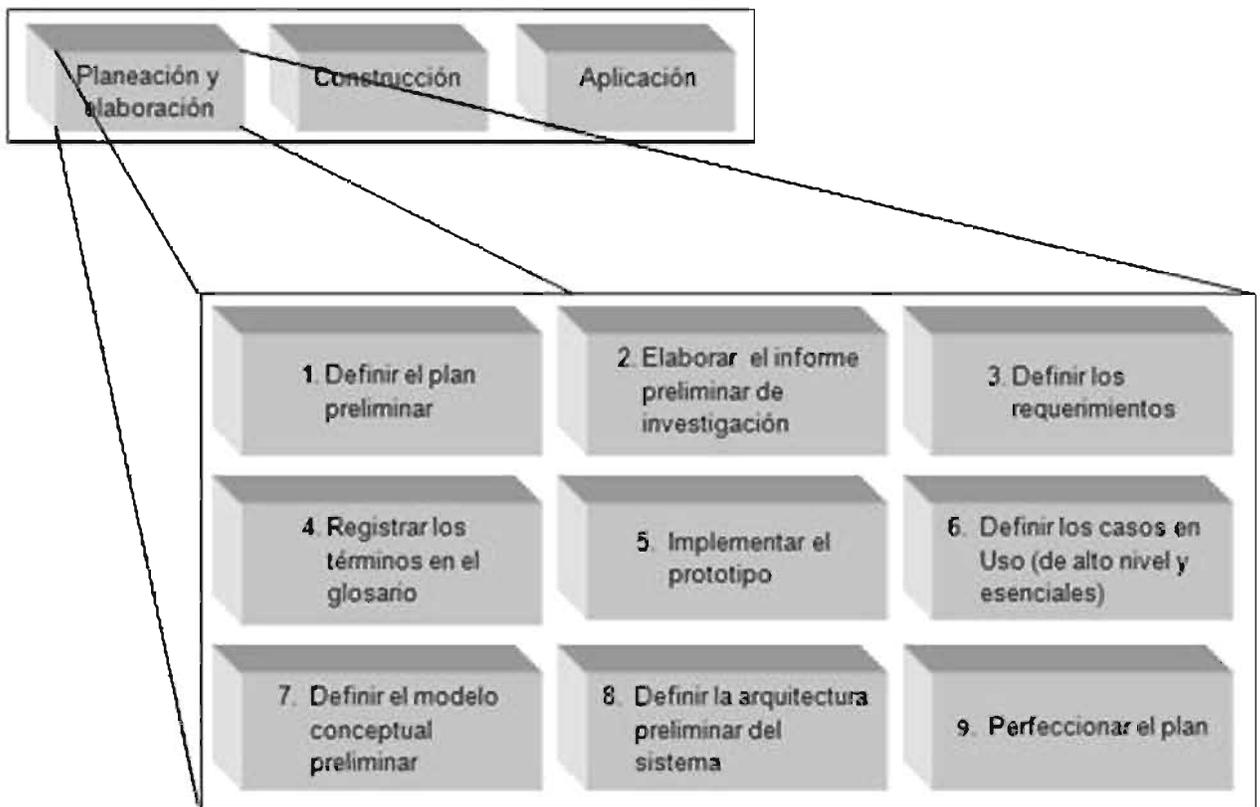


Figura 2.10 Actividades de la fase de planeación y elaboración

Fuente: [LARM, 1999]

En la Figura 2.10 podemos observar algunas de las actividades de esta fase. Entre los artefactos generados podemos citar los siguientes: [LARM, 1999]

- **Plan:** programa, recursos, presupuesto, etc.
- **Informe preliminar de investigación:** motivos, alternativas, necesidades de la empresa.
- **Especificación de requerimientos:** declaración de los requerimientos.
- **Glosario:** diccionario (nombres de conceptos, por ejemplo) y toda información afín, como las restricciones y las reglas.
- **Prototipo:** sistema de prototipo cuyo fin es facilitar la comprensión del problema, los problemas de alto riesgo y los requerimientos.
- **Casos de Uso:** descripciones narrativas de los procesos de dominio.
- **Diagrama de casos de uso:** descripción gráfica de todos los casos de uso y de sus relaciones.
- **Bosquejo del modelo conceptual:** modelo conceptual preliminar cuya finalidad es facilitar el conocimiento del vocabulario del dominio, especialmente en su relación con los casos de uso y con las especificaciones de los requerimientos.

2.6.1 Conocimientos de los requerimientos

Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. La meta primaria de la fase de requerimientos es identificar y documentar lo que en realidad se necesita, en una forma que claramente se lo comuniqué al cliente y a los miembros del equipo de desarrollo. El reto consiste en definirlos de manera inequívoca, de modo que se detecten los riesgos y no se presenten sorpresas al momento de entregar el producto. Se recomienda los siguientes artefactos en la fase de requerimientos:

- Panorama general
- Clientes
- Metas
- Funciones del sistema
- Atributos del sistema

2.6.1.1 Funciones del Sistema

Las funciones han de clasificarse a fin de establecer prioridades entre ellas e identificarlas, que de lo contrario pasarían inadvertidas. Las categorías son:

| Categoría de la función | Significado |
|-------------------------|--|
| Evidente | Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado. |
| Oculta | Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de los requerimientos. |
| Superflua | Opcionales; su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones. |

Tabla 2.1 Funciones del Sistema

Fuente: [LARM, 1999]

2.6.1.2 Atributos del Sistema

Los atributos del sistema son sus características o sus dimensiones; no son funciones. Por ejemplo:

- Facilidad de uso
- Metáfora de interfaz
- Tolerancia a las fallas
- Costo al detalle
- Tiempo de respuesta
- Plataformas

Los atributos del sistema pueden abarcar todas las funciones (por ejemplo la plataforma del sistema operativo) o ser específicos de una función o grupo de funciones. [LARM, 1999]

2.7 FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción es la segunda fase del modelo de procesos recomendados (MPR), esta fase esta conformada por dos etapas importante en el desarrollo de software: análisis y desarrollo (Figura 2.11). El objetivo final es obtener un sistema funcional de software que entienda los requerimientos.

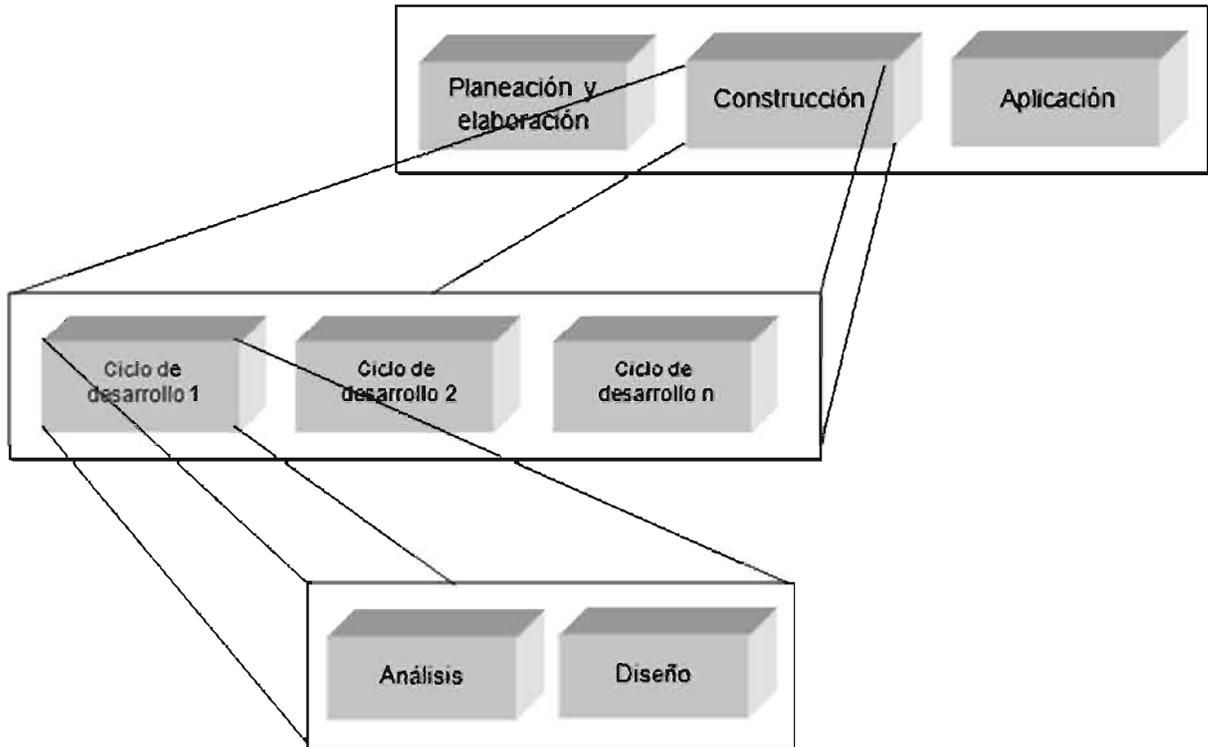


Figura 2.11 Actividades de la fase de construcción

Fuente: [LARM, 1999]

2.7.1 Fase de Análisis

En la fase de análisis se investiga sobre los conceptos relacionados con el subconjunto de casos de uso, y estos son una herramienta importante para el análisis de requerimientos y este modela la estructura estática (clases, objetos y relaciones).

El modelo de análisis dentro del UML se encuentra en las vistas del usuario donde este represente el sistema, desde la perspectiva de los usuarios. [LARM, 1999]

El objetivo de análisis orientado a objetos es desarrollar modelos que describen el software, para satisfacer un conjunto de requisitos que fueron definidos por el cliente.

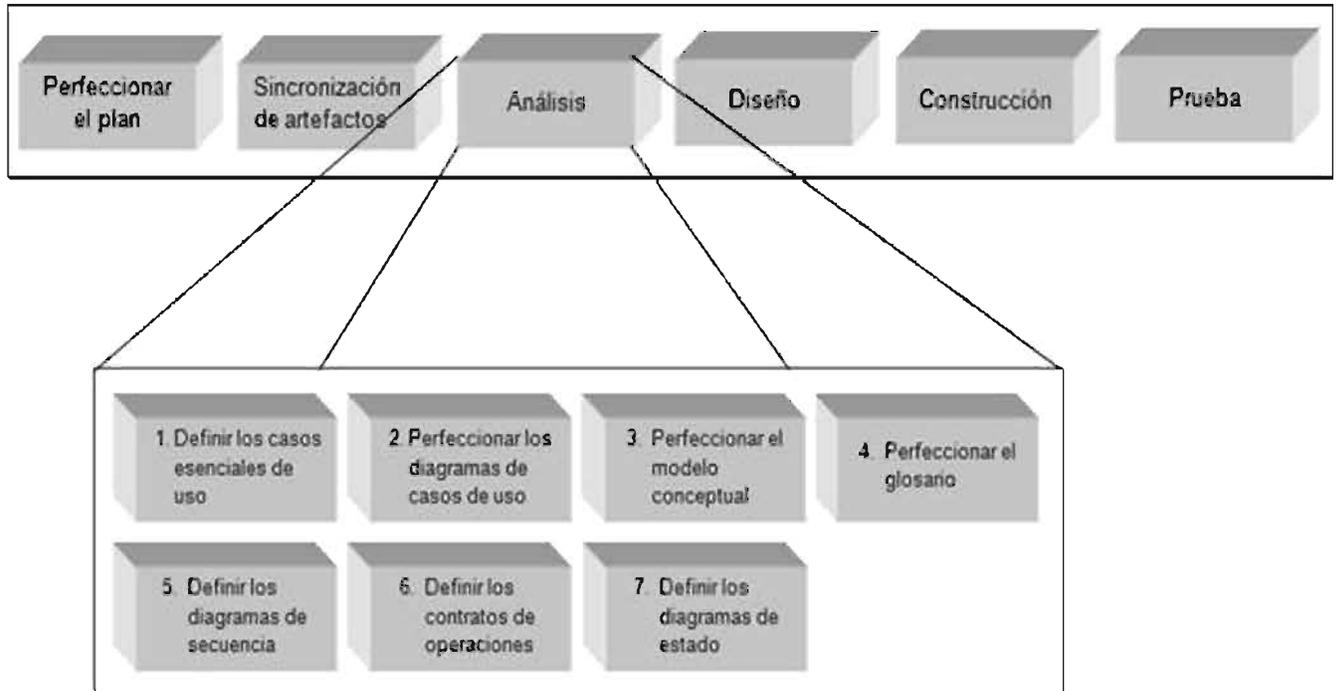


Figura 2.12 Actividades de la fase de análisis

Fuente: [LARM, 1999]

2.7.2 Fase de Diseño

En la fase de análisis de diseño se da prioridad al conocimiento de los requerimientos, los conceptos y las operaciones relacionadas con el sistema. A menudo la investigación y el análisis se caracterizan por centrarse en cuestiones concernientes al que cuales son los procesos, los conceptos, etc.

Durante el ciclo de desarrollo iterativo es posible pasar a la fase de diseño, una vez terminados estos documentos del análisis. Durante este paso se logra una solución lógica que se funda en el paradigma orientada a objetos. Su esencia es la elaboración de diagramas de interacción, que muestra gráficamente como los objetos se comunicaran entre ellos a fin de cumplir con los requerimientos. [LARM, 1999]

El UML define dos tipos de diagramas, ambos sirven para expresar interacciones semejantes o idénticas de mensajes: diagrama de colaboración y de secuencia.

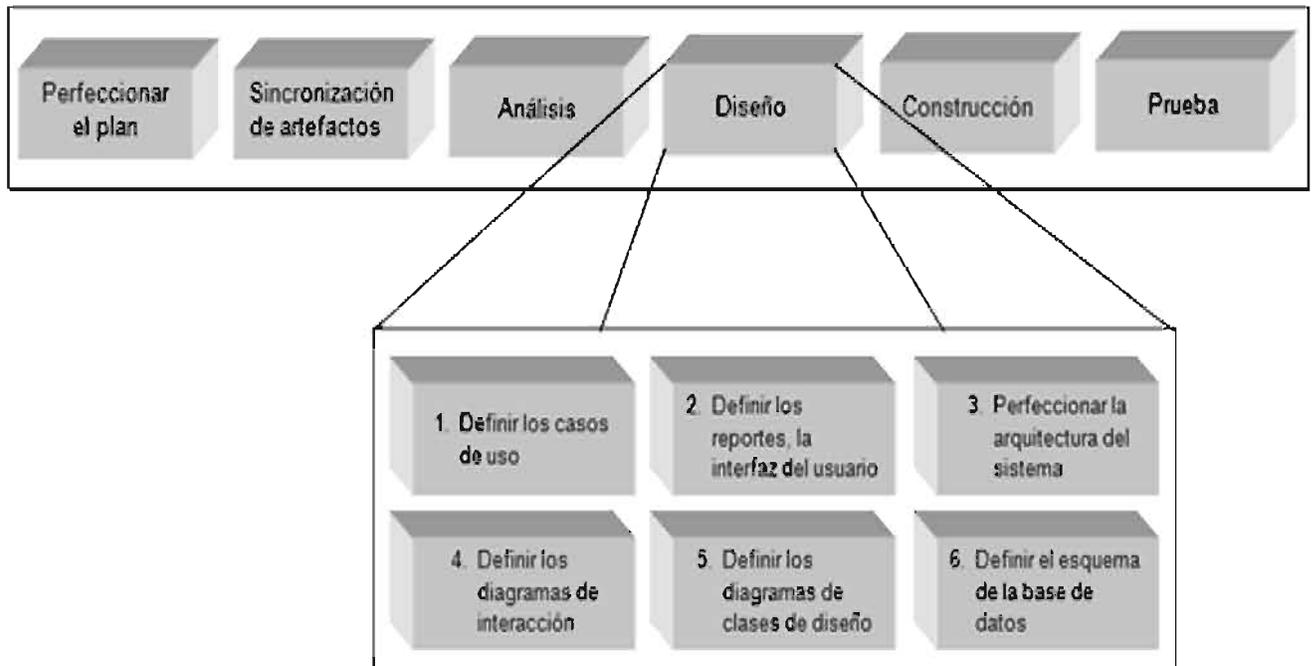


Figura 2.13 Actividades de la fase de diseño

Fuente: [LARM, 1999]

2.7.3 Fase de Construcción

Es importante en la fase de construcción determinar las condiciones que permiten la transición del análisis y diseño orientado a objetos de la fase de construcción del (MPR) a la implementación de esquemas de base de datos relacional para lo cual se toma en cuenta las reglas de correspondencia. [RUMB, 1996].

Ofreciendo en la misma algunas reglas para la correspondencia de clases y asociaciones (incluyendo relaciones de agregación) a tablas relacionadas.

Estas son las reglas de correspondencia de un modelo orientado a objetos a un método relacional:

- Cada clase se corresponde con una o mas tablas
- Cada asociación muchos a muchos que corresponden con una tabla distinta.
- Cada asociación uno a muchos se corresponde con una tabla distinta o puede o puede insertarse como una clave ajena.

- Además sugiere de las tres alternativas para corresponder jerarquías de clase/subclase a tablas.
- La superclase y cada subclase se corresponden con una tabla.
- Los atributos de la superclase se repiten en cada tabla (y cada subclase se corresponde con una tabla distinta).
- Elevar todos los atributos de las subclases hacia el nivel de la superclase (y tener una tabla para toda la jerarquía superclase/subclase).

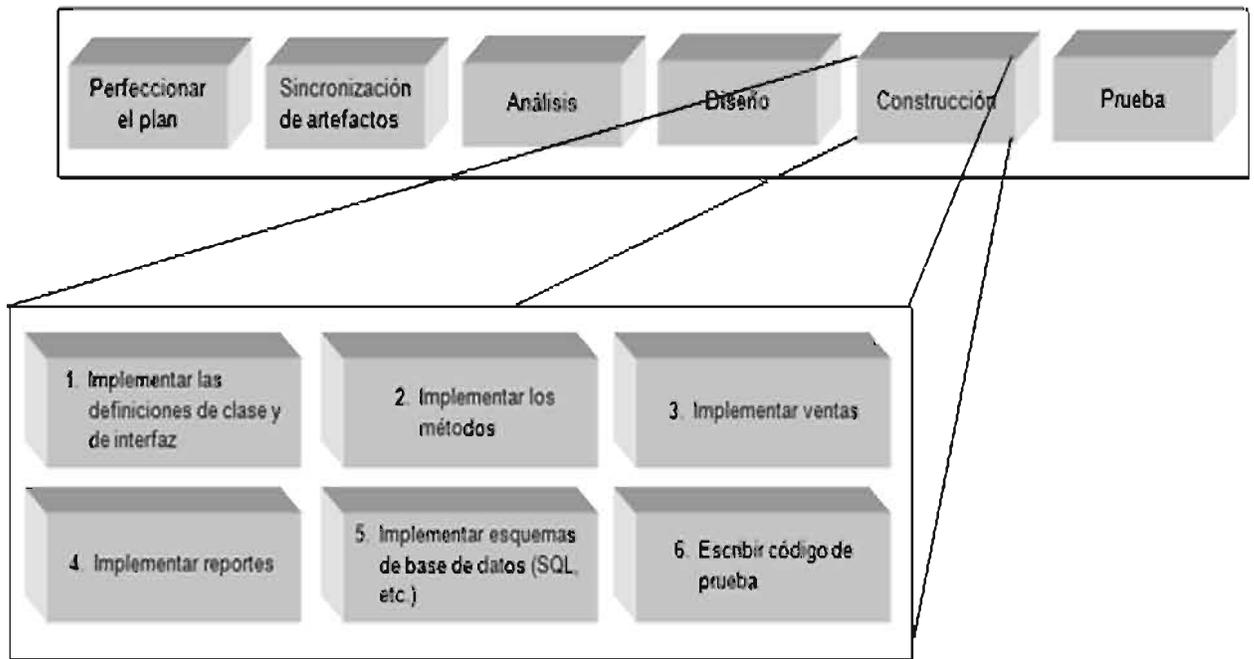


Figura 2.14 Actividades de la fase de construcción

Fuente: [LARM, 1999]

2.8 INGENIERÍA DE SOFTWARE

La tecnología incluye la aplicación del conocimiento para hacer cosas útiles o significativas. Expresa nuestra capacidad de emplear los recursos en beneficio de la humanidad. Por consiguiente se trata de encontrar sistemas nuevos y mejores para resolver los problemas y satisfacer nuestras necesidades y comodidades.

2.8.1 Sistema de Información

Un sistema es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común [James S., 2008, pág. 10]

2.8.2 Red

Una red es un número indeterminado de computadoras que se comunican entre sí. Una red de computadoras, es una colección interconectada de computadoras autónomas que se usan para compartir recursos especialmente la información (los datos), y proveer la compatibilidad más que una fuente para los recursos.

Existen diversas topologías de redes como ser: bus, estrella y la topología token ring. También se pueden clasificar en términos de la separación física entre nodos como ser: redes de área local (LAN), redes de área metropolitana (MAN), y redes de área amplia (WAN).

2.8.3 Internet

Internet es una red de redes a escala de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP también se usa este nombre como sustantivo común y por lo tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes las mismas tecnologías que la internet independientemente de su extensión o de que sea pública o privada, también es un conjunto de ordenadores o servidores conectados en una red de redes mundial que comparten un mismo protocolo de comunicación y que prestan servicios a los ordenadores que se conectan a esa red.

2.8.4 Apache

Apache es un sistema muy utilizado (actualmente es el servidor más utilizado en Internet) normalmente se utiliza un sistema Unix o Linux pero existe un emulador para Windows aun que este emulador no se le considera tan robusto como el de Apache de Unix.

2.8.5 Base de Datos

Una base de datos es un conjunto auto descriptivo de registros integrados persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna organización dada, esta sea de tipo comercial técnico, científico u otro. Por persistentes queremos decir, de manera intuitiva, que el tipo de datos de la base de datos difieren de otros datos más efímeros como los datos de entrada, datos de salida.

2.8.6 Gestores de Bases de Datos

Los sistemas de gestión de base de datos son programas de software para la administración de las Bases de Datos; y en particular, para almacenar, manipular y recuperar datos en una computadora. El SGBD también se encargará de la comunicación entre el usuario y la base de datos proporcionándole al usuario los medios necesarios para poder obtener información, introducir nuevos datos y actualizar los ya existentes.

2.8.7 MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de MySQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyado por organizaciones comerciales.

2.8.8 PHP

Es un popular lenguaje scripting de propósito general, idóneo para el desarrollo Web al ser posible u integración dentro de HTML se trata de un proyecto de código abierto muy utilizado para la confección de páginas Web dinámicas (gracia a la capacidad de lanzar consultas a base de datos). La característica más destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de datos.

El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de programación como C y Perl, permite a la mayoría de los programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta. También les permite involucrarse en aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones.

2.9 CALIDAD DEL SOFTWARE

Es importante examinar las características del software en cuanto a la calidad, para Pressman [PRE, 2002] 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.
- **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 provee los cambios en programas de computadora a fin de que se puedan corregir, adaptar y mejorar más fácilmente (mantenimiento preventivo o reingeniería del software).
- **Eficiencia** Establece la relación entre el desempeño del software y la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones establecidas.
- **Portabilidad** Es el esfuerzo necesario para transferir un programa de un entorno de sistema hardware y/o software a otro.

2.10 EL MODELO COCOMO

Barry Boehm, introduce una jerarquía de modelos de estimación de Software con el nombre de COCOMO (Constructive, Cost, Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm esta constituida por los siguientes:

- **Modelo I. El Modelo COCOMO básico**

El modelo cocomo básico calcula el esfuerzo (y el costo) del desarrollo de software en función del tamaño del programa expresado en las líneas estimadas de código (LDC).

- **Modelo II. El Modelo COCOMO intermedio**

El modelo cocomo intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costo que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.

- **Modelo III. El modelo COCOMO avanzado**

El modelo cocomo avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costo en cada fase del proceso de ingeniería de software.

Los modelos cocomo están definidos por tres tipos de proyectos de software, utilizando la terminología de Boehm son:

- **Modo Orgánico.** Proyectos de software relativamente pequeños y sencillos en los que trabajan pequeños equipos, con buena experiencia en la aplicación, sobre un conjunto de requisitos poco rígidos.
- **Modo Semiacoplado.** Proyectos de software intermedios en los equipos con variados niveles de experiencia, satisfaciendo requisitos poco o medio rígidos.
- **Modo Empotrado.** proyectos de software que deben ser desarrollados en un conjunto de hardware, software y restricciones operativas muy restringido.

2.10.1 Planeación organizacional

Durante el tiempo de vida de un producto, se deben de realizar varias actividades que comprenden planeación, desarrollo, servicios, publicaciones y control de calidad.

La planeación identifica clientes externos y necesidades. Lleva a cabo estudios de factibilidad y supervisa el desarrollo de principio a fin. El desarrollo especifica, diseña, instrumenta, depura, prueba e integra el producto.

Los servicios proporcionan herramientas automatizadas y recursos computacionales para todas las actividades y efectúa la administración de la configuración.

La publicación elabora manuales de usuario, instrucciones y documentos de apoyo.

El control de calidad se encarga de la evaluación del código fuente y de las publicaciones antes de la entrega a sus clientes.

2.10.2 Estudio de factibilidad

La viabilidad y el análisis de riesgo están relacionados con muchas maneras. Si el riesgo del proyecto es alto la viabilidad de producir software de calidad se reduce. Durante la ingeniería de producto concentramos nuestra atención en cuatro áreas principales:

- **Viabilidad económica:** Una evaluación del costo de desarrollo sopesado con los ingresos netos o beneficios obtenidos del sistema o producto desarrollado.
- **Viabilidad técnica:** Un estudio de función, rendimiento y restricciones que puedan afectar a la consecución de un sistema aceptable.
- **Viabilidad legal:** determinar cualquier infracción, violación o responsabilidad legal en que se podría incurrir por el desarrollo del sistema.

No es necesario un estudio de viabilidad para sistemas en que la justificación económica es obvia, el riesgo técnico es bajo, se esperan pocos problemas legales y no existe ninguna alternativa razonable.

Sin embargo si falla alguna de las condiciones anteriores se debería hacer un estudio del área de cuestión.

2.11 SEGURIDAD DE SISTEMAS

Es el área de la informática que se enfoca en la protección de la infraestructura computacional y todo lo relacionado con esta (incluyendo la información contenida). Para ello existen una serie de estándares, protocolos, métodos, reglas, herramientas y leyes concebidas para minimizar los posibles riesgos a la infraestructura o a la información. La seguridad informática comprende software, bases de datos, metadatos, archivos y todo lo que la organización valore (activo) y signifique un riesgo si ésta llega a manos de otras personas.

2.11.1 Objetivos de la seguridad informática

La seguridad informática está concebida para proteger los activos informáticos, entre los que se encuentran:

- **La información contenida**

Se ha convertido en uno de los elementos más importantes dentro de una organización. La seguridad informática debe ser administrada según los criterios establecidos por los administradores y supervisores, evitando que usuarios externos y no autorizados puedan acceder a ella sin autorización. De lo contrario la organización corre el riesgo de que la información sea utilizada maliciosamente para obtener ventajas de ella o que sea manipulada, ocasionando lecturas erradas o incompletas de la misma. Otra función de la seguridad informática en esta área es la de asegurar el acceso a la información en el momento oportuno, incluyendo respaldos de la misma en caso de que esta sufra daños o pérdida producto de accidentes, atentados o desastres.

- **La infraestructura computacional**

Una parte fundamental para el almacenamiento y gestión de la información, así como para el funcionamiento mismo de la organización. La función de la seguridad informática en esta área es velar que los equipos funcionen adecuadamente y prever en caso de falla planes de robos, incendios, boicot, desastres naturales, fallas en el suministro eléctrico y cualquier otro factor que atente contra la infraestructura informática.

- **Los usuarios**

Son las personas que utilizan la estructura tecnológica, zona de comunicaciones y que gestionan la información. La seguridad informática debe establecer normas que minimicen los riesgos a la información o infraestructura informática. Estas normas incluyen horarios de funcionamiento, restricciones a ciertos lugares, autorizaciones, denegaciones, perfiles de usuario, planes de emergencia, protocolos y todo lo necesario que permita un buen nivel de seguridad informática minimizando el impacto en el desempeño de los funcionarios y de la organización en general, y como principal contribuyente al uso de programas realizados por programadores.

2.11.2 Técnicas para asegurar el sistema

- Codificar la información: Criptología, Criptografía y Criptociencia, contraseñas difíciles de averiguar a partir de datos personales del individuo.
- Vigilancia de red. Zona desmilitarizada.
- Tecnologías repelentes o protectoras: cortafuegos, sistema de detección de intrusos - antispysware, antivirus, llaves para protección de software, etc. Mantener los sistemas de información con las actualizaciones que más impacten en la seguridad.
- Sistema de Respaldo Remoto. Servicio de backup remoto.



CAPITULO III
MARCO APLICATIVO

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

3.1 FASE DE PLANEACIÓN Y ELABORACIÓN

Esta fase esta dirigida a comprender el problema, al entendimiento de los requerimientos, desarrollar actividades y artefactos, los cuales permiten realizar una propuesta de solución adecuada del proyecto. (Figura 3.1)

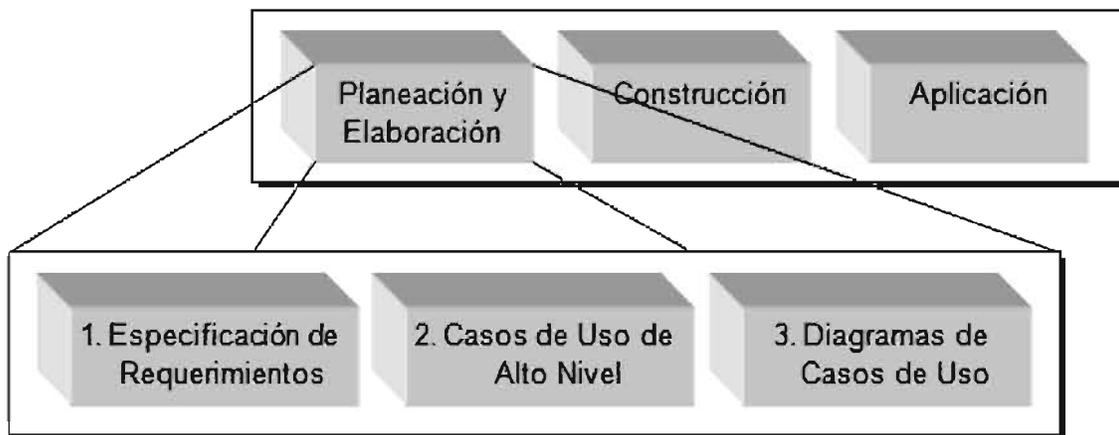


Figura 3.1 Actividades de la fase de planeación y elaboración

Fuente: [LARM, 1999]

3.1.1 Informe preliminar de Investigación

En este punto se realiza la obtención de la recolección de información que fue realizado acerca de los procedimientos administrativos básicos necesarios para el tratamiento a seguir en manejo de correspondencia, dentro de la COMIBOL, el cual es muy importante para poder establecer las bases en el proceso de desarrollo. (Figura 3.2)

Correspondencia Externa

Se caracteriza por aquella correspondencia que ingresa a la institución, es decir otras instituciones o personas ajenas a la Corporación Minera de Bolivia.

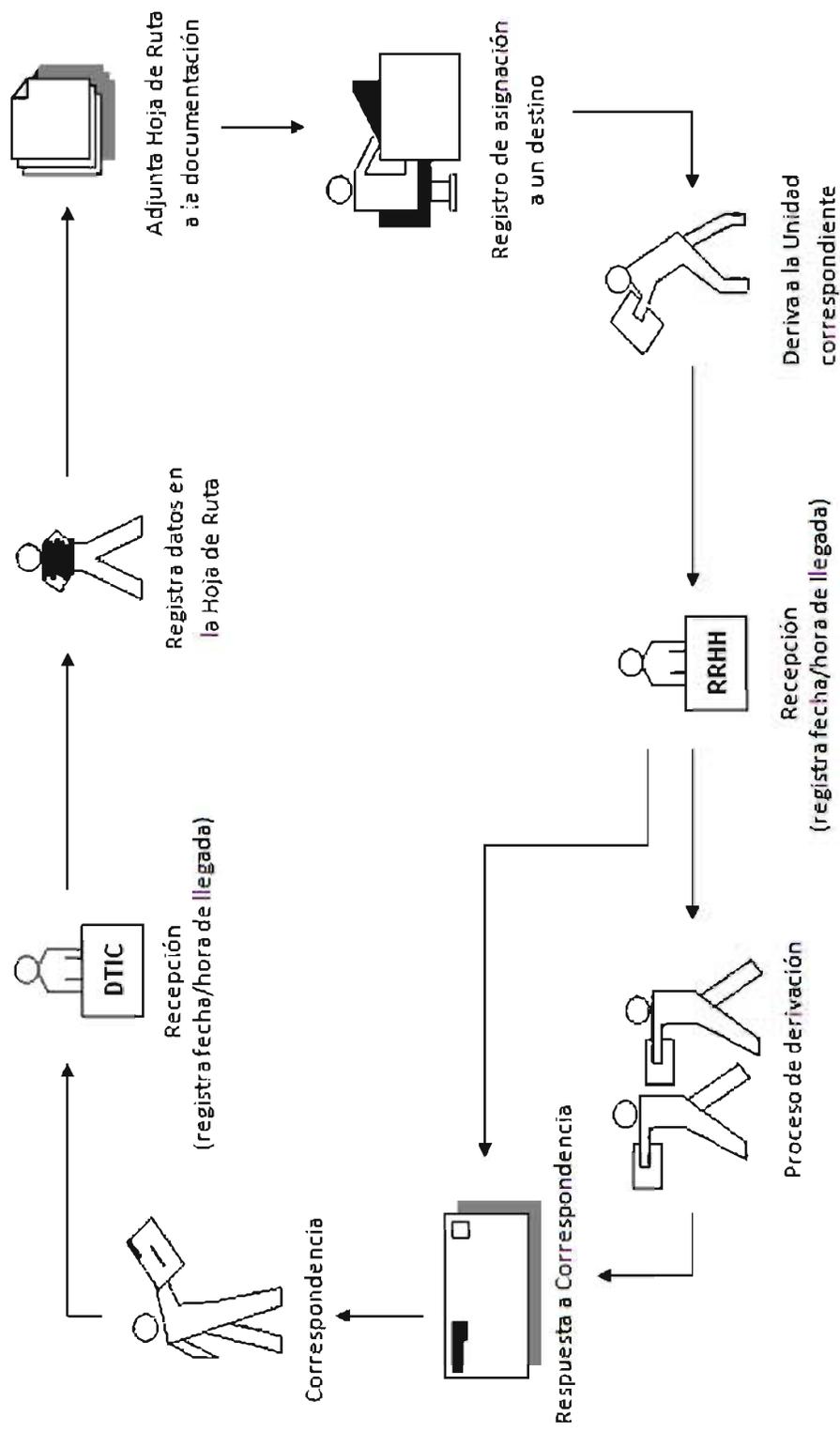


Figura 3.2 Flujo de Trabajo General de la Administración de Correspondencia
Fuente: Elaboración propia

La Ventanilla de Correspondencia se encarga de registrar la correspondencia externa que ingresa a la Corporación Minera de Bolivia, asignando una Hoja de Ruta al documento con el correspondiente número de identificación para el seguimiento del documento, adjuntando una Hoja de Ruta a la correspondencia recepcionada, una vez registrado el documento se da paso al encaminamiento interno de la documentación.

Correspondencia Interna

Este tipo de correspondencia se caracteriza porque se origina en la institución:

- Se origina en las direcciones o unidades de la COMIBOL a nivel local. Este tipo de correspondencia es registrado en la unidad a derivar.
- Se origina en las direcciones o unidades de la COMIBOL a nivel nacional. Este tipo de correspondencia es registrado en Ventanilla Única, para luego derivarla a la unidad correspondiente.

Todo este proceso de correspondencia tanto externa como interna puede ser repetitivo, una vez derivada a las unidades operativas relacionadas con el asunto, hasta que se de una respuesta final a la correspondencia.

3.1.2 Especificación de Requerimientos

Esta etapa está dirigida a comprender el problema, al entendimiento de los requerimientos y determinar el alcance del esfuerzo del desarrollo. Esta es la primera disciplina que se desarrolla ya que es el objetivo primordial para determinar los requerimientos del sistema. Los pasos a seguir en esta etapa se muestra en la figura 3.3.

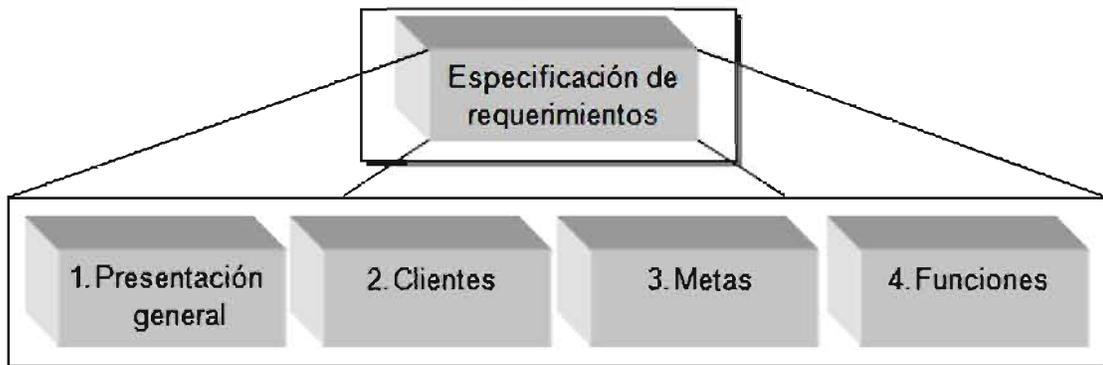


Figura 3.3 Artefactos recomendados en la especificación de requerimientos

Fuente: [LARM, 1999]

3.1.2.1 Presentación general

El presente proyecto a desarrollar tiene por objeto diseñar un sistema de recepción y generación de correspondencia que cumpla las normas que regulan la institución, empleados en el proceso administrativo, brindando seguridad a la documentación que fluye en la institución.

3.1.2.2 Clientes

Los clientes de este sistema son todas las personas que trabajan en las diferentes direcciones generales y sus respectivas unidades de la COMIBOL.

3.1.2.3 Metas

Para llegar a una meta concreta y específica, es conseguir una automatización en la administración de la correspondencia de la institución, es decir:

- Registro de la correspondencia externa que ingresa a la institución a la cual se le asigna el formulario Hoja de Ruta.
- Registro y generación de la correspondencia interna emitidas en cada una de las unidades de la institución.
- Control de la correspondencia tanto externa como interna generada o recepcionada en cada de las unidades.
- Brindar información rápida y oportuna de la documentación, en donde se encuentra, el estado de los diferentes reportes que sean necesarios para mejorar el rendimiento de la correspondencia externa e interna.

3.1.2.4 Funciones del Sistema

Cada funcionalidad colabora a tener una mejor comprensión del desarrollo de las actividades que se realizan en la administración de la correspondencia en la institución, que viene descrita en la siguiente tabla presentada en la tabla 3.1 y 3.2. El resto de la descripción de las funciones del sistema se detalla en el anexo A.

Tabla 3.1 Funciones de Registro de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|--|-----------|
| R1.1 | El usuario debe introducir su identificación designada: usuario y contraseña. | Evidente |
| R1.2 | Genera formulario de registro de la correspondencia externa e interna. | Evidente |
| R1.3 | Registra los datos del documento que ingresa por Ventanilla Única. | Evidente |
| R1.4 | El registro de fecha y hora de la correspondencia registrada es generada por el sistema. | Evidente |
| R1.5 | Almacena los datos de registro de la correspondencia en una base de datos. | Oculto |
| R1.6 | Ofrece la opción de modificar, eliminar y asignar nro. hoja de Ruta correspondiente al registro. | Evidente |

Tabla 3.2 Funciones de la Derivación de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|--|-----------|
| R2.1 | Genera un formulario de datos para la asignación de la Hoja de Ruta. | Evidente |
| R2.2 | El usuario elige la unidad a la que será derivada la correspondencia. | Evidente |
| R2.3 | El usuario puede elegir la opción de adjuntar documento si así lo requiere. | Evidente |
| R2.4 | Asigna fecha, hora y un número correlativo de Hoja de Ruta a la correspondencia a derivar que es generada por el sistema | Evidente |
| R2.5 | Registro y almacenamiento de datos de asignación de correspondencia en una base de datos. | Oculto |
| R2.6 | Ofrece la opción de modificar, eliminar y asignar a un nuevo destino. | Evidente |

3.1.3 Definición de Casos de Uso

En base al análisis del problema realizado, se pudo obtener los siguientes problemas en los cuales se basa el análisis de requerimientos y para los cuales se usara los casos de uso para su especificación. Se procedió a identificar los actores en el cual se dará una descripción del rol que desempeña cada uno, estableciendo las relaciones con los procesos del sistema con los que interactúan, como indica la tabla 3.3.

- **Encargado del Registro**

Es la persona responsable de recepcionar la correspondencia externa e interna (se origina en la COMIBOL a nivel nacional) que ingresa a la institución para las direcciones o unidades por Ventanilla Única. Es el encargado de registrar la correspondencia y asignación del respectivo destino (unidad interna de la institución), asignando una Hoja de Ruta.

- **Secretaria de Unidad**

Este actor es encargado de recepcionar la correspondencia asignada a su unidad, registrando la conformidad de recepción física y de sistema tanto de la correspondencia externa como interna. Es también responsable de la elaboración de la correspondencia interna.

- **Jefe de Unidad**

Es el responsable de emitir la respuesta respectiva a la correspondencia tanto interna como externa, o autorizar una nueva derivación de la correspondencia. Además de dar visto bueno a la documentación que llega a su unidad.

- **Usuario de consultas**

Son personas que trabajan en la institución, son usuario que necesitan información de la correspondencia, teniendo acceso a la información del seguimiento del documento, esta búsqueda será restringida dependiendo a los permisos que cuenta la persona.

- **Administrador**

Es la persona encargada de la administración del sistema, el cual manipula y asigna los privilegios a los diferentes usuarios.

Tabla 3.3 Identificación de Casos de Uso

| Actor | Caso de Uso |
|-----------------------|---|
| Encargado de Registro | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recepción de correspondencia entrante tanto interna como externa en Ventanilla Única. ✓ Registro de correspondencia entrante. ✓ Asignación del documento entrante con Hoja de Ruta asignada. ✓ Recepción de correspondencia saliente externa como interna ✓ Registro de envió saliente. |
| Secretaria de Unidad | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recepción de correspondencia tanto interna como externa. ✓ Derivación de correspondencia. ✓ Emisión de correspondencia. |
| Jefe de Unidad | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Derivación de correspondencia. ✓ Emisión de correspondencia. |
| Usuario de Consulta | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitud de consulta |
| Administrador | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración del sistema y usuarios. |

3.1.4 Definición de Casos de Uso de Alto Nivel

Para definir los casos de uso se debe elaborar las especificaciones en Alto Nivel de los mismos, los cuales expresan claramente como los actores intervienen en los procesos dentro del sistema. Estos casos de uso de alto nivel posteriormente constituyen un Diagrama de Caso de Uso. A continuación se muestra algunos de los casos de uso de alto nivel definidos para el sistema en la tabla 3.4 y 3.5, el resto de los casos de uso de alto nivel se encuentran en el anexo B.

Tabla 3.4 Descripción de Caso de Uso de Alto Nivel: Registro de Correspondencia

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Registro de Correspondencia |
| Actores: | Encargado de Registro (iniciador) |
| Propósito: | Registrar la correspondencia externa o interna recepcionado por el encargado de registro |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El encargado de registro revisa y recepciona la documentación (externa y/o interna), registra los datos del documento en el formulario de registro, el sistema genera la fecha y hora del registro del documento. |

Tabla 3.5 Descripción de Caso de Uso de Alto Nivel: Asignación de destino

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Asignación del destino de la Correspondencia |
| Actores: | Encargado de Registro (iniciador) |
| Propósito: | Derivar la correspondencia externa o interna a la unidad correspondiente |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El encargado de registro realiza la revisión de la documentación registrada. El sistema automáticamente asigna un número único a la hoja de ruta que permitirá el seguimiento y control de la correspondencia, posteriormente asigna un destino registrando los datos en el formulario de asignación de hoja de ruta. Una vez realizado el registro del formulario de hoja de ruta se adjunta el formulario de registro (Hoja de Ruta). |

3.1.5 Diagrama de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso muestra la descripción gráfica de la funcionalidad general del sistema, es decir como un usuario (actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan. La Corporación Minera de Bolivia tiene un flujo de correspondencia como se muestra en la figura 3.4 que será representado por el diagrama de casos de uso general, en el que se identifican los diferentes procesos.

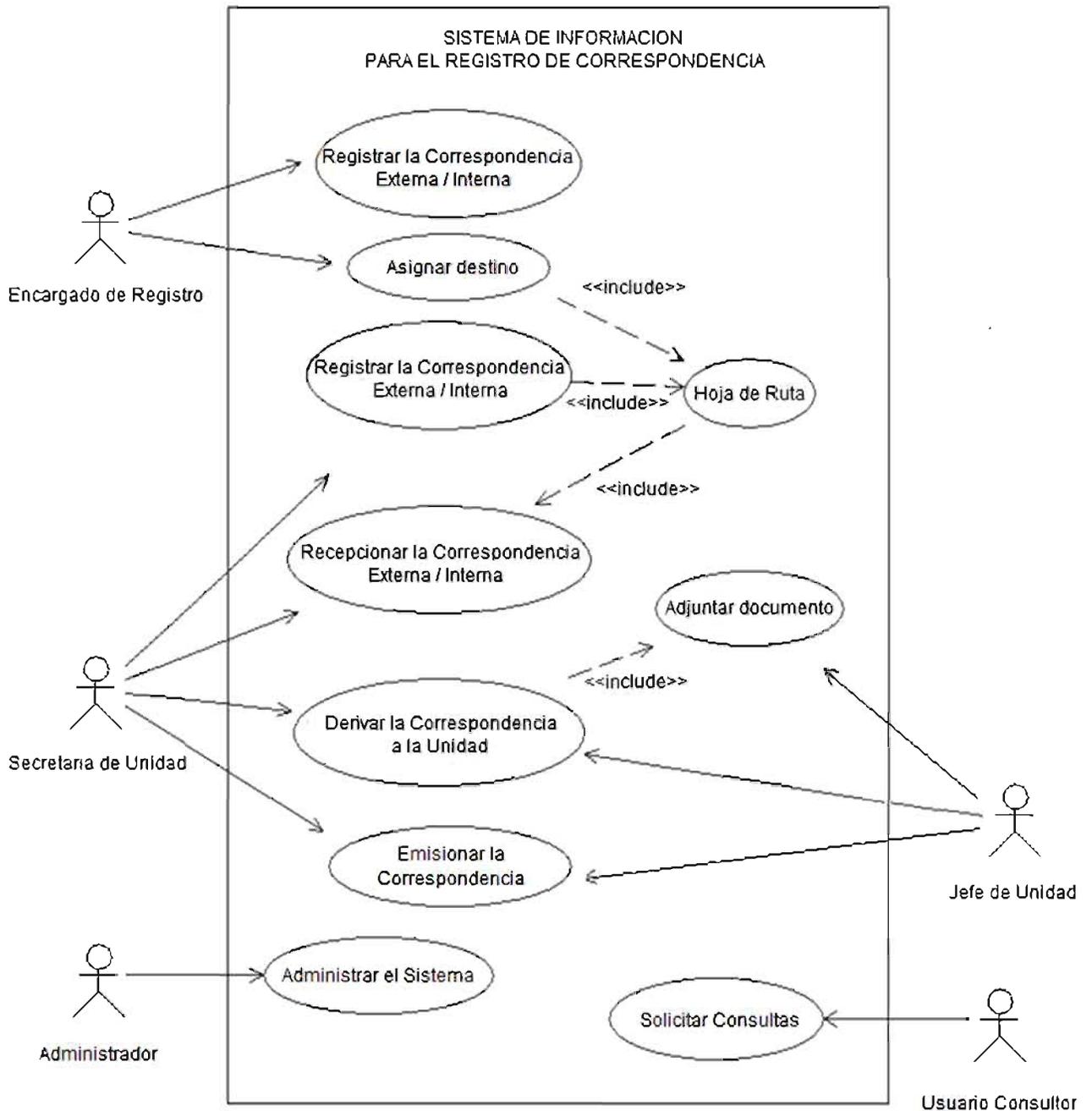


Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema de Información para el Control de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

A continuación se observa en las figuras 3.5 y 3.6 los diagramas parciales de casos de uso, este diagrama permite realizar la descripción para cada caso de uso. Los restantes diagramas parciales se encuentran en el anexo C.

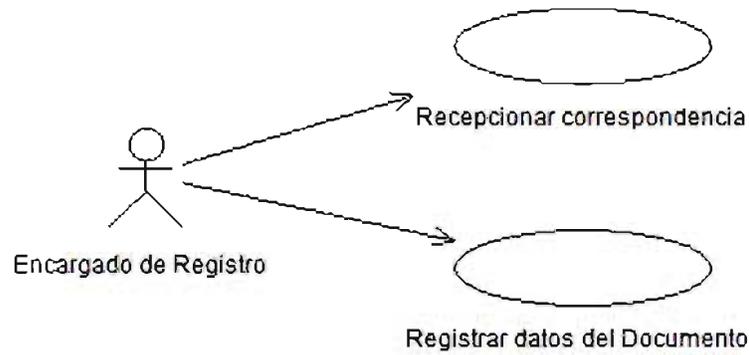


Figura 3.5 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Registro de Correspondencia
Fuente: Elaboración propia

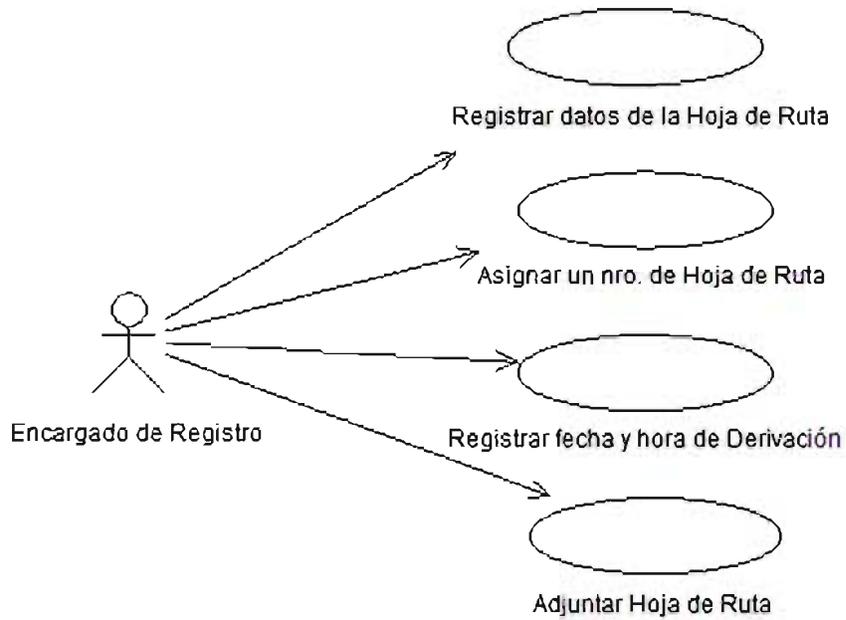


Figura 3.6 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Asignación de destino
Fuente: Elaboración propia

3.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta es la segunda fase del Modelo de Procesos Recomendados (MPR), la fase de construcción se caracteriza porque en esta fase se desarrollan las etapas más importantes en el desarrollo del software, los pasos que engloba esta fase son el análisis y el diseño, los cuales son realizados a través de los procesos de iteración que permitirán el proceso de refinamiento del proceso.

3.2.1 Análisis

Una vez elaborado la Fase de Planeación y Elaboración, se comienza con la Fase de Construcción del sistema, lo cual engloba la etapa de análisis, en el que se desarrollaran los siguientes pasos que muestra a continuación en la figura 3.7.

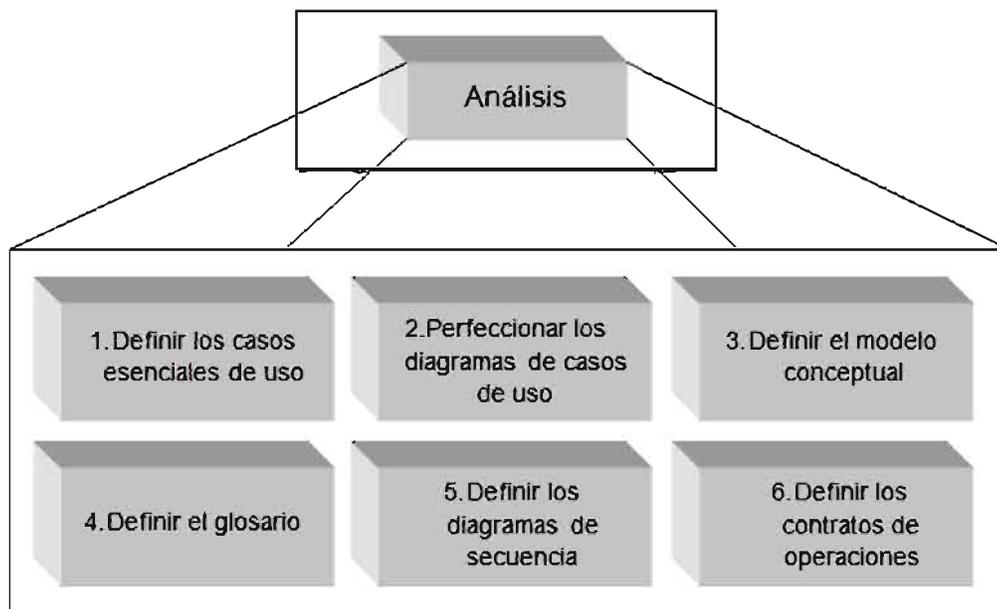


Figura 3.7 Actividades de la Fase de Análisis

Fuente: [LARM, 1999]

3.2.1.1 Casos Esenciales de Uso

La definición de Casos Esenciales de Uso nos muestra una descripción mas detallada de los Casos de Uso de Alto Nivel como se detallan en la fase anterior. Estos casos son útiles para alcanzar un conocimiento mas profundo de los procesos y requerimientos. Ahora se muestran en las tablas 3.6 y 3.7 los casos de esenciales de uso, los demás se encuentran en el anexo D.

Tabla 3.6 Caso Esencial de Uso: Registro de Correspondencia

| | |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso: | Registro de Correspondencia |
| Actores: | Encargado de Registro (iniciador) |
| Propósito: | Registrar la correspondencia externa o interna recepcionado por el encargado de registro |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El encargado de registro revisa y recepciona la documentación (externa y/o interna), registra los datos del documento en el formulario de registro, el sistema genera la fecha y hora del registro del documento. |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.6 |

| Curso Normal de Eventos | |
|---|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Comienza cuando la correspondencia externa o interna llega a la institución y es recibida por el Encargado de Registro en Ventanilla Única. 2. El Encargado de Registro ingresa su contraseña para tener acceso al sistema y elige la opción de registrar documento. 4. El Encargado de Registro registra los datos principales de la documentación. 6. El Encargado de Registro elige la opción Registrar. | <ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema presenta un formulario de Registro de Correspondencia. 5. El sistema muestra la opción Registrar o Cancelar. 7. El sistema registra los datos. |

Tabla 3.7 Caso Esencial de Uso: Asignación de destino

| | |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso: | Asignación del destino de la Correspondencia |
| Actores: | Encargado de Registro (iniciador) |
| Propósito: | Derivar la correspondencia externa o interna a la unidad correspondiente. |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El encargado de registro realiza la revisión de la documentación registrada. El sistema automáticamente asigna un número único a la hoja de ruta que permitirá el seguimiento y control de la correspondencia, también ofrece la opción de adjuntar documento, posteriormente asigna un destino registrando los datos en el formulario de asignación de hoja de ruta. Una vez realizado el registro del formulario de hoja de ruta se adjunta el formulario de registro (Hoja de Ruta). |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.5, R2.6 |

| Curso Normal de Eventos | |
|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| <p>1. El Encargado de Registro elige la opción de Asignar nro. hoja de ruta.</p> <p>3. El Encargado de Registro llena el formulario y elige la opción Aceptar.</p> <p>5. Elige la opción de Vista Previa.</p> <p>7. El Encargado de Registro cierra la pantalla de Vista Previa y procede a la</p> | <p>2. El sistema genera un formulario de Hoja de Ruta y llena los campos de nro. de Hoja de Ruta, la fecha y la hora.</p> <p>4. El sistema registra los datos y ofrece la opción Vista Previa, Modificar, y Derivar.</p> <p>6. El sistema muestra los datos registrados, más el destino de asignado.</p> |

| | |
|--|----------------------------------|
| opción de Imprimir y Derivar, si los datos ingresados son correctos. | 8. El sistema registra los datos |
|--|----------------------------------|

3.2.1.2 Modelo Conceptual

El modelo conceptual es un paso esencial en la Fase de Análisis, explica los conceptos significativos en un dominio del problema, en el caso del Sistema de Control de Correspondencia se identificaron los conceptos idóneos (Figura 3.9), que formaran parte del modelo conceptual (Figura 3.8).

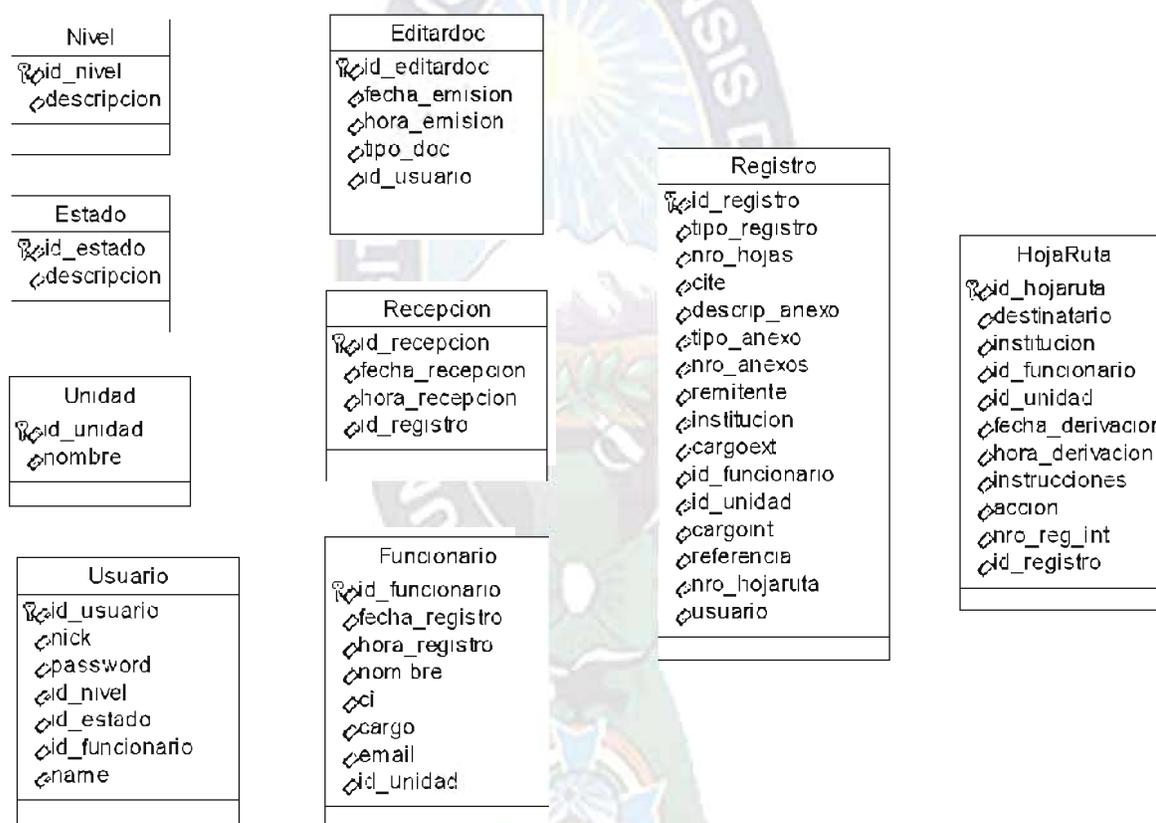


Figura 3.8 Identificación de Conceptos Idóneos:
Sistema de Información para el Control de Correspondencia
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra con detalle la obtención de conceptos de cada uno de los conceptos idóneos, a partir de una lista de categoría de concepto (Tabla 3.8).

Tabla 3.8 Categoría de Conceptos: Sistema de Correspondencia

| Categoría de Concepto | Ejemplos |
|---|---|
| Objetos físicos o tangibles | Registro HojaRuta |
| Papel de personas | Usuario |
| Transacciones | Recepción |
| Lugares | Unidad (local/interior) |
| Línea o región de elemento de transacciones | Derivación |
| Conceptos de nombres abstractos | Nivel Estado Editadoc |
| Eventos | Recepción |
| Procesos (con frecuencia no están representados como conceptos) | RecepciondeUnaCorrespondencia DerivacionHojaRuta EdiciondeUnDocumento |
| Normas y Políticas | PoliticaConfomidaddeRecepcion |

El glosario es un documento simple, en el cual, se definen términos que requieren explicación, para mejorar la comunicación [LARMAN, 1999]. (Tabla 3.9)

Tabla N° 3.9 Glosario de términos: Sistema de Correspondencia

| Termino | Categoría | Comentarios |
|------------------|-----------|--|
| tipo_registro | Atributo | Tipo de Documento que se registra (externa, interna). |
| descrip_anexo | Atributo | Descripción del anexo del Documento. |
| nro_hojaruta | Atributo | Numero único de registro asignado a la Hoja de Ruta. |
| usuario | Atributo | Nombre del usuario que registra la Correspondencia |
| fecha_derivacion | Atributo | Fecha de derivación de la Correspondencia. |
| fecha_recepcion | Atributo | Fecha en la que se recepciona la correspondencia físicamente en la institución |
| tipo_doc | Atributo | Tipo de Documento para realizar la emisión (carta, etc.) |
| id_estado | Atributo | Estado del Usuario (Activo, Inactivo) |
| id_nivel | Atributo | Nivel del Usuario (Encargado de Registro, etc.) |

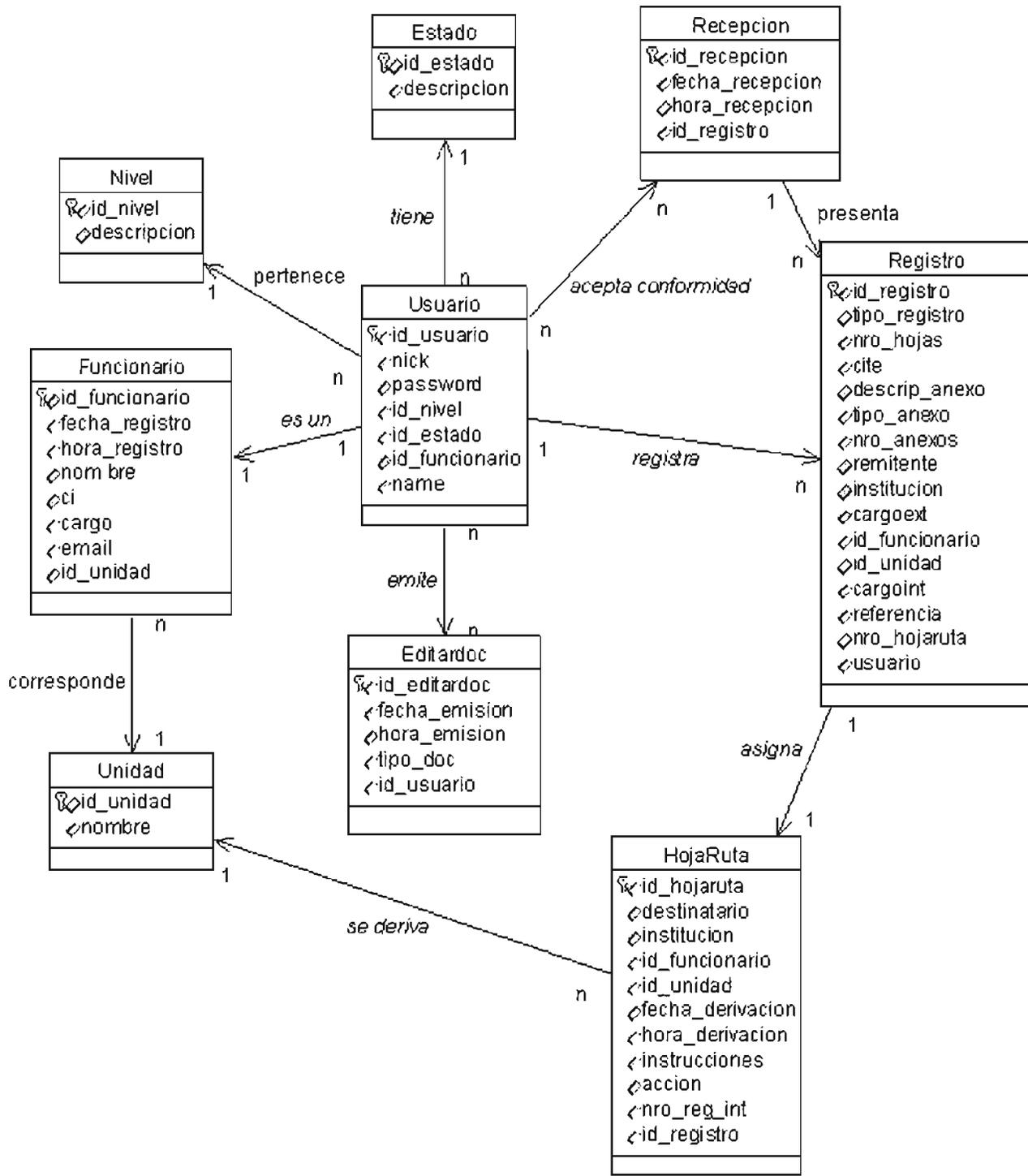


Figura 3.9 Modelo de Conceptos: Sistema de Información para el Control de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Diagramas de Secuencia

Un diagrama de secuencia contribuye a la descripción dinámica del sistema en términos de iteración entre sus objetos. En la figura 3.10 se muestra el diagrama de secuencia de Registro de Correspondencia y la figura 3.11 muestra el diagrama de secuencia de Asignación de Destino, se pueden observar en ambas figuras las actividades y mensajes que se despliegan. Los restantes diagramas se encuentran en el anexo E.

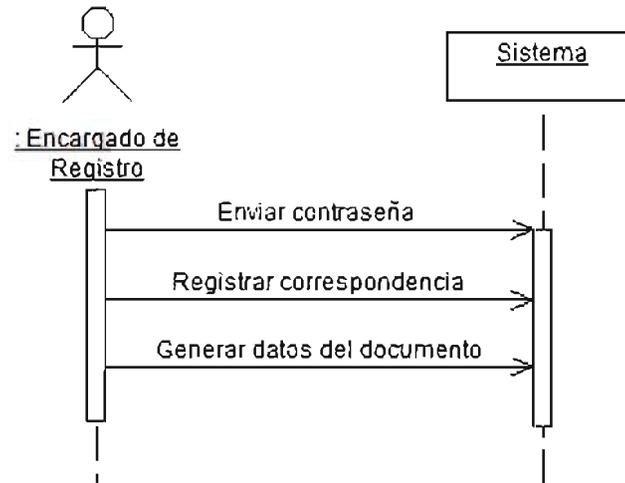


Figura 3.10 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Registro de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

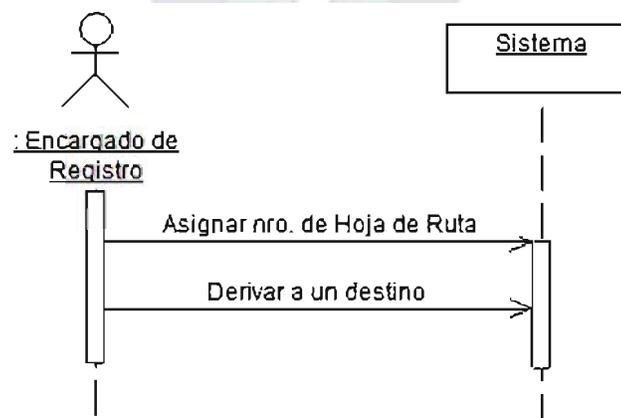


Figura 3.11 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Asignación de Destino

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.4 Contratos de Operaciones

Antes de comenzar el diseño lógico de como funcionara una aplicación de software, es preciso que se conozca el comportamiento de un Sistema sin explicar como lo hace, los contratos son documentos muy útiles que describen el comportamiento del sistema [LARMAN, 1999]. A continuación se muestra en las tablas 3.10 y 3.11 los contratos que se desarrollaron para el caso de uso de Registro de Correspondencia y Asignación de Correspondencia. Véase en el Anexo F el resto de los contratos.

Tabla 3.10 Contrato de Operaciones 1: Registro de Correspondencia

Contrato de Operaciones Enviar Contraseña

| Registro de Correspondencia | |
|-----------------------------|---|
| Nombre: | Enviar Contraseña |
| Responsabilidad: | El sistema verifica el nombre y contraseña del usuario desde la base de datos para poder acceder. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Seguridad para el ingreso al Sistema. R1.1 |
| Precondiciones: | La Base de Datos ya tiene registrado la cuenta de usuario. |
| Postcondiciones: | Se verifica la cuenta de usuario desde la Base de Datos. |

Contrato de Operaciones Registrar Correspondencia

| Registro de Correspondencia | |
|-----------------------------|--|
| Nombre: | Registrar Correspondencia |
| Responsabilidad: | El sistema presenta el formulario de Registro de Correspondencia. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera formulario de Registro (Correspondencia externa/interna). R1.2, R1.4, R1.5 |
| Precondiciones: | El sistema debe tener recepcionada la correspondencia. |

Contrato de Operaciones Guardar Datos del Documento

| Registro de Correspondencia | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Nombre: | Guardar Datos del Documento |

| | |
|-------------------------|---|
| Responsabilidad: | Una vez ingresado los datos en el formulario se procede a guardar el documento registrado. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Almacena los datos de registro de la correspondencia en la Base de Datos. R1.5 |
| Precondiciones: | Se debe realizar la edición de datos desde la herramienta del Sistema. |
| Postcondiciones: | Los datos se almacenan como se haya ingresado los datos para luego Asignar nro. Hoja de Ruta. |

Tabla 3.11 Contrato de Operaciones 2: Asignación de Destino

Contrato de Operaciones Asignar nro. de Hoja de Ruta

| | |
|------------------------------|--|
| Asignación de Destino | |
| Nombre: | Asignar nro. de Hoja de Ruta |
| Responsabilidad: | El sistema genera formulario Asignación de Nro. de Hoja de Ruta. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Asigna un número único de hoja de ruta al documento, para su control y seguimiento. R2.1, R2.2, R2.3 |
| Precondiciones: | Debe existir Correspondencia registrada. |
| Postcondiciones: | Se verifica que el número generado pertenezca a la unidad. |

Contrato de Operaciones Derivar Destino

| | |
|------------------------------|--|
| Asignación de Destino | |
| Nombre: | Derivar Destino |
| Responsabilidad: | El sistema deriva la correspondencia con el respectivo número único de registro. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Se registra en sistema la derivación del documento. R2.4 |
| Precondiciones: | Debe existir Correspondencia registrada con el nro. de hoja de de ruta asignada. |
| Postcondiciones: | Se deriva la correspondencia con el documento físico. |

3.2.2 Diseño

Una vez concluido los documentos del Análisis, se procede a la etapa de Diseño en la Fase de Construcción, las actividades de esta etapa se muestran en la figura 3.12.

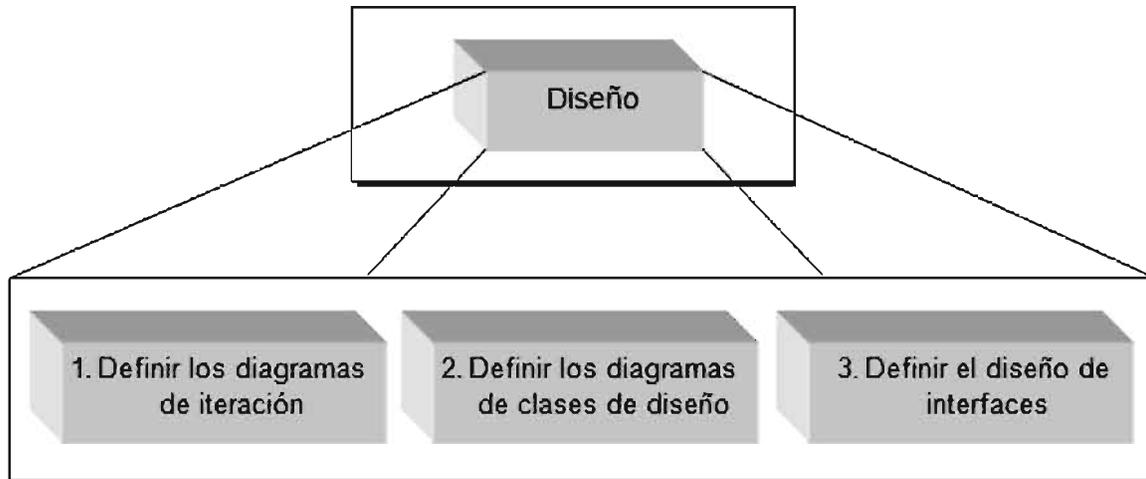


Figura 3.12 Actividades de la Fase de Diseño

Fuente: [LARM, 1999]

3.2.2.1 Diagramas de Iteración: Diagramas de Colaboración

Los diagramas de Iteración son conjuntos de mensajes intercambiados, estos mensajes son iteraciones entre objetos, de los cuales los diagramas de colaboración describen lo mencionado.

El diagrama de Colaboración ofrece una mejor visión espacial mostrando los enlaces de comunicación entre objetos, también permite ver las relaciones entre objetos y es mejor para comprender todos los efectos que tiene un objeto y para el diseño de procedimientos. El diagrama de Colaboración puede obtenerse automáticamente a partir del correspondiente Diagrama de Secuencia (o viceversa). A continuación se muestra en las figuras 3.13 y 3.14 algunos de los diagramas de colaboración desarrollados para el Sistema de Información para el Control de Correspondencia, los restantes diagramas de colaboración se encuentran en el Anexo G.

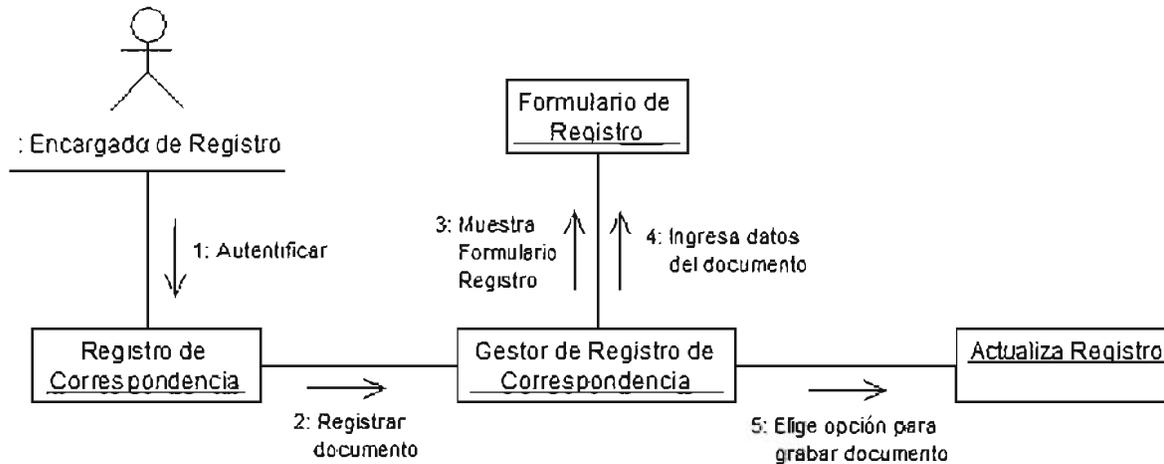


Figura 3.13 Diagrama de Colaboración: Registro de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

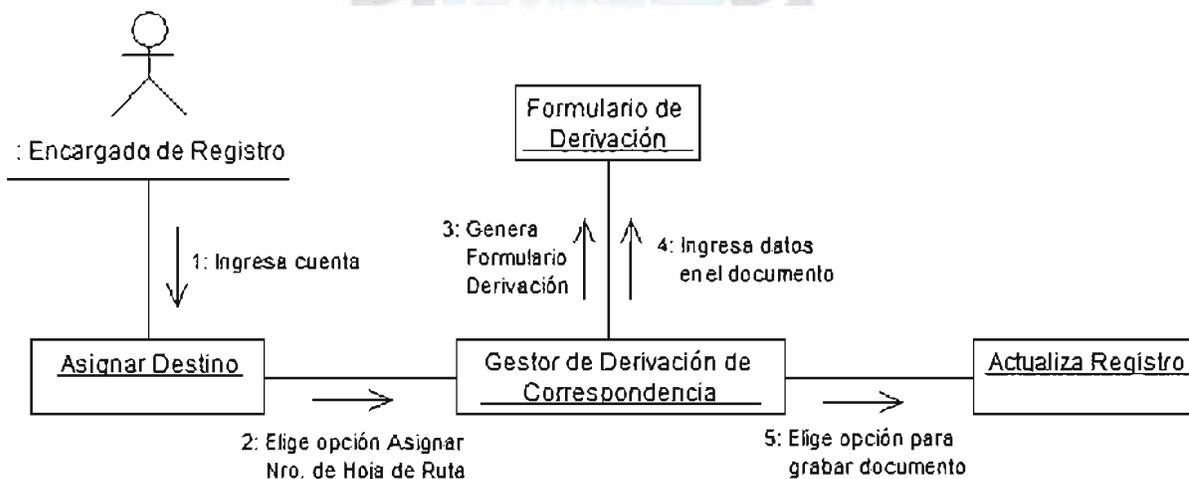


Figura 3.14 Diagrama de Colaboración: Asignación de Destino

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Diagramas de Clases de Diseño

El diagrama de clases se utiliza para modelar la vista de diseño estática del sistema, modelar las colaboraciones, posteriormente se identifica las operaciones, atributos y relaciones. Una vez establecido el diagrama de clases, este permite la implementación en un lenguaje de programación, en la figura 3.15 se muestran las clases globales, sus atributos y las relaciones para el Sistema.

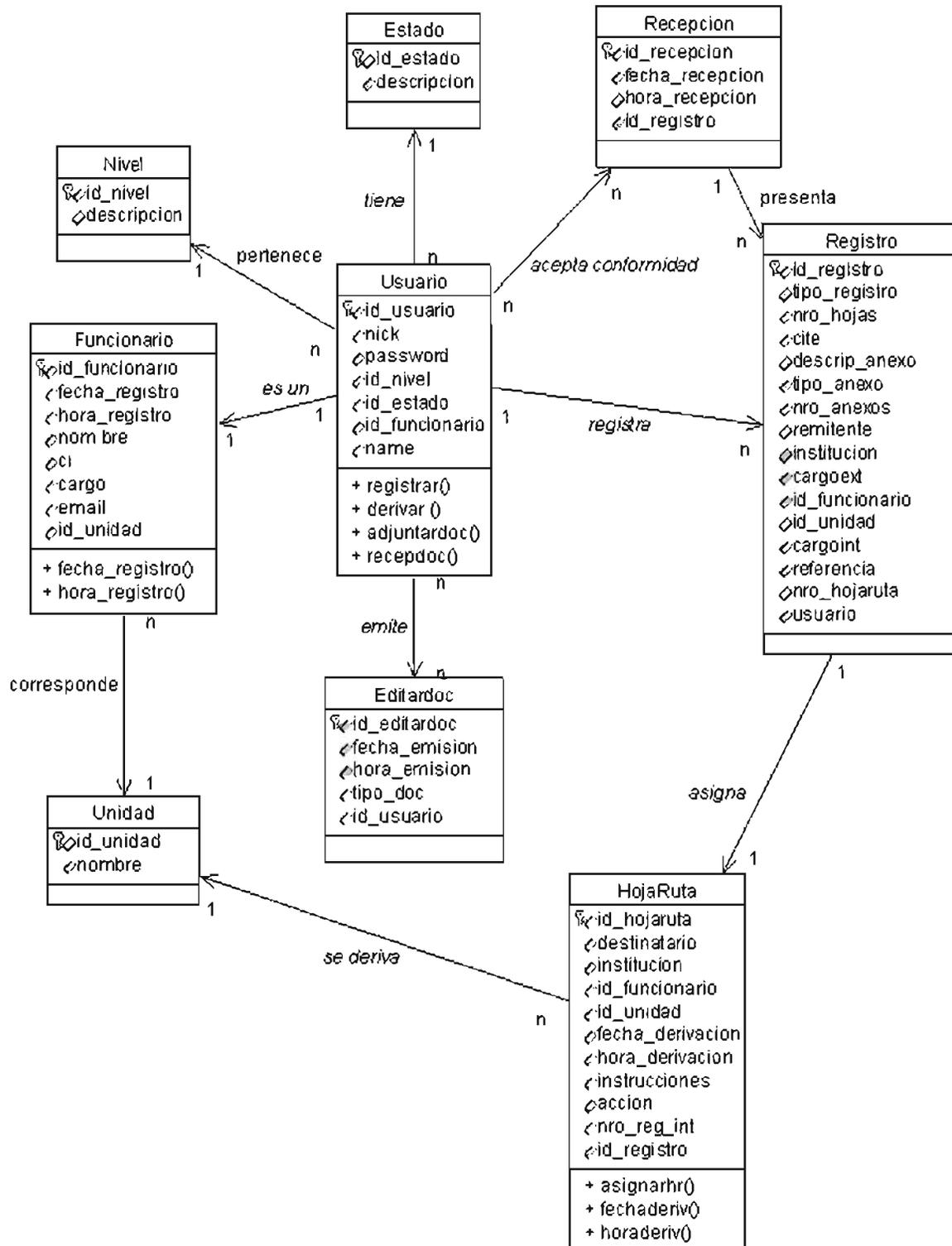


Figura 3.15 Diagrama de Clases: Sistema de Información para el Control de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Diseño de Interfaces

En esta sección se establece las partes que se utilizarán para ensamblar y hacer disponible el sistema físico.

En el diseño de Interfaces explican los diferentes procesos e iteraciones entre el ordenador y usuario. El Sistema tiene zonas de selección, iconos y botones que activen las distintas partes de la aplicación. Se realizará la introducción de datos por parte del usuario, quien podrá introducir los datos y la información deseada, en los formularios y cuadros de texto correspondiente. A continuación se muestran algunas de las interfaces del sistema:

- **Seguridad en el Ingreso al Sistema**

Para tener acceso al sistema deben ingresar con su respectiva cuenta de usuario, un login (Usuario), y un password (Contraseña), que permitirá el ingreso al sistema, dependiendo al nivel del usuario en el que se encuentre. Existen 5 niveles definidos para el sistema: Encargado de Registro, Jefe, Secretaria, Usuario Consultor y Administrador.

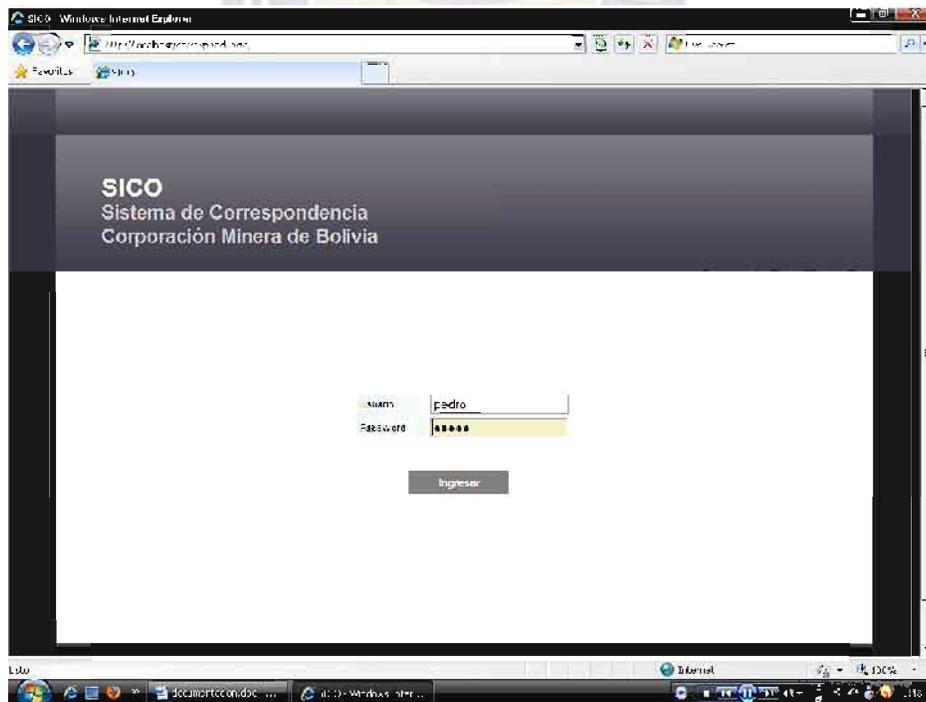


Figura 3.16 Pantalla de Ingreso al Sistema

Fuente: Elaboración propia

- **Registro de Correspondencia**

Una vez ingresado la cuenta de usuario correctamente (Encargado de Registro) elige la opción de Registro, en el que podrá registrar la correspondencia que ingresa a la institución (Correspondencia Externa), o registrar la correspondencia que proviene del interior del país (Correspondencia Interna), asignando un número de Hoja de Ruta.



Figura 3.17 Pantalla de Registro de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

- **Derivación de Correspondencia**

Cuando el Encargado de Registro ingresa a la opción de Registro (Figura 3.16) llena los campos del Formulario de Registro de Correspondencia, tiene la opción de Asignar Nro. de Hoja de Ruta en el cual derivara el documento al usuario y a la unidad correspondiente, como indica la figura 3.18.

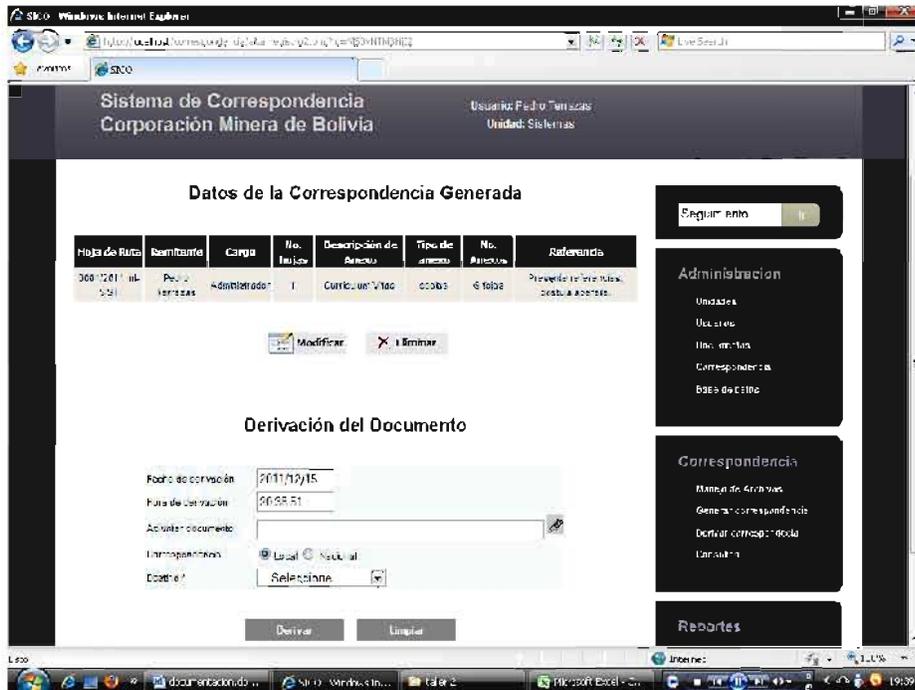


Figura 3.18 Pantalla de Derivación de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.19 Pantalla de Elaboración de Documento

Fuente: Elaboración propia

- **Emisión de Correspondencia**

Para realizar la emisión de correspondencia la Secretaria debe ingresar con la cuenta de usuario asignado por el Administrador, posteriormente podrá realizar la edición de documentos (cartas, informes, etc.) y derivar al destino correspondiente. (Figura 3.19)



Figura 3.20 Pantalla de Registro de Usuario

Fuente: Elaboración propia

- **Registro de Usuarios**

Una vez que ingresa con la cuenta de Administrador, podrá tener acceso al control de Usuarios (Figura 3.20), Funcionarios, Unidades y Correspondencia, es decir realizar registros, cambios, etc.

3.3 PRUEBAS

Las pruebas tiene como objetivo encontrar los defectos en la calidad del software, el entono de pruebas describirá como se prueban los componentes en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema.

El fin de plantear las pruebas es identificar y describir los casos de uso de prueba para cada construcción, además de identificar y estructurar los procedimientos de prueba especificando como realizar los casos de prueba. (Tablas 3.14 y 3.15)

Para mostrar los casos de uso de prueba se describirán en los requerimientos funcionales (tablas 3.12 y 3.13), es decir los requerimientos funcionales para los casos de prueba de Registro Correspondencia y Derivación de Correspondencia.

Tabla 3.12 Requerimientos Funcionales para el Caso de Prueba de Recepción de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|---|-----------|
| R5.1 | El usuario no se encuentra registrado, el sistema indica que los datos son incorrectos; o desea ingresar a opciones del sistema que no le fueron asignados, el sistema señala que el usuario no tiene los suficientes permisos. | Evidente |
| R5.2 | En el momento de registro de la correspondencia, después de haber ingresado los datos, el sistema genera mensajes para los campos que deben ser llenados. | Evidente |
| R5.3 | En el periodo de ingreso de datos, el usuario inserta letras en el campo que deben ir números, el sistema muestra un mensaje de error. | Evidente |

Tabla 3.13 Requerimientos Funcionales para el Caso de Prueba de Derivación de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|--|-----------|
| R6.1 | El documento no fue recepcionado físicamente en la unidad, el sistema tiene retenido el proceso de derivación. | Evidente |
| R6.2 | En el momento de registro de la correspondencia, después de haber ingresado los datos, el sistema genera | Evidente |

| | | |
|------|--|----------|
| | mensajes para los campos que deben ser llenados. | |
| R6.3 | Faltan algunos datos en el momento de registro de derivación, el sistema genera mensajes para los campos que deben ser llenados. | Evidente |

En las tablas 3.16 y 3.17 se muestran las funciones correctas para el Registro y Derivación de Correspondencia, no existe error en la interfaz porque satisface al usuario en el ingreso de datos.

Tabla 3.16 Caso de Prueba para el Caso de Uso: Registro de Correspondencia

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso: | Registro de Correspondencia |
| Caso de Prueba: | Registrar la correspondencia que ingresa a la institución (correspondencia externa) o correspondencia que llega del interior del país (correspondencia interna). |
| Ref. Cruzadas: | R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5 |
| Entradas: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar correspondencia a la institución o del interior del país. 2. El usuario se autentifica correctamente. 3. El usuario recibe la correspondencia. 4. El usuario ingresa a la opción de Registrar Correspondencia. 5. El usuario llena los datos del documento. |
| Resultado: | <ol style="list-style-type: none"> 1. La correspondencia es registrada correctamente en la base de datos. 2. El usuario visualiza los datos registrados del documento con el número de Hoja de Ruta asignado. |
| Condiciones: | El número de Hoja de Ruta es único dependiendo de la gestión actual |

Tabla 3.17 Caso de Prueba para el Caso de Uso: Derivación de Correspondencia

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia |
| Caso de Prueba: | Derivar correspondencia |
| Ref. Cruzadas: | R2.2, R2.3, R2.4, R2.6 |

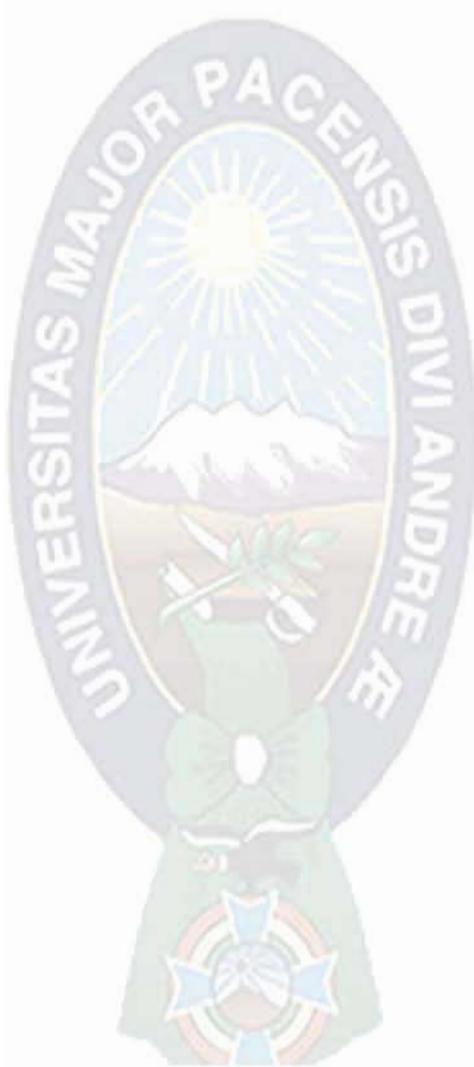
| |
|--|
| <p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se autentifica correctamente. 2. El usuario selecciona el documento a derivar. 3. El usuario ingresa los datos para derivarlo. 4. El documento es asignado a una unidad específica. |
| <p>Resultado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El documento es derivado correctamente. 6. El usuario visualiza los datos de derivación del documento. 7. El usuario tiene la opción de asignar un nuevo destino |
| <p>Condiciones:</p> <p>La correspondencia debe ser recepcionada físicamente en la unidad, con la Hoja de Ruta adjuntada al documento.</p> |

Tabla 3.14 Procedimientos de Prueba para el Caso de Uso de Registro de Correspondencia

| | |
|--|-----------------------------|
| Caso de Uso: | Registro de Correspondencia |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione Registrar Correspondencia de la página principal. Nos direcciona a la ventana donde se genera el formulario de Registro de Correspondencia. 2. Ingrese los datos de registro de la documentación, y elige la opción Guardar. 3. Se genera una pantalla en que se verifica los datos registrados. | |

Tabla 3.15 Procedimientos de Prueba para el Caso de Uso de Derivación de Correspondencia

| | |
|--|-------------------------------|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione la opción Derivar del listado de pendientes. Nos direcciona a la ventana de Derivar Correspondencia. 2. Elija la opción Derivar. 3. Ingrese los datos de derivación de la hoja de ruta, y elija la opción Derivar. Pero antes verificamos los siguientes detalles: <ul style="list-style-type: none"> • El destino del documento. • Los datos mostrados son los que se ingresaron | |



CAPITULO IV
CALIDAD DEL SOFTWARE

La ingeniería de software, a diferencia de otras aéreas, no esta basada en leyes cuantitativas básicas, en su lugar, se realiza un conjunto de medidas conocidas como métricas, los cuales proporcionan una referencia de la calidad de algún producto software.

Para valorar la calidad de los productos software o sistemas que se desarrollan, se proporciona información adecuada sobre los datos referentes a la calidad del producto, permitiendo una visión mas profunda sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

La medición calidad de software se la realiza a través de métricas de control de calidad, basados en el estándar ISO 9126 que toma en cuenta los siguientes aspectos [PRES, 2003].

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Facilidad de Mantenimiento
- Portabilidad

4.1 FUNCIONALIDAD

La funcionalidad puede representarse mediante los puntos de función que es una medida indirecta del software y del proceso por el cual se desarrolla, se centran en la funcionalidad o utilidad del programa.

La mejor métrica para poder medir la funcionalidad es utilizar la métrica de Punto Función (PF), la cual se utiliza como medio para predecir el tamaño de un sistema obtenido a partir de un modelo de análisis. Esta métrica tiene las siguientes medidas que son necesarias para el cálculo de la misma.

- **Entradas del usuario:** Se representa cada entrada de control del usuario que proporciona diferentes datos a la aplicación del sistema.
- **Salidas de usuario:** Representa cada salida de información referente a la aplicación (informes, pantallas, mensajes de error).

- **Peticiones de Usuario:** Representa a cada combinación única existente entre entrada-salida, donde una entrada genera una salida.
- **Archivos:** Representa a cada archivo maestro lógico (grupo lógico de datos que sean parte de una base de datos).
- **Interfaces Externas:** Interfaces legibles por el ordenador que son utilizados para transmitir información a otro sistema.

En la tabla 4.1 muestra las cinco características con factor de ponderación medio para el cálculo del punto función.

Tabla 4.1 Conteo de parámetros del Punto Función

| Parámetro de medida | Cuenta | Factor de Ponderación | | | Total |
|-------------------------------|--------|-----------------------|-------|----------|------------|
| | | Simple | Medio | Complejo | |
| Nro. de entradas de usuario | 8 | 3 | 4 | 6 | 32 |
| Nro. de entradas de usuario | 10 | 4 | 5 | 7 | 50 |
| Nro. de peticiones de usuario | 9 | 3 | 4 | 6 | 27 |
| Nro. de archivos | 20 | 7 | 10 | 15 | 200 |
| Nro. de interfaces externas | 7 | 5 | 7 | 10 | 49 |
| CUENTA TOTAL | | | | | 358 |

Para el cálculo de los puntos función se tiene:

$$PF = CUENTA\ TOTAL * (0.65 + 0.01 * \sum F_i)$$

Donde:

CUENTA TOTAL = Es la suma de todas las entradas obtenidas.

0.65 = Confiabilidad

0.01 = Margen de error

$\sum F_i$ = Suma de los Factores de Complejidad

Para evaluar cada factor se realiza en una escala de 0 a 5, (0: Ninguna, 1: Insignificante, 2: Moderada, 3: Media, 4: Significante, 5: Fuerte) que son calculados en función a la importancia de las características ambientales del sistema y necesarios para el cálculo del punto función. (Tabla 4.2)

Tabla 4.2 Valores de los Factores de Complejidad

| Nro. | Factor de Complejidad | Valor |
|--|--|-----------|
| 1 | ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable? | 5 |
| 2 | ¿Se requiere comunicación de datos? | 5 |
| 3 | ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 3 |
| 4 | ¿Es crítico el rendimiento? | 1 |
| 5 | ¿Sera ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 4 |
| 6 | ¿Requiere el sistema entradas de datos interactivos? | 4 |
| 7 | ¿Requiere el sistema entradas de datos interactivos que las transacciones de entrada se llevan a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 3 |
| 8 | ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 4 |
| 9 | ¿Son complejos las entradas, salidas, archivos o peticiones? | 2 |
| 10 | ¿Es complejo el procesamiento interno? | 3 |
| 11 | ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 3 |
| 12 | ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 4 |
| 13 | ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 4 |
| 14 | ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 4 |
| FACTOR DE COMPLEJIDAD TOTAL $\sum F_i$ | | 49 |

Donde $i=14$ y de acuerdo a los valores obtenidos se tiene que $\sum F_i=49$

De esta manera se obtiene:

$$PF = \text{CUENTA TOTAL} * (0.65 + 0.01 * \sum F_i) = 358 * [0.65 + 0.01 * 49] = 408.12$$

Como se puede apreciar el punto función tiene un valor de 408.12, lo cual quiere decir que el sistema es relativamente grande en cuanto a su tamaño.

Ahora hallamos la Funcionalidad del sistema con la siguiente formula:

$$\text{Funcionalidad} = (PF / PF \text{ máximo}) * 100 \%$$

Donde:

$$PF \text{ máximo} = \text{Cuenta Total} * (0.65 + 0.01 * \sum F_i)$$

Esta vez $\sum F_i = 70$; tomamos el valor máximo de $\sum F_i$ donde $(0 \leq \sum F_i \leq 70)$

Entonces:

$$PF \text{ máximo} = \text{Cuenta Total} * (0.65 + 0.01 * 70) = 358 * (0.65 + 0.01 * 70) = 483.3$$

Por tanto:

$$\text{Funcionalidad} = (PF / PF \text{ máximo}) * 100 = (408.12/483.3) * 100 = 84.4\%$$

Esto quiere decir que la funcionalidad del sistema es de 84%.

4.2 CONFIABILIDAD

La confiabilidad es un factor importante en la evaluación de la calidad general del software, para el análisis de confiabilidad de cada componente o modulo del sistema, se aplica la ley de distribución exponencial de fallas como una aplicación en la teoría de la confiabilidad. La confiabilidad nos ayuda a calcular la cantidad de tiempo en que el sistema en funcionamiento esta libre de fallas, se considera que si se presenta una cantidad mayor de errores menor confiabilidad, y a menor cantidad de errores mayor confiabilidad.

Observamos el trabajo hasta que se produzca un fallo en el instante t, hallamos la probabilidad de falla con una variable aleatoria T, en una función exponencial. La reacción es la siguiente:

$$\text{Probabilidad de hallar una falla: } P(T \leq t) = F(t)$$

$$\text{Probabilidad de no hallar una falla: } P(T > t) = 1 - F(t)$$

$$\text{Con } F(t) = FS * e^{(-\lambda t)}$$

Donde:

FS = 0.84; Funcionalidad del Sistema

$\lambda = 1$; Tasa de fallos en 7 ejecuciones dentro de un mes.

Se realiza el cálculo de confiabilidad para una gestión es decir 12 meses

$$F(t) = FS * e^{(-\lambda t)} = 0.84 * e^{(-1/7 * 12)} = 0.15$$

La probabilidad de hallar una falla es de un 15% durante una gestión.

$$P(T > t) = 1 - F(t) = 1 - 0.15$$

La probabilidad de no hallar una falla es de un 85% durante los próximos 12 meses.

Por tanto se concluye que el sistema tiene un grado de confiabilidad del 85%, lo cual es una probabilidad aceptable y confiable para la utilización del sistema.

4.3 FACILIDAD DE MANTENIMIENTO

La facilidad de mantenimiento, es el grado de facilidad con que una modificación puede ser realizada en el sistema.

El mantenimiento se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el software y a cambios debido a las mejoras producidas por los requerimientos cambiantes.

Se toma en cuenta el estándar IEEE982.1-1998 [IEE94], el cual sugiere el índice de madurez del software (IMS) que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto software (basados en los cambios que ocurren en cada versión del producto). [PRES,2003].

El Índice de Madurez de software se calcula de la siguiente manera:

$$IMS = [M_T - (F_a + F_c + F_d)] / M_T$$

Donde:

M_T = Numero de módulos de la versión actual

F_a = Numero de módulos de la versión actual que se han cambiado

F_c = Numero de módulos de la versión actual que se han añadido

F_d = Numero de módulos de la versión actual que se han borrado en la versión actual

Si el IMS se aproxima a 1.0 el producto se empieza a estabilizar

$$IMS = [12 - (0 + 1 + 0)] / 12 = 0.92$$

Por consiguiente el Índice de Madurez de sistema y estabilidad es de 92%, lo que quiere decir que es altamente mantenible y no requiere de grandes esfuerzos para restablecerlo en caso de producirse un error o caída del sistema.

4.4 PORTABILIDAD

Es la facilidad con que el software puede ser llevado de un entorno Hardware/Software a otro [PRES, 2003]. Por lo cual la portabilidad del sistema se detalla a continuación:

- **Hardware:** El sistema es portable y operara sin ningún problema en un computador personal IBM compatible, con procesador Pentium o superior con Memoria RAM de por lo menos 32, en disco duro con espacio aproximadamente 30 Mb.
- **Software:** Los códigos del sistema no son portables a otros lenguajes de desarrollo de manera directa, por poseer características y especificaciones propias de sus compiladores.
- **Plataforma:** El sistema esta desarrollado para Sistemas Operativos de la familia Microsoft Windows: Windows 98, Windows 2000, Windows XP, etc.





CAPITULO V
EVALUACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 ANÁLISIS DE COSTOS

Para tener el análisis de costos que implica el desarrollo e implementación de este sistema utilizaremos la metodología de estimación de costos de costos COCOMO.

COCOMO ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento).

El modelo provee tres "niveles" de aplicación: básico, intermedio y avanzado, basados en los factores del modelo, como se explica con detalle en el capítulo II.

Para nuestro caso el modelo intermedio será el que usaremos, dado que realiza las estimaciones con bastante precisión. Las formulas serán las siguientes:

- $E = \text{Esfuerzo} = a * KLCD^b * FAE$ (personas/mes)
- $T = \text{Tiempo de duración del desarrollo} = c * E^d$ (meses)
- $P = \text{Personal} = E/T$ (personas)

Para calcular el Esfuerzo necesitamos hallar la variable KDLC (Kilo líneas de código), donde los PF son 419.52 (dato obtenido de nuestra base de datos) y las líneas por cada PF equivalen a 12 según vemos en la tabla 4.1 que se ilustra a continuación:

Tabla 5.1 Conversión Líneas de Código a Puntos de Función

| Lenguaje | LCD/PF |
|--------------|--------|
| Ensamblador | 320 |
| C | 150 |
| Cobol | 105 |
| Pascal | 91 |
| Prolog/LISP | 64 |
| C++ | 64 |
| Visual Basic | 32 |
| SQL | 12 |

Por tanto tendremos:

$$KLCD = (PF * \text{Líneas de código por cada PF}) / 1000 = (419.52 * 12) / 1000 = 5.03$$

En nuestro caso el tipo semiacoplado será el más apropiado, los coeficientes que usaremos serán los siguientes:

Tabla 5.2 Coeficientes COCOMO

| Tipo de Proyecto | a | b | c | d |
|------------------|-----|------|-----|------|
| Orgánico | 2.4 | 1.05 | 2.5 | 0.38 |
| Semiacoplado | 3.0 | 1.12 | 2.5 | 0.35 |
| Empotrado | 3.6 | 1.20 | 2.5 | 0.32 |

El modelo intermedio introduce 15 atributos de costo, estos se utilizan para ajustar el costo nominal del proyecto al entorno real, incrementando la estimación. (Tabla 5.3)

Tabla 5.3 Grados de influencia de costos

| CONDUCTORES DE COSTE | VALORES | | | | | |
|--|----------|------|---------|------|----------|------------|
| | Muy bajo | Bajo | Nominal | Alto | Muy alto | Extra alto |
| Fiabilidad requerida del software | - | - | - | 1.15 | - | - |
| Tamaño de la base datos | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Complejidad del producto | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Restricciones del tiempo de ejecución | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Restricciones de memoria virtual | - | - | - | 1.06 | - | - |
| Volatilidad de la maquina virtual | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Tiempo de respuesta del ordenador | - | - | - | 1.07 | - | - |
| Capacidad del analista | - | - | - | 0.86 | - | - |
| Experiencia en la aplicación | - | - | - | 0.91 | - | - |
| Capacidad de los programadores | - | - | - | 0.86 | - | - |
| Experiencia en S.O. utilizado | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Experiencia en el lenguaje | - | - | - | 0.95 | - | - |
| Practicas de programación modernas | - | - | 1.00 | - | - | - |
| Utilización de herramientas software | - | - | - | 0.91 | - | - |
| Limitaciones de planificación del proyecto | - | 1.08 | - | - | - | - |

Y por otro lado también hemos de hallar la variable FAE, la cual se obtiene mediante la multiplicación de los valores evaluados en la tabla 5.2:

$$\text{FAE} = 1.15 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.06 * 1.00 * 1.07 * 0.86 * 0.91 * 0.86 * 1.00 * 0.95 * 1.00 * 0.91 * 1.08 = 0.819623744$$

Esfuerzo del desarrollo:

$$E = a * \text{KLCD}^b * \text{FAE} = 3.0 * 5.03^{1.12} * 0.819623744 = 12.01 = 15 \text{ personas/mes}$$

Tiempo de desarrollo:

$$T = c * E^d = 2.5 * 15^{0.35} = 6.45 \text{ meses}$$

Personal promedio:

$$P = E/T = 12 / 6.45 = 1.8 = 2 \text{ personas}$$

Según estas cifras serán necesarias 2 personas trabajando alrededor de 6 meses y medio, para concluir el trabajo.

Costo total del proyecto:

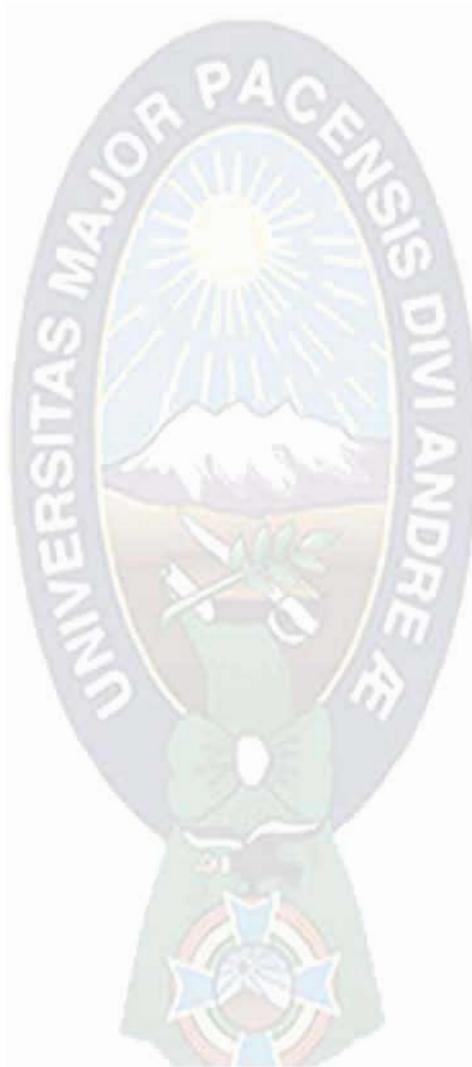
Suponiendo que al personal se les pague un promedio de 3500 Bs / mes y se trabaje los 6 meses, entonces el costo del proyecto será:

$$\text{COSTO} = 3500 * 6 \frac{1}{2} * 2 (\text{salario} * \text{meses de trabajo} * \text{nro. de personas}) = 45500 \text{ Bs}$$

Se concluye que el costo del desarrollo del sistema es de 45500 Bs en un periodo de 6 meses.

Por tanto la institución hará una mínima inversión a cambio del desarrollo del sistema, lo cual beneficiara en el servicio a las personas por parte de la institución.

Como podemos ver el COCOMO nos da una aproximación del costo del sistema.



CAPITULO VI
SEGURIDAD DE SISTEMAS

Es importante recalcar que la mayoría de los daños que puede sufrir un centro de cómputo no es sobre los medios físicos sino a la información por él almacenada y procesada. Es decir que la Seguridad consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo.

6.1 SEGURIDAD EN LA APLICACIÓN.

Para la seguridad se considera poner una serie de procedimientos que resguardan el acceso a los datos permitiendo con eso el acceso solo a personas autorizadas, para esto se plantea lo siguiente:

- **Control de usuario:** para tener el sistema protegido de personas ajenas a la institución negándoles el acceso al “Sistema de Información para el Control de Correspondencia”, tiene identificación y autenticación. La autenticación tendrá funciones de encriptación, la información encriptada solamente puede ser descryptada por quienes posean la clave apropiada, la encriptación puede proveer de un potente mediada de control de acceso.
- **Control de accesos por usuario:** cada usuario tendrá definido un nivel, es decir a que tipo de información pondrá acceder, que permitirá o restringirá el acceso de usuarios a las diferentes opciones del sistema.

6.2 SEGURIDAD EN LA BASE DE DATOS

- **Seguridad Lógica:** evaluar los controles de accesos de los usuarios a las plataformas de procesamiento informático y a los datos que estas gestionan con el fin de evitar las irregularidades que obstaculicen la confidencialidad, exactitud y disponibilidad de la información.
- **Seguridad Física** Para mantener la seguridad física de los archivos donde se guarda la base de datos se crearon procesos que realizan backups.



CAPITULO VII
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Al haber concluido el presente llegamos a las siguientes conclusiones:

- El Sistema de Información para el Control de Correspondencia, llegó a su conclusión de una manera satisfactoria, cumpliendo con todos los requisitos especificados en la fase de Planeación y Elaboración.
- La implementación del Sistema mejora el desempeño de los funcionarios con respecto al manejo de documentos, reduce la carga de trabajo a los mismos y ofrece confiabilidad en el manejo de la información correspondiente a documentos.
- Se cuenta con diferentes niveles de seguridad y roles para cada usuario que dependiendo del mismo, se les permitirá el ingreso a los diferentes módulos del sistema.
- Se logró establecer un proceso para la emisión de correspondencia, adoptada por todas las unidades de la institución.
- Se logró establecer consultas para determinar los usuarios y/o unidades que demoran en el proceso de respuestas. Lo cual ayuda a la toma de decisiones Administrativas.
- Se logra darle escalabilidad al sistema gracias al manejo de permisos de acceso de acuerdo al tipo de usuario y unidad a la que corresponde.
- Se comprobó que los artefactos que se proponen en el modelo de procesos recomendados (MPR) son los adecuados, facilitando de gran manera a la elaboración de un modelo que responde a los requerimientos del sistema de seguimiento y control de correspondencia.

Por lo anteriormente indicado, la conclusión más importante es haber cumplido con el objetivo principal planteado inicialmente, ya que se ha desarrollado e implementado un "Sistema de Información para el Control de Correspondencia" para la Corporación Minera de Bolivia, en el cual se automatizan las tareas de recepción, control, seguimiento y remisión de correspondencia, de tal manera que la información que se proporciona es más eficiente, precisa, oportuna e inmediata.

7.2 RECOMENDACIONES

En cada unidad de la institución siempre existen nuevos requerimientos dependiendo de las diversas necesidades que se tenga en el momento. Para futuros trabajos se recomienda que se tome en cuenta los siguientes puntos:

- Consolidar en el proceso de emisión de correspondencia incorporando el manejo de firmas digitales, para poder evitar la parte morosa que muchas veces interfieren y bloquean el flujo de la correspondencia.
- Implementar un modulo que permita la digitalización de la documentación que ingresa a la institución.
- Ampliar y reforzar la metodología de Modelo de Procesos Recomendados (MPR), con otras metodologías que permitan realizar el diseño de interfaz con más profundidad.
- Implementación de un modulo para realizar la verificación de requisitos, para los diferentes tipos de tramite, por medio del sistema antes de realizar nuevos registros de correspondencia.





BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

[CARD, 1991] Cárdenas Faustino, 1991, Proyecto de Tesis, Págs. 316. , 1ra. Edición
Producciones Repta, La Paz.

[LARM, 1999] Larman C, 1999, UML y Patrones Introducción al Análisis y Diseño
Orientada a Objetos, Págs. 506. , 1ra Edición, Prentice_Hall Hispanoamericana S.A.
México.

[HERN, 2001] Enrique Hernandez Orallo, El lenguaje Unificado de Modelo. Págs. 2.
ITP Paraninfo 2001.

[KEND, 1997] Kendall & Kendall, 1997, *Análisis y Diseño de Sistemas*, Págs. 913, 3ra
Edición, Prentice_Hall Hispanoamericana S.A. México.

[CONT, 1997] Luis Núñez Contreras, 1983, "Concepto de Documento" en
Archivística. Estudios básicos, Sevilla: Diputación Provincial, Págs. 31.

[PRE, 2002] PRESSMAN R., 2002: *Ingeniería del Software*. Págs. 601 España: Quinta
Edición en español: editorial Fareso.S.A.

[RUMB, 1996] Rumbaugh James, Blaha Michael, Premelerani William, Heidi Freederick &
Lorensen William, 1996, Modelado y Diseño Orientado a Objetos, Págs.383, 1ra. Edición,
Prentice Hall, España

[STALLINGS W., 2004] Fundamentos de seguridad en redes. 2da. edición. España:
Prentice Hall, España



ANEXOS

ANEXO A: FUNCIONES DEL SISTEMA

Tabla A.1 Funciones de Recepción de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|--|-----------|
| R3.1 | Se genera un listado de Hojas de Ruta pendientes (Correspondencia externa e interna) mostrando el tiempo de permanencia y alertando la no conformidad del mismo (no recepcionado físicamente). | Evidente |
| R3.2 | El usuario elige la Hoja de Ruta del cual desea dar conformidad (constancia de recepción física). | Evidente |
| R3.3 | Se registra la hora y fecha de la recepción como también el estado del documento que es asignado por el sistema. | Evidente |
| R3.4 | Actualiza la conformidad de recepción en el listado de Hoja de Ruta pendientes. | Evidente |
| R3.5 | Almacena los datos de registro de la correspondencia en una base de datos. | Oculto |

Tabla A.2 Funciones de Emisión de Correspondencia

| Ref. # | Función | Categoría |
|--------|--|-----------|
| R4.1 | Genera un formulario de edición de diferentes tipos de correspondencia (cartas, circulares, informes, etc.). | Evidente |
| R4.2 | El usuario debe elegir el tipo de correspondencia a editar. | Evidente |
| R4.3 | Registra los datos de la Correspondencia a editar | Evidente |
| R4.4 | Ofrece la opción de archivar la correspondencia emitida. | Evidente |
| R4.5 | Almacena los datos de registro de emisión de la correspondencia en una base de datos. | Oculto |
| R4.6 | Ofrece la opción de modificar. | Evidente |

ANEXO B: DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

Tabla B.1 Descripción de Caso de Uso: Recepción de Correspondencia

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Recepción de Correspondencia |
| Actores: | Secretaria (iniciador) |
| Propósito: | Registra la conformidad de la correspondencia externa o interna |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | La secretaria de una unidad específica de la institución, se encarga de la recepción de la documentación física (correspondencia externa o interna adjuntado a la Hoja de Ruta) y de la recepción mediante el sistema, el cual se encarga de asignar la fecha y hora de recepción física de la documentación. |

Tabla B.2 Descripción de Caso de Uso: Derivación de Correspondencia

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Derivar el documento |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite una respuesta a la correspondencia externa o interna que viene adjunto con la respectiva Hoja de Ruta asignando un nuevo destino si así lo requiere, por el contrario emite una respuesta a dicha documentación. La secretaria de Unidad realiza el registro de datos y las instrucciones respectivas del Jefe de Unidad y envía a un nuevo destino. |

Tabla B.3 Descripción de Caso de Uso: Derivación de Correspondencia con adjunto

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia con adjunto |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Derivar el documento con adjunto |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite una respuesta a la correspondencia externa o interna, adjuntando un documento interno al formulario de Hoja de Ruta, asignando un nuevo destino si así lo requiere, por el contrario emite una respuesta a dicha documentación. La secretaria de Unidad realiza el registro de datos y las instrucciones respectivas del Jefe de Unidad y envía a un nuevo destino. |

Tabla B.4 Descripción de Caso de Uso: Emisión de Correspondencia

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Emisión de Correspondencia |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Generar y editar un nuevo documento interno |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite un documento de salida (carta, informe, circulares, etc.) que es registrado y editado por la Secretaria de respuesta de Unidad. El documento editado puede tratarse de un documento nuevo, documento de respuesta a otro, o como adjunto a la correspondencia externa con la Hoja de Ruta correspondiente. El sistema automáticamente asigna un número único (cite) secuencial al documento editado de acuerdo al tipo de documento editado. |

Tabla B.5 Descripción de Caso de Uso: Solicitud de Consultas

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Solicitud de Consultas |
| Actores: | Usuario de consulta (iniciador) |
| Propósito: | Obtener resultados del seguimiento de la Correspondencia |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Usuario de consulta ingresa al sistema para realizar consultas y obtener información del estado y destino actual de una determinada correspondencia, pudiendo obtener información de todo el proceso de seguimiento y control de la correspondencia. |

Tabla B.6 Descripción de Caso de Uso: Administración del sistema

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Administración del sistema |
| Actores: | Administrador (iniciador) |
| Propósito: | Administrar el sistema |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Administrador de Usuarios y Correspondencia, se encarga del registro de un nuevo usuario, activar, desactivar y actualizar la información de usuarios que tienen acceso al Sistema como también actualizar, modificar registros (datos de correspondencia) si se requiere. |

ANEXO C: DIAGRAMA PARCIAL DE CASOS DE USO

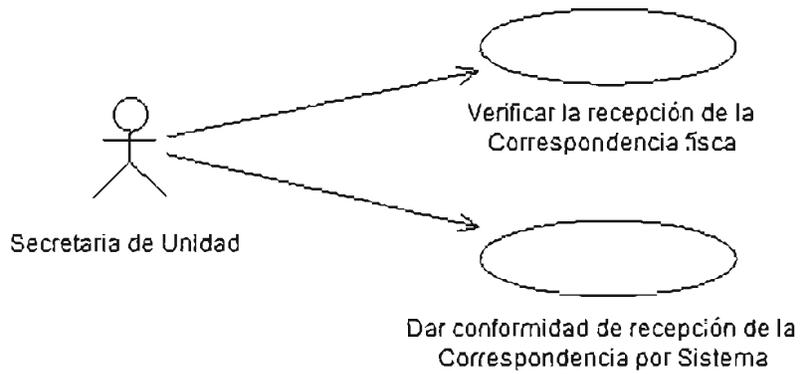


Figura C.1 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Recepción de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia



Figura C.2 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Derivación de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

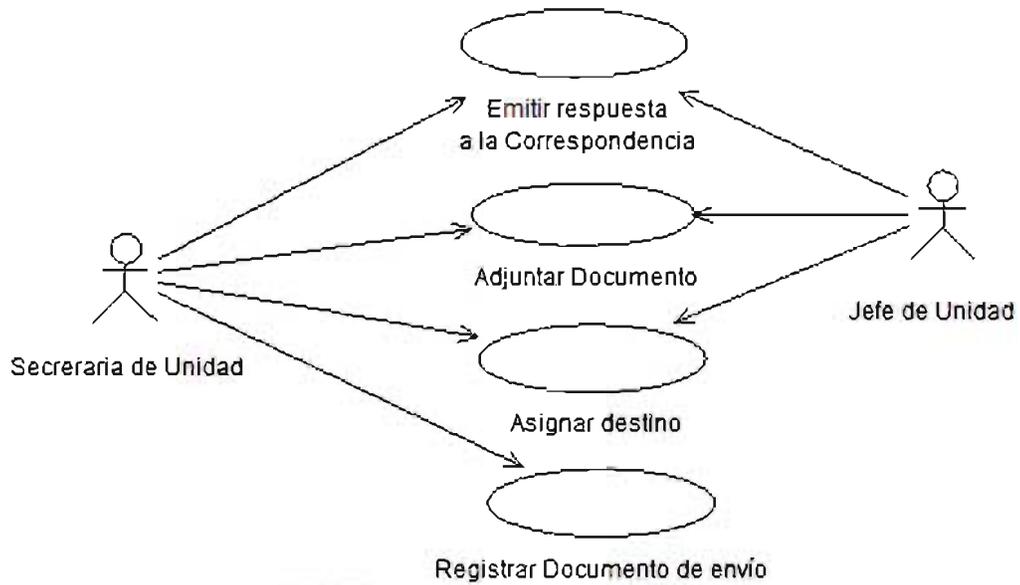


Figura C.3 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Derivación de Correspondencia con adjunto
Fuente: Elaboración propia



Figura C.4 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Emisión de Correspondencia
Fuente: Elaboración propia

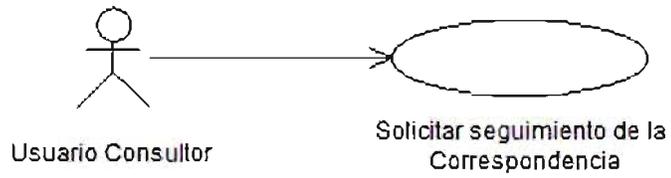


Figura C.5 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Solicitud de Consultas

Fuente: Elaboración propia

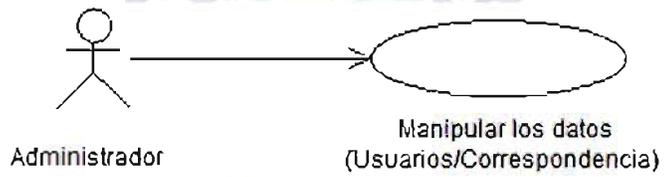


Figura C.6 Diagrama Parcial de Casos de Uso: Administración del sistema

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D: CASOS ESENCIALES DE USO

Tabla D.1 Caso Esencial de Uso: Recepción de Correspondencia

| | |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso: | Recepción de Correspondencia |
| Actores: | Secretaria (iniciador) |
| Propósito: | Registra la conformidad de la correspondencia externa o interna |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | La secretaria de una unidad específica de la institución, se encarga de la recepción de la documentación física (correspondencia externa o interna adjuntado a la Hoja de Ruta) y de la recepción mediante el sistema, el cual se encarga de asignar la fecha y hora de recepción física de la documentación. |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5 |

| Curso Normal de Eventos | |
|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| <p>1. Este caso comienza cuando la Secretaria de Unidad recepciona la correspondencia externa o interna físicamente.</p> <p>2. La Secretaria de Unidad ingresa su contraseña para tener acceso al sistema.</p> <p>4. La Secretaria verifica la lista de nros. de hoja de ruta pendientes.</p> <p>6. La Secretaria de Unidad elige la opción de dar conformidad a la Recepción, si la correspondencia físicamente</p> | <p>3. El sistema muestra un listado de hojas de ruta pendientes.</p> <p>5. El sistema presenta la opción de dar conformidad para recepcionar la correspondencia.</p> |

| | |
|--|--|
| recepcionada se le fue derivada por sistema correctamente. | 7.El sistema registra fecha y hora de recepción del documento y actualiza la información del listado de documentos pendientes. |
|--|--|

Tabla D.2 Caso Esencial de Uso: Derivación de Correspondencia

| | |
|-----------------------|--|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Derivar el documento |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite una respuesta a la correspondencia externa o interna que viene adjunto con la respectiva Hoja de Ruta asignando un nuevo destino si así lo requiere, por el contrario emite una respuesta a dicha documentación. La secretaria de Unidad realiza el registro de datos y las instrucciones respectivas del Jefe de Unidad y envía a un nuevo destino. |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R2.2, R2.3, R2.4 |

| Curso Normal de Eventos | |
|---|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1.Comienza cuando el Jefe de Unidad recibe la correspondencia recepcionada por la Secretaria. 2.El Jefe de Unidad ingresa al sistema con la contraseña respectiva. 4.La Secretaria de Unidad ingresa el número de hoja de ruta recibida y | 3.El sistema muestra el listado de la correspondencia pendiente que debe ser atendida. |

| | |
|--|--|
| <p>elegida por el Jefe de Unidad.</p> <p>7. La Secretaria de Unidad elige la opción de Destinar Hoja de Ruta.</p> <p>9. La Secretaria de Unidad ingresa los datos instruidos por el Jefe de Unidad y elige la opción de Guardar y Derivar.</p> | <p>5. El sistema muestra los datos del registro de la correspondencia, el destino anterior de la misma, estado y destino actual del mismo con hoja de ruta recepcionada.</p> <p>6. El sistema ofrece la opción de Destinar Hoja de Ruta.</p> <p>8. El sistema muestra el formulario de Nuevo Destino con la fecha y hora asignada por el sistema, y la opción de Guardar y Derivar</p> <p>10. El sistema registra los datos.</p> |
|--|--|

Tabla D.3 Caso Esencial de Uso: Derivación de Correspondencia con adjunto

| | |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso: | Derivación de Correspondencia con adjunto |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Derivar el documento con adjunto |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite una respuesta a la correspondencia externa o interna, adjuntando un documento interno al formulario de Hoja de Ruta, asignando un nuevo destino si así lo requiere, por el contrario emite una respuesta a dicha documentación. La secretaria de Unidad realiza el registro de datos y las instrucciones respectivas del Jefe de Unidad y envía a un nuevo destino. |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R2.2, R2.3, R2.4 |

Curso Normal de Eventos

| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
|---|--|
| <p>1. Comienza cuando el Jefe de Unidad recibe la correspondencia recepcionada por la Secretaria.</p> <p>2. El Jefe de Unidad ingresa al sistema con la contraseña respectiva.</p> <p>4. La Secretaria de Unidad ingresa el número de hoja de ruta recibida y elegida por el Jefe de Unidad.</p> <p>7. La Secretaria elige la opción Destinar Hoja de Ruta.</p> <p>9. La Secretaria de Unidad ingresa los datos instruidos por el Jefe de Unidad y elige la opción Adjuntar Documento.</p> <p>11. La Secretaria de Unidad elige el tipo de documento instruido por el Jefe de</p> | <p>3. El sistema muestra el listado de la correspondencia pendiente que debe ser atendida.</p> <p>5. El sistema muestra los datos del registro de la correspondencia, el destino anterior de la misma, estado y destino actual del mismo con hoja de ruta recepcionada.</p> <p>6. El sistema ofrece la opción de Destinar Hoja de Ruta.</p> <p>8. El sistema muestra el formulario de Nuevo Destino con la fecha y hora asignada por el sistema, y la opción de Adjuntar Documento.</p> <p>10. El sistema muestra el formulario de Edición de Documento de Salida (carta, informe, etc.) y la opción de Aceptar.</p> |

| | |
|--|------------------------------------|
| Unidad .y edita el documento, una vez finalizado la edición del documento elige la opción de Aceptar, seguidamente elige la opción de Guardar y Derivar. | 12. El sistema registra los datos. |
|--|------------------------------------|

Tabla D.4 Caso Esencial de Uso: Emisión de Correspondencia

| | |
|-----------------------|--|
| Caso de Uso: | Emisión de Correspondencia |
| Actores: | Jefe de Unidad (iniciador), Secretaria de Unidad |
| Propósito: | Generar y editar un nuevo documento interno |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Jefe de Unidad emite un documento de salida (carta, informe, circulares, etc.) que es registrado y editado por la Secretaria de respuesta de Unidad. El documento editado puede tratarse de un documento nuevo, documento de respuesta a otro, o como adjunto a la correspondencia externa con la Hoja de Ruta correspondiente. El sistema automáticamente asigna un numero único (cite) secuencial al documento editado de acuerdo al tipo de documento editado. |
| Ref. Cruzadas: | Funciones: R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6 |

| Curso Normal de Eventos | |
|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| <p>1. Si el Jefe o cualquier trabajador de dicha unidad necesita emitir un documento de salida, solicita a la Secretaria de Unidad que elabore el mismo.</p> <p>2. La Secretaria de Unidad ingresa su contraseña para tener acceso al sistema, y elige la opción de generar documento.</p> | <p>3. El sistema muestra el Formulario de Edición de Documento de Salida y la opción de Guardar.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>4. La Secretaria ingresa los datos, y elige la opción de Guardar.</p> <p>6. La Secretaria de Unidad elige la opción de Asignar nro. hoja de ruta.</p> <p>8. La Secretaria de Unidad ingresa datos en el formulario y elige la opción Aceptar.</p> <p>10. La Secretaria de Unidad elige la opción de Vista Previa.</p> <p>12. La Secretaria de Unidad cierra la pantalla de Vista Previa y procede a la opción de Imprimir y Derivar, si los datos ingresados son correctos.</p> | <p>5. El sistema guarda el documento editado y presenta la opción de Asignar nro. hoja de ruta al documento.</p> <p>7. El sistema genera un formulario de Hoja de Ruta en el que ingrese los datos y muestra la opción Aceptar, y asigna automáticamente el nro. de Hoja de Ruta, la fecha y la hora.</p> <p>9. El sistema registra los datos y ofrece la opción de Vista Previa, Modificar, Imprimir y Derivar.</p> <p>11. El sistema muestra los datos registrados, más el destino de asignado.</p> <p>13. El sistema registra los datos.</p> |
|--|---|

Tabla D.5 Caso Esencial de Uso: Solicitud de Consultas

| | |
|---------------------|---|
| Caso de Uso: | Solicitud de Consultas |
| Actores: | Usuario de consulta (iniciador) |
| Propósito: | Obtener resultados del seguimiento de la Correspondencia |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Usuario de consulta ingresa al sistema para realizar consultas y obtener información del estado y destino actual de una determinada correspondencia, pudiendo obtener información de todo el proceso de seguimiento y control de la correspondencia. |

| Curso Normal de Eventos | |
|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. Comienza cuando el Usuario de consultas ingresa al sistema con su cuenta correspondiente. | 2. El Sistema muestra un listado de la correspondencia, el destino y el estado actual del mismo. |
| 3. El Usuario elige la correspondencia del cual requiere información (seguimiento). | 4. El sistema presenta todo el seguimiento de la documentación elegida. |

Tabla D.6 Caso Esencial de Uso: Administración del sistema

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Administración del sistema |
| Actores: | Administrador (iniciador) |
| Propósito: | Administrar el sistema |
| Tipo: | Primario |
| Descripción: | El Administrador de Usuarios y Correspondencia, se encarga del registro de un nuevo usuario, activar, desactivar y actualizar la información de usuarios que tienen acceso al Sistema como también |

| | |
|--|--|
| | actualizar, modificar registros (datos de correspondencia) si se requiere. |
|--|--|

| Curso Normal de Eventos | |
|--|--|
| Acción del Actor | Respuesta del Sistema |
| <p>1. Este caso de uso comienza cuando el Administrador ingresa al sistema con la contraseña.</p> <p>3. El administrador puede elegir del menú la opción de Usuarios o Correspondencia.</p> <p>5. El administrador elige la opción de Adicionar o Modificar (usuario o correspondencia).</p> | <p>2. El sistema muestra la información necesaria para hacer modificaciones tanto de los usuarios como de la correspondencia.</p> <p>4. El sistema da las opciones de Adicionar y Modificar usuarios o correspondencia.</p> <p>6. El sistema registra o modifica los datos del usuario o correspondencia y actualiza el sistema.</p> |

ANEXO E: DIAGRAMAS DE SECUENCIA

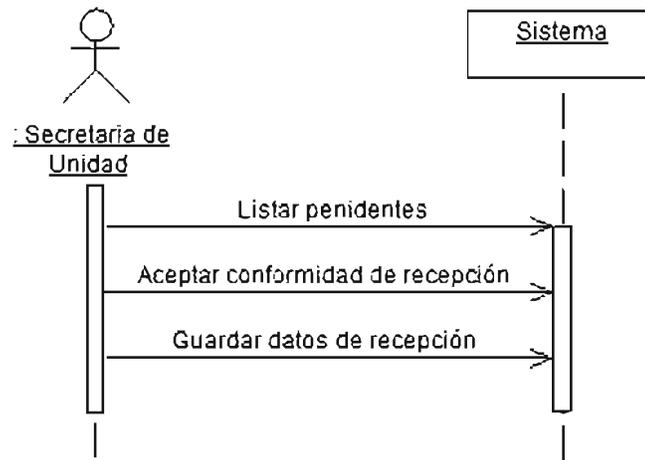


Figura E.1 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Recepción de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

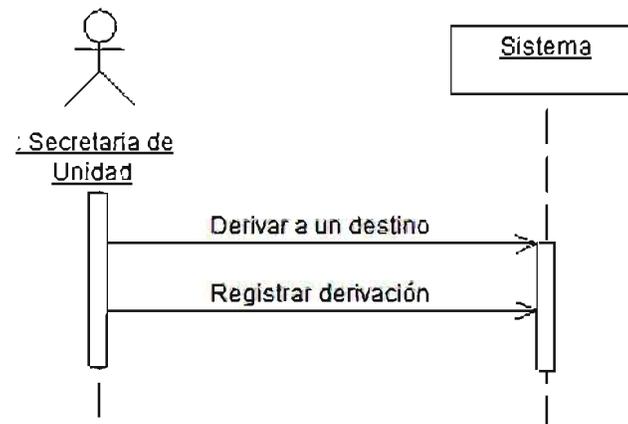


Figura E.2 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Derivación de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

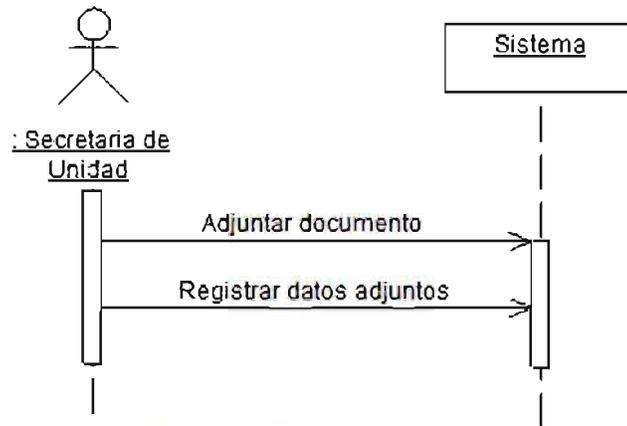


Figura E.3 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Derivación de Correspondencia con adjunto

Fuente: Elaboración propia

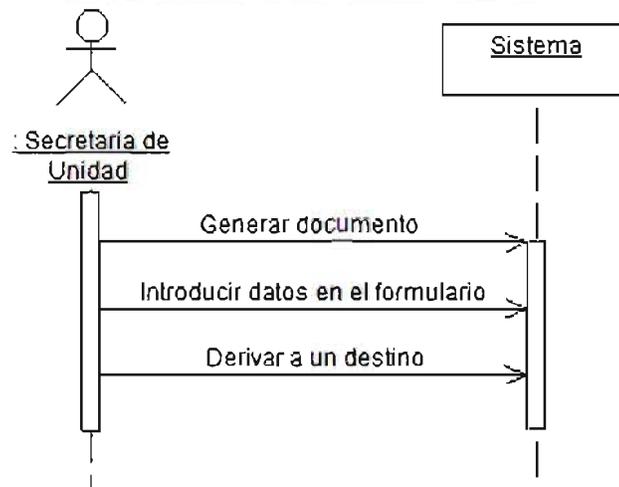


Figura E.4 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Emisión de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

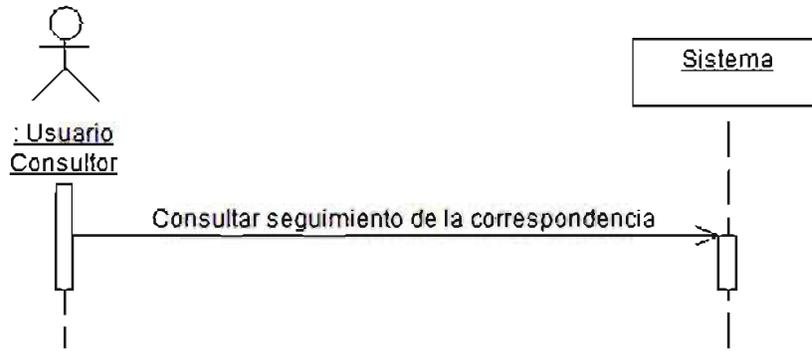


Figura E.5 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Solicitud de Consultas
Fuente: Elaboración propia

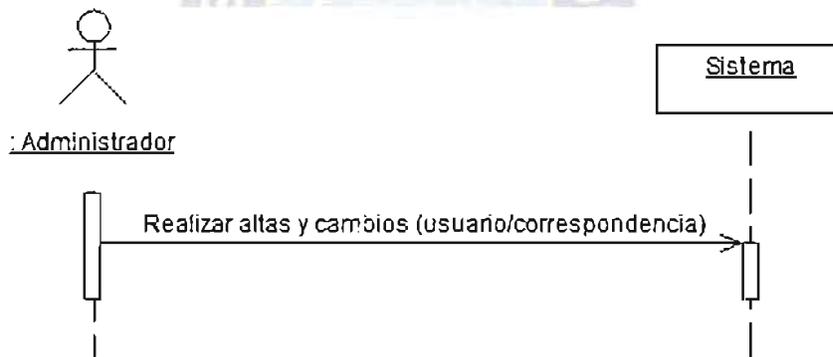


Figura E.6 Diagrama de Secuencia: Casos de Uso Administración del sistema
Fuente: Elaboración propia

ANEXO F: CONTRATOS DE OPERACIONES

Tabla F.1 Contrato de Operaciones 3: Recepción de Correspondencia
Contrato de Operaciones Lista de pendientes

| Recepción de Correspondencia | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre: | Lista de pendientes |
| Responsabilidad: | El sistema presenta en pantalla principal la lista de pendientes al cual accedemos para la recepción del documento. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera listado de Hojas de Ruta en pendientes (Correspondencia externa o interna) mostrando el tiempo de permanencia y alertando la no conformidad del mismo (no recepcionado físicamente). R3.1 |
| Precondiciones: | Se debe tener correspondencia física. |
| Postcondiciones: | Se verifica la correspondencia digital con la física. |

Contrato de Operaciones Conformidad de Recepción

| Recepción de Correspondencia | |
|-------------------------------------|---|
| Nombre: | Conformidad de Recepción |
| Responsabilidad: | El sistema nos da la opción de recepcionar la correspondencia derivada (Correspondencia externa o interna). |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Actualiza la conformidad de recepción en el listado de Hoja de Ruta en pendientes. R3.2 |
| Precondiciones: | El sistema debe tener correspondencia registrada, derivada a la Unidad y no tener conformidad en la recepción física del documento. |
| Postcondiciones: | Verificar que la correspondencia física se encuentre. |

Contrato de Operaciones Guardar datos de Fecha y Hora

| Recepción de Correspondencia | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre: | Guardar datos de Fecha y Hora |
| Responsabilidad: | El sistema ingresa los datos de la correspondencia en la base de datos, guarda y registra de forma automática la fecha y hora de la conformidad de recepción y actualiza el sistema. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Registra fecha y hora de recepción del documento. R3.3, R3.4 |
| Precondiciones: | Se debe tomar en cuenta que este dentro del horario de trabajo. |
| Postcondiciones: | Se verifica que la Fecha y Hora sean las correctas y actuales. |

Tabla F.2 Contrato de Operaciones 4: Derivación de Correspondencia
Contrato de Operaciones Derivar Destino

| Derivación de Correspondencia | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: | Derivar Destino |
| Responsabilidad: | El sistema genera un nuevo documento, el cual se derivara a otro usuario o persona ajena de la institución, con su respectivo número de Hoja de Ruta, ofrece la opción de derivar a un nuevo destino. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera un listado de Hoja de Ruta en pendientes (correspondencia externa o interna) mostrando el tiempo de permanencia y alertando la no conformidad del mismo (no recepcionado físicamente). R2.1, R2.2, R2.3 |
| Precondiciones: | Se verifica si el asunto le corresponde a la unidad, y que el destinatario se encuentre en su lista de derivaciones. |
| Postcondiciones: | Se deriva la correspondencia con un nuevo número de Hoja de Ruta y el documento físico, adjuntando la Hoja de Ruta. |

Contrato de Operaciones Registrar Derivación

| Derivación de Correspondencia | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: | Registrar Derivación |
| Responsabilidad: | El sistema registra los datos de la derivación a un nuevo destino (correspondencia externa y/o interna), adjuntando la Hoja de Ruta. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera un listado de Hoja de Ruta en pendientes (correspondencia externa o interna) mostrando el tiempo de permanencia y alertando la no conformidad del mismo (no recepcionado físicamente). R2.4 |
| Precondiciones: | El sistema debe tener la correspondencia registrada y derivada a la unidad o área de la institución. |
| Postcondiciones: | Se verifica que el número generado pertenezca a la unidad. |

**Tabla F.3 Contrato de Operaciones 3: Derivación de Correspondencia con Adjunto
Contrato de Operaciones Adjuntar Documento**

| Derivación de Correspondencia con Adjunto | |
|--|--|
| Nombre: | Adjuntar Documento |
| Responsabilidad: | El sistema presenta la opción de adjuntar un documento a la correspondencia. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Adjuntar documento. R2.3 |
| Precondiciones: | Para adjuntar un documento se debe verificar las instrucciones del Jefe de Unidad. |
| Postcondiciones: | Se debe verificar que este correctamente adjuntado. |

Contrato de Operaciones Registrar Datos Adjuntos

| Derivación de Correspondencia con Adjunto | |
|---|--|
| Nombre: | Registrar Datos Adjuntos |
| Responsabilidad: | Para adjuntar un documento, el sistema tiene que registrar en el formulario de Edición de Documento de Salida. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Registrar en sistema el documento adjunto. R2.5 |
| Precondiciones: | Se debe especificar el número de Hoja de Ruta para adjuntar el documento. |
| Postcondiciones: | Se verifica si esta correctamente adjuntado. |

**Tabla F.4 Contrato de Operaciones 4: Emisión de Correspondencia
Contrato de Operaciones Generar Documento**

| Emisión de Correspondencia | |
|----------------------------|--|
| Nombre: | Generar Documento |
| Responsabilidad: | El sistema ofrece la opción de generar un nuevo documento, con el respectivo numero de Hoja de Ruta. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera formulario de Edición de Documento de Salida (cartas, informes, etc.). R4.2 |
| Precondiciones: | Verificar que el asunto a tratar es emitido correctamente (Jefe de Unidad o usuario de dicha unidad) o necesita una respuesta nueva. |
| Postcondiciones: | Se debe verificar que la correspondencia esta asignada al usuario correspondiente y si se genera un nuevo documento se debe asignar un nuevo número de registro a la Hoja de Ruta. |

Contrato de Operaciones Introducir Datos

| Emisión de Correspondencia | |
|----------------------------|--|
| Nombre: | Introducir Datos |
| Responsabilidad: | El sistema nos presenta el formulario de generar documento con los campos para el respectivo llenado de datos. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Registra los datos de la correspondencia a editar R2.3 |
| Precondiciones: | No debe existir documento parecido, debe estar completamente vacío y nuevo. |
| Postcondiciones: | Se debe realizar todo el llenado del documento con la herramienta de edición del sistema. |

Contrato de Operaciones Derivar Destino

| Emisión de Correspondencia | |
|----------------------------|---|
| Nombre: | Derivar Destino |
| Responsabilidad: | El sistema ofrece la opción de Asignar nro. Hoja de Ruta en el cual asigna el nro. respectivo al documento y derivar a la unidad correspondiente. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Genera formulario de Asignar Nro. Hoja de Ruta. R2.2, R2.4 |
| Precondiciones: | Que no exista otro documento con el mismo número de registro de Hoja de Ruta. |
| Postcondiciones: | Verificar que la correspondencia esta asignada al usuario correspondiente. |

Tabla F.5 Contrato de Operaciones 5: Solicitud de Consultas
Contrato de Operaciones Consultar Correspondencia

| Solicitud de Consultas | |
|-------------------------------|---|
| Nombre: | Consultar Correspondencia |
| Responsabilidad: | El Usuario de Consultas ingresa al sistema para obtener información del estado y destino actual de una determinada Correspondencia. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Obtener información de todo el proceso de seguimiento de la correspondencia. |
| Precondiciones: | La Base de Datos ya tiene registrado la cuenta de usuario. |
| Postcondiciones: | Se verifica la cuenta de usuario desde la Base de Datos. |

Tabla F.6 Contrato de Operaciones 6: Administración del Sistema
Contrato de Operaciones Altas y Cambios de Usuarios y de la Correspondencia

| Administración del Sistema | |
|-----------------------------------|---|
| Nombre: | Altas y Cambios de Usuarios y de la Correspondencia |
| Responsabilidad: | El sistema da todos los accesos de privilegios al usuario administrador, es decir puede registrar un nuevo usuario y darle los permisos correspondientes, realizar modificaciones, no se pueden eliminar a los usuarios solo deshabilitarlos. También puede modificar la correspondencia si así lo requiere la institución. |
| Tipo: | Sistema |
| Referencia: | Ingresar o modificar usuario y modificar la correspondencia. |
| Precondiciones: | La Base de Datos ya tiene registrado la cuenta de usuario. |
| Postcondiciones: | Se verifica la cuenta de usuario desde la Base de Datos. |

ANEXO G: DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

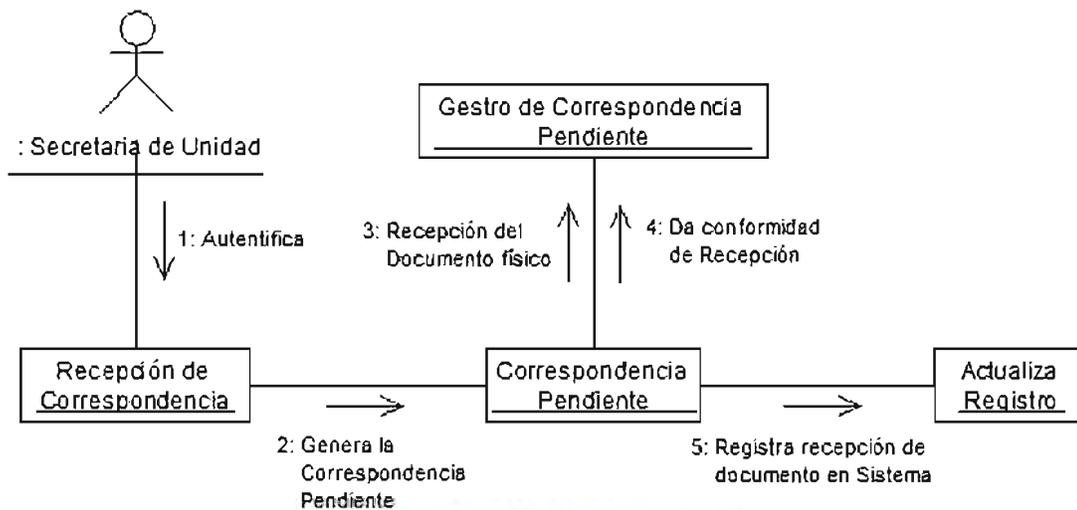


Figura G.1 Diagrama de Colaboración: Recepción de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

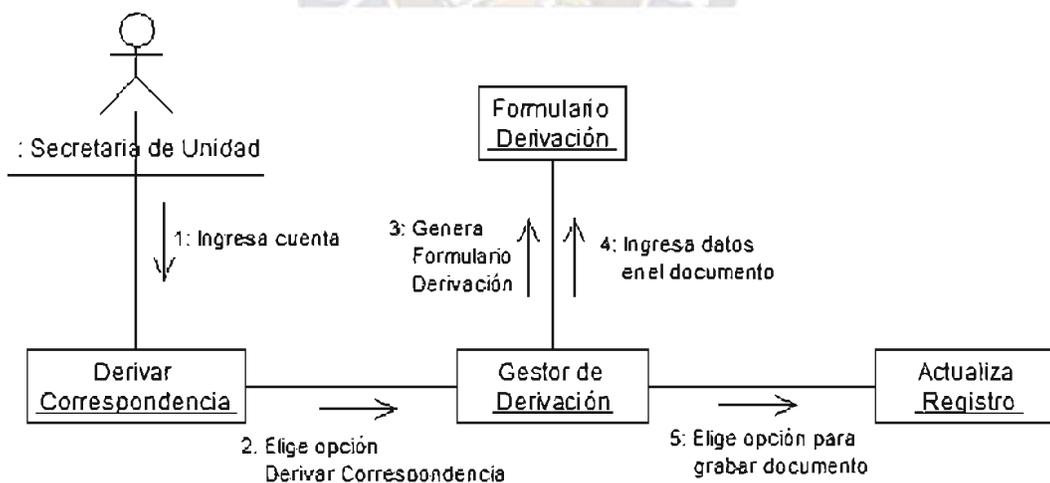


Figura G.2 Diagrama de Colaboración: Derivación de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

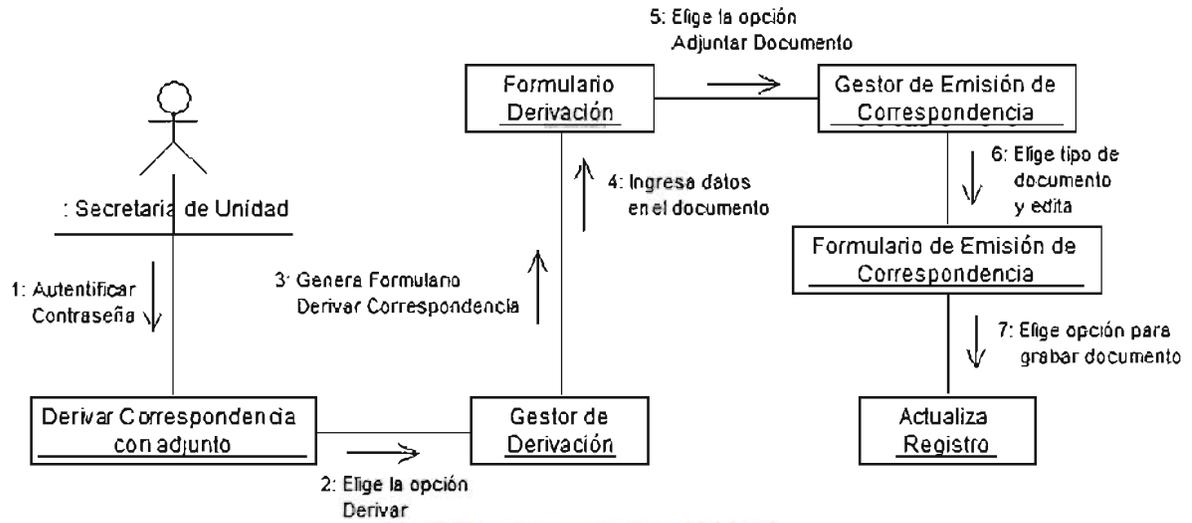


Figura G.3 Diagrama de Colaboración: Derivación de Correspondencia con adjunto

Fuente: Elaboración propia

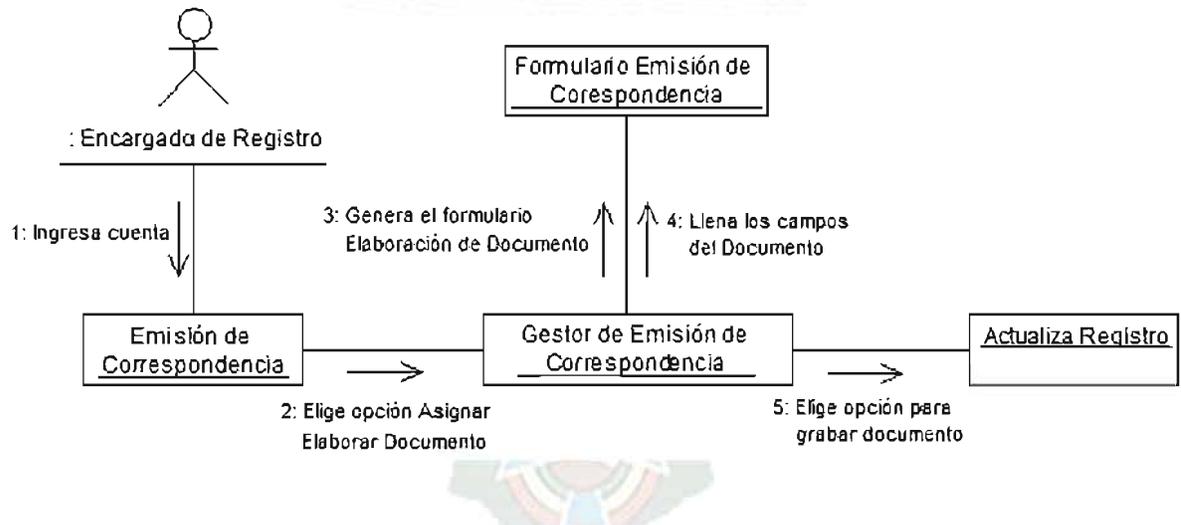


Figura G.4 Diagrama de Colaboración: Emisión de Correspondencia

Fuente: Elaboración propia

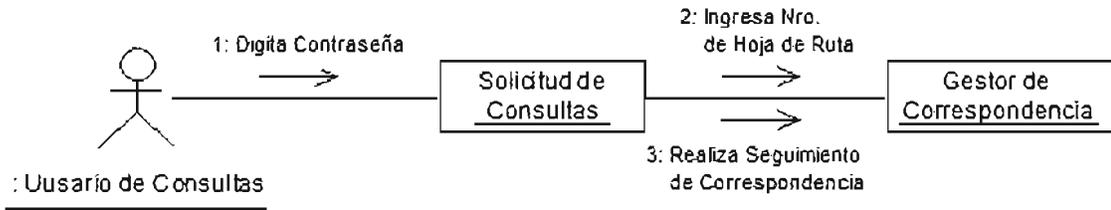


Figura G.5 Diagrama de Colaboración: Solicitud de Consultas

Fuente: Elaboración propia



Figura G.6 Diagrama de Colaboración: Administración del sistema

Fuente: Elaboración propia

ANEXO H: INSTRUMENTO DE APOYO PARA EL REGISTRO

| | | | |
|---|---|------------------|------------|
|  | CORPORACION MINERA DE BOLIVIA REGISTRO DE CORRESPONDENCIA INTERNA HOJA DE RUTA N°. _____ | | |
| Fecha _____ | Hora _____ | N°. Hojas _____ | CITE _____ |
| Descripción Anexo _____ | | Tipo Anexo _____ | |
| REMITENTE: _____ | | N°. Anexos _____ | |
| Área Funcional: _____ | | Cargo: _____ | |
| REFERENCIA: _____ | | | |
| PRIMER DESTINATARIO: _____ | | | |

| | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| SEGUNDO DESTINATARIO | N°. Registro Interno | TERCER DESTINATARIO |
| Nombre: _____ | | Nombre: _____ |
| INSTRUCCIONES | NUEVO DESTINATARIO | INSTRUCCIONES |
| ..... | URGENTE | ..... |
| ..... | SU ATENCIÓN | ..... |
| ..... | PARA SU CONOCIMIENTO | ..... |
| ..... | EFECTUAR SEGUIMIENTO | ..... |
| ..... | RESPUESTA / MI FIRMA | ..... |
| ..... | ADJUNTAR ANTECEDENTES | ..... |
| ..... | PREPARAR INFORME | ..... |
| ..... | ARCHIVAR | ..... |
| Firma | FOTOCOPIAR | Firma |
| | COORDINAR CON | |
| | DAR CURSO | |
| Fecha: _____ | Hora: _____ | AGRADECER |
| | | Fecha: _____ |
| | | Hora: _____ |

| | | |
|---------------------|-----------------------|---------------------|
| CUARTO DESTINATARIO | N°. Registro Interno | QUINTO DESTINATARIO |
| Nombre: _____ | | Nombre: _____ |
| INSTRUCCIONES | NUEVO DESTINATARIO | INSTRUCCIONES |
| ..... | URGENTE | ..... |
| ..... | SU ATENCIÓN | ..... |
| ..... | PARA SU CONOCIMIENTO | ..... |
| ..... | EFECTUAR SEGUIMIENTO | ..... |
| ..... | RESPUESTA / MI FIRMA | ..... |
| ..... | ADJUNTAR ANTECEDENTES | ..... |
| ..... | PREPARAR INFORME | ..... |
| ..... | ARCHIVAR | ..... |
| Firma | FOTOCOPIAR | Firma |
| | COORDINAR CON | |
| | DAR CURSO | |
| Fecha: _____ | Hora: _____ | AGRADECER |
| | | Fecha: _____ |
| | | Hora: _____ |

| | | |
|--------------------|-----------------------|----------------------|
| SEXTO DESTINATARIO | N°. Registro Interno | SÉPTIMO DESTINATARIO |
| Nombre: _____ | | Nombre: _____ |
| INSTRUCCIONES | NUEVO DESTINATARIO | INSTRUCCIONES |
| ..... | URGENTE | ..... |
| ..... | SU ATENCIÓN | ..... |
| ..... | PARA SU CONOCIMIENTO | ..... |
| ..... | EFECTUAR SEGUIMIENTO | ..... |
| ..... | RESPUESTA / MI FIRMA | ..... |
| ..... | ADJUNTAR ANTECEDENTES | ..... |
| ..... | PREPARAR INFORME | ..... |
| ..... | ARCHIVAR | ..... |
| Firma | FOTOCOPIAR | Firma |
| | COORDINAR CON | |
| | DAR CURSO | |
| Fecha: _____ | Hora: _____ | AGRADECER |
| | | Fecha: _____ |
| | | Hora: _____ |

Nota: Este formulario no deberá ser separado ni extraviado del documento al cual se encuentra adherido.

Figura H.1 Formato de la Hoja de Ruta Interna

Fuente: Corporación Minera de Bolivia