

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



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE GESTIÓN, CONTROL Y MONITOREO DE
PROCESOS UTILIZANDO TECNOLOGÍAS WORKFLOW
CENTRO DE MULTISERVICIOS EDUCATIVOS CEMSE”**

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

Postulante: Univ. Laura Quisbert Bustamante

Tutor: Lic. Freddy Miguel Toledo Paz

Revisor: M. Sc. Franz Cuevas Quiroz

LA PAZ – BOLIVIA
2009

DEDICATORIA

A mi papá Antonio Quisbert Lovera y mi mamá Arminda Bustamante de Quisbert, que con todo su apoyo incondicional me ayudaron a salir adelante y culminar esta etapa de mi vida.

A mis hermanos, por acompañarme en todo este proceso y sobre todo por tenderme sus manos cuando lo necesitaba.

Agradecimientos

En primer lugar a Dios, por que el es nuestra guía, el nunca nos abandona y siempre ilumina nuestros pasos.

A mi familia, por que ellos son mi fuerza, por apoyarme en todo este largo proceso, por su aliento continuo para poder realizarme y culminar esta etapa de mi vida.

A mi Docente Tutor, Lic. Freddy Miguel Toledo Paz, quien fue mi guía en la realización de este proyecto de grado.

A mi Docente Revisor, M. Sc. Franz Cuevas Quiroz, quien con su experiencia, orientación y apoyo me ayudo a culminar este proyecto de grado.

Mi reconocimiento a todos los docentes de la carrera de Informática, por todo el conocimiento adquirido gracias a ellos en estos años de estudio. A todo el personal administrativo, por que siempre están prestos a ayudarnos cuando se los necesita.

A todo el personal del CEMSE, por apoyarme a seguir adelante, y colaborarme para poder terminar este proyecto de grado .

A mis amigos y amigas, quienes nunca me abandonaron, por brindarme una amistad sincera y desinteresada, por ser un apoyo en todo este tiempo,

¡A TODOS MUCHAS GRACIAS!

RESUMEN

El proyecto Sistema de Gestión, Control y Monitoreo de Procesos U utilizando Tecnologías Workflow, está diseñado para el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE, que está destinado a controlar todos los procesos que se desarrollan con la recepción de la correspondencia, este centro está destinado a mejorar la calidad educativa en las unidades educativas de las redes fiscales, ofreciendo servicios modelitos y participativos en educación y atención primaria en Salud para estudiantes, docentes y sus respectivas comunidades.

En este centro todas las actividades se realizan de manera manual, no teniendo un consolidado de todas las actividades que se generan con la recepción de la correspondencia, y tampoco un historial de las actividades o tareas generadas.

La metodología adoptada es Métrica 3, para el análisis y desarrollo de este proyecto de grado, tomando como herramienta al UML, el cual modela las distintas etapas de evolución del nuevo sistema, las herramientas para el desarrollo utilizadas fueron PHP5, Gestor de Base de Datos MySQL.

Los módulos principales del sistema son: Registro de Correspondencia, Bandeja de entrada y procesamiento de la misma, Actividades asignadas y su procesamiento, Tareas asignadas y su procesamiento, Historial de Correspondencia.

Una vez terminado el sistema, se realizaron las pruebas de funcionamiento, con la que se pudo constatar que el sistema responde a los requerimientos institucionales, posibilitando una mejor gestión de documentos, en este caso en particular la correspondencia y su tratamiento.

ÍNDICE

CAPITULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	ANTECEDENTES	3
1.1.1	ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN	3
1.1.2	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	4
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA PRINCIPAL.....	6
1.2.2	PROBLEMAS SECUNDARIOS.....	6
1.3	OBJETIVOS.....	7
1.3.1	PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.4	JUSTIFICACIÓN	8
1.4.1	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	8
1.4.2	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	8
1.4.3	JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	9
1.5	ALCANCES.....	9

CAPITULO II

2.	MARCO TEORICO.....	11
2.1	TRABAJO COLABORATIVO.....	12
2.1.1	ELEMENTOS.....	12
2.2	GROUPWARE.....	13
2.2.1	TRABAJO EN GRUPO.....	13
2.2.2	LAS 3Cs DEL GROUPWARE	13
2.3	WORKFLOW.....	16
2.3.1	DEFINICIÓN.....	18

2.3.2	FLUJOS DE TRABAJO.....	19
2.3.3	MODELO DE LA WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WFMC).....	19
2.3.4	MODELO DE REFERENCIA DE LA WFMC	19
2.3.5	DEFINICIÓN DE PROCESOS.....	25
2.4	BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT).....	26
2.4.1	BPMN – NOTACIÓN DE MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO.....	27
2.4.2	BPD – BUSINESS PROCESS DIAGRAM.....	28
2.5	METRICA III.....	29

CAPITULO III

3.	ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	31
3.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	31
3.1.1	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS ACTUALES.....	31
3.2	ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	34
3.2.1	DEFINICIÓN DEL SISTEMA.....	34
3.2.2	ESTABLECIMIENTOS DE REQUISITOS.....	39
3.2.3	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS.....	41
3.2.4	ESPECIFICACIÓN DE PROCESOS EN BASE A BPMN.....	43
3.3	DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	48
3.3.1	DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	48
3.3.2	DISEÑO DE CASOS DE USO REALES	50
3.3.3	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	51
3.3.4	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	56
3.3.5	DISEÑO DE LA REALIZACIÓN DE LOS CASOS DE USO.....	57
3.3.6	DISEÑO DE CLASES.....	59
3.3.7	DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO.....	60
3.4	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	62

3.4.1	GENERACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.....	62
3.4.2	ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	62
3.4.3	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	63
3.4.4	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	64
3.4.5	INTERFAZ DE USUARIO.....	65

CAPITULO IV

4.	CALIDAD DEL SOFTWARE.....	69
4.1	Métricas de Calidad.....	70
4.1.1	Funcionalidad.....	71
4.1.2	Confiabilidad	76
4.1.3	Pruebas de software.....	78
4.1.4	Factibilidad de mantenimiento.....	79
4.1.5	Portabilidad	79
4.1.6	Seguridad del sistema	80

CAPITULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1	CONCLUSIONES.....	81
5.2	RECOMENDACIONES	82

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Workflow.....	18
Figura 2.2 Arquitectura del Workflow.....	20
Figura 2.3 Estados Básicos de Transición	24
Figura 3.1 Diagrama de Flujo de Tareas Registro de Correspondencia y toma de Decisión de Dirección.....	32
Figura 3.2 Diagrama de Flujo de Tareas Acciones de Gerencia de Planificación y Programas Coordinación de Educación y Coordinación de Salud.....	33
Figura 3.3 Modelo del Negocio.....	35
Figura 3.4 Diagrama de Flujo de Tareas BPD del Registro de Correspondencia y tratamiento de la misma	42
Figura 3.5 Casos de uso del sistema	51
Figura 3.6 Diagrama de Despliegue del Sistema	57
Figura 3.7 Diagrama de Secuencia del Sistema	58
Figura 3.8 Diagrama de Clases del Sistema	59
Figura 3.9 Diagrama de Interfaz para el Administrador	60
Figura 3.10 Diagrama de Interfaz para el Director Nacional	60
Figura 3.11: Diagrama de Interfaz para Secretaria General	61
Figura 3.12: Diagrama de Interfaz para Personal Autorizado	61
Figura 3.13 Arquitectura de la Aplicación Sistema de Gestión Control y Monitoreo de Procesos	63
Figura 3.14: Interfaz de usuario para la autenticación de usuario	
Figura 3.15: Interfaz de usuario para la autenticación de usuario	65
Figura 3.16: Interfaz Menú de Opciones.....	66
Figura 3.17: Interfaz Registro de Correspondencia	66
Figura 3.18: Interfaz Registro de Actividad, según la correspondencia	67

Figura 3.19: Interfaz Planificación de las actividades y
asignación de tareas..... 67

Figura 3.20: Interfaz Tareas asignadas 68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Catálogo de Usuarios	37
Tabla 3.2: Descripción de USUARIOS	38
Tabla 3.3: Descripción de Requisitos	40
Tabla. 3.4: Descripción del contexto del proceso Registro, archivo y entrega de correspondencia a dirección	43
Tabla 3.5: Descripción del contexto del proceso Creación de grupo de trabajo.....	44
Tabla 3.6: Descripción del contexto del proceso Toma de decisión con la recepción de la correspondencia - asignación de actividades a la siguiente instancia	45
Tabla. 3.7: Descripción del contexto del proceso Registro de resultados finales de las actividades o tareas asignadas.....	46
Tabla. 3.8: Descripción del contexto del proceso Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades generadas	47
Tabla 3.9: Caso de Uso: Gestionar Usuario	51
Tabla 3.10: Caso de Uso: Gestiona Permisos	52
Tabla 3.11: Caso de Uso: Registra Correspondencia	52
Tabla 3.12: Caso de Uso: Procesa Correspondencia	53
Tabla 3.13: Caso de Uso: Procesa Decisión de Dirección	54
Tabla 3.14: Caso de Uso: Gestiona Grupos	55
Tabla 3.15: Caso de Uso: Procesa Tarea.....	55
Tabla 3.16: Caso de Uso: Procesa Actividad.....	56
Tabla 4.1: Entrada de Usuario	73
Tabla 4.2: Salidas de Usuario.....	73
Tabla 4.3: Peticiones de Usuario.....	73

Tabla 4.4: Archivo de Usuario	74
Tabla 4.5: Interfaces Externas.....	74
Tabla 4.6: Valor de Ajuste de complejidad.....	74
Tabla 4.7 Confiabilidad del Sistema.....	77

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones, independientemente de su tamaño y del sector de actividad, están estructurados sobre una base de departamentos funcionales para la realización correcta las funciones que desempeñan.

La Gestión de Procesos, la organización lo distingue como un sistema interrelacionado de procesos, que contribuyen conjuntamente a la realización y alcance de sus objetivos o de los indicadores en la esta se basa o rige.

La Gestión de Procesos coexiste con la administración funcional, haciendo posible una gestión interfuncional generadora de respuestas para la organización y que, por tanto, procura su correcta ejecución. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos del proyecto como de sus fortalezas y debilidades. Al igual que otras intervenciones, la intervención en procesos de cambio organizacional también debe demostrar el logro y resultados. Estos resultados provienen de un adecuado diseño y una apropiada gestión de los procesos.

Para el logro de los objetivos se debe monitorear los procesos, que es realizar el seguimiento a las actividades enmarcadas dentro la programación de estos, de tal manera que vaya realizándose reglamentariamente y en los tiempos establecidos. En definitiva en esta etapa se van consiguiendo los objetivos de la organización.

Actualmente el trabajo siempre se realiza en ambientes donde no solo interviene una persona, si no varias trabajan dependiendo una de las otras

en un ambiente colaborativo, el trabajo colaborativo es un proceso que implica a usuarios que trabajan juntos, integra las acciones corrientes de estos, a fin de ayudarles a colaborar mejor para juntos lograr un determinado objetivo.

La incorporación de las nuevas tecnologías en ambientes de trabajo colaborativo resulta ser de gran ayuda para la gestión, control y monitoreo de procesos, un término empleado es el Groupware que significa Programa informático colaborativo, se refiere a los programas informáticos que integran el trabajo en un sólo proyecto con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red (Internet o intranet).

Los denominados Workflow o Flujo de trabajo, tecnología en que se centrará este proyecto, es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo están estructuradas las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.

En el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE, se desarrollan diversas actividades donde el control, seguimiento y monitoreo de estas, es fundamental para que se cumplan los objetivos planteados.

El presente proyecto se trata de desarrollar e implementar un sistema de gestión, control y monitoreo de procesos, procesos que el CEMSE desempeña con la recepción de la correspondencia, El Sistema de Gestión, Control y Monitoreo de Procesos se realizará mediante tecnologías Workflow, definiendo formalmente los procesos que se desempeñan, específicamente los que se originan en la entrada de correspondencia a la institución, para

poder facilitar la gestión de los procesos, control y monitoreo de los mismos, y sobre todo, para que todo el personal este en constante contacto para alcanzar las metas y objetivos.

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.

El Centro de Multisevicios Educativos CEMSE, una Institución de la Iglesia Católica, dependiente de la Compañía de Jesús, comenzó sus actividades el 14 de mayo de 1986. Su funcionamiento esta amparado bajo el Convenio Marco Estado Iglesia.

El CEMSE tiene como misión: "Mejorar la calidad educativa en las unidades educativas de las redes fiscales, ofreciendo servicios modélicos y participativos en educación y atención primaria en salud para estudiantes, docentes y sus respectivas comunidades", y como visión tiene: "Una sociedad que promueva el Desarrollo Humano con igualdad de oportunidades en educación y salud" (fuente: "Boletín CEMSE").

Las actividades que se llevan a cabo en el CEMSE son variadas, pero este proyecto se centrará exclusivamente en el seguimiento de las actividades que se originan con la recepción de la correspondencia.

Secretaría General es la que se encarga de la recepción de toda correspondencia que llega al CEMSE, cada una de las cuales tienen un propósito diferente, el tratamiento que se le dará a cada una de estas dependerá del asunto con que se la envió a la institución. Toda la correspondencia que llega tiene que pasar por Dirección, el cual toma una decisión para su determinado tratamiento.

Cada una de las dependencias, desarrolla un tratamiento diferente a cada una de las actividades o tareas que se les delega.

1.1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Actualmente muchas instituciones implantaron tecnologías Workflow para la gestión de los procesos que realizan.

El desarrollo de este tipo de trabajos está siendo desarrollado en la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales entre los que podemos mencionar:

- El Proyecto de Gestión Documental de Chaco, que permite el manejo de archivos físicos y digitales, que son accesibles a los responsables de este en cualquier lugar con el solo ingreso a Internet cubriendo también lo que es Workflow .
- “Sistema Automatizado de Seguimiento y control de Actividades de PADEP”, autor: Gaby Laura Segales Mamani, realizado el 2006, este sistema proporciona a la organización herramientas, instrumentos y medios para organizar la información, asignar tareas y cumplir las metas de la organización.
- “Sistema de Información para el Seguimiento y Control de Procesos de Fiscalización Tributaria de Bienes Inmuebles”, autor: Javier Favio Tapia Selaez, realizado el 2006, sistema que coadyuva a que el área de Fiscalización tenga desempeño mas eficaz, ágil y confiable.
- “Worflows Aplicado al Sistema de Seguimiento y Control de Procesos” Caso Instituto Nacional de Estadística I.N.E., Autor Maribel Apaza Guachalla, realizado el 2006, que es un sistema para el seguimiento y control a los procesos relacionados con la

información estadística y al personal que interacciona de forma directa en el proyecto a automatizarse.

La implantación de este proyecto contemplara un método de desarrollo denominado METRICA 3, que es una nueva versión de MÉTRICA, contempla el desarrollo de sistemas de información para las distintas tecnologías que actualmente están conviviendo y los aspectos de calidad costes y plazos.

METRICA 3 tiene en cuenta los métodos de desarrollo mas extendidos, así como los últimos estándares de ingeniería de Software y calidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que se encuentra en muchas instituciones y en este caso específicamente el CEMSE, es que existen actividades, tareas o procesos que se desarrollan en su entorno y que quedan sumergidos dentro de una planificación, pero esta es llevada a cabo fuera del tiempo establecido.

Cada uno de los servicios que presta el CEMSE o cada una de las actividades que se desarrolla en este, tiene un responsable y un equipo de apoyo para la ejecución del mismo. Como tal, también este tiene un objetivo a cumplir según cada servicio que se va ejecutando en el tiempo establecido.

Toda esta información tiene que estar disponible solo el para el personal autorizado. Por lo tanto cada uno de los procesos tiene un determinado responsable asignado para el tratamiento y despacho de esta información a la instancia respectiva, de acuerdo a un tiempo establecido.

Uno de los problemas más frecuentes es la inexistencia de un documento consolidado que nos muestre todos los procesos , actividades o tareas

realizadas por el personal que intervienen en el desarrollo de las actividades originadas con la recepción de la correspondencia .

Por lo tanto, podemos ver que la implantación de un Workflow , que es un conjunto de métodos y tecnologías que nos ofrece una facilidad de modelar, gestionar y controlar los procesos que ocurren dentro del CEMSE en cuanto se refiere al tratamiento que se le da a cada una de las correspondencias, es necesario para el buen desempeño y manipulación de la información necesaria y en manos precisas.

1.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA PRINCIPAL

Podemos definir el problema de la siguiente manera:

¿El Workflow como tecnología y herramienta permitiría la gestión, control y monitoreo de los procesos generados con la recepción de la correspondencia en el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE?

1.2.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- La comunicación entre los responsables de las actividades y tareas que realiza el CEMSE no está consolidado ni almacenado en un documento único, por lo que el control de la realización de estos no es continuo ni instantáneo .
- El equipo de desarrollo de cada actividad o tarea que se desempeña en el CEMSE , no tiene un historial electrónico de cada una de las actividades realizadas por lo que la información que este debe proporcionar a la siguiente instancia o responsable , puede no ser tan fiable o ser obtenida en fuera de rangos establecidos.

- No existe un control de recepción de la correspondencia y su respectivo tratamiento de este en formato electrónico.
- No existe un registro de cuando y como se desarrollo cada proyecto iniciado con la correspondencia
- Se desconoce cual es la prioridad de los procesos a realizarse.

1.3 OBJETIVOS

Después de analizar los problemas que presenta la institución se plantean el siguiente objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1 PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL

OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de Gestión, control y Monitoreo de procesos que se inician con la recepción de la correspondencia utilizando Tecnologías Workflow

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar la operativa actual del tratamiento de la correspondencia según las dediciones que tome Dirección General d el CEMSE.
- Análisis, diseño e implementación de un motor Workflow.
- Definir según la operativa actual con la que el CEMSE cuenta para el desarrollo de las actividades, los usuarios que operarán el nuevo sistema propuesto.
- Implementar políticas de seguridad para el acceso al nuevo sistema y sobre todo para el resguardo de la información.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Después de haber realizado un análisis y un estudio del actual estado del procesamiento de la información en el CEMSE y según el planteamiento del sistema propuesto, este se justifica económica, técnica y socialmente de la siguiente manera:

1.4.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El Proyecto una vez en implementado logrará la disminución de tiempo en el análisis de la ejecución de cada uno de las actividades iniciados con la recepción de la correspondencia, asimismo se reducirá el número de operaciones que se realiza manualmente, por lo cual se reducirá el costo de operaciones en el CEMSE, se incrementará la calidad del tratamiento de la información automatizada con esto los usuarios del sistema incrementarán la facilidad de realizar operaciones y análisis de los datos oportunamente y en un tiempo reducido.

Además el proyecto propuesto no le costará a la institución un gasto, por que este esta diseñado para que pueda funcionar en los equipos con los que el CEMSE cuenta, por lo tanto no será necesario de la compra de algún otro equipo en particular.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La implantación de un Sistema de Gestión Control y Monitoreo de procesos utilizando tecnologías Workflow en la institución se justifica técnicamente por que podemos ver el Workflow como un conjunto de métodos y tecnologías que nos ofrece la facilidad de gestionar, modelar los procesos que ocurren dentro de una empresa o en este caso en particular dentro del CEMSE. El Workflow es considerado uno de los últimos, de una

gran lista de de facilidades propuestas puesta en respuesta de las exigencias de las organizaciones.

También el proyecto se justifica técnicamente gracias a que su análisis y su diseño serán realizados con la metodología a METRICA VERSION 3 que es un instrumento para la sistematización de las actividades de un proyecto y dan soporte al ciclo de vida del software utilizado.

Se tiene en cuenta que esta metodología de desarrollo tiene como referencia el Modelo de Ciclo de vida de Desarrollo propuesto en la norma ISO 12.207 “Information Technology – Software Life Cycle Processes”, que se toma en cuenta los procesos: la Planificación, desarrollo y mantenimiento.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La implantación de un Sistema Workflow en el CEMSE , esta enfocado a desarrollar varios escenarios de interoperabilidad, esta idea es de poder operar desde cualquier nivel en que se encuentran los funcionarios que colaboran en el desarrollo de las actividades o tareas generadas por las decisiones tomadas según Dirección General con la recepción de la correspondencia que llega a esta institución, desde las tareas mas simples hasta las mas complejas, los funcionarios serán beneficiados al tener facilidad de interoperabilidad con los otros responsables de las demás áreas o unidades. Así como los administradores del sistema tendrán una mejor visión del desarrollo de las actividades o tareas realizadas en esta institución .

1.5 ALCANCES

Los alcances que este proyecto tratará de alcanzar se describen a continuación:

- En el Nuevo Sistema se registrará toda la correspondencia que llega al CEMSE.
- Gestionar, controlar y monitorear los procesos, actividades y tareas que se desarrollan en el CEMSE en cuanto a documentación generada con la recepción de la correspondencia, así como se cumplan todo lo especificado en el tiempo previsto.
- El Sistema estará en la Intranet del CEMSE e Internet para el acceso de todo el personal autorizado.
- Asignación de actividades o tareas al personal mediante definición de roles dentro de la institución.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

Uno de los problemas que se encuentra habitualmente en el desarrollo de aplicaciones para empresas, es que las tareas o procesos que se desarrollan en el entorno laboral de las mismas quedan inmersos en el código de la aplicación que resuelve la problemática de la empresa. Está claro que la gran mayoría de los usuarios no tienen conocimiento de estas tareas, las mismas están ocultas a sus ojos y se realizan automáticamente. El hecho de realizar cambios en dichas tareas o procesos resulta muy costoso , y es muy factible que dichos cambios redunden en realizar nuevamente la aplicación.

Una buena solución al problema anterior es separar los procedimientos y asociarlos a los flujos de trabajo realizados dentro de la empresa. Workflow se relaciona con la automatización de los procedimientos donde los documentos, la información o tareas son pasadas entre los participantes del sistema de acuerdo a un conjunto de reglas previamente establecidas. El fin de lo anterior es llegar a culminar una meta común impuest a por la empresa o la institución.

Este capítulo hace una introducción a concepto de GROUPWARE o software para grupos y sus diferentes categorías con énfasis en las soluciones de automatización de workflow. Describe los diferentes tipos de workflow y las características que los diferencian y cómo discernir que es una solución de automatización de workflow y que no lo es.

2.1 TRABAJO COLABORATIVO

El trabajo colaborativo se define como procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, mas herramientas diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo.

El trabajo en grupo con soporte tecnológico se presenta como un conjunto de estrategias tendientes a maximizar los resultados y minimizar la pérdida de tiempo e información en beneficio de los objetivos organizacionales.

El mayor desafío es lograr la motivación y participación activa del recurso humano. Además deben tenerse en cuenta los aspectos tecnológico, económico y las políticas de la organización.

2.1.1 ELEMENTOS

Elementos del trabajo colaborativo:

- Objetivos: los mismos de la organización; particulares, bien definidos y medibles.
- Ambiente: controlado y cerrado.
- Motivación: la persona es convencida por la organización.
- Tipo de proceso: se formaliza el proceso grupal.
- Aporte individual: conocimiento y experiencia personal al servicio de los intereses organizacionales.
- Pasos del proceso grupal: se deben definir claramente y previamente.

2.2 GROUPWARE

Trabajo colaborativo, GROUPWARE son palabras para designar el entorno en el cual todos los participantes del proyecto trabajan, colaboran y se ayudan para la realización del proyecto.

El GROUPWARE está orientado a mejorar la productividad de grupos de trabajo o equipos colaborativos. Es una tecnología relativamente reciente que ha sido posible gracias al uso cada vez más frecuente de las redes locales (LAN) en el ambiente empresarial. Este tipo de aplicaciones tendrán un crecimiento explosivo en los próximos años gracias a la aceptación de las intranets en las compañías y el uso de Internet como red de acceso universal.

2.2.1 TRABAJO EN GRUPO

"Trabajar juntos" es fundamental para la sociedad humana y gracias a que hay numerosas formas de "trabajar juntos" el potencial de crecimiento de este segmento de software es inmenso. No sorprende por ello, que casi cualquier proveedor de software se esté enfocando a algún aspecto de groupware. El crecimiento de este mercado ya no está limitado por las restricciones tecnológicas, sino más bien por la falta de desarrolladores de productos que comprendan las complejidades involucradas con el "trabajar juntos", y que la interacción humana no siempre responde a la lógica.

2.2.2 LAS 3Cs DEL GROUPWARE

Existen tres maneras fundamentales de trabajar en grupo:

- Las personas nos comunicamos unas con otras para enviar información, solicitudes o instrucciones
- Las personas colaboramos unas con otras al trabajar en grupo
- Las personas nos coordinamos como partícipes de procesos estructurados o semi-estructurados de secuencias de actividades o tareas.

Estas constituyen las 3Cs del groupware para describir las formas en que trabajamos juntos. Las categorías de groupware por tanto se clasifican de igual manera:

PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN

Estos habilitan a los usuarios a comunicarse fácil y rápidamente entre sí. Los atributos generales que deben atender estos productos son los siguientes:

- No existe estructura o proceso, es decir, se trata de eventos "ad hoc" o aleatorios.
- Debe ser fácil y sencillo de usar.
- Debe tener bajo costo.
- Debe ser lo más prevaeciente posible y estar disponible a la mayor cantidad de usuarios posible.

PRODUCTOS DE COLABORACIÓN

La colaboración entre grupos de trabajo involucra "knowledge workers" como los concibiera Peter Drucker en los años 80, quienes trabajan como parte de equipos en proyectos tales como creación de reportes, producción

de material publicitario, en el diseño de un producto o participando en una investigación. Las soluciones de groupware colaborativo deben atender las necesidades de los individuos y del grupo:

- Deben proveer un "documento" o repositorio donde se consigna el trabajo colectivo y que sea fácilmente accesible por los miembros del equipo. El "documento" es la clave ya que es la memoria del trabajo y es la manera en que el trabajo se almacena y distribuye.
- Deben proveer a los "knowledge workers" acceso al "documento" con buen control sobre quienes tienen derecho a hacerle cuales cambios.
- Deben ser fáciles de usar y muy flexibles: De otra manera restringirán la creatividad -que es la razón principal de trabajar en este tipo de equipos.
- Deben complementar otras actividades de los "knowledge workers".

PRODUCTOS DE COORDINACIÓN

Adicionalmente a la Comunicación y Coordinación entre individuos, las personas trabajamos juntos participando en procesos estructurados o semi-estructurados, esto es workflow. Dichas soluciones deben atender otros requerimientos:

- El "proceso" es la esencia de la coordinación del workflow. La solución debe entonces permitir a la organización implementar procesos de negocio o administrativos.
- Los procesos pueden ser estructurados o semi-estructurados, nunca son puramente aleatorios o "ad hoc".

- La coordinación es "proactiva", su propósito es el de empujar hacia una meta o conclusión del proceso.
- Cada organización tiene un gran número de procesos de negocio. La coordinación del workflow es entonces prevaleciente en cualquier organización.

2.3 WORKFLOW

La realización de actividades coordinadas en las que participan dos a más miembros de un equipo de acuerdo con reglas de negocio establecidas, toda actividad diaria de las organizaciones implica una definición y ejecución de flujos de trabajo o Workflows, es decir, un conjunto de tareas ejecutadas de forma secuencial o en paralelo por distintos miembros para la consecución de un mismo objetivo.

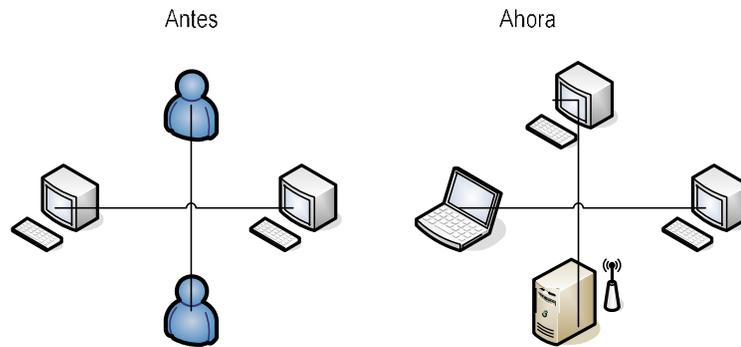
Al igual que la evolución de la informática en general, la evolución del Workflow está ligada con el cambio en los objetivos centrales de cada época. Si resumimos la evolución de la informática en las últimas cuatro décadas, podremos ver como han cambiado los objetivos a seguir de cada época. En la década de los 60' y 70' el gran objetivo era resolver grandes cantidades de cálculo de manera eficiente. En los 80' se buscaba mejorar el manejo y administración de las bases de datos y en los 90' surge la necesidad de entender y poder manejar eficientemente el Workflow, de manera de poder sacarle el mayor provecho posible. Si miramos la actuación del Workflow dentro de estas tres etapas, podremos identificar lo que sería un Workflow Manual en la primera etapa, el Workflow Automatizado dentro de la segunda, y lo que ofrece el Workflow en la actualidad. En el primer caso podemos ver que antes de que la informática se integrara al trabajo cotidiano, éste era realizado manualmente combinando toda la información en distintas carpetas. En este ambiente era bastante difícil determinar el estado de una

determinada carpeta, así como también el hecho de determinar el proceso a seguir. Se manejaban grandes cantidades de documentos en forma manual, con los consiguientes errores humanos que traían aparejados dichos manejos. Por esto podemos identificar un Workflow Manual inmerso en las tareas cotidianas de esta época. Surge la necesidad de remplazar las actividades manuales por actividades automáticas. Es decir, se busca tener un mayor control y coordinación sobre toda la información que se maneja para llevar a cabo las tareas de las empresas.

Cuando entramos en la década del 80' podemos apreciar la existencia de diversos sistemas de información, donde se maneja y administra toda la información necesaria para llevar a cabo la producción de las empresas. Se ha logrado automatizar ciertas tareas, que antes se realizaban manualmente. Por esto podemos hablar de un Workflow Automatizado. A fines de esta década se busca mejorar el flujo de la información, el desafío que se plantea es obtener la información rápida y eficientemente. Surgen las necesidades de incrementar la eficiencia, optimizar la productividad, acortar los tiempos de procesos, tener un control sobre estos, así como también de reducir los costos y mejorar la gestión. Todo esto como consecuencia del incremento de la competitividad y de la exigencia de mejores productos, dentro de un mercado que avanza a gran velocidad.

Finalmente llegamos a la actualidad, donde nos encontramos con el objetivo de resolver eficientemente flujo de tareas. Actualmente existe una proliferación de diversos mecanismos de intercambio de información. Los mismos facilitan el manejo del flujo de la información en general. Las metas son similares a las de épocas anteriores, pero el punto de partida, las asunciones y el impacto son distintos. Dentro de la evolución actual del Workflow como tecnología identificamos la evolución y creación de ciertos productos que acompañan al Workflow.

Figura 2.1 Workflow



Fuente: [Elaboración Propia]

2.3.1 DEFINICIÓN

Workflow, flujo de procesos administrativos o de negocio, es el conjunto de actividades o tareas realizadas en secuencia o en paralelo por dos o más miembros de un equipo de trabajo para lograr un objetivo común siguiendo unas reglas de negocio preestablecidas.

Podemos ver al Workflow como un conjunto de métodos y tecnologías que nos ofrece las facilidades para modelar y gestionar los diversos procesos que ocurren dentro de una empresa. El Workflow es el último, de una gran línea de facilidades propuestas en respuesta de las exigencias de las organizaciones. Las cuales apuntan a poder reaccionar tan rápido como sea posible ante la frenética demanda de la competencia.

Se podría decir que la tecnología de Workflow se basa sobre la asunción de que algunas cosas son realizadas más efectivamente por las computadoras que por las personas.

Mediante un workflow se estudian los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cu al

es su orden, cómo se sincronizan o la manera en que se relacionan unas con otras.

2.3.2 FLUJOS DE TRABAJO

Los flujos de trabajo o tareas incluyen en su secuencia de tareas la gestión de documentos. Este tipo de tareas se llevan a cabo normalmente de forma manual empleándose una gran cantidad de horas en trabajos administrativos debido al volumen masivo de documentos a manejar, la alta dependencia de papel, el traslado de información entre personas, la falta de conocimiento de los procesos de la empresa o la dificultad para medir el cumplimiento de estándares y costos involucrados. Esto implica una ejecución lenta y sin un control fiable sobre la misma, en un entorno con demandas crecientes de competitividad, calidad y servicio al cliente; mejora continua de los procesos; mejor coordinación, comunicación y cooperación; mayor agilidad y flexibilidad de los sistemas que soportan el negocio.

2.3.3 MODELO DE LA WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WFMC)

La WFMC es una agrupación compuesta por compañías, vendedores, organizaciones de usuarios, y consultores. El objetivo de esta agrupación es ofrecer una forma de “diálogo” común a todos. De esta forma las diferentes herramientas que se implementen en esta área podrán tener cierto nivel de interoperabilidad, es decir, podrán comunicarse entre ellas para poder realizar las distintas tareas involucradas en un sistema de Workflow.

2.3.4 MODELO DE REFERENCIA DE LA WFMC

El modelo de referencia de Workflow fue desarrollado desde estructuras genéricas de aplicaciones de Workflow, identificando las interfaces con estas estructuras, de forma de permitir a los productos comunicarse a distintos

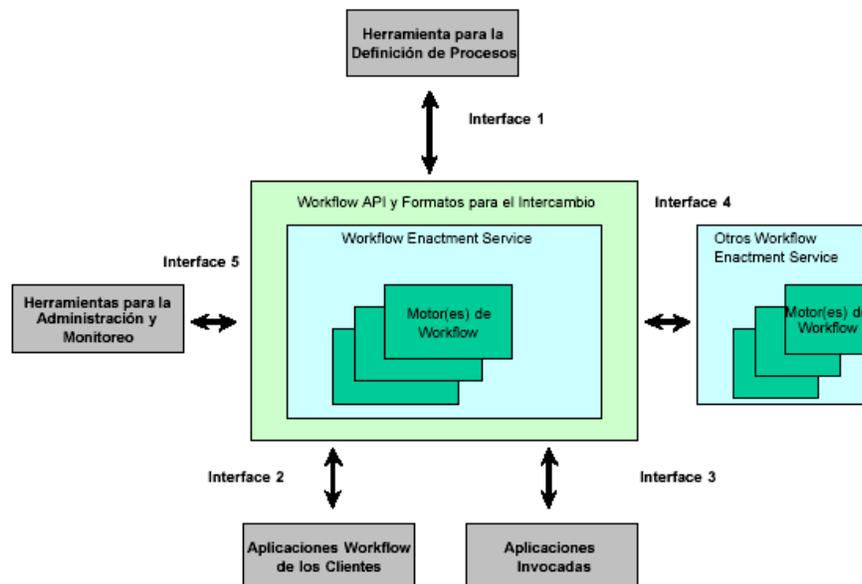
niveles. Todos los sistemas de Workflow contienen componentes genéricas que interactúan de forma definida. Para poder tener cierto nivel de interoperabilidad entre los diversos productos de Workflow, es necesario definir un conjunto de interfaces y formatos para el intercambio de datos entre dichas componentes.

a) EL MODELO DE WORKFLOW

En la figura siguiente se muestra las distintas interfaces y componentes que se pueden encontrar en la arquitectura del Workflow.

En el modelo adoptado hay una separación entre los procesos y el control de la lógica de las actividades. Esta lógica esta dentro de lo que ya definimos como el Workflow Enactment Service. Esta separación permite la integración de las diversas herramientas con una aplicación particular.

Figura 2.2 Arquitectura del Workflow



Fuente: [Web Workflow y UML Visión General,2000]

La interacción del Enactment Service con los recursos externos se da por una de las dos interfaces siguientes:

- La interface de las Aplicaciones de los Clientes, a través de la cual el Motor de Workflow interactúa con el manejador de la Worklist, responsable de organizar el trabajo por intermedio de un recurso de usuario. Es responsabilidad del manejador del Worklist elegir y hacer progresar cada elemento de la lista de trabajo (Worklist).
- La interface de las Aplicaciones Invocadas, la cual le permite al motor de Workflow activar una herramienta para realizar una actividad particular. Esta interface podría ser basada en un servidor, es decir no existe la interacción con el usuario.

Hasta ahora hemos visto al Enactment Service como una entidad lógica, pero físicamente éste podría estar centralizado o funcionalmente distribuido.

En un Enactment Service distribuido, distintos motores de Workflow controlan una parte del proceso e interactúan con un subconjunto de usuarios y herramientas relacionadas con las actividades que llevan a cabo el proceso. En este tipo de sistemas se deben usar determinados protocolos y formatos para el intercambio de información entre los distintos motores de Workflow.

b) MOTOR DE WORKFLOW (WORKFLOW ENGINE)

Es el software que provee el control del ambiente de ejecución de una instancia de Workflow.

Típicamente dicho software provee facilidades para:

- Interpretación de la definición de procesos.

- Control de las instancias de los procesos: creación, activación, terminación, etc.
- Navegación entre actividades.
- Soporte de interacción con el usuario.
- Pasaje de datos al usuario o a aplicaciones.

Invocación de aplicaciones externas.

c) TIPOS DE WORKFLOW ENACTMENT SERVICES

Podemos encontrar Workflow Enactment Services homogéneos, los cuales están constituidos por uno o más motores de Workflow compatibles. Estos proveen un ambiente de ejecución, con un conjunto definido (especifico del producto) de atributos en la definición del proceso. La interacción entre estos motores no está estandarizada, o sea, es específica de los productos.

Se pueden encontrar también, Workflow Enactment Services heterogéneos, que están constituidos de uno o más servicios homogéneos, los cuales siguen un estándar para la interoperabilidad entre los mismos.

Se ofrecen distintos niveles de conformidad en cuanto a la estandarización. La interoperabilidad de los distintos productos depende del nivel de conformidad. Como se dijo anteriormente, tenemos distintos motores de Workflow controlando una parte del proceso e interactuando con otros motores en un dominio de trabajo distinto. Se espera que los siguientes puntos estén entre los niveles de conformidad de los productos para poder soportar la interacción de los diversos motores:

- Se debe tener un esquema de nominación común a través de motores heterogéneos.
- Se debe soportar un proceso de definición común para los objetos y atributos, de manera que los diversos motores puedan acceder a ellos.
- Se debe soportar la transferencia de los datos relevantes del Workflow, a través de los motores.
- Se debe soportar la transferencia de procesos, sub -procesos o actividades entre los distintos motores de Workflow.
- Se debe soportar funciones de administración y monitoreo comunes, dentro de un dominio de motores de Workflow.

d) PROCESO Y ESTADOS DE TRANSICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El Workflow Enactment Service podría ser considerado como una máquina de estados, donde los procesos cambian de estados según eventos externos, o decisiones de control específicas, tomadas internamente por el motor de Workflow.

Los procesos están constituidos por diversas actividades. La culminación de las actividades que constituyen un proceso, implica la culminación del mismo.

Figura 2.3 Estados Básicos de Transición



Fuente: [<http://es.wikipedia.org>]

La figura ilustra los estados básicos dentro de un esquema de transición para la instancia de un proceso. Las transiciones entre los distintos estados están representadas por las flechas.

Los estados básicos son:

- Inicializado: Ha sido creada una instancia del proceso, pero no se han dado las condiciones para su comienzo.
- Corriendo: Se comenzó la ejecución del proceso, y cualquiera de sus actividades podría comenzar.
- Activo: Una o más actividades del proceso comenzaron.
- Suspendido: Se suspende la ejecución del proceso.
- Completado: El proceso culminó, se realizan las acciones programadas (auditoría) y luego se elimina la instancia del proceso.
- Terminado: No se pudo terminar normalmente la ejecución del proceso.

Cuando se crea una instancia de un proceso, se crean a su vez instancias para las actividades que forman parte de ese proceso.

Ignorando ciertas complejidades como por ejemplo la atomicidad de las actividades, se puede hacer un diagrama de estados básico para una instancia de una actividad:

En este caso los estados básicos son:

- Inactivo: La actividad dentro de la instancia del proceso ha sido creada pero no ha sido activada y no tiene ningún elemento (Workitem) para procesar.
- Activo: Un Workitem ha sido creado y asignado a la instancia para su procesamiento.
- Suspendido: Se suspende la ejecución de la instancia de la actividad. A la misma no se le asigna un Workitem hasta que no vuelve al estado Inactivo.
- Completado: La ejecución de la instancia de la actividad ha sido terminada normalmente

2.3.5 DEFINICIÓN DE PROCESOS

Herramientas de definición de procesos.

Hay gran variedad de herramientas utilizadas para el análisis de procesos. Tales herramientas pueden variar desde las más informales (lápiz y papel), a las más formales y sofisticadas.

La salida de este proceso de modelización y diseño es una “definición de procesos” la cual pueda ser interpretada en runtime por el o los motor(es) de Workflow.

Existe gran cantidad de herramientas de definición de procesos (independientes de los productos en muchos casos), las cuales deben comunicarse con los motores de algún producto de Workflow, lo deseable es que esta herramienta pueda comunicarse con cualquier motor, esto únicamente sería posible si se establecen ciertas normas de comunicación entre las herramientas de definición de procesos y un motor de Workflow. Por esto la WFMC propone una interface para esta comunicación.

El objetivo de la interface es dar un formato de intercambio y llamadas a APIs (Application Programming Interface), para soportar el intercambio de información de definición de procesos. El intercambio podría ser una completa definición de los procesos o un subconjunto de la misma. En la figura se muestra la composición de la definición de procesos.

2.4 BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)

BPM es un paradigma para la administración de procesos de negocio. El concepto es algo abstracto y en realidad engloba numerosas actitudes y tareas a desarrollar en una empresa. En este proyecto lo enfocaremos a la gestión de procesos de negocio a través de flujos, lo que se suele denominar workflow.

Mediante BPM busca el modelado de las actividades de negocio para lograr una mejor administración, automatización y optimización de los trabajos que se desempeñan en las organizaciones o en empresas.

Esta técnica permite acercar el analista, al programador, mejorando la comprensión y la comunicación mediante diseños gráficos de secuencias de tareas que conjuntamente realizan una función de alto nivel e importancia para los objetivos de una empresa.

Representan una formalización de la ordenación requerida de este tipo de procesos, que mediante las herramientas o software adecuado puede ser explotado para mejorar desde varias perspectivas la secuenciación de tareas de negocio.

Algunos estándares han surgido en los últimos años para la definición de flujos de trabajo. Dos de los más importantes son:

XPDL Para definición de flujos de trabajo en format o XML

BPEL: Proporciona facilidades para la orquestación de servicios, combinación de servicios web para conseguir un flujo de negocio.

2.4.1 BPMN – NOTACIÓN DE MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO

BPMN pretende proveer una notación entendible para cualquiera, desde el analista del negocio, el desarrollador técnico hasta la gente propia del negocio. También tiene como objetivo crear un puente estandarizado entre el diseño de procesos de negocio y su implementación, y asegurara que los lenguajes para la ejecución de los procesos de negocio puedan ser visualizados con una notación común.

Provee una capacidad de entender los procedimientos internos en una notación gráfica y la a las organizaciones la habilidad de comunicarnos de una manera estándar.

Mejora las capacidades de las notaciones de proceso de negocio tradicionales para manejar inherentemente los conceptos de procesos de negocio.

2.4.2 BPD – BUSINESS PROCESS DIAGRAM

Es un diagrama diseñado para ser usado por las personas que diseñen y administran procesos de negocio.

Las cuatro categorías básicas de elementos que se pueden encontrar en un BPD son:

- a) Objetos de Flujo – Objetos de Flujo (Flow objects)
- b) Conectores (Connecting Objects)
- c) Calles (Swimlanes)
- d) Artefactos (Artifacts)

VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS

En la sección anterior vimos los elementos básicos que componen los diagramas en BPMN. Además de estos elementos básicos existen distintas variaciones de los mismos.

- Tipos de eventos: Los eventos, son algo que ocurre en el transcurso de un proceso de negocio. Además de los tres tipos básicos (Inicio, Intermedio y Final) existen especializaciones de los mismos.
- Tipos de Gateway: Los gateways son los elementos que nos van a permitir realizar el control de flujo dentro de un diagrama BPMN.

2.5 METRICA III

La metodología MÉTRICA Versión 3 ofrece a las Organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco que permite alcanzar los siguientes objetivos:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenido.

La nueva versión de MÉTRICA contempla el desarrollo de Sistemas de Información para las distintas tecnologías que actualmente están conviviendo y los aspectos de gestión que aseguran que un Proyecto cumple sus objetivos en términos de calidad, coste y plazos.

En una única estructura la metodología MÉTRICA Versión 3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad.

MÉTRICA versión 3 puede ser utilizada libremente con la única restricción de citar la fuente de su propiedad intelectual, es decir, el Ministerio de Administraciones Públicas de España.

CAPITULO III

3. ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capitulo se desarrolla todas las actividades que se realizan en el Análisis y el Diseño del sistema de Información, así como en la construcción del mismo.

Métrica 3 es un método que cubre desarrollos tanto estructurados como Orientados a objetos, donde cada una de las actividades cumple un determinado objetivo. En este caso nos enfocaremos en el desarrollo de un sistema Orientado a Objetos.

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente El centro de Multiservicios Educativos CEMSE maneja toda la información relacionada con la correspondencia de forma manual, generando así muchos conflictos en cuanto al tratamiento que se le da a cada correspondencia y las actividades que se generan a partir del registro de la correspondencia y la toma de decisiones de dirección para el tratamiento de las mismas.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS ACTUALES

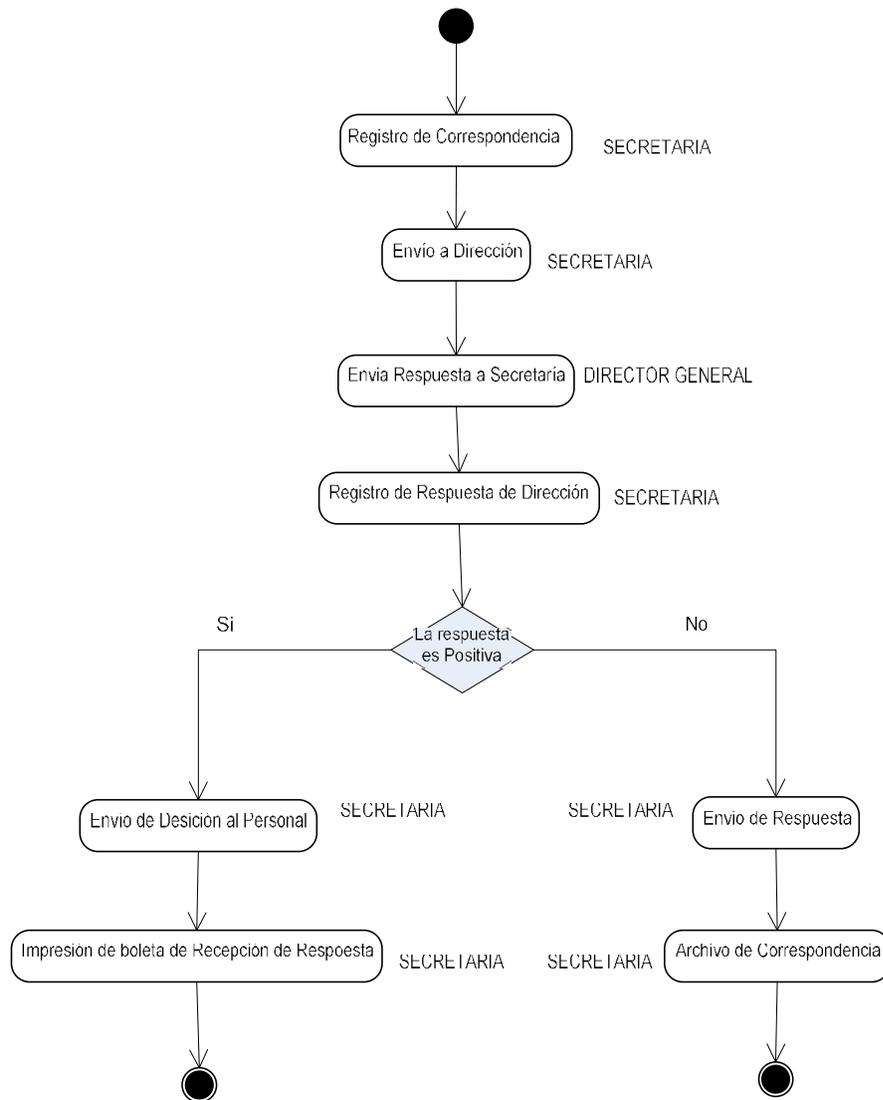
Los procesos que se desarrollan en el CEMSE en cuanto se recibe una correspondencia, su registro y tratamiento que se le da según el criterio de cada personal autorizado que interviene en este se detallan en los siguientes párrafos.

El flujo se origina con la recepción de la correspondencia , es realizado por el encargado de esta para entregarla a Dirección donde decide cual será el

flujo que se le dará a esta para su determinado tratamiento y posterior archivo de esta.

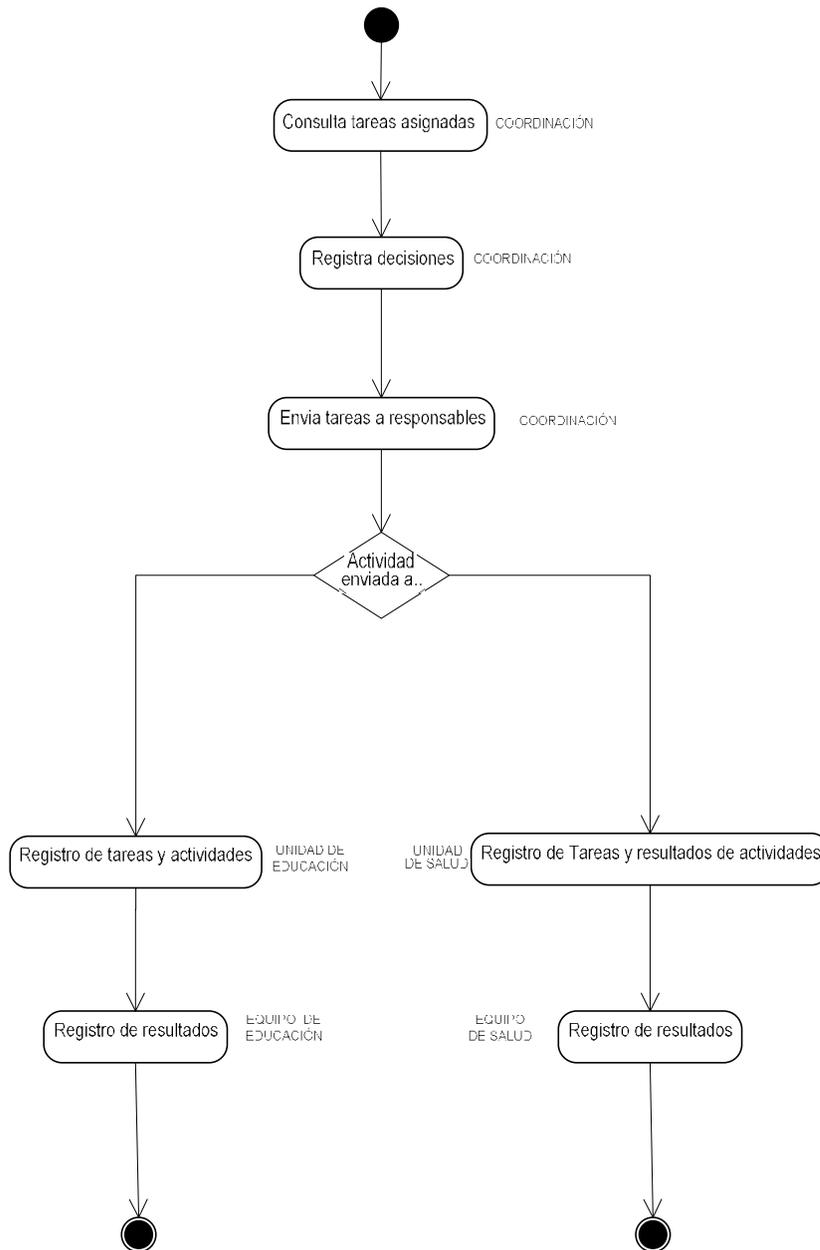
Los siguientes diagramas muestran gráficamente como es el desarrollo de cada una de las actividades que realizan en la actualidad.

Figura 3.1
Diagrama de Flujo de Tareas Registro de Correspondencia y toma de Decisión de Dirección



Fuente: [Elaboración Propia]

Figura 3.2
Diagrama de Flujo de Tareas
Acciones de Gerencia de Planificación y Programas
Coordinación de Educación y Coordinación de Salud



Fuente: [Elaboración Propia]

3.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA

El objetivo de la Fase de Análisis del Sistema es la obtención de una especificación detallada del sistema, que satisfaga las necesidades de información y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

3.2.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA

a) DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA

El presente proyecto pretende automatizar los procesos que se originan con la recepción de la correspondencia que llega a esta institución, el respectivo tratamiento que se le da a esta, así como las actividades y tareas que se originan a partir de la decisión que toman cada uno de los responsables de estas.

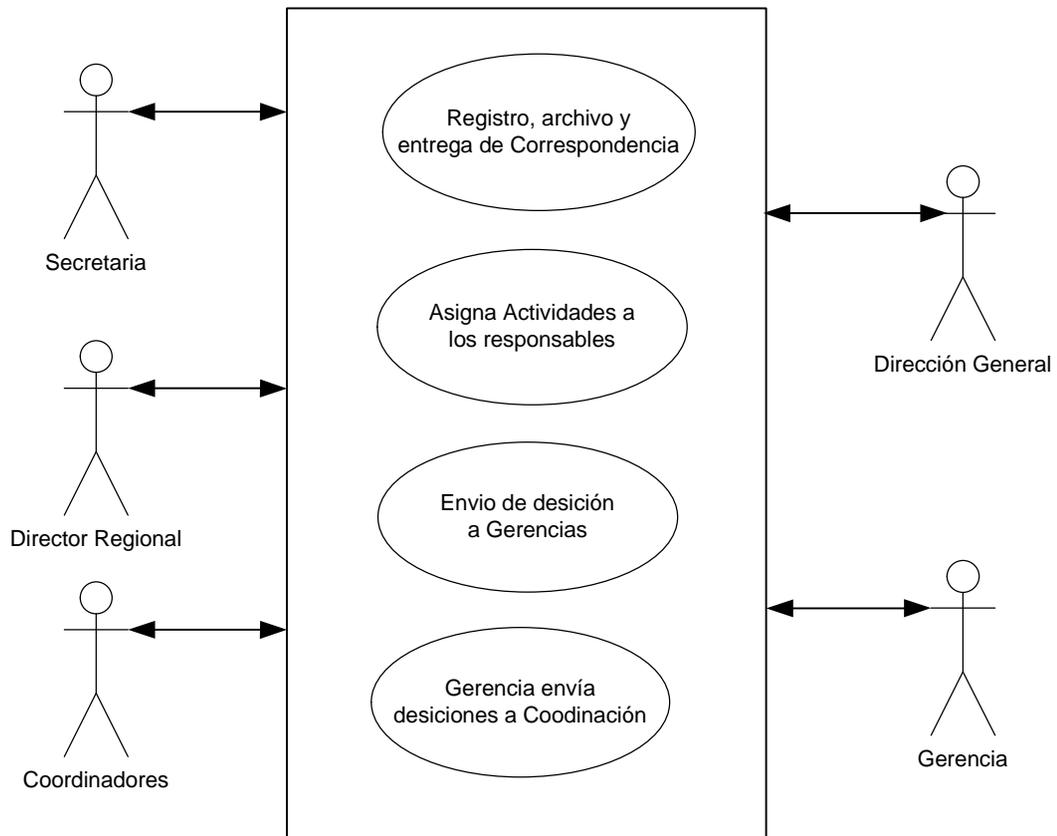
Métrica 3 nos aconseja para el Análisis Orientado a Objetos establecer el contexto del sistema a partir del Modelo del Negocio ¹.

Mediante un Modelo del Negocio podemos darnos cuenta que es lo que se quiere automatizar a grandes rasgos, nos muestra cual es el entorno en el que vamos a trabajar.

La siguiente figura representa el Modelo del Negocio:

¹ Modelo de Negocio especifica los procesos a los que se quiere dar respuesta en es sistema de información. Este se realiza en forma de Casos de Uso de Alto Nivel

Figura 3.3
Modelo del Negocio



Fuente: [Elaboración Propia]

Con la ayuda del presente modelo encontramos los conceptos y objetos más importantes que se relacionan con el sistema, este nos ayuda a entender el contexto a grandes rasgos.

Registro Archivo y entrega de correspondencia: Secretaria registra toda la correspondencia que llega a esta institución para enviarla después a Dirección General.

Asigna actividades a los responsables: Dirección después de recibir la correspondencia toma de decisiones para el tratamiento de esta, la cual reenvía a la Secretaria.

Envío de decisión a Gerencias: Una vez que Dirección general envía las decisiones a secretaria, esta se encarga de hacer conocer estas a los responsables asignados, Gerencias.

Gerencia envía dediciones a Coordinación: Una vez que Gerencia es notificada des las decisiones de dirección comienza a planificar las tareas para enviar a coordinación, donde termina el p roceso y devuelven resultados finales.

b) IDENTIFICACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO

En esta tarea se pretende definir a alto nivel el entorno tecnológico que se requiere para dar respuesta a las necesidades de información, especificando las posibles restricciones y condiciones.

Los requisitos de Hardware y Software que se precisan y con la que cuenta esta institución para el desarrollo del presente Proyecto de Grado son los siguientes:

- SOFTWARE
 - Gestor de Base de Datos MySQL
 - Servidor Apache
 - Lenguaje de desarrollo PHP
 - Plataforma WINDOWS 2000
 - PHPMyAdmin
- HARDWARE (SERVIDOR)
 - Pentium IV
 - Disco Duro 80Gb (requerimiento mínimo)

- Memoria RAM 512Mb (requerimiento mínimo)
- **HARDWARE (TERMINALES)**
 - Pentium II (requerimiento mínimo)
 - Disco Duro 20Gb (requerimiento mínimo)
 - Memoria RAM 128Mb (requerimiento mínimo)
 - Impresora (requerimiento mínimo)

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS FINALES

Los usuarios y participantes finales son los que intervienen o van a utilizar el sistema están definidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.1: Catálogo de Usuarios



USUARIOS
Administrador del Sistema
Secretaria General
Dirección General
Gerencias
Coordinación
Personal CEMSE
Invitados

Fuente: [Elaboración Propia]

En la siguiente tabla se describen cada uno de los actores que intervienen en el desarrollo del sistema.

Tabla 3.2: Descripción de USUARIOS

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador del Sistema	<p>El Administrador del sistema tiene la facultad de gestionar Usuarios, Gestionar permisos para el respectivo funcionamiento correcto del sistema.</p> <p>Por políticas de la institución el administrador del sistema puede acceder a todo en el sistema.</p>
Director Nacional	<p>El Director Nacional tiene la facultad de crear grupos y asignar actividades al personal que el vea conveniente para el desarrollo de cada una de las correspondencias recibidas según su criterio.</p>
Secretaria	<p>Todas las correspondencias que llegan a esta institución pasan siempre por secretaria , que es la que se encarga de registrarla y enviarla a Dirección.</p> <p>Recibe la respuesta de Dirección y la envía al personal que menciona en la respuesta.</p>
Personal Autorizado	<p>Cada vez que le llega una nueva actividad este tiene la obligación de realizarla y si es que esta actividad necesita de un grupo de apoyo se crea el grupo y se le asigna las tareas correspondientes a cada uno.</p> <p>Una vez que la tarea o actividad es realizada esta tiene que ser terminada describiendo los resultados.</p>

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2 ESTABLECIMIENTOS DE REQUISITOS

En esta actividad se lleva a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos, el objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados las siguientes actividades se ajustan a los requerimientos del usuario final y participantes.

a) OBTENCIÓN DE REQUISITOS

Los procesos que se desarrollan en el CEMSE a partir de la recepción de la Correspondencia y el tratamiento que se realice según el asunto que esta presenta es el motor de este proyecto de grado .

Toda la información que se genera y las actividades que se desarrollan a partir de la recepción de la correspondencia son el elemento fundamental para poder modelar el nuevo sistema. Para este fin definimos los siguientes requerimientos:

- Registro, archivo y entrega de correspondencia a Dirección.
- Asignación de actividades a la siguiente instancia .
- Creación de Grupo de trabajo .
- Registro de resultados finales de las actividades de asignadas .
- Asignación de tareas a la siguiente instancia.
- Registro de resultados finales de las tareas de asignadas.
- Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades y tareas generadas.

En resumen, los requisitos que se detectaron detallan a continuación:

Tabla 3.3: Descripción de Requisitos

<p>Registro, archivo y entrega de correspondencia a dirección.</p>
<p>Todos los procesos que generaran información en el presente proyecto de grado comienzan a partir del registro de la correspondencia que llega a esta institución. La secretaria recibe todo tipo de correspondencia, e mail o impreso, esta debe ser registrada y entregada a Dirección para el posterior tratamiento, si el documento es una solicitud de servicio u otro tipo de solicitud en la que interviene algún otro funcionario del CEMSE a tiene que ser monitoreada.</p>
<p>Toma de decisión con la recepción de la correspondencia - asignación de actividades a la siguiente instancia</p>
<p>Dirección una ves que recibe la notificación de la existencia de una correspondencia a ser tratada y que ya fue registrada en Secretaría, este debe tomar decisiones para el posterior tratamiento según el asunto que presente la correspondencia. Dirección siguiendo un criterio y análisis de la ella, despacha a la decisión a otra instancia archivando así este proceso.</p> <p>En caso de otro personal (autorizado) al que le llega una actividad nueva este tiene que analizar al igual que dirección y asignar tarea a un personal responsable del CEMSE para el posterior tratamiento de este y una mejor gestión del mismo.</p>
<p>Proceso: Registro de resultados finales de las actividades o tareas asignadas</p>
<p>El personal responsable de cada uno de los servicios registra los resultados finales al concluir cada uno de las actividades o tareas y una valoración de los mismos para el determinado archivo de estos.</p>

Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades generadas

Existe personal autorizado el cual puede monitorear el estado de cada una de las actividades o tareas creadas, al igual que el estado en que se encuentra, así como los resultados que estos registran en el tiempo en que esté o no activo. Controlar que todas las tareas o actividades estén realizándose correctamente y sin problemas en su ejecución.

Fuente: [Elaboración Propia]

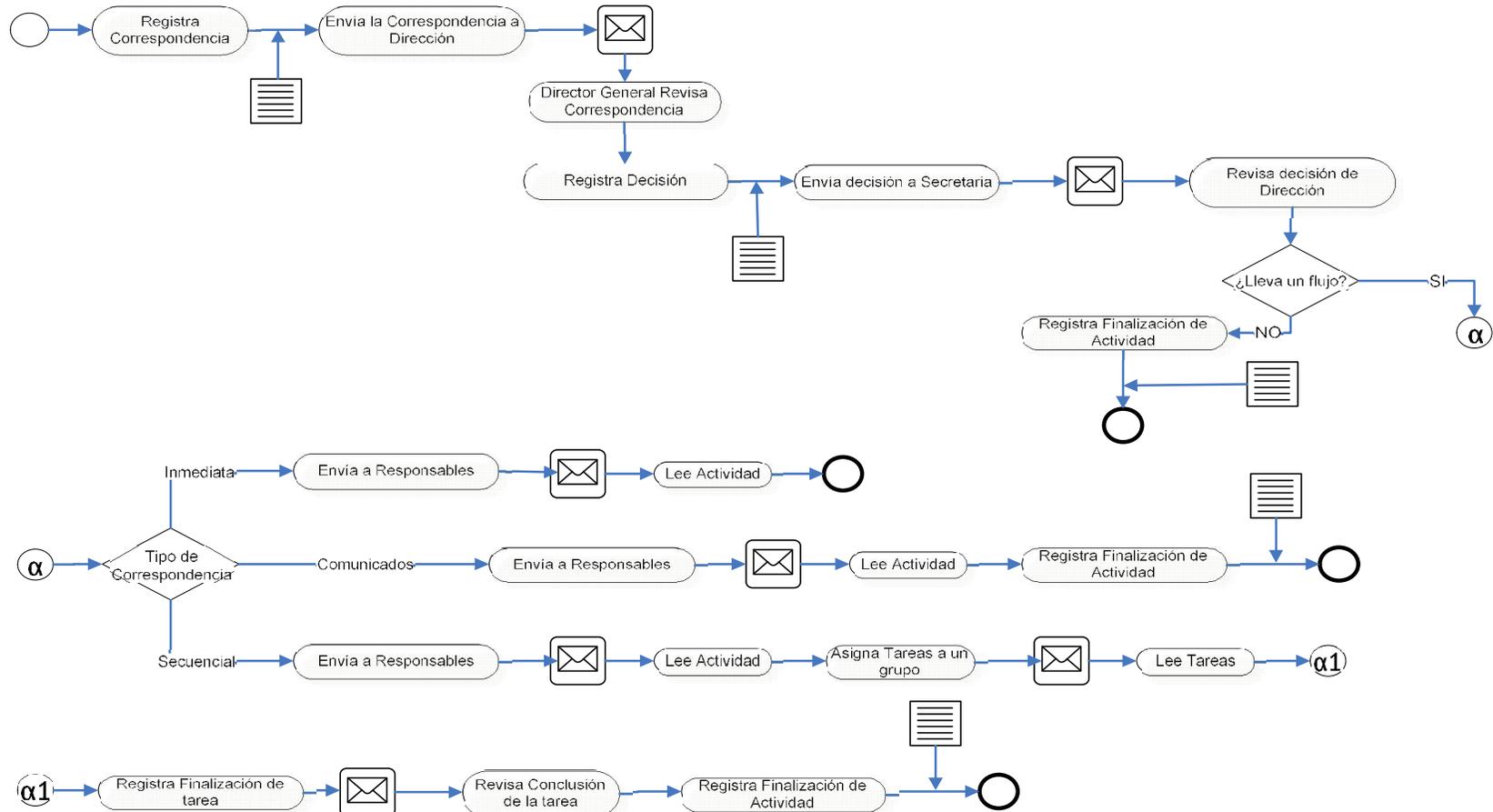
3.2.3 Análisis de los Procesos e Identificación de los Mismos

El Centro de Multiservicios Educativos CEMSE se encuentra en constante actividad con la población, donde la coordinación entre el personal es fundamental para el buen desempeño de estos. Por esto es que se debe controlar cada una de las actividades que se desarrollan.

Cada proceso que se desarrolla en esta institución se lo realiza de diferente manera, es por esto que se tendrá que desarrollar un modelo que se ajuste a estos cambios, proporcionando los medios que satisfagan sus necesidades para cada proceso que se inicie según cada usuario que lo desarrolle.

A partir de esto es que se realiza un nuevo diseño con los correspondientes ajustes, este, está detallado en la siguiente figura:

Figura 3.4
Diagrama de Flujo de Tareas BPD del Registro de Correspondencia y tratamiento de la misma



Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.4 ESPECIFICACIÓN DE PROCESOS EN BASE A BPNM

Es necesario escribir el contexto de los procesos, para esta tarea se realizó la Figura 3.1 BPD del registro de la correspondencia y tratamiento de la misma en la que utilizamos BPMN que es un estándar para el modelado de procesos.

Proceso: Registro, archivo y entrega de correspondencia a dirección

**Tabla. 3.4: Descripción del contexto del proceso
Registro, archivo y entrega de correspondencia a dirección**

PROCESO	Registro, archivo y entrega de correspondencia a dirección.
Objetivo	Registrar toda la correspondencia que llega a la institución.
Entradas	Todos los datos que llegan junto con la correspondencia que actualmente se registran.
Actores Involucrados	Personal autorizado (Secretaria).
Inicia cuando	Inicia cuando la llega una correspondencia la institución.
Descripción del proceso	El encargado recibe todo tipo de correspondencia, e mail, impreso, o en formato electrónico, esta debe ser registrada y entregada a Dirección para el posterior tratamiento, pero en esta instancia no solo realiza esta función, si el documento es una solicitud de servicio u otro tipo de solicitud en la que tiene que intervenir algún funcionario del CEMSE este tiene que entregar una

	constancia de recepción de asignación de actividad para el posterior archivo de esta.
Termina cuando	Termina cuando el personal autorizado hace clic en aceptar o guardar
Excepciones	Debido a algunas modificaciones de estas o errores cometidos se puede modificar los datos.
Resultados o salidas	Correspondencia registrada y enviada a Dirección.

Fuente: [Elaboración Propia]

Proceso: Creación de grupo de trabajo .

**Tabla 3.5: Descripción del contexto del proceso
Creación de grupo de trabajo**

PROCESO	Creación de grupo de trabajo
Objetivo	Seleccionar un determinado grupo ente el personal que apoye el desarrollo de las actividades.
Entradas	Lista del personal
Actores Involucrados	Personal Autorizado
Inicia cuando	Se recepciona una nueva tarea o actividad.
Descripción del proceso	Cuando el personal responsable de cada uno de los servicios recibe una notificación de nueva actividad, este debe crear un grupo de trabajo o escoger uno de los que ya tiene creado y asignación de actividades o tareas para el buen desarrollo de este.

Termina cuando	Se tiene el grupo conformado
Excepciones	Cuando el grupo ya esta definido desde el inicio de la actividad
Resultados o salidas	Grupos creados

Fuente: [Elaboración Propia]

Proceso: Toma de decisión con la recepción de la correspondencia - asignación de actividades a la siguiente instancia

Tabla 3.6: Descripción del contexto del proceso Toma de decisión con la recepción de la correspondencia - asignación de actividades a la siguiente instancia

PROCESO	Toma de decisión con la recepción de la correspondencia - asignación de actividades a la siguiente instancia
Objetivo	Crear la nueva actividad y asignar responsables.
Entradas	Nueva correspondencia
Actores Involucrados	Director General
Inicia cuando	Inicia con la recepción de nueva correspondencia registrada por secretaria.
Descripción del proceso	Dirección una vez que recibe la notificación de la existencia de una correspondencia a ser tratada y que ya fue registrada en Secretaría, este debe tomar decisiones para el posterior tratamiento según el asunto que

	<p>presente la correspondencia. Dirección siguiendo un criterio y análisis de la ella, despacha a la decisión a otra instancia archivando así este proceso.</p> <p>En caso de otro personal (autorizado) al que le llega una actividad nueva este tiene que analizar al igual que dirección y asignar tarea a un personal responsable del CEMSE para el posterior tratamiento de este y una mejor gestión del mismo.</p>
Termina cuando	Crea nueva actividad.
Excepciones	
Resultados o salidas	Actividades creadas.

Fuente: [Elaboración Propia]

Proceso: Registro de resultados finales de las actividades o tareas asignadas

**Tabla. 3.7: Descripción del contexto del proceso
Registro de resultados finales de las actividades o tareas asignadas**

PROCESO	Registro de resultados finales de las actividades o tareas asignadas
Objetivo	Terminar tareas o actividades
Entradas	Calendario de tareas, calendario de actividades, actividades y tareas
Actores Involucrados	Personal Autorizado

Inicia cuando	Se obtiene resultados de las actividades o tareas para ser registrados
Descripción del proceso	El personal responsable de cada uno de los servicios registra los resultados finales al concluir cada uno de las actividades o tareas y una valoración de los mismos para el determinado archivo de estos.
Termina cuando	Los resultados son registrados
Excepciones	
Resultados o salidas	Actividades o tareas terminadas.

Fuente: [Elaboración Propia]

Proceso: Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades generadas.

Tabla. 3.8: Descripción del contexto del proceso Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades generadas

PROCESO	Monitoreo, seguimiento y control del estado de cada una de las actividades generadas
Objetivo	Monitorear el estado de cada una de las actividades o tareas creadas.
Entradas	Calendario de actividades - Calendario de tareas
Actores Involucrados	Personal autorizado

Inicia cuando	Inicia cuando el personal lo requiera o decida.
Descripción del proceso	Existe personal autorizado el cual puede monitorear el estado de cada una de las actividades o tareas creadas, al igual que el estado en que se encuentra, también puede realizar el seguimiento a cada tarea o a cada actividad, así como los resultados que estos registran en el tiempo en que esté o no activo. Controlar que todas las tareas o actividades estén realizándose correctamente y sin problemas en su ejecución.
Termina cuando	Se obtiene el reporte requerido.
Excepciones	
Resultados o salidas	Estado de actividades o tareas

Fuente: [Elaboración Propia]

3.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El objetivo de este proceso es la definición de la arquitectura del nuevo sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

3.3.1 DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

a) ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en el que las transacciones se dividen en procesos

independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes.

En este modelo las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

- **CLIENTE** Los CLIENTES interactúan con el usuario, usualmente en forma gráfica. Frecuentemente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido, recibir la respuesta, manejar las fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad.

Los clientes realizan generalmente funciones como:

- Manejo de la interfaz de usuario.
 - Captura y validación de los datos de entrada.
 - Generación de consultas e informes sobre las bases de datos.
- **SERVIDOR** Los SERVIDORES proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados.

Por su parte los servidores realizan, entre otras, las siguientes funciones:

- Gestión de periféricos compartidos.
- Control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas.
- Enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa.

Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y éste le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales y/o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo.

Entre las principales características de la arquitectura cliente/servidor se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

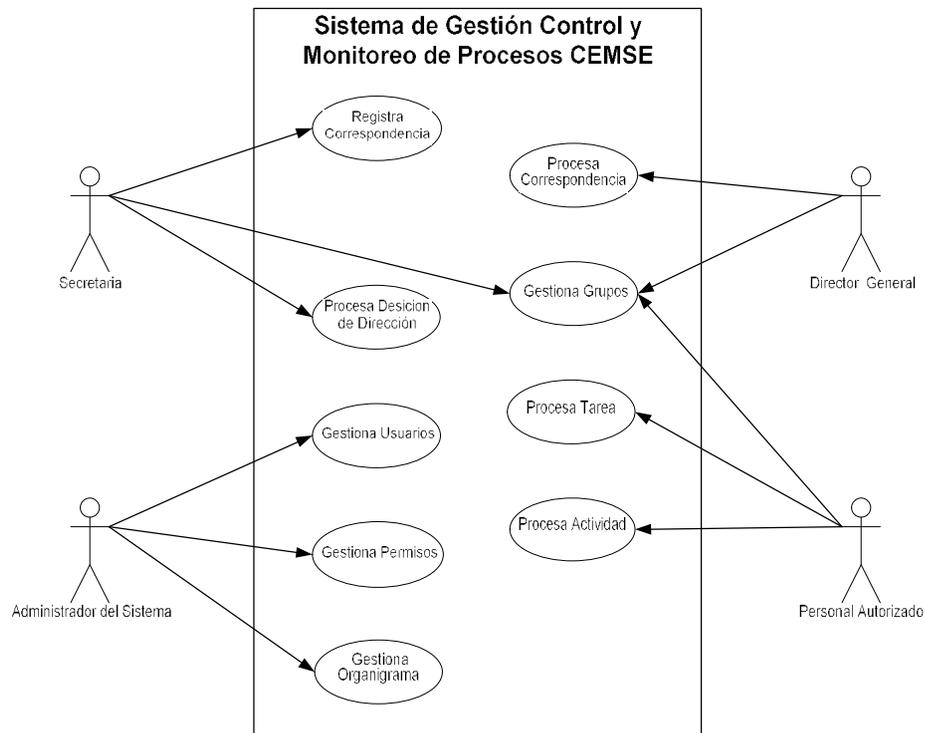
3.3.2 DISEÑO DE CASOS DE USO REALES

Mediante los Casos de Uso² podemos especificar los requisitos del nuevo sistema como también los subsistemas de este.

Los casos de uso asociados a este nuevo sistema a desarrollarse son los siguientes:

² Es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software

Figura 3.5 Casos de uso del sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.3 ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA

Las siguientes tablas describen de manera extendida los casos de Usos que se identificaron.

Tabla 3.9: Caso de Uso: Gestionar Usuario

Caso de Uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Propósito	Registrar usuario finales del sistema
Descripción	Registra cada usuario que podrá acceder al sistema,

	con la información registrada de todos los usuarios que existen.
Curso normal de eventos	Sitio Web
1. Registra Datos (login, password) 3 Registra datos de un nuevo usuario	2. Verifica la existencia de este usuario en el personal 4. Valida datos 5. Guarda datos de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.10: Caso de Uso: Gestiona Permisos

Caso de Uso	Gestiona Permisos
Actores	Administrador
Propósito	Asigna los permisos a cada
Descripción	Asigna los permisos a cada usuario para que puedan participar en los grupos de trabajo
Curso normal de eventos	Sitio Web
1. Registra Datos (login, password) 3 Selecciona usuario 5. Asigna Permisos	2. Verifica la existencia de este usuario en el personal 4. Despliega lista de permisos 6. Guarda permisos del usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.11: Caso de Uso: Registra Correspondencia

Caso de Uso	Registra Correspondencia
-------------	--------------------------

Actores	Personal Autorizado	
Propósito	Registrar la correspondencia que llega a esta institución	
Descripción	Registrar toda la correspondencia que llega a esta institución según las políticas establecidas.	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
1. Registra Datos (login, password) 3 Registra datos de un nuevo usuario 6. Asigna nivel y cargo 8. Asigna proyectos 10. Asigna tareas	2. Verifica la existencia de este usuario en el personal 4. Valida datos 5. Guarda datos de usuario 7. Guarda nivel y cargo 9. Guarda datos 11. Guarda datos	

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.12: Caso de Uso: Procesa Correspondencia

Caso de Uso	Procesa Correspondencia	
Actores	Director General	
Propósito	Crear nueva Actividad	
Descripción	Con la recepción de la correspondencia y según la decisión del director general se toma crea una nueva actividad	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
1. Registra Datos (login, password)	2. Verifica la existencia de este	

3 Consulta nueva correspondencia	usuario en el personal
5. Asigna nuevo grupo de trabajo	4. Despliega lista de nuevas correspondencias.
6. Asigna nuevas actividades	7. Graba y envía decisión a Secretaria.

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.13: Caso de Uso: Procesa Decisión de Dirección

Caso de Uso	Procesa Decisión de Dirección	
Actores	Administrador	
Propósito	Enlutar la decisión de dirección a los respectivos responsables.	
Descripción	Enlutar la decisión de dirección a los respectivos responsables asignando las nuevas actividades.	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
1. Registra Datos (login, password)	2. Verifica la existencia de este usuario en el personal	
3 Revisa respuestas de Dirección	4. Despliega respuestas de dirección	
5. Asigna las tareas a los responsables	6. Envía a los responsables de cada actividad. Crea actividad.	

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.14: Caso de Uso: Gestiona Grupos

Caso de Uso	Gestiona Grupos	
Actores	Personal autorizado	
Propósito	Crear grupos y asignar el personal que pertenece a este.	
Descripción	Registra a cada usuario en el grupo creado.	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
1. Registra Datos (login, password) 3. Crea grupo 5. Consulta usuarios del sistema 7. agrega usuarios a cada grupo creado	2. Verifica la existencia de este usuario en el personal 4. Crea nuevo grupo y lo graba 6. Despliega usuarios del sistema 8. Guarda los usuarios en cada grupo creado.	

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.15: Caso de Uso: Procesa Tarea

Caso de Uso	Procesa Actividad	
Actores	Personal Autorizado	
Propósito	Procesar cada una de las actividades asignadas	
Descripción	Procesar cada una de las actividades asignadas ya sea su inicio como su fin.	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
1. Busca actividades asignadas	2. Despliega tareas Actividades asignadas.	

<p>4. Asigna Tareas a Grupos Creados o personal responsable</p> <p>6. busca resultados de tareas asignadas</p> <p>8. Registra resultados de Actividades.</p>	<p>3. Despliega calendario de Actividades</p> <p>5. Crea nuevas tareas. Envía notificación al personal seleccionado.</p> <p>7. Despliega resultados de las tareas concluidas.</p> <p>9. Archiva tarea.</p> <p>6. Envía notificación a Dirección.</p>
--	--

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 3.16: Caso de Uso: Procesa Actividad

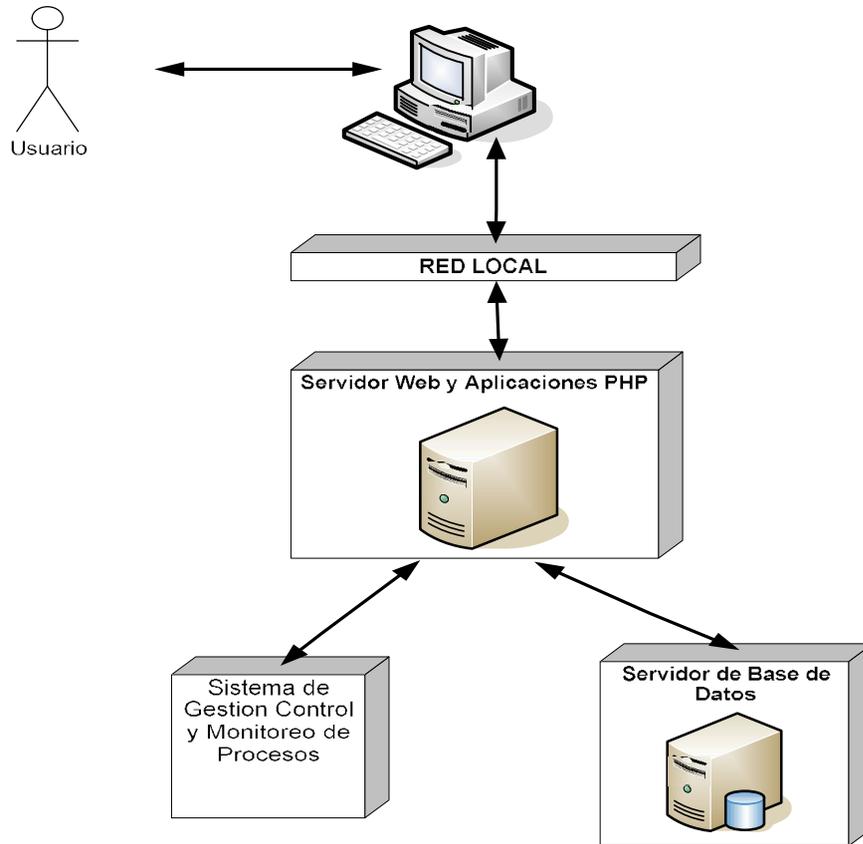
Caso de Uso	Procesa Tarea	
Actores	Personal Autorizado	
Propósito	Procesar cada una de las tareas asignadas.	
Descripción	Procesa cada una de las tareas asignadas, tanto como su inicio como su fin.	
Curso normal de eventos	Sitio Web	
<p>1. Busca tareas asignadas</p> <p>4. Registra resultados de tareas.</p>	<p>2. Despliega tareas Asignadas</p> <p>3. Despliega calendario de tareas</p> <p>5. Archiva tarea.</p> <p>6. Envía notificación a Responsable</p>	

Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.4 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El Diagrama de despliegue describe la distribución física del sistema en términos de como se distribuye la funcionalidad entre los nodos de computo que se identifico durante la implantación.

Figura 3.6 Diagrama de Despliegue del Sistema



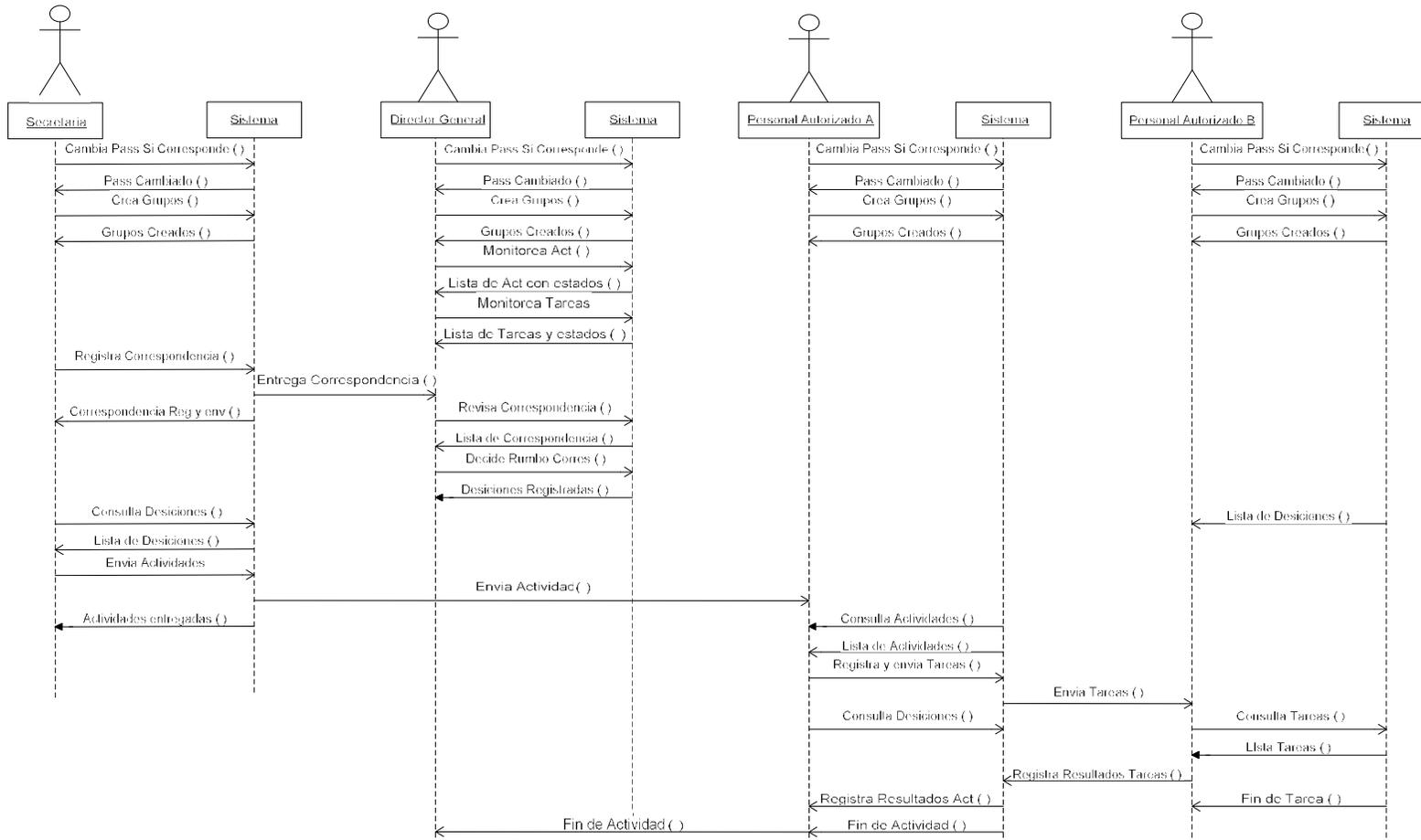
Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.5 DISEÑO DE LA REALIZACIÓN DE LOS CASOS DE USO

Los objetos que intervienen en los Casos de Uso y la interacción de estos con el sistema pueden detallarse mediante un Diagrama de Secuencia que muestra el curso de los eventos específicos de un Caso de Uso y los actores que interactúan directamente con el sistema.

Figura 3.7

Diagrama de Secuencia del Sistema

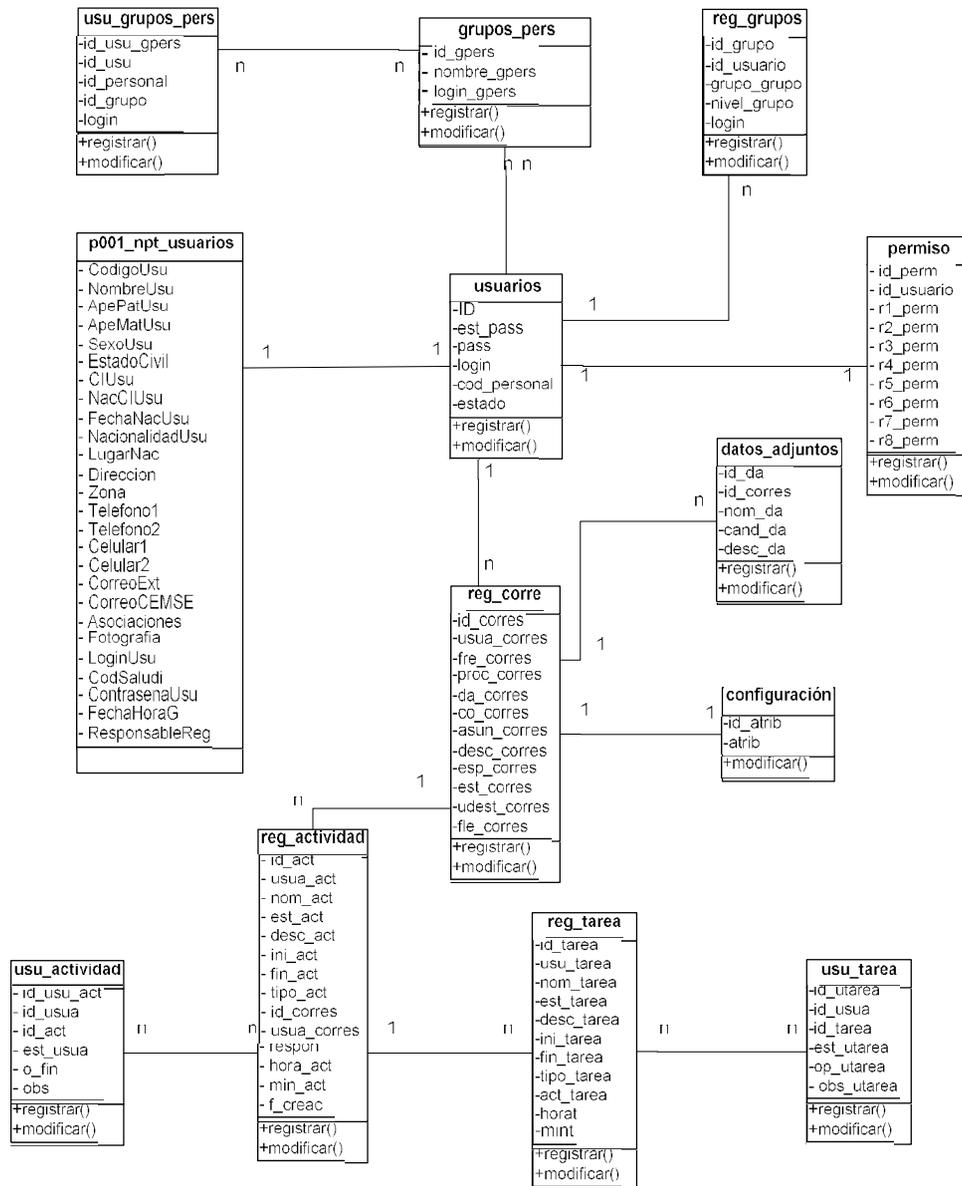


Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.6 DISEÑO DE CLASES

El propósito de crear una clase del sistema es crear una clase de diseño que cumpla su papel en las realizaciones de los casos de uso.

Figura 3.8 Diagrama de Clases del Sistema



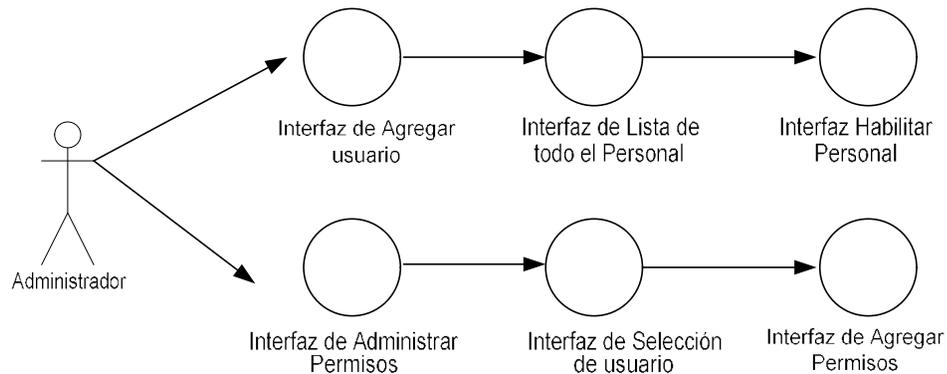
Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.7 DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

Para tener una mejor visión del sistema se desarrollan los diagramas de interfaz de usuario, donde se descompone el sistema en subsistemas y se ve claramente su independencia de estos.

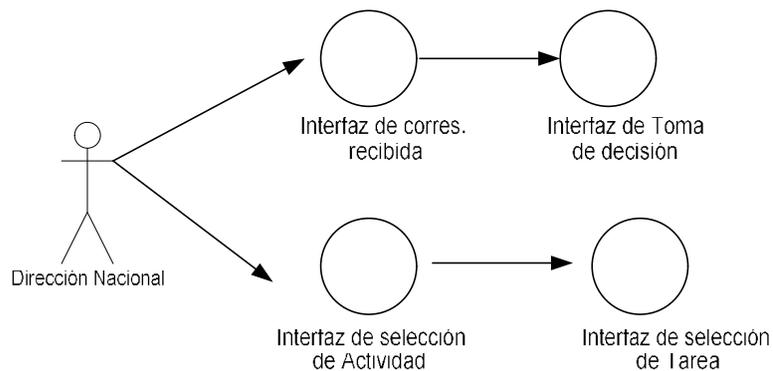
En nuestro caso específicamente podemos ver que existen diversos subsistemas que a continuación se detallaran mediante estos diagramas.

Figura 3.9 Diagrama de Interfaz para el Administrador



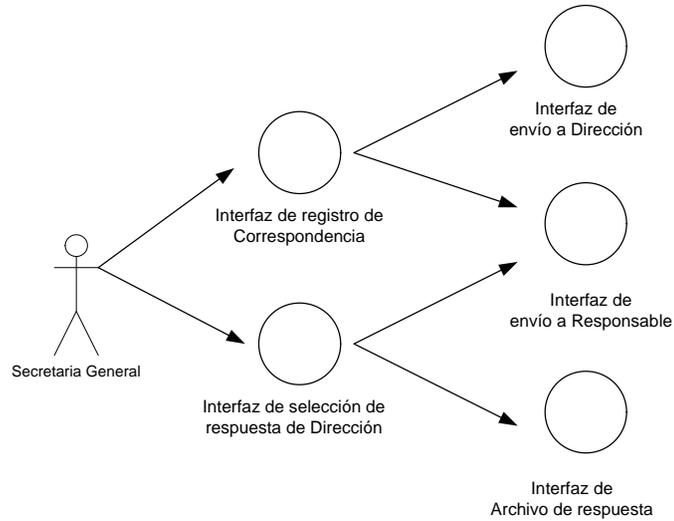
Fuente: [Elaboración Propia]

Figura 3.10 Diagrama de Interfaz para el Director Nacional



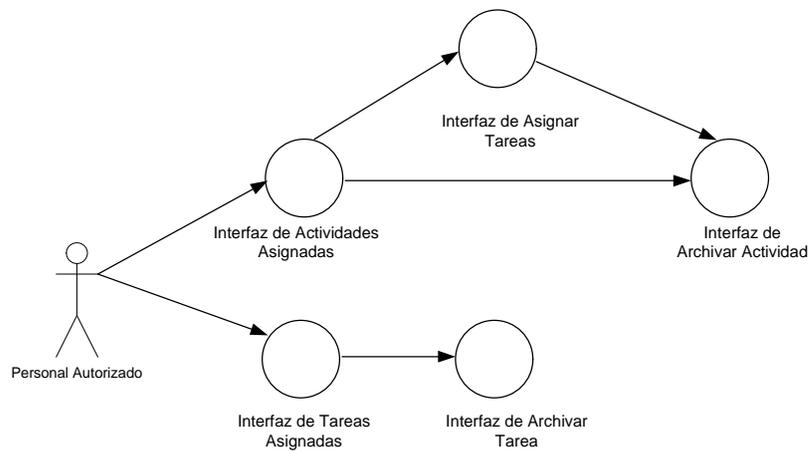
Fuente: [Elaboración Propia]

Figura 3.11: Diagrama de Interfaz para Secretaria General



Fuente: [Elaboración Propia]

Figura 3.12: Diagrama de Interfaz para Personal Autorizado



Fuente: [Elaboración Propia]

3.4 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En esta actividad se generan las especificaciones necesarias para la construcción del sistema, tomando en cuenta lo establecido en el diseño del sistema anteriormente desarrollado.

3.4.1 GENERACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) ESPECIFICACIÓN DEL ENTORNO DE CONSTRUCCIÓN

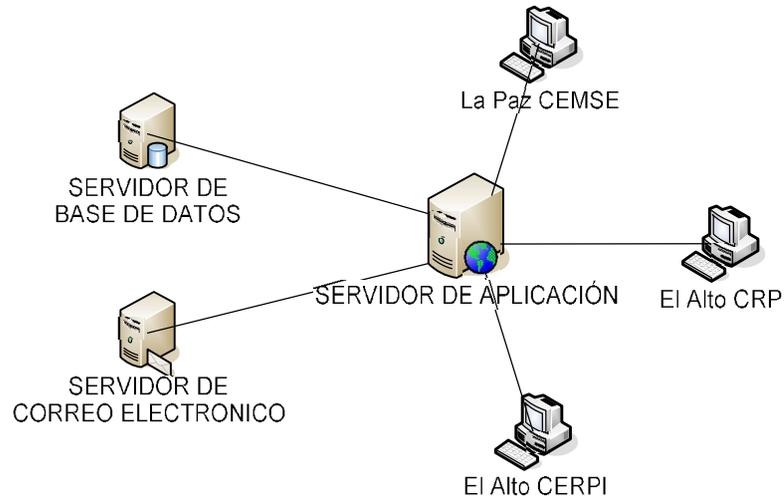
La especificación del entorno de construcción que se propon e se detalla a continuación en la siguiente tabla.

CONCEPOS	DEFINICIÓN
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none">◆ Pentium IV◆ Disco Duro 60 Gb◆ Memoria RAM 512Mb◆ Impresora
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none">◆ Gestor de Base de Datos MySQL◆ Servidor Apache◆ Lenguaje de desarrollo PHP◆ Plataforma WINDOWS XP SP2◆ PHPMyAdmin

3.4.2 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

El sistema Gestión Control y Monitoreo de Procesos, esta desarrollada bajo la arquitectura que se muestra en la siguiente figura, donde se encuentra detallada las regionales actuales que se encuentran en funcionamiento.

Figura 3.13 Arquitectura de la Aplicación Sistema de Gestión Control y Monitoreo de Procesos



Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.3 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

Los requerimientos que tiene que tener las computadoras de los clientes, en cuanto a hardware y software son las siguientes:

SERVIDOR

- Procesador Pentium IV (requerimiento mínimo)
- Memoria RAM 256Mb (requerimiento mínimo)
- Disco Duro 40 GB (requerimiento mínimo)
- Tarjeta de Red
- Cable de red UTP

CLIENTES

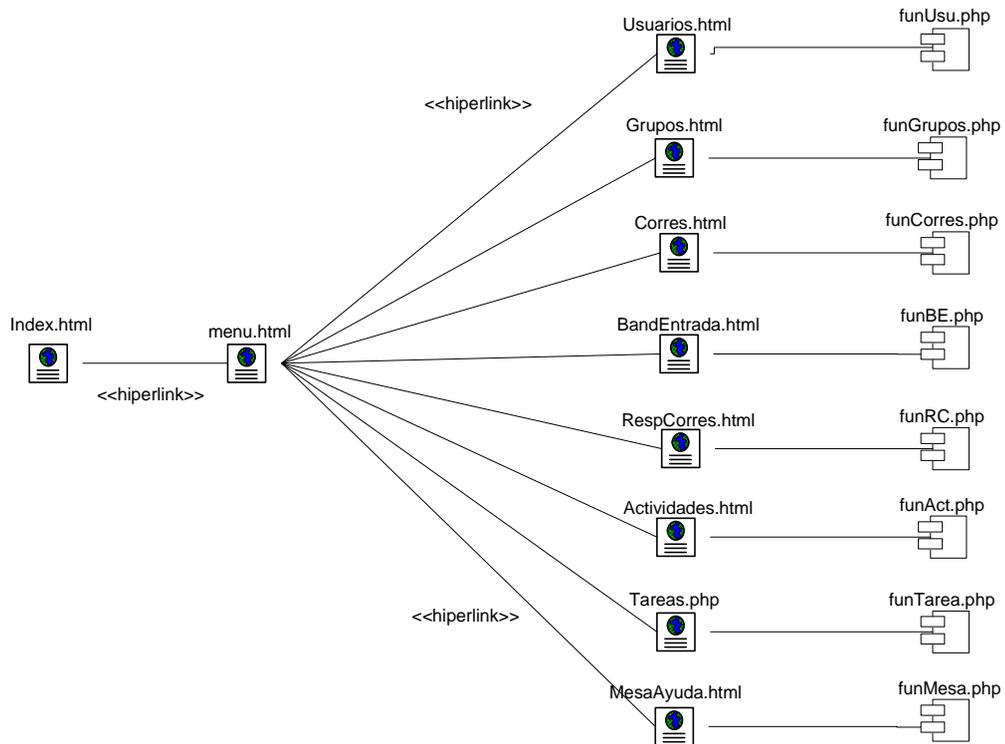
- Procesador Pentium II (requerimiento mínimo)

- Memoria RAM 128Mb (requerimiento mínimo)
- Disco Duro 20GB (requerimiento mínimo)
- Tarjeta de Red
- Cable de red UTP
- Impresora

3.4.4 DIAGRAMA DE COMPONENTES

La implementación describe como los elementos del modelo de diseño, se implementaran en términos de componentes, como ficheros de código fuente, ejecutables, etc.

Figura 3.14: Interfaz de usuario para la autenticación de usuario



Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.5 INTERFAZ DE USUARIO

El diseño de las interfaces fue desarrollado en coordinación con los responsables del Área de Sistemas de la institución de tal manera que satisfaga los requerimientos funcionales y los de presentación a los usuarios finales.

Autenticación de usuarios. Presentación e ingreso al sistema, nos muestra la presentación inicial del sistema, donde el usuario debe autenticarse.

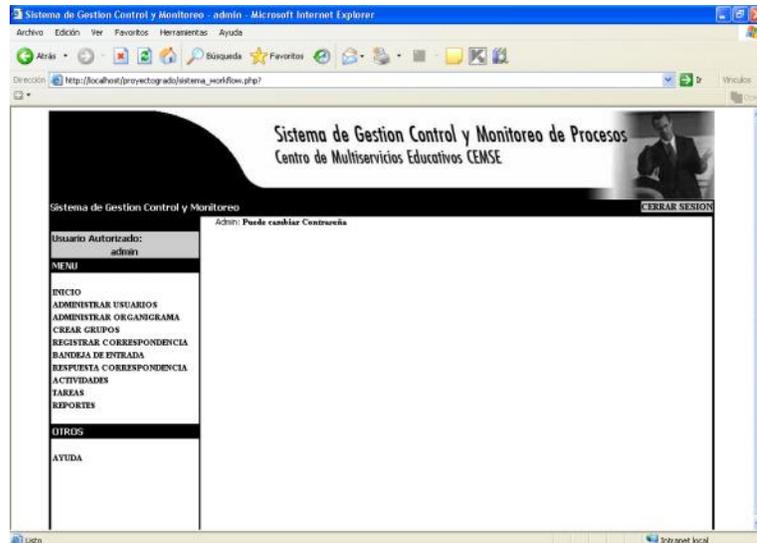
Figura 3.15: Interfaz de usuario para la autenticación de usuario



Fuente: [Elaboración Propia]

Menú de opciones del Sistema, este varía dependiendo de los permisos que tenga cada usuario del sistema, y el criterio del administrador que es el que otorga los permisos. Este es el que nos lleva a cada módulo del sistema.

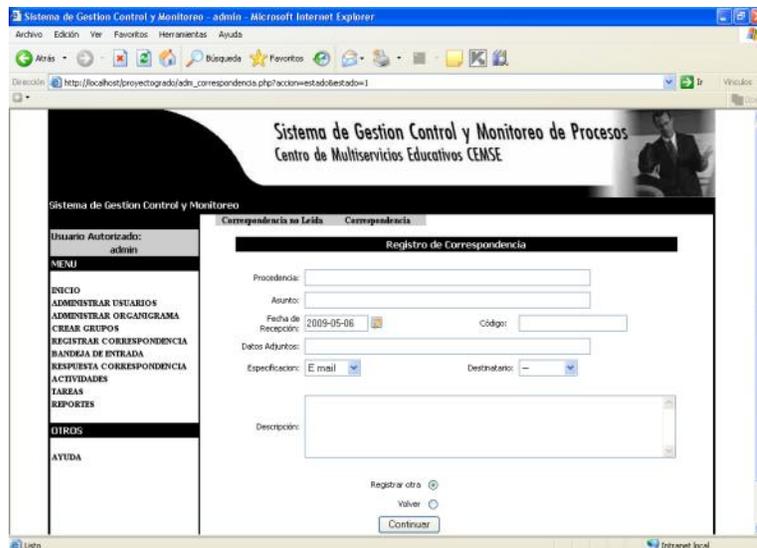
Figura 3.16: Interfaz Menú de Opciones



Fuente: [Elaboración Propia]

Registro de correspondencia. Nos muestra el formulario el que tenemos que llenar para registrar una nueva correspondencia tomando en cuenta todos los campos solicitados por el usuario final .

Figura 3.17: Interfaz Registro de Correspondencia



Fuente: [Elaboración Propia]

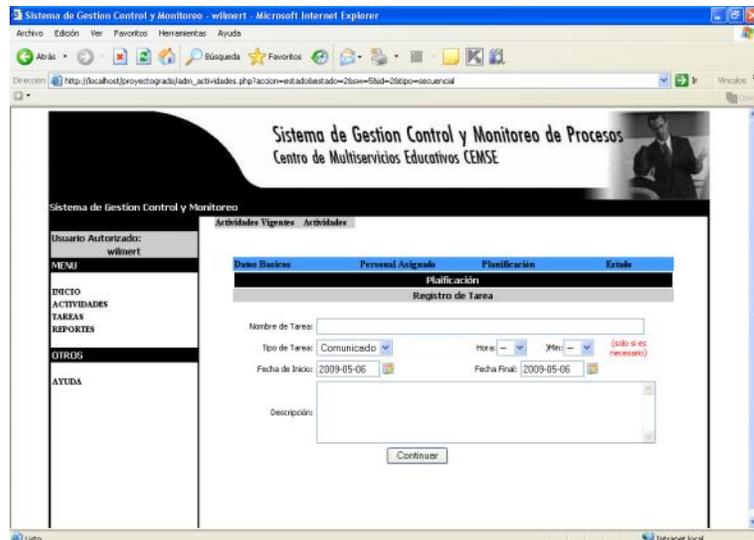
Registro de Actividad, según la correspondencia. Pantalla donde cada uno de se realiza la creación de una actividad según criterio del director y de la referencia que tenga, no solo puede ser una actividad si no pueden ser varias, y tiene que llevar el destinatario de esta actividad o actividades , así mismo el tipo de actividad que se realizará, secuencial, comunicados o inmediatos.

Figura 3.18: Interfaz Registro de Actividad, según la correspondencia

Fuente: [Elaboración Propia]

Planificación de las actividades y asignación de tareas . Nos muestra la pantalla donde se encuentran los datos básicos de la nueva actividad asignada, así como también los datos de la correspondencia a la que se le asigno esta actividad, en esta pantala también se presentan los estados y la planificación de esta actividad, para ser completada, terminada o suspendida,

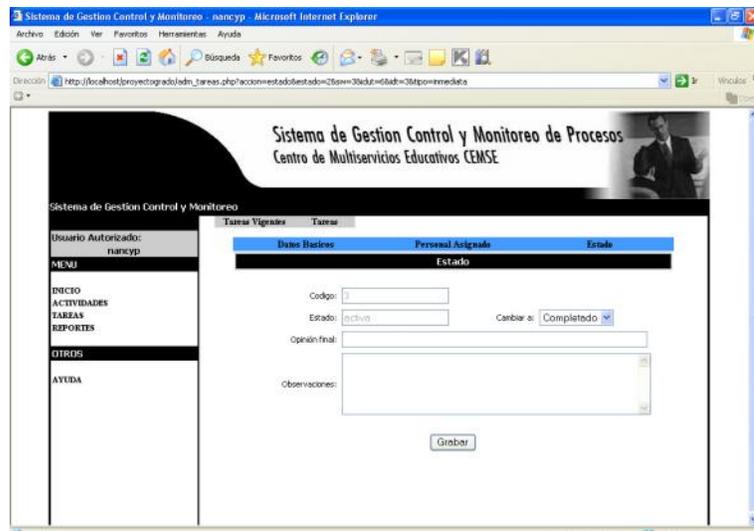
Figura 3.19: Interfaz Planificación de las actividades y asignación de tareas



Fuente: [Elaboración Propia]

Tareas Asignadas. Nos muestra la pantalla donde se encuentra los datos básicos de la nueva tarea asignada, y los que se tiene que llenar para que esta sea completada, terminada o concluida.

Figura 3.20: Interfaz Tareas asignadas



Fuente: [Elaboración Propia]

CAPITULO IV

4. CALIDAD DEL SOFTWARE

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. El proceso para intentar mejorarlo, el producto se mide para intentar aumentar su calidad.

El principio, podría parecer que la necesidad de la medición es algo evidente. Después de todo es lo que nos permite cuantificar y por consiguiente gestionar de forma más efectiva. Pero la realidad puede ser muy deferente. Frecuentemente la medición con lleva una gran controversia y discusión.

¿Cuáles son las métricas apropiadas para el proceso y para el producto?

¿Cómo se deben utilizar los datos que se recopilan?

¿Es bueno usar medidas para comparar gente, procesos o productos?

Estas preguntas y otras tantas docenas de ellas siempre surgen cuando se intenta medir algo que no se ha medido en el pasado.

La medición es muy común en el mundo de la ingeniería. Medimos potencia de consumo, pesos, dimensiones físicas, temperaturas, voltajes , señales de ruidos por mencionar algunos aspectos. Desgraciadamente la medición se aleja de lo común en el mundo de la ingeniería del software. Encontramos dificultades en ponernos de acuerdo sobre que medir y como va evaluar las medidas.

Hay varias razones para medir un producto, para indicar la calidad del producto, para evaluar la productividad de la gente que desarrolla el producto, para evaluar los beneficios en términos de productividad y de calidad, derivados del uso de nuevos métodos y herramientas de la ingeniería de software, para establecer una línea de base para la estimación, para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional.

Las mediciones del mundo físico pueden englobarse en dos categorías: medidas directas y medidas indirectas.

La calidad del software consiste en aquellos procedimientos, técnicas e instrumentos aplicados por entes capacitados para garantizar que un producto cumpla o supere un nivel mínimo aceptable para su comercialización, si es que así se lo ha planteado lo que hasta el momento no se tiene estándares de software, no es lo mismo que las pruebas del sistema. Estos son implícitos al momento de hacer las pruebas de integración del sistema.

4.1 Métricas de Calidad

La calidad se define como “grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos”. El Aseguramiento de la Calidad pretende dar confianza en que el producto reúne las características necesarias para satisfacer todos los requisitos del Sistema de Información.

Las métricas de calidad de software nos proporcionan una manera de medir la calidad, descubrir, reducir, eliminar, corregir errores potenciales que llevarían al fracaso inminente de cualquier sistema y lo más importante, prevenir las deficiencias de calidad del sistema.

Las medidas de software se pueden clasificar de dos maneras: medidas directas y medidas indirectas.

- Medidas Directas. En el proceso de ingeniería se encuentran el costo, y el esfuerzo aplicado, las líneas de código producidas, velocidad de ejecución, el tamaño de memoria y los defectos observados en un determinado periodo de tiempo.
- Medidas Indirectas. Se encuentra la funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, etc.

El estándar a utilizarse en este proyecto de grado es el ISO 9126, el cual identifica atributos clave de calidad para el software los cuales son:

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Factibilidad de mantenimiento
- Portabilidad

4.1.1 Funcionalidad

Las métricas orientadas a la función fueron el principio propuestas por Albercht quien sugirió un acercamiento a la medida de la productividad denominado método del punto de función. Los puntos de función que obtienen utilizando una función empírica basando en medidas cuantitativas del dominio de información del software y valoraciones subjetivos de la complejidad del software.

Se determinan 5 características del ámbito de la información y los cálculos aparecen en la posición apropiada de la tabla. Los valores del ámbito de información están definidos de la siguiente manera.

- Números de entrada de usuario: se cuenta cada entrada del usuario que proporcione al software diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas deben ser distinguidas de las peticiones que se contabilizan por separado.
- Numero de salida del usuario: se encuentra cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación. En este contexto las salidas se refieren a informes, pantalla, mensajes de error. Los elementos de datos individuales dentro de un informe se encuentran por separado.
- Números de peticiones al usuario: una petición esta definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado.
- Numero de archivos: se cuenta cada archivo maestro lógico, o sea una agrupación lógica de datos que puede ser una parte en una gran base de datos o un archivo independiente.
- Numero de interfaces externas: se cuentan todas las interfaces legibles por la maquina por ejemplo: archivos de datos, en cinta o discos que son utilizados para transmitir información a otro sistema.

Tabla 4.1: Entrada de Usuario

Entradas de Usuario	Nº
Pantalla de entrada de datos	10
Consulta seguida de una actualización	7
Aplicación de entrada de usuario	1
Total Entradas	18
Complejidad	4

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 4.2: Salidas de Usuario

Salidas de Usuario	Nº
Salida de datos por pantalla	10
Reportes impresos	6
Datos automáticos o transacciones de otras aplicaciones	1
Total Salidas	17
Complejidad	5

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 4.3: Peticiones de Usuario

Peticiones de Usuario	Nº
Pantalla de Ayuda de entrada y salida	1
Menú de selección de entrada y salida	13
Consulta seguida por una actualización de entrada	3
Total Consultas	17
Complejidad	4

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 4.4: Archivo de Usuario

Archivos de Usuario	Nº
Tabla o archivos mantenidos por el usuario	10
Archivos lógicos generados o mantenidos por la aplicación	0
Total Consultas	10
Complejidad	10

Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla 4.5: Interfaces Externas

Interfaces Externas	Nº
Disco	1
CD-ROM	1
Copia de Seguridad	1
Impresora	1
Total de Archivos	4
Complejidad	7

Fuente: [Elaboración Propia]

$$CuentaTotal = 72 + 85 + 68 + 100 + 28 = 353$$

Tabla 4.6: Valor de Ajuste de complejidad

Características del sistema	Significado	Valor
1. ¿Requiere el sistema copia de seguridad y de recuperación fiables?	Esencial	5
2. ¿Se requiere comunicación de datos?	Esencial	5
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	Incidental	1

4.	¿Es crítico el rendimiento?	Incidental	1
5.	¿Será ejecutado el sistema sobre un entorno operativo existente y frecuentemente utilizado?	Esencial	5
6.	¿Requiere el sistema entrada de datos interactivo?	Significativo	4
7.	¿Se requiere la entrada de datos interactivo que las transacciones de entrada se llevan a cabo sobre múltiples o varias operaciones?	Moderado	2
8.	¿Se actualizan los archivos maestros en forma interactiva?	Significativo	4
9.	¿Son complejas las entradas, salidas, los archivos o peticiones?	Moderado	2
10.	¿Es complejo el procesamiento interno?	Moderado	2
11.	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	Significativo	4
12.	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	Medio	3
13.	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	Medio	3
14.	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizado por el usuario?	Esencial	5

Fuente: [Elaboración Propia]

$$\sum fi = 5 + 5 + 1 + 1 + 5 + 4 + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 3 + 3 + 5 = 46$$

Para calcular los puntos de función se utiliza la siguiente relación:

$$PF = CuentaTotal \times [0.65 + (0.01 \times \sum fi)]$$

De donde obtenemos:

$$PF = 353 \times [0.65 + (0.01 \times 46)] = 391.83$$

Si se considera el PF_{max} que el sistema puede alcanzar, tomamos como $fi = 70$, considerando el 100%, reemplazando en la relación anterior tenemos.

$$PF_{max} = 353 \times [0.65 + (0.01 \times 70)] = 476.55$$

Por lo tanto la funcionalidad real del sistema esta dada por:

$$\text{Funcionalidad} = PF/PF_{max} = 391.83/476.55$$

$$\text{Funcionalidad} = 0.82$$

$$\% \text{Funcionalidad} = 0.82 \times 100 = 82\%$$

Esto quiere decir que la funcionalidad del sistema es del 82% , que quiere decir que existe un 82% que el sistema funcione con una operabilidad constante, y un 12% que el sistema colapse.

4.1.2 Confiabilidad

La confiabilidad de un sistema es la s métricas mas importantes dentro de las métricas de calidad de un software, es definida como: "La probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico".

Dentro del sistema existen 7 módulos de los cuales 1 actúa independientemente y los demás actúan independientemente pero están conectados en paralelo.

Para identificar la confiabilidad de cada módulo se hace uso de la función exponencial como aplicación de la Teoría de Confiabilidad que se define como "La confiabilidad $R(t)$ de un componente determinado durante un

periodo t se define como la probabilidad de que si tiempo para fallar excede a t” es decir:

$$P[T>t]=1-f(t)$$

Donde:

R(t) = Confiabilidad de un componente o subsistema t.

F(t) = Probabilidad de falla de un componente o subsistema en el tiempo t

T = Tiempo para fallar

= Tasa de constantes de fallo (= N° de fallas de acceso/N° total de accesos al sistema).

t = Tiempo de operación del módulo

Para determinar la confiabilidad del sistema, se considera la tasa de constante de fallo de =0.05 en un tiempo de operación del sistema de 1 día.

Tabla 4.7 Confiabilidad del Sistema

R(t)		t	e ^{- t}
R(1)	0.03	1	0.91
R(2)	0.05	1	0.95
R(3)	0.05	1	0.95
R(4)	0.05	1	0.95
R(5)	0.05	1	0.95
R(6)	0.05	1	0.95
R(7)	0.05	1	0.95

Fuente: [Elaboración Propia]

Aplicando la distribución exponencial a $R(t)$ se obtiene que cada módulo del sistema tiene una confiabilidad de 95% en un día de operación.

La confiabilidad de que no se presente fallas en los módulos conectados en paralelo durante un día de operación es calculada de la siguiente manera:

$$R_8 = 1 - [(1 - 0.95)^* (1 - 0.95)^* (1 - 0.95)^* (1 - 0.95)^* (1 - 0.95)^* (1 - 0.95)] = 0.99$$

La confiabilidad de que no presente fallas en el módulo que está en serie e independiente se calcula de la siguiente manera:

$$R_9 = 0.91$$

Ahora combinamos los módulos en serie y en paralelo para obtener la confiabilidad total de la siguiente manera:

$$R_{10} = R_8 * R_9 = 0.99 * 0.91 = 0.90$$

Por lo tanto podemos decir que la probabilidad de que el sistema no presente fallas en un día es de 90%, extendiendo un margen de error de 10%, este puede ser por fallas de transcripción de datos, fallas o cortes de energía.

4.1.3 Pruebas de software

Una estrategia de prueba de software integra las técnicas de casos de prueba en una serie de pasos que dan como resultados una correcta construcción de software.

- Prueba de unidad: En esta prueba se realizaron las pruebas de cada uno de los módulos independientemente.

- Prueba de integración: Una vez que se integraron todos los módulos se verificó que el sistema no contenga errores.
- Prueba de validación: En esta prueba se realizó la validación para que el sistema satisfaga todos los requerimientos del usuario y los satisface.

4.1.4 Factibilidad de mantenimiento

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

Se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, adaptaciones y a los cambios debido a las mejoras por los requisitos cambiantes del cliente.

- Corrección: Incluso cuando el sistema tiene garantías de calidad, es probable que se descubra defectos en el software. Por lo tanto el mantenimiento correctivo modificable software para corregir los errores.
- Adaptación: una vez instalado el software no dura de forma permanente ya que puede que cambie su entorno original. Entonces es necesario realizar el mantenimiento adecuado que se adapte a cambios de su entorno externo.

4.1.5 Portabilidad

La portabilidad es la factibilidad con el que el sistema puede ser llevado de un entorno hardware y software a otro. A continuación se detalla la portabilidad del sistema en cuando a software, plataforma y hardware.

La portabilidad en cuanto a software se refiere, el sistema esta desarrollado en PHP Versión 4.4.1 lo que permite que se tenga un acceso rápido a la aplicación ya que no se necesita instalar ningún software de apoyo y tampoco la instalación del sistema en cada equipo del cual se va a acceder a este, lo único que se debe hacer es escribir en la dirección especifica gracias a la intranet y también este equipo debe estar conectado a la red local.

En cuanto a plataforma el sistema esta desarrollado para sistemas operativos de la familia Microsoft Windows.

La portabilidad en cuanto a hardware, el sistema funcionara en cualquier equipo que este conectado a la intranet o tenga acceso por Internet.

4.1.6 Seguridad del sistema

Las medidas de seguridad tienen el fin de controlar el acceso del personal autorizado al sistema, mediante la asignación y habilitación de un login y un password o contraseña, niveles de acceso o permisos asignados por el administrador los usuarios pueden acceder al sistema.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El “Sistema de Gestión Control y Monitoreo utilizando tecnologías Workflow para el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE”, llegó a su conclusión de forma satisfactoria, cumpliendo con todos los requisitos especificados en la etapa de análisis, dando lugar así al cumplimiento de su objetivo principal.

Al terminar y obtener el producto final, el “Sistema de Gestión Control y Monitoreo utilizando tecnologías Workflow para el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE”, logró analizar la operativa actual de los procesos que intervienen en el desarrollo de todas las actividades que se generan con el registro de una nueva correspondencia, por lo que se cumplió con uno de los objetivos específicos planteados.

Se desarrolló e implementó un motor Workflow el cual está diseñado para el control de la operativa actual en el desarrollo de las actividades originadas con la recepción de la correspondencia.

Se implementaron las siguientes políticas de seguridad: Autenticación de usuarios mediante un login y contraseñas, encriptación para la seguridad de las contraseñas, control de acceso por medio de sesiones y la destrucción de los mismos, restricción al acceso de los usuarios a los diferentes módulos del nuevo sistema mediante permisos o roles.

Después de la implementación del nuevo sistema, ha mejorado el desempeño en cuanto a las actividades que se desarrollan con la recepción

de la correspondencia a esta institución, ahora se puede saber en que estado está cada una de ellas inmediatamente.

Se ha disminuido la carga de trabajo a los encargados de la recepción de la correspondencia, así como también el trabajo de cada uno de los responsables de cada proceso que se inicio con cada uno de estos.

Se realizaron pruebas de evaluación de calidad, obteniendo los siguientes resultados: La Funcionalidad es de 82% y la confiabilidad es de 90%.

Por lo tanto se concluye que se cumplieron todos los objetivos planteados en un principio para el desarrollo del proyecto

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar el sistema con una interacción y dependencia de los demás sistemas con las que cuenta el Centro de Multiservicios Educativos CEMSE y así tenía una base de datos centralizada con todos los procesos que este desempeña.

Se recomienda desarrollar un modulo que asigne contraseñas a los usuarios periódicamente para evitar que personas ajenas ingresen al sistema con los datos de algún otro personal registrado en este.

Se recomienda realizar un módulo donde podamos cargar algunos documentos importantes para la realización de las actividades asignadas a cada usuario del sistema.

Se recomienda crear copias de seguridad de las bases de datos periódicamente para evitar perdida de información.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Fuentes Impresas

Huasco Apaza Hilarion. Metodología cuantitativa para medir la usabilidad en sitios web. Carrera de Informática. 2004

Morales Mildret. Diseños de sitios Web con énfasis en la usabilidad. Carrera de Informática.

Pressman R. "Ingeniería del Software: Un enfoque practico". 5º Edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Mexico. 2001.

W. Hansen; G. Hansen; V. James. "Diseño y Administración de Base de Datos". 2º Edición. Ed. Prentice Hall. España. 1997.

Rambaugh James; Jacobson Ivar; Grandy. Booch. "El Lenguaje Unificado de Modelado, Manual de Referencia". Ed. Addison Wesley. España. 1999.

Fuentes Electrónicas

Gestion de Procesos de Negocio [Http://www.infoestrategias.com](http://www.infoestrategias.com)

Boletic noviembre / diciembre 2003 "BPMS Tecnologia para la integración y orquestación de procesos, sistemas y organizacion" Por Renato de Laurentis Gianni [Http://www.astic.es](http://www.astic.es)

Groupware y Workflow [Http://www.boc.group.com](http://www.boc.group.com)

Flujo de trabajo [Http://es.wikipedia.org/wiki/wikipedia](http://es.wikipedia.org/wiki/wikipedia)

Métrica Versión 3

[Http://www.ci.map.es/csi/metrica3/](http://www.ci.map.es/csi/metrica3/)

BPM (Business Process Management)

[Http://www.fujitsu.com](http://www.fujitsu.com)

Workflow Management Coalition [Http://www.wfmc.org](http://www.wfmc.org)

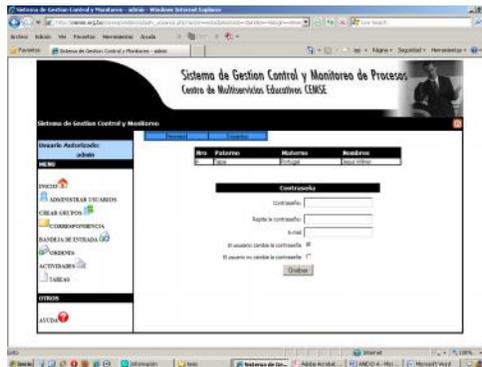
ANEXOS

ANEXO A

ADMINISTRACION DE USUARIOS



Modulo: Habilitación de Usuarios, este interactúa con el Sistema Control de Personal

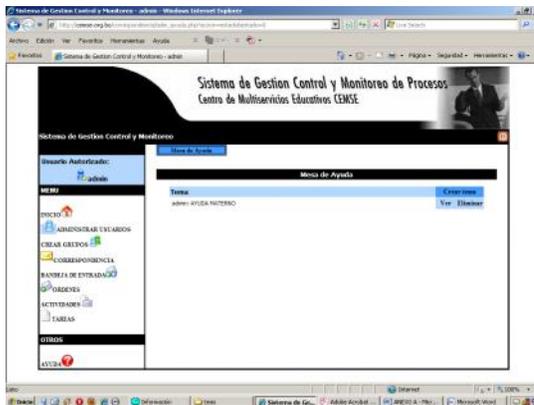


Modulo: Habilitación de Usuarios, este interactúa con el Sistema Control de personal y lo activamos como usuario de este sistema



Habilitación de Permisos. Aquí definimos los roles de cada uno del personal del CEMSE

Mesa de Ayuda



Modulo: Mesa de Ayuda, este modulo interactúa con todo el personal del CEMSE, donde cada uno de los usuarios pueden escribir un comentario, pedir ayuda y los demás podrán responderle

ANEXO B

BPMN Business Process Modelling Notation

Elementos básicos de los diagramas BPMN

Los diagramas BPMN, también llamados BPD están formados por una serie de elementos fundamentales. Estos se pueden clasificar en cuatro categorías fundamentales:

1. Objetos de Flujo (Flow objects)
2. Conectores (Connecting Objects)
3. Calles (Swimlanes)
4. Artefactos (Artifacts)

Objetos de flujo (Flow objects)

Tipo	Descripción	Imagen
Eventos(events)	Algo que ocurre durante el transcurso de un proceso de negocio. Pueden ser de tres tipos, de Inicio, Intermedio y de Finalización	
Actividades (Activity)	El termino genérico para denominar cualquier trabajo que realiza la compañía. Pueden ser atómicas o compuestas	
Pasarelas (Gateway)	Para controlar el flujo, puede ser una decisión tradicional, un join, un merge y un fork.	

Tabla: Objetos de Flujo en BPMN

Conectores

Son los elementos que servirían para conectar los diferentes Flow Objects con el objeto de crear el esqueleto estructural básico de los procesos de negocio. Existen tres tipos de conectores cuyas descripciones y símbolos podemos ver en la tabla.

Tipo	Descripción	Imagen
Flujo de secuencia (Sequence Flow)	Para indicar el orden en el cual son ejecutadas las actividades del proceso de negocio	

Flujo de mensaje (Message Flow)	Para mostrar el intercambio de mensajes entre dos participantes (entidades de negocio o roles).	
Asociación (Association)	Para asociar artefacts con flow objects	

Tabla: Conectores en BPMN

Calles (Swinlanes)

Las calles o swinlanes son un mecanismo que nos va a permitir clasificar las actividades de manera visual para ilustrar las distintas categorías o responsabilidades. Las distintas clases de este tipo de objetos se pueden apreciar en la tabla: Objetos Swinlane en BPMN.

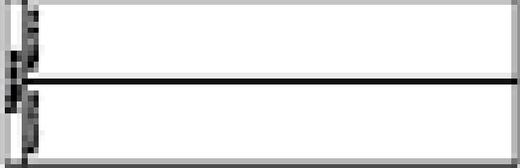
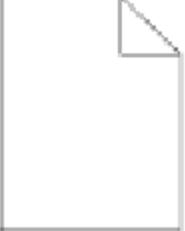
Tipo	Descripción	Imagen
Pool	Para indicar los participantes en el proceso	
Lane	Es una partición de POOL, ya sea vertical u horizontal que nos va a permitir clasificar las actividades	

Tabla: Objetos Swinlane en BPMN

Artifacts (Artefactos o Productos)

Existen tres tipos de artifacts predefinidos, aunque para un determinado dominio BPMN permite añadir artifacts adicionales. Los tres tipos predefinidos se detallan en la tabla: Artifacts en BPMN.

Tipo	Descripción	Imagen
Datos (Data Object)	Para mostrar los datos que son producidos o requeridos por las actividades	

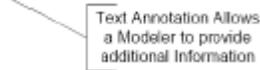
Grupo (Group)	Para agrupar distintos elementos del Diagrama	
Anotaciones (Annotations)	Para proporcionar información adicional	

Tabla: Artifacts en BPMN

3.2. Variaciones de los elementos básicos

En la sección anterior vimos los elementos básicos que componen los diagramas en BPMN. Además de estos elementos básicos existen distintas variaciones de los mismos.

Tipos de eventos

Los eventos, son algo que ocurre en el transcurso de un proceso de negocio. Además de los tres tipos básicos (Inicio, Intermedio y Final) existen especializaciones de los mismos. Que podemos apreciarlos en la siguiente tabla.



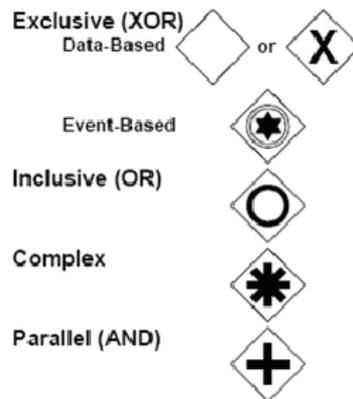
Figura: BPMN. Tipos de eventos.

- Message: Al recibir un mensaje de un participante (Inicio, intermedio) o que envía un mensaje a un participante al acabar el proceso.
- Timer: Evento que se dispara al llegar un momento previamente determinado.
- Error: Al producirse un error (Inicio o intermedio) o que genera un error que debe ser capturado.
- Cancel: Evento que se dispara al cancelarse una transacción (Intermedio) o que permite generar una cancelación de una transacción.

- Compensation: Para realizar acciones de compensación en caso de que se deba cancelar una actividad o para generar esta actividad de cancelación de una actividad en curso.
- Rule: Evento que se dispara cuando se cumple una regla determinada. Va asociado a las excepciones.
- Link: Para conectar eventos de distintos tipos.
- Multiple: Cuando existen varias formas de que se dispare el evento (Inicio, intermedio) o cuando existen diversas consecuencias al producirse el mismo.
- Terminate: Finaliza todas las actividades del proceso.

Tipos de Gateway

Los gateways son los elementos que nos van a permitir realizar el control de flujo dentro de un diagrama BPMN. Además del tipo básico descrito anteriormente existen diversas variaciones. Estas variaciones las podemos ver en el siguiente gráfico.



- Exclusive(Event o Data Based): Para consumir tokens únicamente de una de las ramas de entrada (Exclusive Merge) o para propagar tokens en sólo una de las ramas de salida(Exclusive Decisión).
- Inclusive: Para consumir tokens de una o más ramas de entrada (Inclusive Merge) o para propagar tokens a, al menos, una de las ramas de salida(Inclusive Decisión).
- Complex: Para describir Merge/Join o decisiones que requieran condiciones complejas para consumir o producir tokens a través del gateway.
- Parallel: Consume todos los tokens de entrada (Parallel Merge) y dispara todos los tokens de salida (Parallel Joining).

Herramientas BPMN

Desde la aparición de BPMN, y mucho más desde la absorción de BPMI por parte de la OMG, la notación BPMN ha tenido un éxito notable y como consecuencia de éste éxito han ido apareciendo gran cantidad de herramientas que dan soporte a esta especificación. Las que según la propia OMG[20] implementan la especificación son las siguientes:

- Appian Enterprise 5 Business Process Management Suite
- aXway: Process Manager

Anexo C

Título ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL CEMSE 2007

