

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



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL Y
SEGUIMIENTO DE PROYECTOS VÍA WEB”**

CASO: GOBIERNO MUNICIPAL DE MECAPACA

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS.**

AUTOR: Jhonny Wilson Ibarra García.

TUTOR: M. Sc. Rosa Flores Morales.

Revisora: Lic. Brígida Carvajal Blanco.

LA PAZ – BOLIVIA

2007

RESUMEN

Hoy en día, resulta casi indiscutible considerar que el Estado y los Municipios cumplen un papel fundamental en todo proceso de cambio de un país. Muchas veces, debe liderar los procesos de cambio, transformándose en una especie de usuario - modelo.

Es así, que E- Government se apoya en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), en las instituciones de gobierno, para mejorar específicamente la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana.

El Gobierno Municipal de Mecapaca es una Institución pública dependiente del estado Boliviano, del cual dependen 54 comunidades la tarea del municipio es de velar por todos los proyectos que se ejecutan durante la gestión, ya sea en servicios básicos, salud y educación. Tomando en cuenta que existe un incremento en los proyectos que se ejecutan, provocando un inadecuado control y seguimiento de los proyectos, ya que el personal de la institución no dispone de la información del avance de los diferentes proyectos ejecutados por la Alcaldía o subalcaldía en el momento preciso, provocando así descontento en la población que desea saber sobre el estado de un proyecto específico.

En este sentido se ha desarrollado un "Sistema de Control y Seguimiento de Proyectos Municipales vía Web" del Municipio de Mecapaca, realizado el mismo a través de la metodología ágil "ASD" (Desarrollo de Software Adaptable), el cual permitió realizar iteraciones de pruebas veloces en el transcurso de desarrollo del sistema, con las que se logro agilizar el trabajo y conseguir la adaptabilidad del sistema en la institución. Como herramienta de apoyo se utilizo el Lenguaje Modelado Unificado "UML".

Índice

CONTENIDO	Pág.
Capitulo I INTRODUCCIÓN	
1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	5
1.3. Definición del Problema.....	5
1.4. Análisis de Objetivos del Proyecto.....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
1.5. Justificaciones.....	6
1.5.1. Justificación Económica.....	7
1.5.2. Justificación Social.....	9
1.5.3. Justificación Técnica.....	9
1.7. Alcances y Aportes.....	10
1.7.1. Alcances.....	10
1.7.2. Aportes.....	12
Capitulo II MARCO INSTITUCIONAL	
2.1. Localización.....	14
2.2. Historia de la Sección Municipal de Mecapaca.....	14
2.3. Limites Territoriales.....	15
2.4. Extensión Territorial.....	15
2.5. Cantones y Comunidades.....	15
2.6. Datos Poblacionales.....	17
2.7. Transportes.....	17
2.7.1. Red Caminera.....	17
2.8. Aspectos Educativos.....	18
2.9. Salud.....	20

Capítulo III MARCO TEORICO

3.1 Las TIC'S en el Estado	21
3.1.1. Gobierno Electrónico o E - Government.....	22
3.1.2. Fases de Desarrollo de E - Government.....	23
3.1.3. Beneficios del E - Government.....	24
3.1.4. Sistema de Información.....	24
3.1.5. Proyecto.....	25
3.1.6. Seguimiento a Proyectos.....	26
3.2. Gestión de Ciclo de Proyectos.....	26
3.2.1. Definiciones: seis Fases del Ciclo de Proyecto.....	27
3.3. Planificación por Objetivo.....	29
a) Análisis de la Situación.....	17
b) Planificación.....	18
c) La Ejecución de la Planificación.....	19
3.4. Ingeniería de Software.....	31
3.4.1. La Adaptabilidad.....	32
3.4.2. Aporte de la Metodología de Desarrollo de Software.....	33
3.5. Metodologías Ágiles.....	33
3.5.1. Adaptive Software Development (ASD).....	34
3.5.2. Scrum.....	34
3.5.3. Extreme Programming (XP).....	35
3.5.4. Crystal Metodologías.....	35
3.6. Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicional.....	35
3.7. Metodología Ágil ASD (Adaptive Software Development).....	36
3.7.1. Fase de Especulación.....	36
3.7.2. Fase de Colaboración.....	38
3.7.3. Fase de Aprendizaje.....	38
3.8. El Lenguaje de Modelo Unificado (UML).....	40
3.9. Herramientas de Construcción de Software.....	42
3.9.1. Lenguaje de Programación PHP.....	42
3.9.2. Gestor de Base de Datos MYSQL.....	42
3.9.3. Servidor Web Apache.....	43
3.10. Seguridad del Sistema.....	44
3.10.1. Criptografía.....	44

3.10.2. Criptosistema de Vigénere.....	45
3.11. Evaluación de Calidad de Sitios Web (Web –Site - Quem).....	46
3.12. Evaluación / Prueba de Software.....	50
3.12.1. Componentes de Prueba.....	51
3.12.2. Diseño de Casos de Prueba.....	51
3.12.3. Pruebas de Caja Blanca.....	51
3.13. Evaluación de Calidad de Software.....	51
3.14. Estimación de Costos del Proyecto.....	56
3.14.1. Métricas Orientadas al Tamaño.....	56
3.14.2. Modelo Cocomo II.....	57

Capitulo IV ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

4.1. Fase de Especulación.....	59
4.1.1. Análisis y Determinación de Requerimientos.....	59
4.1.2. Diagrama de Flujo de Datos.....	61
4.1.3. Funciones Básicas de los Requerimientos del Sistema.....	63
4.1.4. Modelo de Caso de Uso.....	65
4.1.5. Diagrama de Caso de Uso.....	66
4.1.6. Descripción de los Casos de Uso de Alto Nivel.....	67
4.1.7. Caso de uso Esencial o Expandido.....	69
4.1.8. Descripción de Escenas de Caso de Uso Esen / Exp.....	71
4.1.9. Diagrama de Secuencia y Colaboración.....	76
4.2. Fase de Colaboración.....	80
4.2.1. Diagrama de Paquetes.....	80
4.2.2. Diagrama de Componentes.....	81
4.2.3. Diseño de Diagrama de Clases.....	82
4.2.4. Modelamiento de Clases.....	82
4.2.5. Modelo del Sistema.....	84
4.2.6. Diseño del Diagrama de Entidad Relación.....	85
4.2.7. Diseño de la Base de Datos.....	85
4.2.8. Diagrama Navegacional.....	87
4.3. Fase de Aprendizaje.....	88
4.3.1 Descripción de las Pantallas del Sistema.....	90

4.4. Arquitectura de la Red.....	96
4.4.1. Políticas y Plan de Seguridad de la Información.....	98
4.4.2. Volumen de Datos del Sistema.....	101
4.4.3. Análisis de Resultados (En Función al Tiempo de Ejecución).....	103
4.4.4. Políticas de Mantenimiento del Sistema.....	104
4.4.4.1. Mantenimiento Correctivo.....	104
4.4.4.2. Mantenimiento Preventivo.....	104
4.4.4.3. Mantenimiento Adaptativo.....	104
4.4.5. Plan de Capacitación a los Usuarios.....	105
4.4.6. Políticas Nuevas de Versiones del Sistema.....	105

Capitulo V PRUEBAS Y CALIDAD DEL SOFTWARE

5.1. Prueba de Caja Blanca	106
5.2. Funcionalidad.....	108
5.3. Confiabilidad.....	113
5.4. Mantenimiento del Sistema.....	115
5.5. Portabilidad del Sistema.....	115
5.5.1. Facilidad de Instalación.....	115
5.6. Costo de Elaboración del Proyecto.....	117
5.6.1. Costo Total.....	118

Capitulo VI CONCLUSIONES APORTES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	119
6.2. Aportes.....	120
6.3. Recomendaciones.....	120

Referencias

Referencias Bibliográficas.....	122
---------------------------------	-----

Anexos

Anexo A.....	123
Anexo B	124

Anexo C	125
Anexo D	128
Anexo E	130
Anexo F.....	131
Anexo G	132

Documentos

Aval Tutor

Aval Revisor

Aval Institución

Índice de Figuras

CONTENIDO	Pág.
Figura 1. Estructura del Gobierno Municipal de Mecapaca	4
Figura 2.1. Mapa Hidrográfico de Mecapaca	15
Figura 3.1 Los Medios de Difusión de información en las (TIC's).....	22
Figura 3.2 Tabla Beneficios potenciales del Gobierno Electrónico	24
Figura 3.3 Gestión del Ciclo de Proyectos	26
Figura 3.4 El ciclo de Proyecto: Documentos principales y decisiones claves	29
Figura 3.5 Fases del Modelo en Espiral.....	32
Figura 3.7 Ciclo de Vida Adaptativo de ASD.....	37
Figura 3.8 Actividades de Ciclo de Vida Adaptativo	40
Figura 3.9 Funcionamiento del Servidor Web.....	42
Figura 3.10 Árbol de Requerimientos de calidad para Confiabilidad y Eficiencia	48
Figura 3.11 Árbol de Requerimientos de calidad para Usabilidad y Funcionalidad	48
Figura 3.12 Calculo de Métricas de Puntos Función	52
Figura 3.13 Evaluación de cada factor en escala 0 a 5.	53
Figura 3.14 Clasificación de las líneas de código	57
Figura 4.1 Diagrama lógico de Formulación de proyecto.....	61
Figura 4.2 Diagrama lógico de Control y Seguimiento a Proyectos	62
Figura 4.3 Diagrama de datos lógico de Área Técnica	63
Figura 4.4 Flujo de Datos Lógico Proceso de Registro / Formulación de Proyectos	64
Figura 4.5 Diagrama de Casos de Uso De Alto Nivel del Sistema	67

Figura 4.6 Apertura de Proyectos GMMP.....	70
Figura 4.7 Seguimiento de Proyectos GMMP.....	71
Figura 4.8 Reprogramación de Actividades y Presupuesto Proyectos GMMP.....	71
Figura 4.9 Control de Proyectos GMMP.....	72
Figura 4.10 Cierre y Elaboración de Reportes de Proyectos GMMP.....	72
Figura 4.11 Diagrama de Secuencia: Control de Acceso del Usuario	78
Figura 4.12 Diagrama de Colaboración: Control de Acceso del Usuario	78
Figura 4.13 Diagrama de Secuencia: Registro Pedido de Presupuesto	79
Figura 4.14 Diagrama de Colaboración: Registro Pedido de Presupuesto	79
Figura 4.15 Diagrama de Secuencia: Solicitud de Reportes	80
Figura 4.16 Diagrama de Colaboración: Solicitud de Reportes.....	80
Figura 4.17 Diagrama de Paquetes	81
Figura 4.18 Diagrama de Componentes Comunes	82
Figura 4.19 Diagrama de Componentes de Formulación de Proyectos	82
Figura 4.20 Diagrama de Componentes de Reportes de los Proyectos	83
Figura 4.21 Modelo del Sistema	85
Figura 4.22 Diagrama de Clases del Sistema GMMP.....	85
Figura 4.23 Diagrama de Entidad – Relación	85
Figura 4.24 Esquema de la Base de Datos del sistema	86
Figura 4.25 Diagrama Navegacional del Sistema	87
Figura 4.26 Interfaz de Usuario Pantalla Principal	89
Figura 4.27 Interfaz de Usuario Menú de Opciones	90
Figura 4.28 Interfaz de Usuario Perfil Institucional	90
Figura 4.29 Interfaz de Usuario Proyectos Municipales.....	91
Figura 4.30 Interfaz de Usuario Galería de Fotos.....	92
Figura 4.31 Interfaz de Usuario Chat Municipal.....	93
Figura 4.32 Interfaz de Usuario Consultas en Línea	94
Figura 4.33 Interfaz de Usuario Administración del Sistema.....	94
Figura 4.34 Interfaz de Usuario Formulación de Proyecto Apertura	95
Figura 4.35 Interfaz de Usuario Proyectos Municipales Ejecutados	95
Figura 4.36 Interfaz de Usuario Reportes de los Proyectos Ejecutados	96
Figura 4.37 Arquitectura en tres capas	97
Figura 4.38 Medidas de Seguridad	99
Figura 4.39 Protección de la Red de Internet	100

Índice de Tablas

CONTENIDO	Pág.
Tabla 1 Costos de elaboración del proyecto	8
Tabla 2 Requerimientos de Hardware y Software	9
Tabla 2.1 Cantones y fecha de creación	16
Tabla 2.2 Cantones y comunidades	16
Tabla 2.3 Total de cantones y comunidades	16
Tabla 2.4 Población de la sección municipal.....	17
Tabla 2.5 Población total por cantones.....	17
Tabla 2.6 Principales Vías de Transporte.....	18
Tabla 2.7 Relación de Establecimientos Educativos, por Núcleos	19
Tabla 2.8 Número de Unidades Educativas Según Núcleo en el Municipio.....	19
Tabla 2.9 Infraestructura de Salud	20
Tabla 3.6 Metodologías Ágil Vs. Metodología Tradicional	36
Tabla 3.7 Coeficientes COCOMO	58
Tabla 4.1 Requisitos funcionales para la Formulación de Proyecto	64
Tabla 4.2 Requisitos funcionales para la Planificación Proyecto	65
Tabla 4.3 Requisitos funcionales para Control y Seguimiento de Proyectos	65
Tabla 4.4 Requisitos funcionales para Elaboración de Informes de Proyectos.....	65
Tabla 4.5 Descripción de los Actores Involucrados en el Sistema.....	66
Tabla 4.6 Registro de términos utilizados en el Sistema Registro	83
Tabla 4.39 Análisis de Resultados	103
Tabla 5.1 Matriz de complejidad ciclométrica	107
Tabla 5.2 Entradas para el cálculo de funcionalidad	109
Tabla 5.3 Entradas para el cálculo de funcionalidad	110
Tabla 5.4 Valores de ajuste de complejidad	110
Tabla 5.5 Ajuste de complejidad del punto función	111
Tabla 5.6 Conversión de Punto Función a KLDC	112
Tabla 5.7 Información requerida por el IMS	114
Tabla 5.8 Coeficientes a_b y c_b y los exponentes b_b y d_b	116
Tabla 5.9 Costo de Elaboración del Proyecto	117
Tabla 5.10 Costo Total del Proyecto	118

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, resulta casi indiscutible considerar que el Estado y los Municipios cumplen un papel fundamental en todo proceso de cambio de un país. Muchas veces, debe liderar los procesos de cambio, transformándose en una especie de usuario-modelo. Es así, que los últimos años el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha provocado un fuerte impacto en los distintos ámbitos del que hacer de las sociedades y de la actividad económica, pues entre otras cosas, ha facilitado el desarrollo de varios tipos de actividades y procesos de la vida cotidiana de un modo más eficiente y eficaz. [Jane E. Fountain, 2001].

Los medios y formas de Información desde su aparición ha ido evolucionando a la par de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) hasta llegar a lo que hoy es Internet, el cual ofrece una variedad de servicios, uno de los más utilizados es la Web o WWW (World Wide Web), gracias a la cual una empresa o institución estatal o privada puede mostrar y difundir la información que crea necesaria para sus usuarios.

Al hablar del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, una referencia natural e inmediata es pensar en aquellas tecnologías e instrumentos que permiten el envío de información a distancia en forma de voz, imagen, símbolo o dato, de manera que pueda ser vista o leída por otros receptores de un modo similar a quienes fueron los emisores del envío de información. [Jane E. Fountain, 2001].

En lo que se refiere a las instituciones gubernamentales, en este caso particular los Gobiernos Municipales y su forma de gobierno, desde hace unos años atrás se ha venido desarrollando un nuevo concepto denominado Gobierno Electrónico (e-gob),

que hace uso de la WWW (World Wide Web), con el fin de transparentar y hacer pública la información que éstas manejan, para lo cual cada institución debe crear su propio Sitio Web. [Jane E. Fountain, 2001].

Este proyecto de grado hace referencia a la aplicación del concepto gobierno electrónico para el Municipio de Mecapaca, para mejorar específicamente los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana. Donde se tomará en cuenta el enfoque de Gobierno – Ciudadano, donde se encuentran contempladas las iniciativas destinadas a difundir la información sobre servicios administrativos, registro de proyectos, licitaciones, informando a la población en general por parte del Municipio. Algunos ejemplos de este tipo de iniciativa son las siguientes:

- Convocatorias sobre los Proyectos ejecutados por la Alcaldía.
- Registro de proyectos del municipio como de las comunidades en una Base de Datos.
- Consulta de la Gestión pública en Línea.
- Ficha municipal en los aspectos: Institucional – Económico – Salud – Educación.
- Comunicación en tiempo real vía Chat.
- Calendario o cronograma de actividades del municipio.

El desarrollo del proyecto contempla 6 capítulos los cuales son:

Capítulo 1 Introducción, se describe brevemente los antecedentes, la situación de la problemática que tropieza en municipio, el cual constituyo la base para formular el problema principal, además se presentan los objetivos específicos y el general.

Capítulo 2 Marco Institucional, En este capítulo se describe de forma breve al municipio sobre su historia, Datos poblacionales, Extensión territorial, Los modos de producción, Aspectos educativos, Salud.

Capítulo 3 Marco teórico, se presentan y describen tanto las definiciones teóricas de la metodología, así como conceptos que se utilizan en el presente proyecto.

Capítulo 4 Análisis y Diseño, donde se realiza un análisis de la situación actual de los procesos de control de proyectos, para luego aplicar la metodología mencionada y realizar el diseño propuesto para llegar al objetivo trazado.

Capítulo 5 Calidad de Software, donde se realiza una serie de medidas de calidad del sistema a través del modelo Web – site QUEM.

Finalmente se presenta el capítulo 6 Conclusiones, aportes y recomendaciones, de todo el trabajo realizado en el presente proyecto.

1.1. ANTECEDENTES

El Municipio de Mecapaca es la Segunda Sección de la provincia Murillo del departamento de La Paz según datos estadísticos del Censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el año 2001, la población de este municipio es de 11,782 habitantes y cuenta con las siguientes localidades (Lipari, Huajchilla, Taypichullo, LLacasa, Las Carreras, Valencia, Avircato, Palomar, Huaywasi, Huaricana bajo, Huaricana alto, Millocato, Jankosuni, Collana, Tahuapalca y Chanka, y otros) un total de 54 comunidades las cuales son dependientes del Municipio de Mecapaca. (Fuente: Atlas de los Municipios).

Su principal actividad económica es la producción agropecuaria, la producción frutícola y La actividad pecuaria se caracteriza por la crianza de ganado lechero y ovino. Según los datos estadísticos del censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el año 2001.

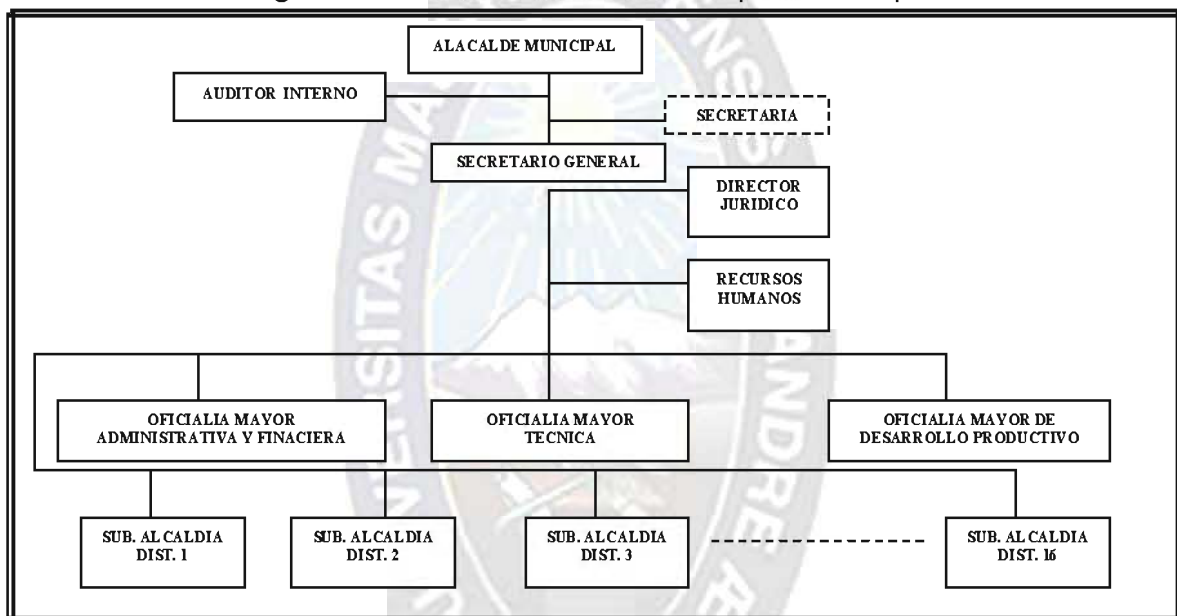
La visión del gobierno Municipal de Mecapaca, sector productor, solidario y equitativo, es de brindar oportunidades económicas y de desarrollo humano, convirtiéndose así en un eje articulador del desarrollo regional.

Su misión, contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas y garantizar la integración y participación de los ciudadanos, en la planificación y el desarrollo

humano sostenible del municipio, mejorar la calidad de vida de la mujer, del niño y el hombre boliviano, aplicando la estrategia contra la pobreza, con una mas justa distribución y mejor administración de los recursos públicos.

El Gobierno Municipal de Mecapaca, para su funcionamiento esta estructurado de la forma que se muestra en la Figura 1.

Fig. 1. Estructura del Gobierno Municipal de Mecapaca



Fuete: (Datos de la Alcaldía Municipal Área Técnica)

En cuanto a proyectos relacionados con nuestro proyecto podemos citar los siguientes:

- Sistema de Información para el Proyecto Integrado de Desarrollo Infantil (CADI). [VALDEZ, 2001] Que plantea un Sistema de información en la unidad de Coordinación del PIDI y en las unidades de supervisión el cual coadyuvara con la realización del proyecto.
- Sistema de Control de Proyectos Inti Watana [IRAHOLA, 2001] que realiza el Control y Seguimiento de los proyectos sociales, culturales y educativos del Centro Alternativo de Desarrollo Integral (CADI).

- Sistema de Información Evaluación seguimiento de Proyectos Iglesia Evangélica [CENTELLAS, 2002] En el que se gestiona proyectos que se generan en las diferentes comunidades, pertenecientes al distrito de la iglesia metodista, los proyectos que se contempla es la construcción de postas médicas, de iglesias, casas pastorales, etc.
- Promoción Turística e Histórica a través de Sitios Web [ESPEJO, 2004] El trabajo esta dirigido a la Promoción Turística dentro de la Jurisdicción del Gobierno Municipal de Viacha con el fin de mejorar las actividades turísticas y culturales, realizadas con metodologías que de nuestro interés en el área de desarrollo de Sitios Web (RUP, UML, OOHDM) para el análisis, diseño e implementación de sitios en la Web.
- Sistema de Monitoreo y control de Proyectos PAN [TORREZ, 2004] Es un sistema de monitoreo y control de proyectos que esta dirigido a la administración de los recursos físicos de los proyectos.
- Sistema de Evaluación y Seguimiento de proyectos Cristian Childrens Fund Bolivia [MAMANI, 2004] Que plantea un sistema informático para el seguimiento y control de proyectos, específicamente se realizo un seguimiento y control de correspondencia.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En cuanto a los problemas que se encuentra en relación al proceso de control y seguimiento a proyectos, en la difusión de información se puede mencionar los siguientes:

- La falta de monitoreo de los diferentes proyectos en ejecución en cualquier momento, debido a la falta de actualización de la información para realizar dicho proceso.
- El personal de la institución no dispone de la información del avance de los diferentes programas y proyectos ejecutados por la Alcaldía Municipal o subalcaldía en el momento preciso.

- La transparencia de información en el municipio cuanto al manejo de los recursos de la alcaldía asignados a cada proyecto.
- No existe buena coordinación de las actividades entre la Alcaldía y entidades beneficiadas subalcaldías para la toma de decisiones sobre los proyectos a ejecutarse en una respectiva comunidad.
- Falta de un portal Web para hacer conocer a la población en general la existencia de la Alcaldía Municipal de Mecapaca y realizar las tareas específicas vía Internet.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Es el inadecuado proceso de control y seguimiento de los proyectos que se ejecutan en el municipio de mecapaca.

1.4. ANÁLISIS DE OBJETIVO DEL PROYECTO

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Información vía Web para realizar el Control y Seguimiento de Proyectos del Municipio de Mecapaca, que garantice su correcto monitoreo, tomando en cuenta las actividades, recursos humanos y presupuesto en el desarrollo de un proyecto, facilitando información precisa y confiable que coadyuve a la toma de decisiones.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar el control de ejecución de Proyectos, que se determinará mediante el grado de cumplimiento de los objetivos en un determinado presupuesto y tiempo.
- Realizar un control y seguimiento a diferentes proyectos del Municipio mediante una interfaz grafica, sencilla.

- Integrar todos los datos históricos generados en programas (Word, Excel), provenientes del Municipio a la base de datos del sistema.
- Usar metodologías, herramientas que permitan el desarrollo del Portal Web con facilidad de interactuar con la Base de Datos.
- Proporciona un ingreso rápido y actualizado a la información desde cualquier punto que tenga acceso a la base de datos.
- Diseñar e implementar una página Web para informar y realizar el proceso de control y seguimiento de proyectos, a la vez hacer conocer a la población la existencia de esta dirección.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Las instituciones públicas tienen un limitado presupuesto económico para realizar estas actividades de informar sobre los diferentes proyectos ejecutados o en etapa de ejecución por parte del municipio a la población, puesto que todas estas actividades tienen un costo.

Económicamente el proyecto es factible para su elaboración e implementación mediante Internet, pues tomando en cuenta la finalidad que se persigue y una vez identificados los problemas en los procesos de control y seguimiento de proyectos, estos están automatizados lo cual permite reducir el tiempo de acceso a la información, reducir el excesivo manejo de documentación y además reducir el costo excesivo en el uso de los recursos económicos del Gobierno Municipal de Mecapaca.

A continuación detallan los costos de elaboración y desarrollo del proyecto:

Tabla. 1 Costos de elaboración del proyecto

Costos Directos	
Detalle	Costo
<u>Mano de obra directa</u>	
Programador (100 \$us por mes). 5 Meses 1 programador Total = 4000bs.	4000
<u>Materiales directos</u>	
Documentación 200bs.	200
Fotografías y capacitaciones 70bs	70
Total Costos Directos	4270Bs.

Tipo de cambio 8 Bs.

Costos Indirectos	
Detalle	Costo
<u>Mano de obra indirecta</u>	
Equipo de entrevista , cámara digital y sitas con el alcalde y funcionarios (100 \$us por mes).5 meses 500\$us = 2400Bs	4000
<u>Materiales indirecto</u>	
Energía eléctrica Considerando que cada equipo gasta (30Bs mes) 5 meses 1 equipo + iluminación de 50 Bs. por mes) = 1000	1000
Total Costos indirectos	5000Bs.

Tipo de cambio 8 Bs.

Gastos de Administración u Organización	
Detalle	Costo
Reuniones en las comunidades (Bs. 30 por reunión en pasajes y viáticos) 1 reunión semanales 6 meses.	1440
Organizaciones (Bs. 10 por reunión en materiales)3 reuniones semanales 6 meses.	300
Pasajes viáticos para las reuniones con el alcalde y los diferentes funcionarios de las comunidades (20 Bs. por reunión) 1 por semana.	360
Total Gastos de Administración u Organización	2100Bs.

Tipo de cambio 8 Bs.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Es importante tener un Sistema de Información que ayuda a una adecuada toma de decisiones, priorizando con respecto a los diferentes proyectos que se ejecutan durante la gestión que beneficien de forma directa a la población, teniendo así un manejo transparente y confiable sobre los recursos destinados a cada proyecto por parte de la alcaldía.

La sociedad turística y público en general se podrán beneficiar con el acceso instantáneo a la información, lo que permitirá mejorar la imagen del Gobierno Municipal de Mecapaca. Por tanto se incrementará una mejor atención de la institución respecto a la información de las actividades que se realizan en el Municipio.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El desarrollo del proyecto se justifica técnicamente, por el uso de alta tecnología de comunicación: pues existen los medios necesarios para realizar el análisis, diseño, implementación, y mantenimiento del Portal Web para su funcionamiento en el Internet. El municipio cuenta con los requerimientos de hardware y software están agrupados en: Equipos computacionales y software de base. (Como se observa en la tabla 2).

Tabla.2 Requerimientos de Hardware y Software

Requerimiento de Hardware y Software	Cantidad	Viabilidad
Equipo Computacional		
Servidor de red	1	Se cuenta con un servidor ADSL
PC para el sistema SDICSPGMM	1	Cuenta con computadora Pentium -4
PC para Responsable Proyecto	1	Cuenta con computadora Pentium -4
PC para la Unidad Ejecutora	1	Cuenta con computadora Pentium -4
PC para la Secretaría	1	Cuenta con computadora Pentium -3

Software de Base		
Microsoft Windows XP (Servidor)	1	Es multiplataforma en cualquier S.O.
Microsoft Windows 2003	1	Es multiplataforma en cualquier S.O.
Microsoft MySql	1	MySQL Data Base versión 4.0.20
Microsoft Php	1	La versión PhpMyadmin 2.6.0 –rc1
Navegador apache	1	Apache Web Server versión 1.3.31

Pentium -4	Características de la Computadora
Tarjeta madre	INTEL 915 PGN 775 con sonido / red / video.
Microprocesador	Intel Celeron D LGA 2.80 Ghz.
Memoria	DDR II - DIM 512.
Disco Duro	SANSUNG IDE 80 Gb.
Drive Flopy	Disquetera de 3.5.
Monitor	SANSUNG 17 " NEGRO.
Lector y Quemador	LG 18 X

Fuente: Alcaldía Municipal (Inventario)

1.6. ALCANCES Y APORTES

1.6.1. ALCANCES

El presente Proyecto de Grado basado en el concepto de (e-gob), mejorará los servicios de información ofrecidos a los ciudadanos, aumentando así la eficiencia y eficacia en la gestión pública, incrementando sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana y garantizará la calidad en el desarrollo de proyectos cumpliendo la finalidad de cada una de estas actividades realizadas por parte de la Alcaldía. Involucrando los siguientes puntos que se detallan a continuación:

- Módulo Formulación de Proyectos que permite realizar el almacenamiento en una base de datos mediante un formulario el cual contempla los siguientes puntos:

registro de los proyectos aprobados / ejecución, propuestos y que comunidad se beneficia con la ejecución del proyecto.

- Módulo Control y Seguimiento a Proyectos en Ejecución, el cual tendrá información actualizada de los proyectos que se ejecutan, a partir de la introducción de datos como ser: el registro de la fecha de inicio y culminación del proyecto para un mejor control del mismo, se registrara al encargado del proyecto, con cuanto de personal cuenta para la elaboración del proyecto. Toda esta información será registrada por el responsable del sistema.

- Módulo de Reprogramación se encarga de fijar nuevas fechas de presentación de los proyectos que no han sido culminados en una fecha prevista la cual se da un tiempo estimado de culminación de proyectos con un nuevo presupuesto y es almacenado en una base de datos por el sistema.

Generando así los respectivos informes trimestrales y anuales previa verificación del evaluador de cada proyecto.

- El sistema contempla las diferentes consultas acerca de los proyectos que se encuentran en ejecución por parte de la institución y las unidades ejecutoras vía Internet.

Perfil del administrador:

- Los usuarios no podrán realizar ningún tipo de modificación a los proyectos que se encuentran en ejecución a menos que posean con una cuenta de acceso al sistema.

Perfil del usuario:

- Módulo Portal Web que se encargara de ofrecer al usuario información sobre el municipio de Mecapaca desde la Historia, organigrama de la institución, personal, galería de fotos, con respecto a los servicios podemos mencionar, calendario

municipal, licitaciones de terreno compra y venta, convocatorias, comunicación en tiempo real Chat, consultas en línea, envío de correo electrónico.

También se difunde los proyectos ejecutados por el Municipio, transparentando así el flujo de información precisa y actualizada sobre las actividades del Municipio vía Web.

1.6.2. APORTES

Para lograr los diferentes alcances que se proponen se utilizarán técnicas, metodologías mencionadas a continuación:

- La apertura de proyectos se la realiza mediante la obtención de una cuenta de acceso al sistema de información.
- El seguimiento de los diferentes programas y proyectos se ejecuta a través de la información obtenida de los proyectos en ejecución.
- La reprogramación se la realiza en base a la información del seguimiento a los proyectos que están en ejecución.
- El Control de ejecución de proyectos se determina mediante el grado de cumplimiento de los objetivos en un determinado presupuesto y tiempo.
- La utilización del uso de una contraseña para el ingreso al sistema son utilizados por las personas autorizadas de los proyectos.
- La utilización de correo electrónico optimiza la comunicación escrita entre los funcionarios de la institución y la población en general.

- La utilización de Chat optimiza la comunicación en tiempo real entre los funcionarios de la institución y la población en general.
- La Alcaldía cuenta con un Portal Web dinámico para informar, ingresar a la base de datos, realizar altas, bajas y modificaciones y recabando información de los proyectos que se están ejecutando.



CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO

2.1 LOCALIZACIÓN

Departamento	La Paz
Provincia	Murillo
Sección	Mecapaca

La localidad de Mecapaca, es la Capital de la Segunda Sección Municipal de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, situada al Sur Oeste con relación a la Provincia, a una distancia 95 Km. De la sede de Gobierno.

Geográficamente el Municipio se encuentra entre los siguientes paralelos:

- Latitud Austral Paralelo 18° 01'
- Latitud Occidental 68° 36' del Mediterráneo de Greenwich.
- La altitud 13.000 m.s.n.m.

2.2 HISTORIA DE LA SECCIÓN MUNICIPAL DE MECAPACA

El Municipio de Mecapaca tiene su origen histórico en la cultura Aymará, hoy en la actualidad, se puede evidenciar que las comunidades se han mantenido, desde los tiempos coloniales, como organizaciones sociales del sistema de Ayllus.

Además mencionar que Mecapaca es la sección más antigua de la Provincia Murillo, puesto que fue creada un 8 de Enero de 1838 durante la administración bajo el mando Militar de Gualberto Villarroel Presidente constitucional de Bolivia.

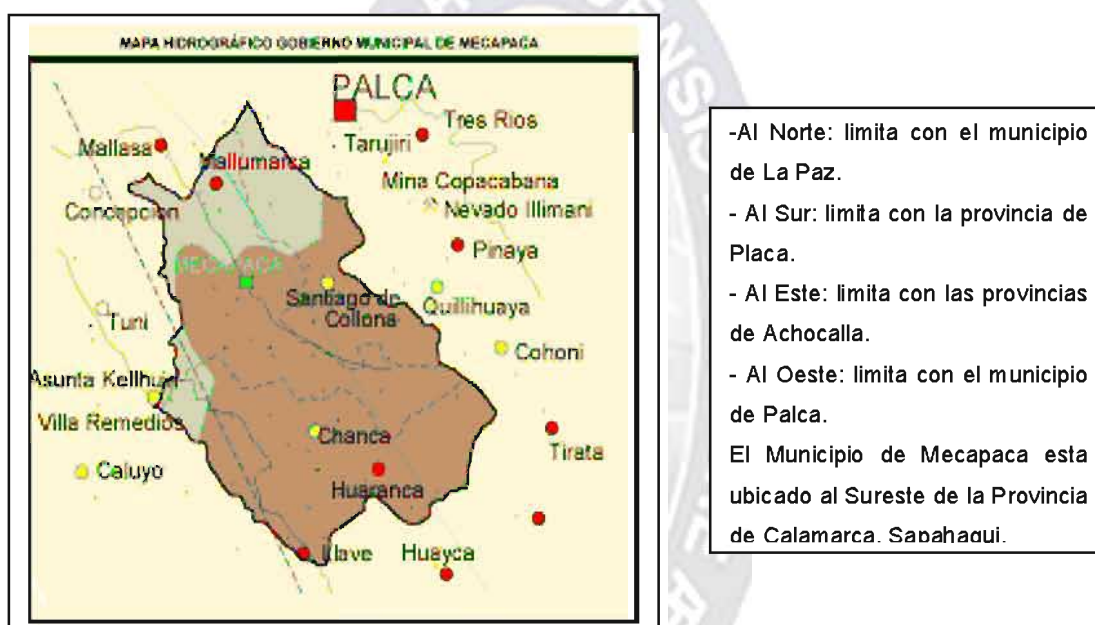
Desde la promulgación de la ley No 24, de Participación Popular, en fecha 24 de octubre de 1947, el número de comunidades de la jurisdicción de la Segunda Sección Municipal de Mecapaca, que lograron recabar sus respectivas resoluciones

de la Alcaldía local y de la Prefectura del Departamento de La Paz siendo reconocidos un total de 54 comunidades más su respectivo Comité de Vigilancia.

2.3 LIMITES TERRITORIALES

Los limites de la Segunda Sección, dentro la Provincia de Mecapaca, son las siguientes:

Figura 2.1.: Mapa hidrográfico de Mecapaca



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

2.4. EXTENSIÓN TERRITORIAL

El municipio de Mecapaca, tiene una superficie de 4,705 Km², que representa el 7 % del total de la Provincia Mecapaca y el 0.14% del Territorio Nacional. Por su ubicación geográfica y características, el 80% de la población práctica la producción agrícola, frutícola y pecuaria de subsistencia.

2.5 CANTONES Y COMUNIDADES

En el siguiente cuadro N°.1, se describe los cantones, según año de creación:

Tabla N° 2.1.: Cantones y fecha de creación

Nº	CANTÓN	CREACIÓN
1	MECAPACA	8 DE ENERO DE 1898
2	CHANCA	14 DE DICIEMBRE DE 1949
3	COLLANA	29 DE MAYO DE 1965

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

La tabla N° .2.2, muestra el listado de Cantones y comunidades

La jurisdicción de la Segunda Sección Municipal de Mecapaca comprende 3 cantones, con un total de 54 comunidades, como se muestra en el siguiente detalle:

Tabla N° 2.2.: Cantones y comunidades

CANTÓN	No	COMUNIDAD
M E C A P A C A	1	ANANTA BAJA
	2	AVIRCATO
	3	CACHAPA
	4	CHUJO
	5	HUAYHUASI
	6	MILLICATO
	7	PENOL
	8	LLACASA
	9	HUERTA MAMANIRI
	10	YANARI ALTO
	11	YANARI BAJO
	12	EL PALOMAR
	13	HUACHILLA
	14	HUARICANA ALTO
	15	HUARICANA BAJO
	16	LAS CARRERAS
	17	LIPARI
	18	CAHUAYUMA
	19	MECAPACA
	20	SATELITE
	21	TAYPICHULLO
	22	YUPAMPA
	23	HUANCARANI
	24	MALLASILLA
	25	MALLASA
	26	JUPAPINA
	27	HUACALLANI
	28	CHIARAQUE

CANTÓN	No	COMUNIDAD
C H A N C A	1	UNCURA
	2	COLQUECHACA
	3	AZUPACA
	4	BERENQUELA
	5	CHANCA
	6	CARACARANI
	7	COCHRI
	8	LAVI
	9	CALLUMARA
	10	KENCHALACA
	11	RERA
	12	MILLICATO
	13	TOTORA
	14	TUMLEA
	15	WILACOTA
	16	CORAPATA
	17	JANKOSUNI
	18	CAHRA
	19	CENTRO BELLEN
	20	HUARANCA

CANTÓN	No	COMUNIDAD
C O L L A N A	1	JANCO RAHUA
	2	SACANI
	3	TOTORANI
	4	NUMUMAYANI
	5	LLUTO
	6	SANTIAGO DE COLLANA

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

Tabla N° 2.3.: Total de cantones y comunidades

No	CANTÓN	COMUNIDAD
1	MECAPACA	28
2	CHANCA	20
3	COLLANA	6
TOTAL		54

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

El municipio de Mecapaca cuenta con 3 cantones y a su vez, están distribuidos en 54 Comunidades; cada uno de estas cuenta mismamente con una unidad educativa. Al respecto, de las 54 Comunidades, 17 no cuentan con Centros Educativos.

2.6. DATOS POBLACIONALES

Según el Censo de Población y Vivienda de 2001, la Segunda Sección Municipal Mecapaca cuenta con 1.622.509 habitantes, que son validos para la distribución de recursos de Coparticipación Tributaria, según ley de Participación Popular de 1994.

Tabla N° 2.4.: Población de la sección municipal

Comunidades	Total Población	Población Masculina	Población Femenina
Mecapaca	6.963	3.659	3.304

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

En cuadro N° 2.5, muestra el crecimiento de la población hasta el año 2001, para considerar con mayor exactitud la designación de recursos al Municipio detallada Según Cantones.

Tabla N° 2.5.: Población total por cantones

CANTON	N° DE HABITANES	N° DE VARONES	N° DE MUJERES	N° DE VIVIENDAS
Mecapaca	6.963	3.659	3.304	1121
Chanca	2938	1442	1496	1090
Collana	1881	968	913	427
Total	11782	6069	5713	2638

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

2.7. TRANSPORTES.

2.7.1. RED CAMINERA

El Municipio cuenta con una red caminos conformada por una carretera principal que conecta partiendo de La Paz con las localidades de Huajchilla, luego por Mecapaca y

finalmente por Santiago de Collana para finalizar en la frontera tripartita entre las Repúblicas de Bolivia, Chile y Brasil, esta carretera es denominada Ruta 107.

Tabla N° 2.6.: Principales Vías de Transporte

LUGAR	DESTINO	ESTDO DE LA VIA
La Paz	Mecapaca	Terraplén asfalto y tierra buen estado.
Mecapaca	Huajchilla	Terraplén de tierra en buen estado.
Huajchilla	Santiago de Collana	Terraplén de tierra en estado regular.
Chanca	Santiago de Collana	Terraplén de tierra en regular estado

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

2.8. ASPECTOS EDUCATIVOS

En la Segunda Sección Municipal de Mecapaca, se encuentra una de las primeras escuelas denominada Guillermo Frías, que fue creada en el año 1932, por el profesor Alfredo Guillermo Frías, posteriormente restaurando la gestión del Gobierno Lic. Gonzalo Sánchez de Lozada.

Actualmente con la ley de la Reforma Educativa se cuenta con una Dirección Distrital de educación. La que se encarga de desarrollar e implementar los programas de Reforma Educativa a través de las actividades escolares que tienden a mejorar la Calidad Educativa, en las unidades asociadas bajo su dependencia.

La educación formal está estructurada en núcleos que están conformados por Unidades Educativas Asociadas (Colegios, Escuelas).

El desarrollo de trabajo pedagógico en estos centros educativos está organizado según los siguientes niveles:

1. Inicial (Pre Escolar)
2. Primaria (1ro – 8vo Grado)
3. Secundario (1ro – 4to Medio)

Debido a las características propias de las poblaciones rurales, los establecimientos educativos no son uniformes en su estructura de grados y por esto podemos

encontrar unidades educativas Seccionales hasta 3ro de primaria, y aquellas Unidades Educativas que imparten enseñanza en los primeros 5 grados de Nivel Primario que, representa en 70 % de los establecimientos.

Así mismo en el Municipio de Mecapaca funciona el “Instituto Tecnológico Nuevo Amanecer”, dando lugar a la capacitación de técnicos medios superiores en diferentes áreas como se: Secretariado, Mecánica, Corte Confección, Pollereria y otros.

Tabla N° 2.7.: Relación de Establecimientos Educativos, por Núcleos

NUCLEO	UNIDAD EDUCATIVA	N°	NUCLEO	UNIDAD EDUCATIVA	N°	
E L P A L O M A R	SAN MIGUEL DEL PALOMAR	1	Y U P A M P A	GUILERMO FRIAS	1	
	EL ROSARIO	1		SAGRADA FAMILIA	1	
	HUAYHUASI	1		MALLASA	1	
	YANARTALTO	1		JUPAPINA	1	
	YANARTBAJO	1		SIMONA MANZANEDA	1	
	MILLOCATO	1		TEC. NUEVO AMANESER	1	
TOTAL	6	TOTAL		9		
J A N K O S U N I	GERMAN BUSCH	1		C O L L A N A	SANT COLLANA	1
	8 DE JUNIO DE CARACARANI	1			NUNUMAYANI	1
	CORAPATA		TOTORANI		1	
	CALLUMRA	1	LLUTO		1	
	CACHIRA	1	TANCO KAHUA		1	
TOTAL	5	TOTAL	8			
			C H A N C A		SAN PEDRO CHANCA	1
					SAN SIMON DE AYACUCHO	1
					LAVI	1
					FRANZ TAMAYO	1
				LLIMANI DE WILACOTA	1	
				AZOPACA	1	
				TUMISA	1	
				COQUECHAÇA	1	
				CONDOR DE LOS ANDES DE HERRA	1	
			TOTAL	9		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

Como se puede observar el Municipio de Mecapaca el número total de Unidades Educativas es de 37, en 5 núcleos.

Tabla N° 2.8.: Número de Unidades Educativas Según Núcleo en el Municipio

N°	NUCLEO	TOTAL
1	EL PALOMAR	6
2	YUPAMPA	9
3	JANKOSUNI	5
4	COLLANA	8
5	CHANCA	9
TOTAL		37

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

2.9. SALUD

En el área de salud el Municipio de Mecapaca cuenta con: Centro de Salud y siete postas sanitarias, distribuidas entre los diferentes cantones y comunidades que componen la Segunda Sección, los cuales brindan una cobertura a las diferentes necesidades de salud que los pobladores requieren. A continuación se detalla la ubicación de los mismos: (Cuadro N° 2.9)

Tabla N° 2.9.: Infraestructura de Salud

INFRAESTRUCTURA	Nº	LUGAR	POSTA DEPENDIENTE
Centro de Salud "Mecapaca"	1	Mecapaca	2
Centro de Salud "Mallasa"	1	Mallasa	3
Centro de Salud "Palomar"	1	Palomar	2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

Los diferentes Centros de Salud con que cuenta el Municipio, tienen ambientes inadecuados para la atención médica ya que se encuentran bastante deteriorados debido a la falta de mantenimiento y refacción. Los ambientes disponibles son: Consultorio, enfermería, sala de visitas.

En cuanto al instrumental que se tiene existen muchos de estos que están obsoletos y fuera de uso por tratarse de instrumentos que datan de hace muchos años atrás, un claro ejemplo es el instrumental odontológico.

Los medios de transporte, con los que cuenta el personal médico del Municipio, para trasladarse son dos Motos; que dicho sea de paso, son mal utilizados por el personal de salud a que no existen mecanismos de control adecuados.

El personal médico, de acuerdo a cronograma establecido con anterioridad da cumplimiento a la atención médica durante la semana; las actividades se desarrollan a través del siguiente orden: 4 días recorrido por las comunidades, 2 días atención de consultas en el Centro de Salud y un día de vacunas y curaciones de menor gravedad. El trabajo es continuo y por turnos.

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

3.1 LAS TIC's EN EL ESTADO

Hoy en día, resulta casi indiscutible considerar que el Estado cumple un papel fundamental en todo proceso de cambio de un país. Muchas veces, debe liderar los procesos de cambio, transformándose en una especie de “usuario-modelo”.

Es así, que los últimos años el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha provocado un fuerte impacto en los distintos ámbitos del que hacer de las sociedades y de la actividad económica, pues entre otras cosas, ha facilitado el desarrollo de varios tipos de actividades y procesos de la vida cotidiana de un modo más eficiente y eficaz.

Al hablar del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, una referencia natural e inmediata es pensar en aquellas tecnologías e instrumentos que permiten el envío de información a distancia en forma de voz, imagen, símbolo o dato, de manera que pueda ser vista o leída por otros receptores de un modo similar a quienes fueron los emisores del envío de información. Quizás, otra imagen de las Tecnologías de Información y Comunicación, es también el almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de datos e información, mediante “máquinas especializadas” en períodos de tiempo drásticamente menores a los que tiene la capacidad humana de procesarlo [Jane E. Fountain, 2001].

Fig. 3.1 Los Medios de Difusión de información en las (TIC's).



Fuente: Jane E. Fountain (Estrategias de Gobierno Electrónico)

3.1.1 GOBIERNO ELECTRÓNICO O E- GOVERNMENT

Hacia fines de los años noventa se comienza a trabajar sobre el concepto de Gobierno Electrónico o E-Government (una contracción del nombre en inglés electronic government), como una manera de identificar aquellas actividades del gobierno realizadas y/o apoyadas a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación. Desde ese entonces, muchas iniciativas han sido agrupadas bajo este concepto, en especial aquellas iniciativas que tienen que ver con las relaciones gobierno-ciudadanos, aquellas que fortalecen o mejoran las capacidades democratizadoras y proyectos en los cuales el foco es el incremento de la eficiencia y efectividad de las funciones gubernamentales.

Inicialmente el concepto de Gobierno Electrónico surge vinculado al comercio electrónico y se lo define en principio simplemente como: “la aplicación de las técnicas del comercio electrónico a las actividades gubernamentales“. Existen muchas definiciones asociadas al concepto de Gobierno Electrónico. [Accenture, 2005]

Una definición sugerida del concepto de Gobierno Electrónico, que intenta incluir la mayoría de los ámbitos y alcances de nuestra realidad se puede decir que:

E- Government es el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación por parte de las instituciones de gobierno, para mejorar cualitativamente los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana.

Fuente: Jane E. Fountain (Estrategias de Gobierno Electrónico)

De esta manera, a partir de la definición propuesta es posible identificar los principales ámbitos de acción para el desarrollo del Gobierno Electrónico. Estos son:

Atención al Ciudadano

Este ámbito considera el establecimiento de nuevas formas de relación gobierno ciudadano que permitan al Estado brindar sus servicios en forma eficiente, eficaz y con independencia de las variables de tiempo y espacio.

Buen Gobierno (Gestión Interna)

Este ámbito busca el establecimiento de procesos internos que permitan la integración de los sistemas de los diferentes servicios, compartir recursos y mejorar la gestión Interna en las reparticiones públicas.

Desarrollo y Fortalecimiento de la Democracia

Este ámbito supone la creación de mecanismos que permitan al ciudadano jugar un rol activo en el quehacer del país, abriendo nuevos espacios y formas de participación ciudadana. [Accenture, 2005]

3.1.2 FASES DE DESARROLLO DE E- GOVERNMENT

El desarrollo del Gobierno Electrónico debe asumirse como un proceso evolutivo, que comprende al menos cuatro fases: Presencia, Interacción, Transacción y

Transformación. Estas fases no son dependientes una de la otra ni tampoco necesitan que termine una para comenzar la otra. [Accenture, 2005]

3.1.3 BENEFICIOS DEL E- GOVERNMENT

Los beneficios en la implementación del Gobierno Electrónico pueden clasificarse según los grupos específicos de usuarios a los cuales están dirigidas las iniciativas, tal como se puede visualizar en el siguiente gráfico: [Jane E. Fountain, 2001].

Fig. 3.2 Tabla Beneficios potenciales del Gobierno Electrónico

Iniciativas de Gobierno Electrónico con:	Ejemplos de iniciativas	Beneficios
Ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a información • Acceso a cultura • Educación • Subsidios • Impuestos 	Mayor amplitud de canales, disminución de costos de operación, servicios más ágiles y personalizados, mayor participación ciudadana
Instituciones públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a servicios de información entre reparticiones públicas • Provisión de servicios centralizados • Compras públicas y licitaciones en línea 	Mayor rapidez y eficiencia, disminución de costos de operación, mejor utilización de inversiones tecnológicas

Fuente: Jane E. Fountain (Estrategias de Gobierno Electrónico)

3.1.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Es el conjunto de elementos interrelacionados y orientados a establecer un flujo continuo y eficiente de comunicación que servirá para satisfacer los requerimientos de distintos usuarios tanto internos como externos.

La finalidad de los Sistemas de Información, como los de cualquier otro sistema dentro de una institución, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la institución y producir información, reportes y otras salidas.

Los Sistemas de Información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y base de datos.

Los Sistemas de Información con mayor éxito en términos de beneficios para la institución se originan con los usuarios. Una razón para que las solicitudes de estos sistemas se originan de una necesidad de la institución que los usuarios perciben.

Dado que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la institución, los analistas tienen primero que estudiar el sistema organizacional como un todo para entonces desarrollar subsistemas de información [JAC 1998].

3.1.5 PROYECTO

Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema pendiente a resolver, entre muchas una necesidad humana.

Se define un proyecto como cualquier intervención que tiene las siguientes características:

1. Está planificada.
2. Está destinada a lograr un objetivo.
3. Tiene un presupuesto determinado.
4. Tiene un plazo determinado.

La metodología de gestión de proyectos se puede aplicar a intervenciones de distinto tamaño, duración o presupuesto.

Es importante no confundir un proyecto con un proceso. El proceso es una actividad de duración indefinida. No obstante muchos proyectos pueden generar procesos nuevos [JAC 1998].

3.1.6 SEGUIMIENTO DE PROYECTOS

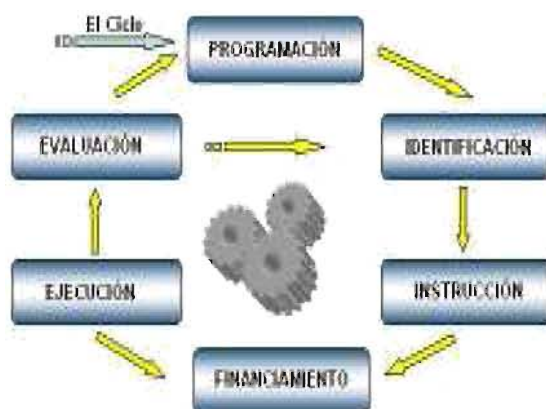
El seguimiento de un proyecto consiste en la supervisión continua o periódica de su ejecución física en cuanto al avance, cumplimiento de metas y cronogramas de actividades realizada durante el periodo de ejecución.

Después de lo ejecutado del proyecto y realizado el seguimiento interno durante el espacio de tiempo establecido por el cliente, la firma ha de emitir los correspondientes informes. Primeramente se presenta un informe denominado "borrador", que tiene como característica ser un informe técnico y económico – financiero, basado solo en lo previsto para el periodo que se informa y exclusivamente imputado al cofinanciador al que se informa. Es decir, en el informe se explica solamente como se han desarrollado las actividades previstas para dicho periodo.

Luego de presentado el informe borrador se procede a la revisión conjunta entre el cliente y la firma del mismo determinando la aceptación o desacuerdo del informe, en caso de desacuerdo se emite otro informe borrador con las observaciones corregidas, posteriormente en el caso de aceptación del documento se realiza el informe final con el cual se concluye la orden de trabajo [BCH2001].

3.2 GESTIÓN DEL CICLO DE PROYECTOS

Fig. 3.3 Gestión del Ciclo de Proyectos



Fuente: Metodología de proyectos AECl, Madrid 1999.

La Gestión de Ciclo de Proyectos (GCP) es un nuevo método para la planificación de proyectos, este cuenta con varias etapas, como se muestra en la figura 3.3

Uno de los componentes importantes del GCP es la Eficiencia y Eficacia, en el cual se obtiene los objetivos generales y específicos que un proyecto necesita al ser planificado, también se cuenta con la elaboración de los indicadores que corresponden a cada proyecto para la cual utiliza una estructurada fijada conjuntamente con los encargados del proyecto.

En síntesis el presente proyecto basara su desarrollo en la utilización del GCP para la planificación de proyectos [MGG, Madrid 1999].

3.2.1 DEFINICIONES: LAS SEIS FASES DEL CICLO DE PROYECTO

Programación:

Es donde se programa las estrategias de cómo se va a enfrentar el proyecto y a dar soluciones a los problemas que se puedan presentar, definiendo así algunas políticas de elaboración y coordinación, designando tareas del proyecto a cada encargado. [MGG, Madrid 1999].

Identificación

Primera aproximación al proyecto, que incluye el análisis de la participación, de los problemas, de los objetivos y de las alternativas, así como la elaboración, consensuada entre todas las parte afectadas, de una lógica de intervención expresadas globalmente en objetivos, resultados y actividades. [MGG, Madrid 1999].

Formulación

Determinación de todos los aspectos detallados de un proyecto, que además de la información recogida en la identificación, debe incluir al menos, los indicadores del logro de los objetivos y resultados, las fuentes de verificación de esos indicadores,

los factores externos al proyecto que le pueden afectar, los estudios de viabilidad económica, social, medioambiental, etc., los cronogramas y los presupuestos. [MGG, Madrid 1999].

Financiación

La financiación se refiere al monto económico que es destinado a un proyecto cuando este ya es formulado y aprobado, en el cual se tiene una fiscalización de todos los recursos económicos asignados al proyecto desde su inicio hasta su culminación. [MGG, Madrid 1999].

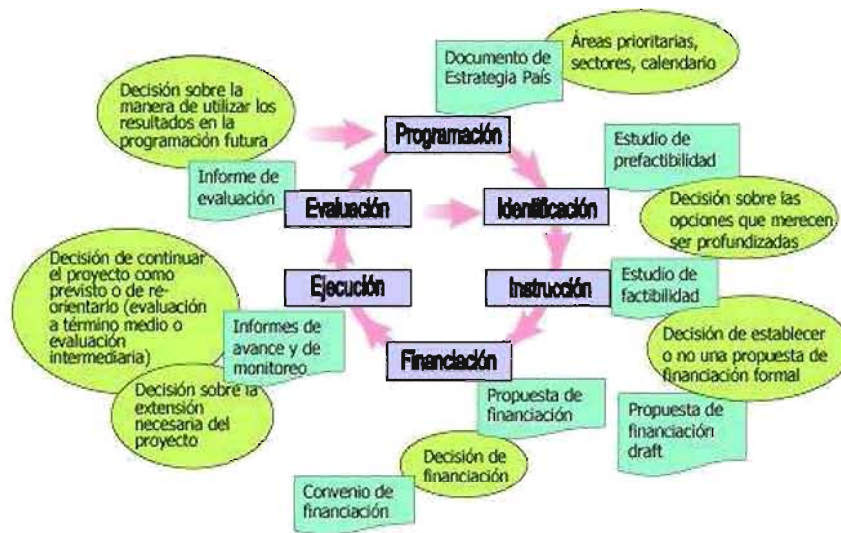
Ejecución – Seguimiento

La ejecución es la realización del proyecto con el fin de alcanzar paulatinamente los resultados especificados en el documento de formulación y con ello el objetivo esperado. Paralelamente a la ejecución se lleva a cabo el seguimiento, que es el estudio y la valoración del proyecto que compara el trabajo realizado frente al planificado, y en el caso de que haya diferencias importantes aplica medidas correctivas, bien en el procedimiento de ejecución o bien en la formulación del proyecto. [MGG, Madrid 1999].

Evaluación

La evaluación consiste en hacer una apreciación sobre un proyecto en curso o acabado. Se trata de determinar la pertinencia de los objetivos y su grado de realización, la eficiencia en cuanto al desarrollo, la eficacia, el impacto y la viabilidad. Una evaluación debe propiciar informaciones creíbles y útiles, que permitan mejorar de forma progresiva la gestión de los proyectos. Por eso se evalúa en todas las fases del ciclo del proyecto los mismos elementos clave, que permanecen constantes en el tiempo. [MGG, Madrid 1999].

Fig. 3.4 El ciclo de Proyecto: Documentos principales y decisiones claves



Fuente: Metodología de proyectos AECI, Madrid 1999.

3.3 PLANIFICACIÓN POR OBJETIVO (PPO)

La planificación por objetivo (POO) consta de tres etapas interrelacionadas:

a) Análisis de la situación

El análisis de la situación consta de los siguientes pasos:

- La participación / el interés de los actores involucrados (positivo y negativo).
- Análisis de los problemas (imagen de la realidad actual).

En este punto se formulan los problemas, se desarrolla el diagrama de problemas o árbol de problemas con una atención especial a la relación Causa – Efecto.

- Análisis de los objetivos (imagen del futuro, de una situación mejorada).

Se transforman los problemas en objetivos apoyándose en el diagrama de objetivos o árbol de objetivos en donde se especifica el objetivo general, los objetivos específicos y los resultados.

- Análisis de diferentes estrategias (comparación de diferentes opciones).

En este punto se tiene la transición del diagrama de objetivos a la planificación en donde se tiene las actividades a desarrollar. [YEM, 1991].

b) La planificación

Se busca el resultado, se tiene los siguientes pasos:

- Definir calidad (naturaleza de indicador).
- Definir grupo meta (quién).
- Definir cantidad y tiempo.
- Definir lugar (donde).

Los problemas mas frecuentes que se presentan con los indicadores son:

- **Abundancia de indicadores:** Identificar la necesidad en información a nivel de gerencia (mas detalles abajo, mas resumen arriba del Marco Lógico).
- **Indicadores súper complicados:** demasiada información y difícil de encontrar indicadores.
- **Concentración de indicadores de progreso:** identificar indicadores aproximados al nivel de resultados y objetivo específico.

Los indicadores deben ser **SMART** (ies)

- S pecific / específico
- M easurable / medibles
- A chievable / realístico
- R elevant / relevante
- T rackable / localizable. [YEM, 1991].

c) La ejecución de la planificación

Consta de los siguientes pasos:

- Clasificar las actividades principales por resultado.
- Agrupar las actividades en unidades gestiónales.
- Clasificar la secuencia y dependencia.
- Calcular y fijar el principio, la duración y el fin de las actividades.
- Distribuir las responsabilidades entre el equipo. [YEM, 1991].

3.4 INGENIERIA DE SOFTWARE

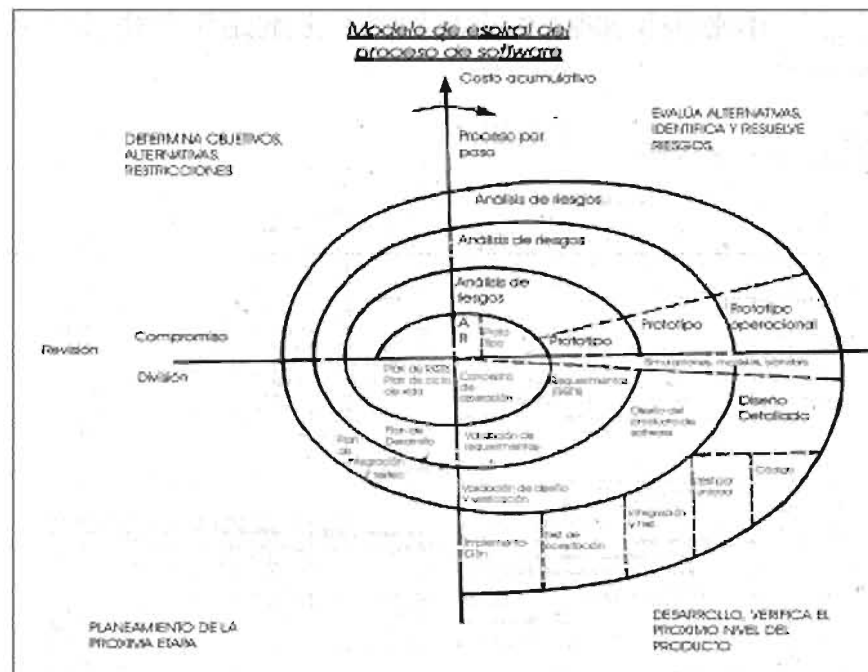
Según la definición del IEEE, "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo", "un producto de software es un producto diseñado para un usuario".

En este contexto, la Ingeniería de Software (SE del inglés *Software Engineering*) es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", que en palabras más llanas, se considera que "la Ingeniería de Software es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo o económicas) a los problemas de desarrollo de software", es decir, "permite el elaborar consistentemente productos correctos, utilizables y costo-efectivos" [Jacobson 1998].

El proceso de desarrollo de software "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo". Concretamente "define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo" [Jacobson 1998].

El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios.

Fig.3.5 Fases del Modelo en Espiral



Fuente: [Callito, 2003]

3.4.1 LA ADAPTABILIDAD

Una de las características que más se busca de un sistema es la capacidad de lograr adaptarse a las exigencias de usuario, por ello se debe tener claro este concepto el cual puede definirse de la siguiente manera:

Acomodar, ajustar una cosa a otra

Hacer que un objeto o mecanismo desempeñe funciones distintas de aquellas para las que fue construida.

Acomodarse a diversas circunstancias

La adaptabilidad es uno de los objetivos del presente proyecto puesto que se desea que el sistema pueda adaptarse a los requerimientos de varios Centros de Salud de tal manera que no se concentre mas esfuerzo del necesario para que se pueda cumplir dicho objetivo. [JHC, 2000].

3.4.2 EL APORTE DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las metodologías de desarrollo ayudan a comprender la realidad del sistema a desarrollar, entender el contexto, entender sus partes y sus interrelaciones; en síntesis apoya a adquirir un conocimiento pertinente respecto a una realidad.

Sabemos perfectamente que todo conocimiento conlleva a un riesgo de error e ilusión, en la más mínima transmisión de información de un emisor a un receptor existe siempre el riesgo de error, concientes de esta realidad debemos procurar que una metodología nos ayude a minimizar ese nivel de error, favoreciendo la comunicación del equipo de desarrollo.

Las metodologías tradicionales llevan a un marcado énfasis en el control del proceso mediante una rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada. Este esquema para abordar el desarrollo de software ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño donde por lo general se exige un alto grado de cumplimiento a las actividades del proceso. [JHC, 2000].

Pero no todos los proyectos de desarrollo cumplen las características descritas y debemos enfrentarnos a entornos cuyos requerimientos cambian con frecuencia, donde el cliente exige que los tiempos de desarrollo serán mínimos y el resultado sea de alta calidad; entonces el enfoque de las metodologías tradicionales no resulta ser el más adecuado. En este escenario, las metodologías ágiles se constituyen en una alternativa de solución aportando una elevada simplificación y exhortando la ejecución de prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto. [JHC, 2000].

3.5 METODOLOGÍAS ÁGILES

Aunque los creadores e impulsores de las metodologías ágiles más populares han suscrito el manifiesto ágil y coinciden con los principios enunciados anteriormente,

cada metodología tiene características propias y hace hincapié en algunos aspectos más específicos. A continuación se resumen otras metodologías ágiles. La mayoría de ellas ya estaban siendo utilizadas con éxito en proyectos reales pero les faltaba una mayor difusión y reconocimiento. [HIJ, 1999].

3.5.1 ADAPTIVE SOFTWARE DEVELOPMENT (ASD).

Su impulsor es Jim Highsmith. Sus principales características son: iterativo, orientado a los componentes software más que a las tareas y tolerante a los cambios. El ciclo de vida que propone tiene tres fases esenciales: especulación, colaboración y aprendizaje. En la primera de ellas se inicia el proyecto y se planifican las características del software; en la segunda desarrollan las características y finalmente en la tercera se revisa su calidad, y se entrega al cliente. La revisión de los componentes sirve para aprender de los errores y volver a iniciar el ciclo de desarrollo. [HIJ, 1999].

3.5.2 SCRUM

Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas “sprints”, con una duración de 30 días.

El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 a 30 minutos “scrums” del equipo de desarrollo para coordinación e integración, la planificación es iterativa y se hace énfasis en el seguimiento de procesos. Aplica para proyectos cuyos requisitos cambian rápidamente. [HIJ, 1999].

3.5.3 EXTREME PROGRAMMING (XP):

Metodologías ágiles, definida por Kent Beck como "una forma ligera, eficiente, flexible, predecible, científica y divertida de generar software", es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. [HIJ, 1999].

3.5.4 CRYSTAL METHODOLOGIES.

Se trata de un conjunto de metodologías para el desarrollo de software caracterizadas por estar centradas en las personas que componen el equipo y la reducción al máximo del número de artefactos producidos. Han sido desarrolladas por Alistair Cockburn. El desarrollo de software se considera un juego cooperativo de invención y comunicación, limitado por los recursos a utilizar. El equipo de desarrollo es un factor clave, por lo que se deben invertir esfuerzos en mejorar sus habilidades y destrezas, así como tener políticas de trabajo en equipo definidas. Estas políticas dependerán del tamaño del equipo, estableciéndose una clasificación por colores, por ejemplo Crystal Clear (3 a 8 miembros) y Crystal Orange (25 a 50 miembros). [HIJ, 1999].

3.6 METODOLOGÍAS ÁGILES vs METODOLOGÍAS TRADICIONALES

En el siguiente cuadro presenta una resumida comparación entre las características de las metodologías ágiles versus las metodologías tradicionales.

Tabla.3.6 Metodologías Ágil Vs. Metodología Tradicional

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo, imponen un proceso disciplinado
Ofrecen una buena solución para entornos Cambiantes	Cierta resistencia a los cambios
El costo del cambio es mínimo, su estrategia es retrasar las decisiones	El costo de un cambio es mayor cuanto más tarde se produce
Énfasis en la comunicación del grupo	Énfasis en los roles
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo, participa permanentemente del desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones, el cliente está forzado a tomar todas las decisiones al principio
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente: [JCH, 2000]

3.7 METODOLOGÍA ÁGIL ASD (ADAPTIVE SOFTWARE DEVELOPMENT)

ASD – Adaptive Software Development “Desarrollo de Software Adaptable” de Jim Highsmith en su libro [HIJ, 2000] es la mente detrás de este proceso ágil. ASD consiste en un cambio de filosofía en las organizaciones pasando de la transición del modelo Comando-Control al modelo Liderazgo-Colaboración.

ASD propone utilizar en cambio el ciclo de vida de desarrollo del proyecto, el cual toma en cuenta las fases de: Especulación – Colaboración – Aprendizaje.

3.7.1 FASE DE ESPECULACIÓN

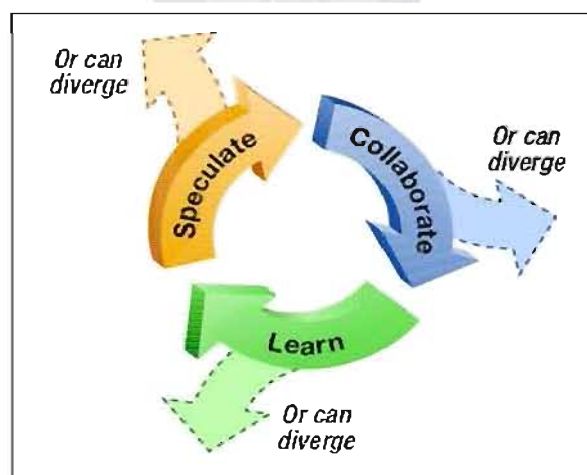
El proyecto comienza con una fase de especulación en que se lleva a cabo la planificación tentativa del proyecto en función de las entregas que se irán realizando.

La utilización del verbo Especular demuestra el interés de Highsmith en demostrar la naturaleza impredecible de los sistemas complejos. En esta etapa se fija un rumbo determinado a ser seguido en el desarrollo, sabiendo a partir de ese momento que no será el lugar en que finalizará el proyecto.

En cada iteración, se aprenderán nuevas funcionalidades, para lo cual se utilizarán herramientas del Lenguaje UML, estas son los **Diagramas de caso de uso**, **diagrama de secuencia** y **los diagramas de colaboración** el cual esta centrado la especulación, ASD permite administrar estos proyectos de alto cambio y rápido desarrollo que se encuentran en el borde del caos.

Sin embargo, no es más que una especulación ya que el carácter adaptativo del proceso permite pequeñas desviaciones en un sentido – por lo que Highsmith sugiere que cada ciclo se componga de un mix entre funcionalidades críticas, útiles, y opcionales, previendo los posibles retrasos que puedan existir mediante el movimiento de las funcionalidades de menor prioridad a futuros ciclos – y grandes desviaciones en otro, las cuales son utilizadas para la exploración del dominio y de la aplicación, que puede llevar a cambiar el rumbo del proyecto – estos desvíos está representado por las flechas de divergencia en la Figura 3.7 [HIJ, 2000].

Fig. 3.7 Ciclo de Vida Adaptativo de ASD



Fuente: [Highsmith, 2000].

3.7.2 FASE DE COLABORACIÓN

La siguiente fase del ciclo de vida, colaborar, es aquella en la que se construye la funcionalidad definida durante la especulación. ASD define un Componente como un grupo de funcionalidades o entregables a ser desarrollados durante un ciclo iterativo, para lo cual se utiliza herramientas del Lenguaje UML, como el **Diagrama de Paquetes, Diagrama de componentes, Diagrama de clases y diagrama de Entidad / Relación**, Durante cada iteración el equipo colabora intensamente para liberar la funcionalidad planificada. También, existe la posibilidad de explorar nuevas alternativas, realizar pruebas de concepto, pudiendo eventualmente alterar el rumbo del proyecto profundamente.

ASD no propone técnicas ni prescribe tareas al momento de llevar a cabo la construcción simplemente mencionando que todas las prácticas que sirvan para reforzar la colaboración serán preferidas, siguiendo de esta forma la línea de las metodologías ágiles respecto a la orientación a componentes. El énfasis se ubica en la relaciones entre las personas que deben estar lo suficientemente lubricadas para generar una propiedad imprescindible de los organismos complejos: emergencia.

La emergencia es una propiedad de los sistemas adaptativos complejos que crea alguna propiedad más grande del todo (comportamiento del sistema) a partir de la interacción entre las partes (comportamiento auto-organizativo de los agentes). Gracias a esta propiedad los grupos de desarrollo logran sacar lo mejor de si en la el borde del caos. [HIJ, 2000].

3.7.3 FASE DE APRENDIZAJE

La fase final de ASD, Aprender, consiste en la revisión de calidad que se realiza al final de cada ciclo. En la misma se analizan cuatro categorías de cosas para aprender [HIJ, 2000]:

- Calidad del resultado de la desde la perspectiva del cliente
- Calidad del resultado de la desde la perspectiva técnica
- El funcionamiento del equipo de desarrollo y las prácticas que este utiliza
- El status del proyecto

Para evaluar la calidad desde el punto de vista del cliente se sugieren utilizar grupos de enfoque en el cliente, mediante los cuales se explora un modelo de la aplicación y se anotan los requerimientos de cambio del cliente.

Las revisiones al diseño, al código o a las pruebas permitirán aprender sobre la calidad de los mismos. En este caso, el énfasis estará puesto en aprender cuales han sido los errores o desvíos y poder resolverlos, y no en encontrar culpables. Asimismo, está es la etapa en que se evaluarán las exploraciones que se hayan realizado dando la capacidad de poder modificar la arquitectura del sistema si se ha encontrado algún camino que se ajusta mejor a lo que necesita el usuario o si han cambiado los requerimientos. El tercer proceso de feedback está relacionado con la interacción entre las partes, la dinámica de grupo, y las técnicas empleadas. Para medir la performance y el grado de cohesión del mismo, se podrán realizar al final de cada ciclo pequeñas reuniones de postmortem. En las mismas se discuten los aspectos del proceso que contribuyen al desarrollo y aquellos que deben ser descartados por su influencia negativa. [HIJ, 2000].

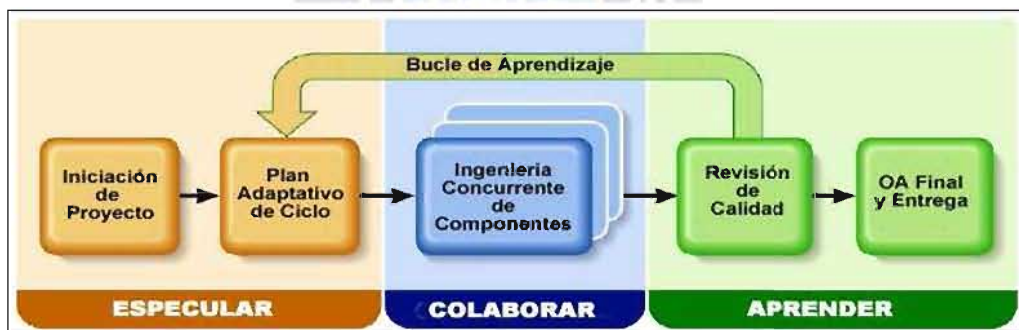
En relación al status del proyecto, se realizarán revisiones para determinar el estado del mismo en relación a lo planificado. En este momento, se detectarán posibles diferencias que pueden surgir de la exploración y que cambiarán el rumbo a que apuntaba el proyecto.

En la Figura 3.8 se puede ver el detalle interno de cada fase como ya fue explicado, mostrándose con una flecha que trasciende las tres fases en sentido inverso, el bucle de aprendizaje. Este bucle es algo crítico para ASD ya que denota un cambio en el esquema tradicional de la vista de un sistema en que se tenía un bucle de control

para detectar diferencias y corregirlas. ASD y las metodologías ágiles plantean la necesidad de que el feedback necesario sea para aprender, nos da la posibilidad de entender más respecto al dominio y construir la aplicación que mejor satisfaga las necesidades del cliente. Highsmith lo expone claramente en la siguiente frase:

En ambientes complejos, el seguir un plan al pie de la letra produce el producto que pretendíamos, pero no el producto que necesitamos. [HIJ, 2000].

Fig. 3.8 Actividades de Ciclo de Vida Adaptativo



Fuente: [Highsmith, 2000]

En conclusión, tenemos en ASD un marco filosófico basado en la teoría de Sistemas Adaptativos Complejos que nos permite encarar la construcción de software en forma ágil utilizando las prácticas que nos resulten convenientes en cada caso. [HIJ, 2000]

3.8 EL LENGUAJE DE MODELO UNIFICADO (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Sea convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos mas usados de orientación a objetos: Grade Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. Estos autores fueron contratados por la Empresa Rational Software. Para crear una notación unificada en la que se basa la construcción de sus herramientas CASE. [Bouch, 1999].

Sin embargo no dice que modelos crear ni cuando se debería de crear, esta es la tarea del proceso de desarrollo de software.

UML es un lenguaje para documentar; cubre toda la documentación de todas las decisiones de análisis, diseño e implementación que debe realizarse al desarrollar un sistema, proporciona un lenguaje para modelar las actividades de planificación de proyectos.

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación. UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas. [C. Larman., 2000].

- **Diagramas de Casos de Uso** representa la funcionalidad de los procesos que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.
- **Diagramas de Secuencia** describe el comportamiento dinámico del sistema de información haciendo énfasis en la secuencia de los mensajes intercambiados por los objetos.
- **Diagramas de Colaboración** para modelar interacciones entre objetos.
- **Diagramas de Paquetes** son mecanismo de estructuración, cuyo propósito general es dividir el sistema en varios subsistemas para simplificar el modelado del mismo.
- **Diagramas de Componentes** se utiliza para modelar la vista estática. Muestra las organizaciones y dependencias entre un conjunto de componentes.
- **Diagramas de Clases** para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- **Diagramas de Entidad - Relación** para modelar las entidades, propiedades y relaciones, en un esquema conceptual abstracto con respecto a la implementación.

UML al ser un lenguaje de modelado de sistemas y no una metodología puede adecuarse en varias metodologías tales como las ágiles para lograr un modelado óptimo y colaborar en el ciclo de vida de estas. [C. Larman., 2000].

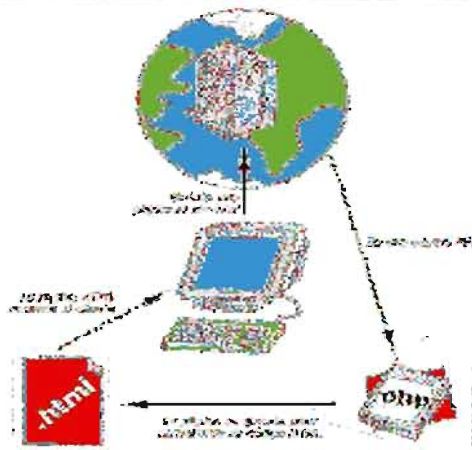
3.9 HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE

3.9.1. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP

PHP es un lenguaje de script (o de guiones), Es un lenguaje interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos Web, el cual puede ser entendido en paginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar al lenguaje de programación “C”, “JAVA” y “PERL” que aprenderlo no es muy difícil.

La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de paginas Web, paginas dinámicas de una manera rápida y sencilla, aunque se puede hacer mucho mas con PHP, su acrónimo de PHP es: “Hipertexto Preprocessor”. [DWP, 2000].

Fig. 3.9 Funcionamiento del Servidor Web



Fuente: Centro de Actualización Permanente en Ingeniería de Software.

3.9.2. GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL

MySQL es un servidor de base de datos multiusuario y es Cliente/Servidor que consta de un daemon en el servidor llamado MySQL y muchos programas clientes a demás

de diferentes bibliotecas, este en un gestor de base de datos preparado a fondo para Internet que además su utilización es libre.

Las características principales de MySQL son:

- **Es un gestor de base de datos.** Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- **Es una base de datos relacional.** Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura.
- **Es Open Source.** El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una base de datos muy rápida,** segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet. [DWP, 2000].

3.9.3. SERVIDOR WEB APACHE

Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Tiene capacidad de servir páginas tanto de contexto estático como de contexto dinámico a través de otras herramientas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información.

El servidor Apache es un software que esta estructurado en módulos. La configuración de cada módulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del módulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías:

- **Módulos Base:** Módulo con las funciones básicas del Apache
- **Módulos Multiproceso:** son los responsables de la unión con los puertos de la máquina, acepando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones
- **Módulos Adicionales:** Cualquier otro módulo que le añada una funcionalidad al servidor.

El resto de funcionalidades del servidor se consiguen por medio de módulos adicionales que se pueden cargar. Para añadir un conjunto de utilidades al servidor, simplemente hay que añadirle un módulo, de forma que no es necesario volver a instalar el software. [DWP, 2000].

El proyecto se orienta a desarrollar una aplicación en entorno Web que manipule y albergue la información que se tiene en la institución.

3.10. SEGURIDAD DEL SISTEMA

La seguridad es uno de los aspectos más importantes y conflictivos en el uso de Intranet. El objetivo de la Seguridad Computacional es el de detectar, prevenir, detener y corregir las violaciones de seguridad que involucra la transmisión de información [HIJ, 2000].

Para el desarrollo del sistema se desarrollara un entorno de seguridad para proteger la información enviada por el servidor hacia el cliente y viceversa, de esta manera evitar el uso no autorizado de las funciones que ofrece el sistema, dotando al mismo de servicios de seguridad [HIJ, 2000].

3.10.1 CRIPTOGRAFÍA

La criptografía es la ciencia que permite convertir un determinado conjunto de códigos generalmente comprensibles en otro cuyas características lo hacen de difícil

interpretación. Este proceso se lleva a cabo a través de algoritmos matemáticos combinados con claves. El mayor o menor grado de complejidad del algoritmo, combinado con una determinada longitud de clave, harán que el nivel de dificultad para poder descifrar o interpretar un mensaje sin ser parte de los miembros que realizan estos pasos (es decir intruso) sea una tarea simple, difícil o prácticamente imposible.

Es evidente que con la aparición de las redes y la posibilidad de interconexión que existe hoy, la importancia de mantener la confidencialidad de la información por todos los métodos existentes, hace necesario el uso de esta herramienta en muchas actividades cotidianas [ASOO5].

3.10.2. CRIPTOSISTEMA DE VIGÈNERE

El sistema de cifrado de Vigenère (en honor al criptógrafo francés del mismo nombre) es un sistema polialfabético o de sustitución múltiple. Este tipo de criptosistemas aparecieron para sustituir a los monoalfabéticos o de sustitución simple, basados en el Caesar, que presentaban ciertas debilidades frente al ataque de los criptoanalistas relativas a la frecuencia de aparición de elementos del alfabeto. El principal elemento de este sistema es la llamada Tabla de Vigenère, una matriz de caracteres cuadrada, con dimensión.

3.11 EVALUACION DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM)

Este enfoque propuesto, es esencialmente integral, flexible y robusto, y cubre la mayor parte de las actividades en el proceso de evaluación, comparación, y selección del entorno Web.

La estrategia propuesta, denominada Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (o en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, Metodología Web-site QEM) elaborada por el Dr. Luis Olsina, pretende realizar un aporte ingenieril al proponer un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se adecua la evaluación, comparación y análisis de calidad de sistemas de información centrados

en la Web (mas o menos complejos). En términos generales, y teniendo como marco conceptual al estándar ISO [ISO/IEC 9126], se consideran tres perfiles de usuario, a un alto nivel de abstracción para dominios Web, a saber: visitantes, desarrolladores, y gerenciadorees.

Siguiendo un mecanismo de categorización y descomposición podemos dividir, por ejemplo a la categoría visitante en clases más específicas como veremos para los estudios que iremos desarrollando. [OLS, 1999].

Particularmente, el estándar citado afirma que la relativa importancia de las características de calidad (como usabilidad, y mantenibilidad) varía dependiendo del punto de vista considerado y de criticidad de los componentes del artefacto a evaluar. Por ejemplo, la visión del usuario (que nosotros denominamos punto de vista o perfil del visitante, para el dominio Web), concierne a interés de los mismos en usar el artefacto de software, coma si también suficiencia, su facilidad de uso, entre otros aspectos. Los usuarios no están interesados en características internas o de desarrollo de los artefactos (sin embargo, atributos internos contribuyen a la calidad de uso).

En cambio, la visión de calidad del desarrollador debe considerar no solo los requerimientos del producto para la visión del usuario sino también la calidad para los productos intermedios resultantes de las actividades del desarrollo. Para poder evaluar a la calidad de los productos intermedios resultantes de las actividades del desarrollo. Para poder evaluar a la calidad de los productos intermedios de las diferentes actividades de la fase de desarrollo, los evaluadores deberán considerar las métricas apropiadas para la misma característica de acuerdo al proceso. [OLS, 1999].

- **Hacia un árbol de requerimientos de Calidad General para Dominios Web.-**

Un aspecto importante, reside en determinar un árbol estándar que pueda ser resultado y personalizado para distintos subdominios de aplicaciones, dentro del dominio de la Web. Contar con un árbol de requerimientos general pero a su vez

fácilmente adaptable a diversos dominios, sería de gran beneficio para tareas de aseguramiento y control de calidad posibilitando potencialmente la automatización de las mismas [OLS, 1999].

● **Características, Subcaracterísticas y Atributos a en la Web.-** En esta sección, mostraremos el árbol de requerimientos de calidad, correspondiente al dominio Web de una Unidad Académica específicamente presentaremos los requerimientos de calidad el cual esta establecida por el Dr.Olsina.

Fig. 3.10 Árbol de Requerimientos de calidad para Confiabilidad y Eficiencia

<p>3. Confiabilidad.</p> <p>3.1 No Deficiencia.</p> <p>3.1.1 Errores de enlaces.</p> <p> 3.1.1.1 Enlaces Rotos.</p> <p> 3.1.1.2 Enlaces inválidos.</p> <p> 3.1.1.3 Enlaces no implementados.</p> <p>3.1.2 Errores o Diferencias Web.</p> <p> 3.1.2.1 Diferencias o casualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers).</p> <p> 3.1.2.2 Diferencias o resultados inesperados independientes de browsers (p. ej. errores de búsqueda imprevistos, deficiencias con marcos (frames), etc.)</p> <p> 3.1.2.3 Nodos distintos (inesperadamente) en Construcción.</p> <p> 3.1.2.3 Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno).</p>
<p>4. Eficiencia.</p> <p>4.1 Performancia.</p> <p>4.1.1 Paginas de acceso rápido.</p> <p>4.2 Accesibilidad.</p> <p>4.2.1 Accesibilidad de información.</p> <p> 4.2.1.1 Soporte a versión solo texto.</p> <p> 4.2.1.2 Legibilidad al desactivarla propiedad de imagen al browsers.</p> <p> 4.2.1.3 Imagen con Titulo.</p> <p> 4.1.2.4 Legibilidad Global.</p> <p>4.2.2 Accesibilidad de Ventanas.</p>

4.2.2.1 Numero de visitas considerando Marcos (frames).

4.2.2.2 Versión sin Marcos.

Fuente: [OLS, 1999]

Fig. 3.11 Árbol de Requerimientos de calidad para Usabilidad y Funcionalidad

1. Usabilidad

1.1 Comprensibilidad Global del Sitio.

1.1.1 Esquema de Organización Global.

1.1.2 Mapa de Sitio.

1.1.3 Tabla de Contenidos.

1.1.2 Índice Alfabético.

1.2.3 Calidad en el sistema de Etiquetado.

1.2.4 Visita orientada al Estudiante.

1.2 Mecanismos de ayuda y Retroalimentación en Línea.

1.2.1 Calidad de la ayuda.

1.2.1.1 Ayuda Explicatorio Orientada al Estudiante.

1.2.1.2 Ayuda a la Búsqueda.

1.2.2 Aspecto de interfaces y Estéticos.

Permanencia y Estabilidad en la Presentación en los Controles Principales.

Permanencia de Controles indirectos.

Permanencia de Controles Directos.

Estabilidad.

1.3.3 Aspectos de estilo.

Uniformidad en el color de enlaces.

Uniformidad en el Estilo Global.

Guía de Estilo Global.

1.3.4 Preferencia Estética.

1.3 Misceláneas.

Soporte a lenguaje Extranjero.

Atributo "Que es lo nuevo".

Indicador de Resolución de Pantalla.

2. Funcionalidad

2.1 Aspectos de Búsqueda y recuperación.

2.1.1 Mecanismos de Búsqueda en el Sitio Web.

2.1.1.1 Búsqueda Restringida.

De personas.

De cursos.

De Unidades Académicas.

2.1.1.2 Búsqueda Gomal.

2.1.2 Mecanismos de Recuperación.

Nivel de Presentación.

Nivel de Retroalimentación. En la Recuperación.

2.2 Aspectos de la Navegación y Exploración.

2.2.1 Navegabilidad.

2.2.1.1 Orientación.

Indicador del Camino.

Etiqueta de la Proporción actual.

2.2.1.2 Promedio de Enlaces por Página.

2.2.1.3 Nivel de Desplazamiento.

Desplazamiento Vertical.

Desplazamiento Horizontal.

2.3 Aspectos del Dominio orientados al Estudiante.

2.3.1 Servicios On – Line.

2.3.1.1 Servicio de Paginas Web.

2.3.1.2 Servicio FTP.

2.3.1.3 Servicio de Grupo de Noticias.

2.3.1.4 Contador de vistas.

2.3.1.5 Comunicación en tiempo Real “chat”.

Fuente: [OLS, 1999]

3.12 EVALUACION / PRUEBAS DEL SOFTWARE

La prueba es un proceso de ejecución con la intención de descubrir errores. Un buen caso de prueba es aquel que tiene una probabilidad muy alta de descubrir un nuevo error.

Una prueba tiene éxito si se descubre un error.

El principio de Pareto es aplicable a la prueba de software:

- El 80% de los errores esta en el 20% de los módulos aplicados en el proyecto.
- Identificar los módulos que tienen error y probarlos muy bien.

3.12.1 COMPONENTES DE PRUEBA

Es un programa que automatiza la ejecución de uno o varios casos de prueba. Una vez escrito, se puede evaluar varias veces (cada vez que se produce un cambio en el código de una clase que pueda afectarle) dentro la construcción del proyecto.

3.12.2 DISEÑOS DE CASO DE PRUEBA

Especificar los casos de prueba que tengan la mayor probabilidad de encontrar el mayor número de errores con la mínima cantidad de esfuerzo y tiempo.

- Prueba de caja blanca (Encontrar casos de prueba viendo el código interno).

3.12.3 PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Asegura que la operación interna del programa se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han probado adecuadamente.

- Usa la estructura de control para obtener los casos de prueba.
- Intenta garantizar que todos los cambios de ejecución del programa queden aprobados.
- Intenta garantizar que todos los caminos de ejecución del programa queden aprobados.

3.13 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

El estándar ISO 9126 ha sido desarrollado en un intento de identificar los atributos clave de calidad para el software. La calidad del software se define como: “La concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados” [COT, 1994].

Funcionalidad

La funcionalidad se valora evaluando el conjunto de características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones entregadas y la seguridad del sistema global. [COT, 1994].

Los puntos de función se computan completando la tabla 3.12 se determinan cinco características de dominios de información. Los valores de dominio de información se definen de la siguiente forma:

Fig. 3.12 Cálculo de Métricas de Puntos Función

Parámetro de medición	FACTOR DE PONDERACIÓN				=	Cuenta
	Cuenta	Simple	Medio	Complejo		
Numero de entradas de usuario	<input type="text"/>	x 3	4	6	=	<input type="text"/>
Numero de salidas de usuario	<input type="text"/>	x 4	5	7	=	<input type="text"/>
Numero de peticiones de usuario	<input type="text"/>	x 3	4	6	=	<input type="text"/>
Numero de archivos	<input type="text"/>	x 7	10	15	=	<input type="text"/>
Numero de interfaces externas	<input type="text"/>	x 5	7	10	=	<input type="text"/>
Cuenta = Total	→					<input type="text"/>

Fuente: [Documento De la Universidad de Guadalajara, 1994]

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. Los puntos de función se calculan rellorando la tabla como se muestra en la siguiente figura 3.13 [COT, 1994].

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.

Número de salida del usuario: se encuentra cada salida que proporciona la usuario información orientada ala 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.

Número 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.

Cuando han sido recogidos los datos anteriores se asocian el valor de complejidad a cada cuenta. Las organizaciones que utilizan métodos de puntos de función desarrollan criterios para determinar si una entrada es denominada simple, media o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetivo.

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

$$PF = CUENTA\ TOTAL * [0.65 + 0.01 * \sum (Fi)]$$

Donde:

CUENTA TOTAL: es la suma de todas las entradas de **PF** obtenidas de la tabla Anterior.

Fi: i puede ser de uno hasta 14 los valores de ajuste de complejidad basados en las respuestas a las cuestiones señaladas de la siguiente tabla.

$$PF = \frac{566,5}{695.25} = 0.81$$

Fig. 3.13 Evaluación de cada factor en escala 0 a 5.
y Valores de Ajuste de complejidad

0	1	2	3	4	5
Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

Fi

1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiable?
2. ¿Se requiere comunicación de datos?
3. ¿Existe funciones de procesamiento distribuido?
4. ¿Es crítico el rendimiento?
5. ¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y frecuentemente utilizado?
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactivo?
7. ¿Requiere la entrada de datos interactivo que las transiciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples o variadas operaciones?
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?
12. ¿Están incluidos en el diseño la conversión y la instalación?
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizados por el usuario?

Fuente: [Documento De la Universidad de Guadalajara]

Confiabilidad

Al efectuar un análisis de confiabilidad de un sistema, a menudo se congela el tiempo t, de t de tal forma que adecuado un análisis estático. La intención principal es obtener una media de confiabilidad del sistema, conociendo la confiabilidad de sus componentes. Para este propósito es adecuado distinguir dos situaciones: en un

caso, se considera que el sistema entero falla si falla cualquiera de sus componentes, en otro caso, el sistema falla si solo si fallan todos sus componentes, mientras que la segunda situación esta modelada por una combinación en paralelo de todos los componentes. El sistema en cada caso, se considera que ha fallado siempre que el flujo señal de entrada a la salida este bloqueado. [Maha, 1987].

Para calcular la confiabilidad de un sistema se puede realizar mediante la siguiente función:

Donde la función $R(t) = e^{-\lambda * t}$ es la confiabilidad de un determinado modulo, r es el margen de error y t el tiempo que estima la confiabilidad.

Mantenibilidad

El estándar IEEE 982.1-1998 sugiere el índice de madurez del software (IMS) que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto software basado en los cambios que ocurre con cada versión del producto. Con el IMS se determina la siguiente información:

- MT = Número de módulos en la versión actual.
- Fc = Número de módulos en la versión actual que sean cambiado.
- Fa = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.
- Fe = Número de módulos en la versión actual que se han eliminado.

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

$$IMS = [MT - (Fc + Fa + Fe)] / MT$$

A medida que el IMS se aproxima a 1 el producto se empieza a estabilizar [COT, 1994]

Portabilidad

La portabilidad es la facilidad con la que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Este criterio se sub. divide: Facilidad de instalación, Facilidad de ajuste, Facilidad de adaptación al cambio [Nuñez, 2005].

La portabilidad viene dado por la media de la subcaracterística de facilidad de instalación, que puede ser medido respondiendo a la pregunta: ¿el usuario o quien mantiene el software puede fácilmente instalar el software en un ambiente operacional?, teniendo la siguiente relación:

$$X = A / B$$

Donde:

A : Es el número de instalaciones exitosas que el usuario realizó.

B : Es el número total de instalaciones que realizó el usuario.

3.14 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

Desde los primeros desarrollos informáticos hasta los actuales un problema fundamental ha sido el cumplimiento de unos plazos de entrega dentro de unos costes establecidos, así como el poder realizar un seguimiento y control de la evolución de los proyectos. Por lo que el establecimiento de unos métodos que permitiesen obtener estos objetivos de una forma lo más realista y exacta posible ha sido un factor cada vez más importante para la Ingeniería Informática en su conjunto y dichos métodos se han fundamentado en conocimientos adquiridos por distintas disciplinas de esta ciencia, desde la ingeniería del software hasta la inteligencia artificial.

Además de producir cada vez mejores resultados en los objetivos originales, la continua evolución que los métodos de estimación han experimentado, ha permitido también obtener otros beneficios como el perfeccionamiento de los análisis de riesgos de los proyectos o la posibilidad de realizar análisis cuantitativos sobre la

eficacia de distintas propuestas de cambio de los procesos de construcción de software. [COT, 1994].

3.14.1. MÉTRICAS ORIENTADAS AL TAMAÑO

La métrica del software es un factor importante en el análisis de un proyecto. Las métricas orientadas al tamaño proporcionan medidas directas del software y del proceso por el cual se desarrolla. Se basan en la medición del número de líneas de código – LDC – que contiene el desarrollo, entendiendo por línea de código una sentencia del lenguaje de programación (se excluyen comentarios y las líneas en blanco dentro el código) [COT, 1994].

Fig. 3.14 Clasificación de las líneas de código

Categoría	Programadores	Duración	Líneas de Código	Ejemplo
Trivial	1	0 - 4 Semanas	< 1 k	Utilidad de ordenación
Pequeño	1	1 – 6 Semanas	1k – 3k	Biblioteca de funciones
Media	2-5	0.5 – 2 Semanas	3k – 50k	Compilador de C
Grande	5-20	2 – 3 Años	50k – 100k	SO pequeño
Muy grande	100-1000	4 – 5 Años	100k – 1 M	Grandes SO

Fuente: [Documento De la Universidad de Guadalajara, 1994]

Una forma de clasificarlos es atendiendo al número de líneas de código, como se muestra en la tabla.

Si un determinado proyecto es este caso por ejemplo Proyecto SpiderBot en el cual se han generado mas de 8.200 líneas de código, esto quiere decir que nos enfrentamos a un proyecto software con una clasificación de complejidad media, para el cual se necesitarían de 2 a 5 programadores trabajando de medio año a 2 años.

3.14.2 MODELO COCOMO II

El modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado por B.W. Boehm a finales de los 70 y comienzos de los 80, que esta orientada a las líneas de código.

Existe una jerarquía de modelos COCOMO: básico, intermedio, y avanzado, la cual se aplica a tres tipos diferentes de software. [BWB, 1990].

- **Orgánico:** Proyectos relativamente sencillos, menores de 50.000 líneas de código. Se tiene experiencia en proyectos similares y se encuentran en un entorno estable.
- **Semiacoplado:** Proyectos intermedios en complejidad y tamaño. La experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** Proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y en un entorno de gran innovación técnica. Se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

Dado que solo se empleara una variable para la estimación (la línea de código), se empleara COCOMO básico, ya que es un modelo uní variable estático, con lo que se obtiene una valoración objetiva del esfuerzo realizado. Este proyecto será considerado como software orgánico, ya que posee menos de 50.000 líneas de código.

La ecuación del esfuerzo de COCOMO básico tiene la siguiente formula:

$$E = \text{Esfuerzo} = a \text{ KLDC}^b \quad (\text{persona x mes})$$

Donde KLDC es el número de líneas de código, distribuidas en millares, para el proyecto.

La ecuación del tiempo de desarrollo es:

$$T = \text{Tiempo de duración del desarrollo} = c \text{ Esfuerzo}^d \quad (\text{meses})$$

Por su parte los coeficientes a, b, c y d se obtienen empíricamente del estudio de una serie de proyectos, y sus valores son:

Tabla 3.7 Coeficientes COCOMO

Proyectos de Software	a	b	c	d
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,6	1,20	2,5	0,32

Fuente: [BWB, 1990]

En el desarrollo de un Sistema se han codificado 8,2 miles de líneas de código.

$$\text{Esfuerzo realizado} = 2,4 * 8,2^{1,05} = 21,9 \text{ personas - mes}$$

$$T = 2,5 * 21,9^{0,38} = 8,1 \text{ mes. [BWB, 1990]:}$$

$$\text{Nº de personas para desarrollar el proyecto} = E / T = 21,9 / 8,1 = 3 \text{ personas.}$$

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo se efectuara el análisis y diseño correspondiente al sistema, dando curso a la aplicación de ingeniería de requerimientos, también se aplican las fases correspondientes a la conceptualización, análisis, diseño del sistema e implementación de acuerdo al proceso de desarrollo, empleando la metodología ASD, utilizando los puntos mencionados en el marco teórico, siguiendo el respectivo plan de desarrollo de software.

4.1 FASE DE ESPECULACIÓN

Esta Es la fase inicial del ciclo de vida ASD, que comienza con la Especulación esta consiste en el inicio del proyecto y la planificación de las características del mismo, para este fin sin duda el primero paso es la captura de requisitos, para posteriormente realizar una planificación adecuada del proyecto. Para lo cual se utilizaron herramientas del lenguaje de Modelado “UML”, estas son los diagramas de caso de uso, diagrama de secuencia, y los Diagramas de colaboración que se describieron en el capítulo anterior.

4.1.1 ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

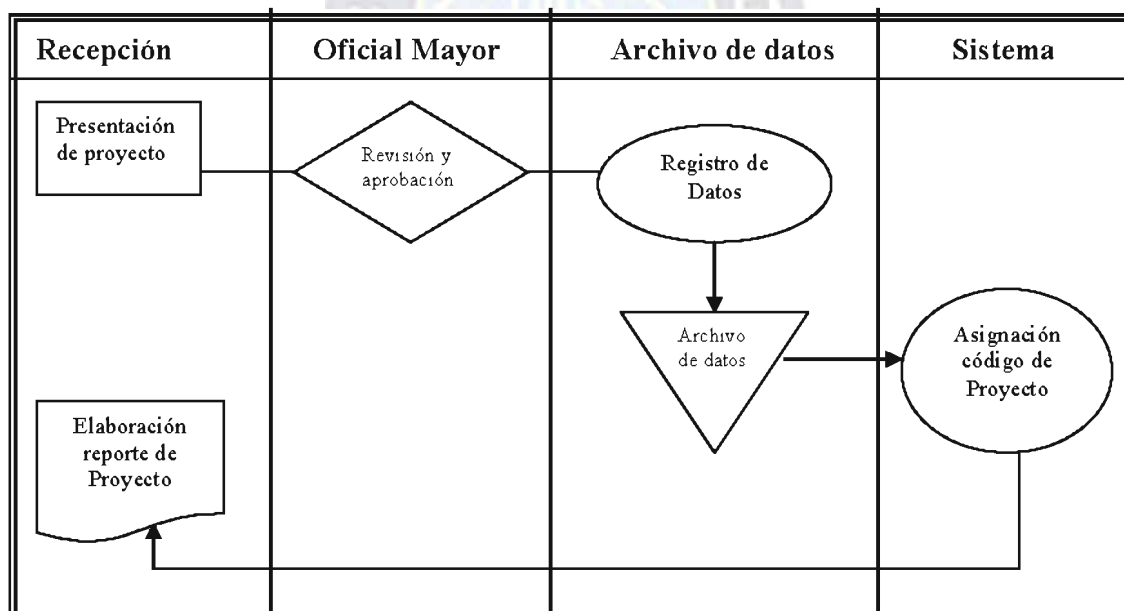
En la Alcaldía Municipal de Mecapaca se realizan diferentes procesos en cada unidad, los cuales se describirá orientado al Control y Seguimiento de Proyectos.

- **Secretario General.-** Conjuntamente con su directiva, tiene la tarea de fiscalizar los diferentes proyectos que están siendo ejecutados por la Alcaldía, ya sea obras de Alcantarillado, Servicios de Salud u otros, de forma eficiente con el objetivo de que no exista ningún retraso en la conclusión del proyecto, como también la fiscalización

de los recursos económicos designados a los proyectos cumpliendo así un final informe que se da a toda la comunidad del proyecto Terminado.

- **Oficialia Mayor Técnica.**- Colectivamente con el arquitecto cumple la función de revisión técnica de decidir si el proyecto es factible o no, donde se ejecutara el proyecto, también se encargan de todos los papeles de construcción (Planos) que estén correctamente aprobados, además se encargan del control de la obra desde el momento de su aprobación hasta su culminación, presentando un informe trimestral al Alcalde Municipal.

Figura 4.1 Diagrama lógico de Formulación de proyecto

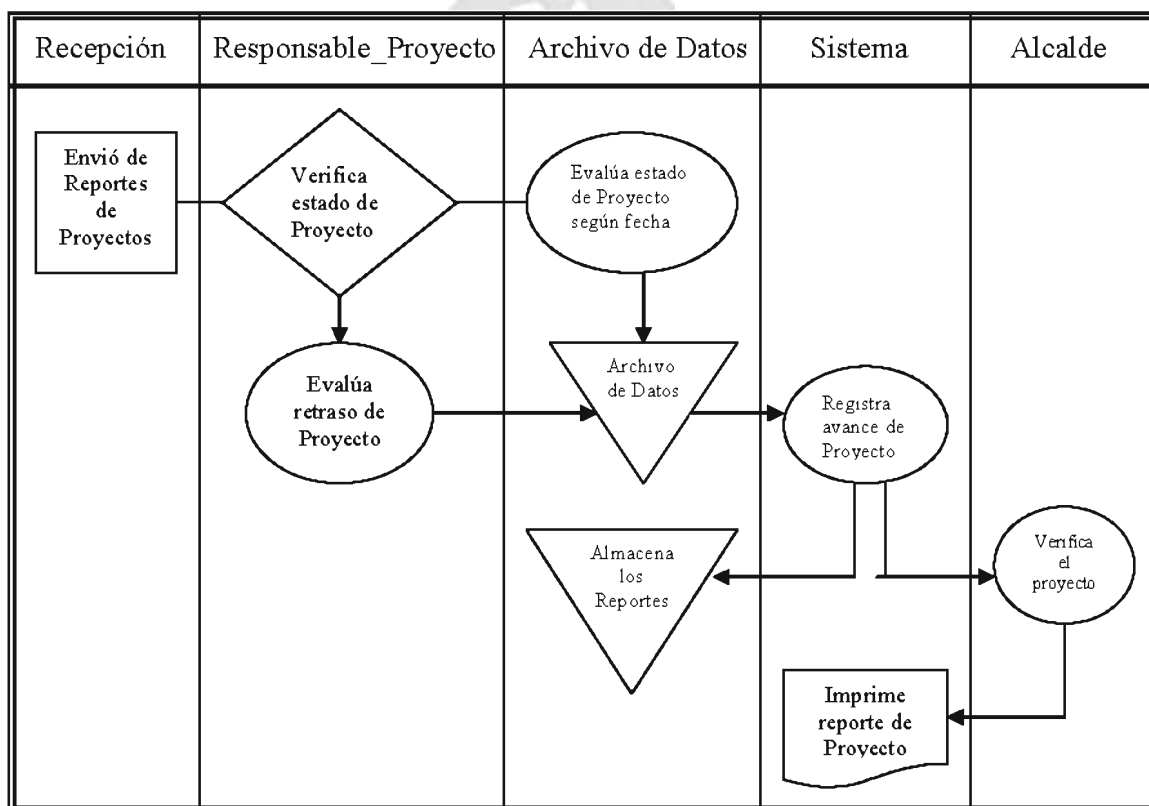


Fuente: Elaboración Propia

- **Oficialia Mayor Administrativa y Financiera.**- Cumple la función de desembolsar los recursos económicos asignados a todos los proyectos aprobados en las comunidades previa autorización del Arquitecto encargado del Proyecto y el alcalde, para posterior descargo a las autoridades de las diferentes Comunidades Beneficiadas con el Proyecto.

- **Oficialia Mayor de Desarrollo Productivo.-** Tiene la tarea de supervisar las diferentes obras en ejecución dando a conocer los beneficios o consecuencias que puedan traer estas obras al ser concluidas provocando así satisfacción o descontento en la comunidad Beneficiada con el Proyecto.

Figura 4.2 Diagrama lógico de Control y Seguimiento a Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

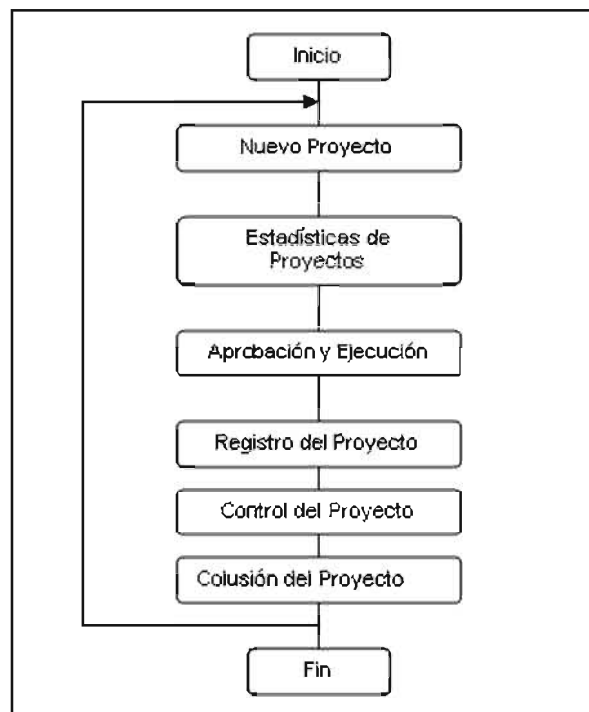
4.1.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS LÓGICO

Este diagrama nos permitirá observar el flujo real de datos que ocurre en el proceso de la Revisión técnica de un respectivo Proyecto.

Esta área es la más importante e imprescindible donde se logra observar que tiene un comportamiento de retroalimentación al finalizar e iniciar un nuevo proyecto

durante su aprobación, como se describirá en el siguiente diagrama de flujo de datos lógico: (Figura 4.3)

Figura 4.3 Diagrama de datos lógico de Área Técnica

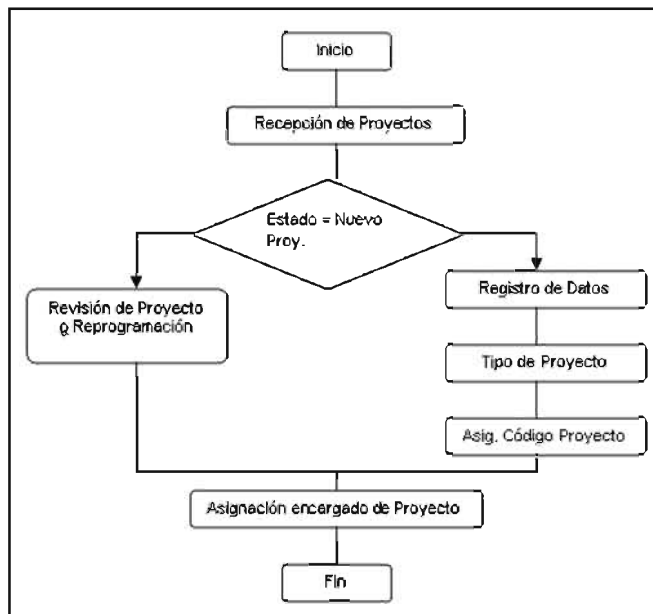


Fuente: Elaboración Propia

En esta área se reciben todos los proyectos de distinta índole para un posterior análisis, dándole así una supervisión técnica de su aprobación o no del proyecto.

El proceso de formulación de proyectos presenta dos criterios para el registro de proyectos tomando en cuenta, que comunidad es beneficiada y si el proyecto es nuevo o ya ha sido ejecutado, para lo cual realizaremos el siguiente diagrama lógico que nos permitirá entender mejor su comportamiento.

Figura 4.4 Flujo de Datos Lógico Proceso de Registro / Formulación de Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 FUNCIONES BÁSICAS DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Un proyecto no puede ser exitoso sin una especificación correcta y exhaustiva de los requerimientos; donde descripción las necesidades o deseos de una producto. A Continuación se describe los requisitos y funciones básicas.

TABLA 4.1. Requisitos funcionales para la Formulación de Proyecto

Ref. #	FUNCIÓN	CATEGORIA
R1.1	El sistema necesariamente deberá contar con un mecanismo de seguridad de acceso a los usuarios.	Evidente
R1.2	El sistema debe realizar una codificación de los proyectos que se ejecutan de acuerdo al POA.	Oculto
R1.3	El sistema permitirá el registro de apertura de los proyectos que se ejecutan asignando un Código de Proyecto.	Evidente
R1.4	El sistema debe permitir realizar el seguimiento físico a la ejecución de proyectos.	Evidente

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 4.2. Requisitos funcionales para la Planificación Proyecto

Ref. #	FUNCIÓN	CATEGORIA
R2.1	Se registro datos de la organización que solicito el proyecto.	Evidente
R2.2	Asignación y registro del personal encargado que por lo general es el Oficial Mayor de Proyecto.	Evidente
R2.3	Registro de las características del proyecto como: objetivo Definición de las actividades, Fechas de inicio, final y otros.	Evidente
R2.4	El sistema debe de permitir el registro de control, tanto de avance como presupuestario de cada proyecto.	Evidente

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 4.3. Requisitos funcionales para Control y Seguimiento de Proyectos

Ref. #	FUNCIÓN	CATEGORIA
R3.1	El sistema debe registrar la evaluación y los datos de avance de acuerdo al cronograma de actividades.	Evidente
R3.2	El sistema debe registrar el cierre del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades establecidas.	Evidente
R3.3	Ingreso de observaciones del informe del proyecto ejecutado.	Evidente

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 4.4. Requisitos funcionales para Elaboración de Informes de Proyectos.

Ref. #	FUNCIÓN	CATEGORIA
R4.1	Realiza informes de proyectos y resultados para el Alcalde y las Unidades Beneficiadas con el Proyecto.	Evidente
R4.2	El sistema emitirá reportes parciales de los proyectos que se encuentran en ejecución.	Evidente
R4.3	El sistema deberá contar con el registro de documentación como respaldo en los casos pertinentes.	Evidente
R4.4	El sistema emitirá reportes por la culminación de proyectos ejecutados.	Evidente





Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 MODELO DE CASO DE USO

Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus respectivas relaciones.

A continuación se describen las características de los actores identificados en el manejo e implementación del sistema.

Tabla 4.5 Descripción de los Actores Involucrados en el Sistema

ACTORES	DESCRIPCIÓN
	<p>Alcaldía.- Es una (Institución Pública) comandado por el alcalde de turno, es donde se realizan la apertura de los diferentes proyectos para un posterior análisis sobre la ejecución del proyecto o no.</p> <p>El alcalde tiene la posibilidad de entrar al Sistema y poder monitorear la información con respecto a los proyectos que están en etapa de ejecución, aprobados, reprobados.</p>
	<p>Arquitecto.- Es la persona directa que se encarga de todos los proyectos que se están ejecutando en el Municipio, también tiene la tarea de manejar el Sistema realizando el registro, alta, bajas, modificaciones a los proyectos respectivamente, así también es la persona encargada de asignar proyectos al personal del Municipio.</p>
	<p>Oficial de proyecto.- Una vez que se les asigne el proyecto son los encargados de realizar el control y seguimiento al proyecto desde el inicio hasta su culminación, presentando un informe trimestral al arquitecto.</p>
	<p>Unidades Ejecutoras.- Son las comunidades beneficiadas con el proyecto a realizarse, que tienen la tarea de fiscalizar que las obras se concluyan satisfactoriamente al pie de la letra, los cuales puedan ingresar al sistema para una información más detallada acerca del proyecto como ser: quien es el responsable, financiamiento, entrega, etc. Y solicitar un reporte de ello.</p>

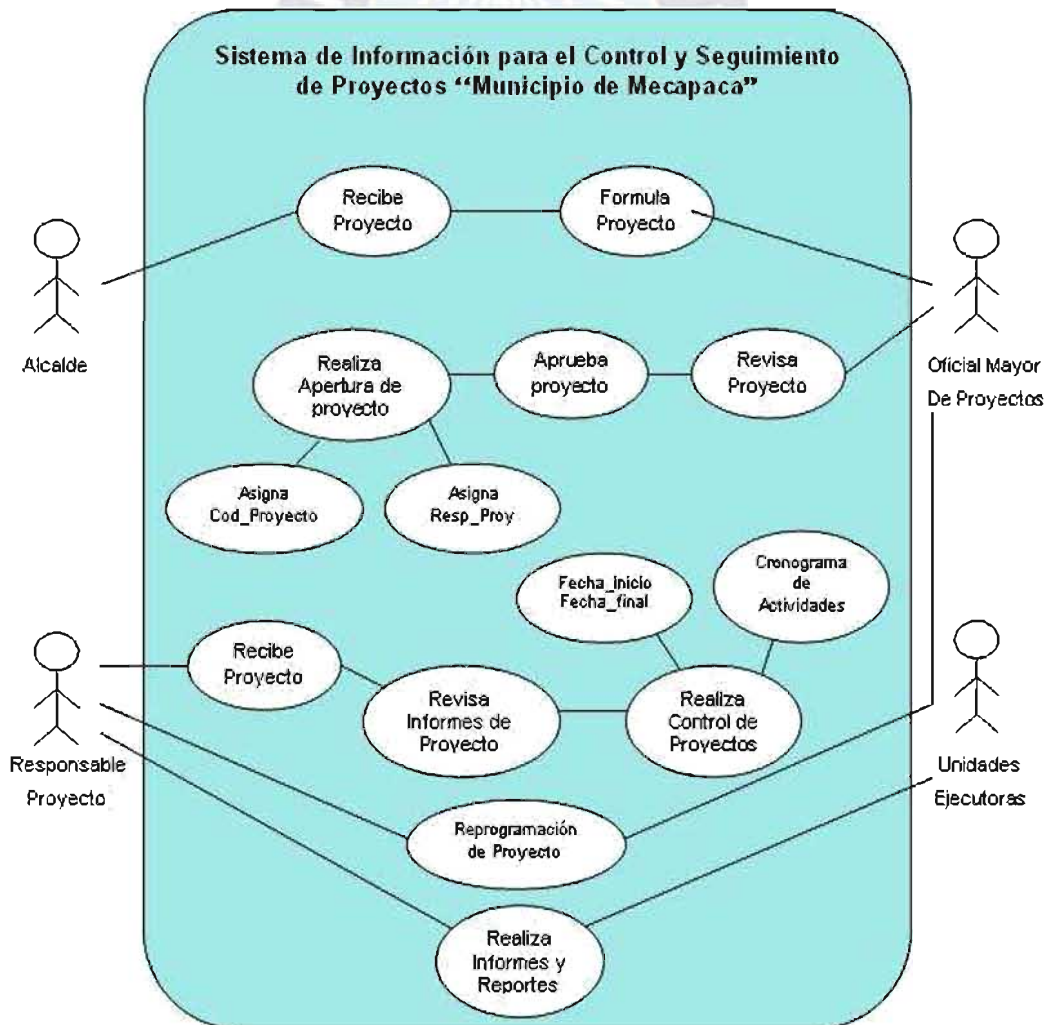
Fuente: Elaboración Propia

4.1.5 DIAGRAMA DE CASO DE USO

Los casos de uso describirán la secuencia de eventos de un actor (Agente Externo) es decir es un documento narrativo de los actores del sistema para completar un procesos [Larman, 1999].

Los casos de uso de alto nivel que a continuación se describen son historias o casos que utilización del sistema; donde se ejemplifica y se incluye los requerimientos en historias que se narran.

Figura 4.5 Diagrama de Casos de Uso De Alto Nivel del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

4.1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

En esta sección se tiene la descripción de los casos de uso del diagrama de alto nivel.

CASO DE USO:	APERTURA DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	GMMP, Oficial de Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	El GMMP y Oficial de Proyectos después de haber recibido el estudio de factibilidad de un proyecto desarrollado por el personal de la institución, realiza el estudio y designa al funcionario responsable del proyecto, se procede al registro de los datos principales del proyecto Municipal a ejecutarse.

CASO DE USO:	SEGUIMIENTOS DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Permite al responsable del proyecto identificar los objetivos alcanzados y valorar los posibles problemas mediante los datos de las actividades ejecutadas y los desembolsos realizados. Esta operación se realiza con el uso de indicadores y comprobación de la información registrados en la ejecución física como presupuestaria.

CASO DE USO:	CONTROL DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Permite al responsable del proyecto identificar los

	<p>desfases de tiempo y presupuesto de cada proyecto que sufre algún retraso en la ejecución, alcanzando y valorando los posibles problemas mediante las reprogramaciones realizadas. Esta operación se realiza en función del tiempo y la comprobación de la información registrada en la ejecución física y presupuestaria.</p>
--	---

CASO DE USO:	REPROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Realiza las programaciones de los diferentes proyectos donde la fecha de la ejecución física y presupuestaria si no presentan ninguna variación en la ejecución del proyecto, este sigue adelante. En caso de presentarse variaciones en la ejecución del proyecto, se realiza una reprogramación al proyecto para así fijar una nueva fecha y un nuevo presupuesto a la ejecución del proyecto.

CASO DE USO:	CIERRE DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto, Unidad Ejecutora
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	El responsable del proyecto y el ejecutante del proyecto realizan esta labor a los proyectos que llegan a ser culminados y cerrados, para tal efecto se envía un informe a la Alcaldía de Mecapaca específicamente al Alcalde para su posterior archivo.

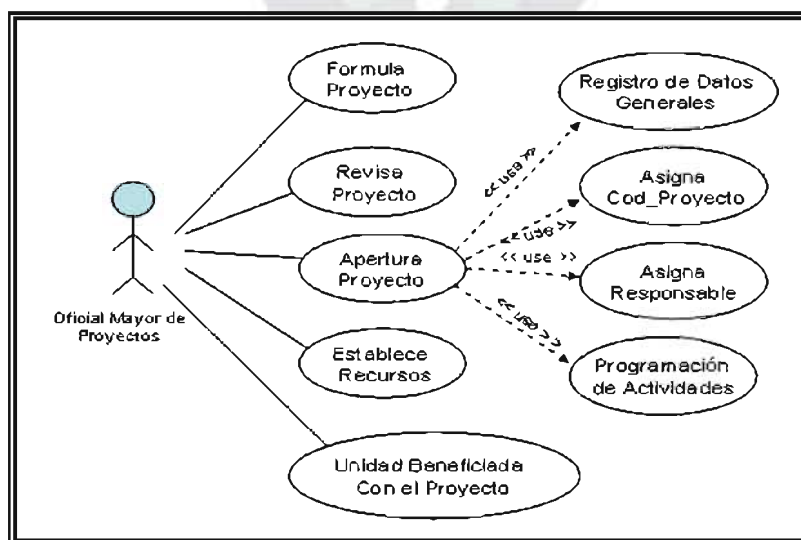
CASO DE USO:	INFORMES Y REPORTES DE LOS PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	El responsable del proyecto, una vez concluida el registro y actualización de la información por parte del responsable del proyecto, se envía informes con detalle de la conclusión de proyecto a las diferentes comunidades beneficiadas con el proyecto por parte del Municipio.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7 CASOS DE USO ESENCIAL O EXPANDIDO

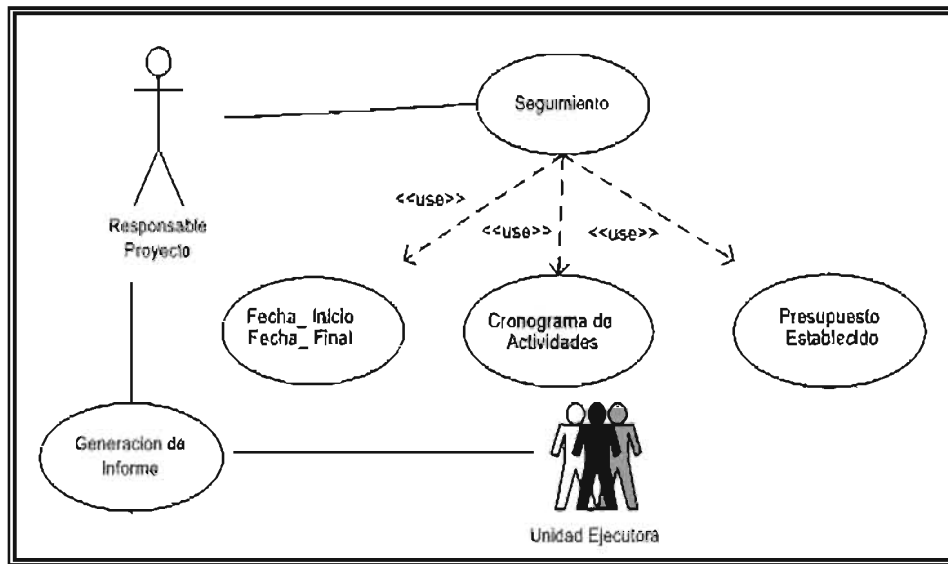
Los casos de uso expandido muestran a detalle los procesos antes mencionados, tienen información breve que representa la forma en que un actor opera con el sistema, también la forma, tipo y el orden como los elementos interactúan. A continuación se identifica a los actores que interactúan con el sistema.

Figura 4.6 Apertura de Proyectos GMMP.



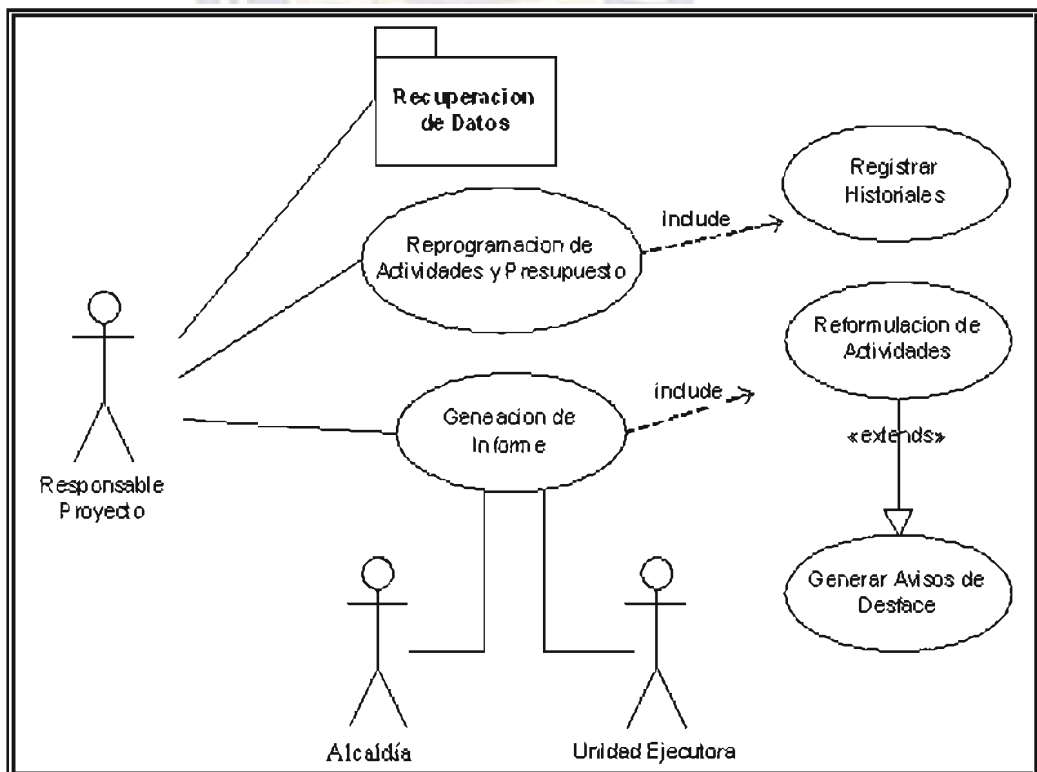
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.7 Seguimiento de Proyectos GMMP.



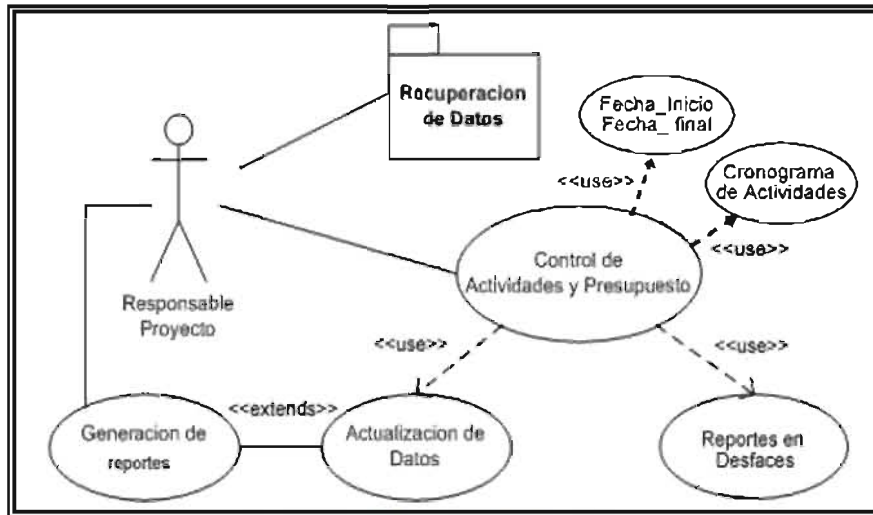
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.8 Reprogramación de Actividades y Presupuesto Proyectos GMMP.



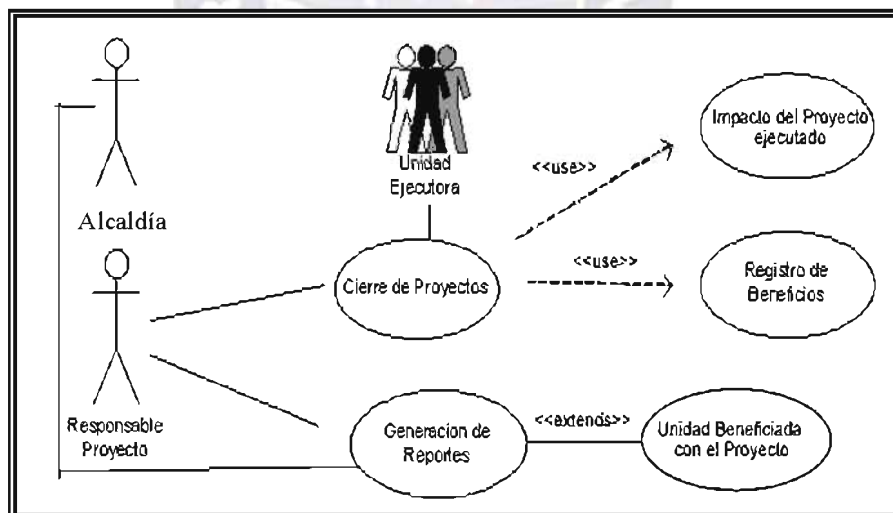
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.9 Control de Proyectos GMMP.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.10 Cierre y Elaboración de Reportes de Proyectos GMMP



Fuente: Elaboración Propia

4.1.8 DESCRIPCIÓN DE ESCENAS DE CASO DE USO ESENCIALES O EXPANDIDOS

A continuación se describe los casos de uso extendidos, enumerando paso a paso los eventos que se presente durante una ocurrencia típica del caso de uso.

CASO DE USO:	APERTURA DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	GMMP, Oficial de Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	El GMMP y Oficial de Proyectos después de haber recibido el estudio de factibilidad de un proyecto desarrollado por el personal de la institución, realiza el estudio y designa al funcionario responsable del proyecto, se procede al registro de los datos principales del proyecto Municipal a ejecutarse.
Referencia Cruzada	R1.1, R1.3, R2.1, R2.2, R2.3.

CURSO NORMAL DE ACCIONES

Acción Del Actor	Respuesta Del Sistema
1. El personal autorizado posee una cuenta de ingreso al sistema para introducir la información que realice la apertura del Proyecto.	2. Muestra campos para la inserción de datos generales y opciones para la apertura del proyecto.
4. El personal registra la fecha de inicio y finalización a la apertura del proyecto.	3. Introduce los datos generales de la apertura del proyecto.
6. El personal tiene el dato del monto presuestario del proyecto.	5. introduce la fecha de inicio y finalización a la apertura del proyecto.
8. El personal posee información de la población beneficiada con el proyecto	7. introduce el monto presupuestario con que cuenta el proyecto
10. El personal tiene la información de la fecha y la hora que se realiza la apertura del proyecto.	9. Introduce los datos de la población beneficiada.
12. El personal venfica alguna observación si es que existiere.	11. Introduce la fecha y la hora que se realiza la apertura del proyecto.
14. El personal elige las opciones que le ofrece el sistema	13. Introduce la observación a la apertura del proyecto.
16. Pasa a ser un proyecto para su ejecución	15. elige la opción determinada.
17. El personal puede sacar un reporte parcial de la apertura del proyecto	18. Imprime reporte de la apertura del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

CASO DE USO:	SEGUIMIENTOS DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Permite al responsable del proyecto identificar los objetivos alcanzados y valorar los posibles problemas mediante los datos de las actividades ejecutadas y los desembolsos realizados. Esta operación se realiza con el uso de indicadores y comprobación de la información registrados en la ejecución física como presupuestaria.
Referencia Cruzada	R2.3,R2.4,R3.1

CURSO NORMAL DE ACCIONES

Acción Del Actor	Respuesta Del Sistema
1. El personal autorizado posee una cuenta de ingreso al sistema para introducir la información que realice el seguimiento del Proyecto.	2. Muestra campos para la inserción de datos generales y opciones para realizar el seguimiento del proyecto.
4. El personal tiene la información del estado del proyecto en ejecución.	3. Introduce los datos del seguimiento del proyecto.
6. El personal tiene la fecha y la hora del seguimiento del proyecto.	5. Introduce los datos del estado del proyecto que esta en ejecución.
8. El personal registra alguna observación si es que existiese.	7. introduce la fecha y la hora del seguimiento del proyecto.
10. El personal elige las opciones que le ofrece el sistema.	9. Introduce la observación a la apertura del proyecto.
12. Pasa a ser realizado el seguimiento al proyecto.	11. elige la opción determinada.
13. El personal puede sacar un reporte parcial del seguimiento del proyecto	14. Imprime reporte del seguimiento del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

CASO DE USO:	CONTROL DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Permite al responsable del proyecto identificar los desfases de tiempo y presupuesto de cada proyecto que sufre algún retraso en la ejecución, alcanzando y valorando los posibles problemas mediante las reprogramaciones realizadas. Esta operación se realiza en función del tiempo y la comprobación de la información registrada en la ejecución física y presupuestaria.
Referencia Cruzada	R2.4,R3.1,R3.2,R3.3

CURSO NORMAL DE ACCIONES

Acción Del Actor	Respuesta Del Sistema
1. El personal autorizado posee una cuenta de ingreso al sistema para introducir la información que realice el control del Proyecto.	2. Muestra campos para la inserción de datos generales y opciones para realizar el control del proyecto.
4. El personal tiene la información de desfase de la reprogramación física y presupuesto del proyecto para realizar el control.	3. Introduce los datos del control del proyecto.
6. El personal tiene la información de desfase de la reprogramación del presupuesto del proyecto para realizar el control.	5. Introduce los datos de las nuevas fechas límites y presupuesto del proyecto.
8. El personal registra la fecha y la hora de la asignación del proyecto.	7. Introduce los datos del nuevo monto presupuestario y fechas limite del proyecto
10. El personal registra alguna observación si es que existiere.	9. introduce la fecha y la hora del control del proyecto.
12. El personal elige las opciones que le ofrece el sistema	11. Introduce la observación al control del proyecto.
14. Pasa a ser el proyecto realizado la labor de control.	13. elige la opción determinada.
15. El personal puede sacar un reporte parcial de la asignación del proyecto	16. Imprime reporte del control al proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

CASO DE USO:	REPROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO
ACTORES:	Responsable Proyecto
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	Realiza las programaciones de los diferentes proyectos donde la fecha de la ejecución física y presupuestaria si no presentan ninguna variación en la ejecución del proyecto, este sigue adelante. En caso de presentarse variaciones en la ejecución del proyecto, se realiza una reprogramación al proyecto para así fijar una nueva fecha y un nuevo presupuesto a la ejecución del proyecto.
Referencia Cruzada	R3.3,R4.1,R4.2

CURSO NORMAL DE ACCIONES

Acción Del Actor	Respuesta Del Sistema
1. El personal autorizado posee una cuenta de ingreso al sistema para introducir la información que realice la reprogramación del Proyecto.	2. Muestra campos para la inserción de datos generales y opciones para la reprogramación del proyecto.
4. El personal cuenta con la información de la reprogramación de actividades del proyecto.	3. Introduce los datos de la reprogramación del proyecto
6. El personal cuenta con la información de la reprogramación de presupuesto del proyecto	5. Introduce las fechas de inicio y finalización de la reprogramación del proyecto.
8. El personal registra la fecha y la hora de la reprogramación del proyecto.	7. Introduce el presupuesto de la reprogramación del proyecto.
10. El personal registra alguna observación si es que existiere.	9. introduce la fecha y la hora de la reprogramación del proyecto.
12. El personal elige las opciones que le ofrece el sistema	11. Introduce la observación a la apertura del proyecto.
14. Pasa a ser un proyecto en espera de su ejecución.	13. elige la opción determinada.
15. El personal puede sacar un reporte parcial de la asignación del proyecto	16. Imprime reporte de la asignación del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

CASO DE USO:	CIERRE DE PROYECTOS GMMP.
ACTORES:	Responsable Proyecto, Unidad Ejecutora
TIPO:	Primario
DESCRIPCION:	El responsable del proyecto y el ejecutante del proyecto realizan esta labor a los proyectos que llegan a ser culminados y cerrados, para tal efecto se envía un informe a la Alcaldía de Mecapaca específicamente al Alcalde para su posterior archivo.
Referencia Cruzada	R4.2,R4.3,R4.4

CURSO NORMAL DE ACCIONES

Acción Del Actor	Respuesta Del Sistema
1. El personal autorizado posee una cuenta de ingreso al sistema para introducir la información que realice el cierre del Proyecto.	2. Muestra campos para la inserción de datos generales y opciones para el cierre del proyecto.
4. El personal registra la fecha y la hora del cierre del proyecto.	3. Introduce los datos del cierre del proyecto
6. El personal verifica alguna observación si es que existiere.	5. introduce la fecha y la hora del cierre del proyecto.
8. El personal elige las opciones que le ofrece el sistema	7. Introduce la observación al cierre del proyecto.
10. Pasa a ser un proyecto culminado y cerrado.	9. elige la opción determinada.
11. El personal puede sacar un reporte parcial del cierre del proyecto	12. Imprime reporte del cierre del proyecto.

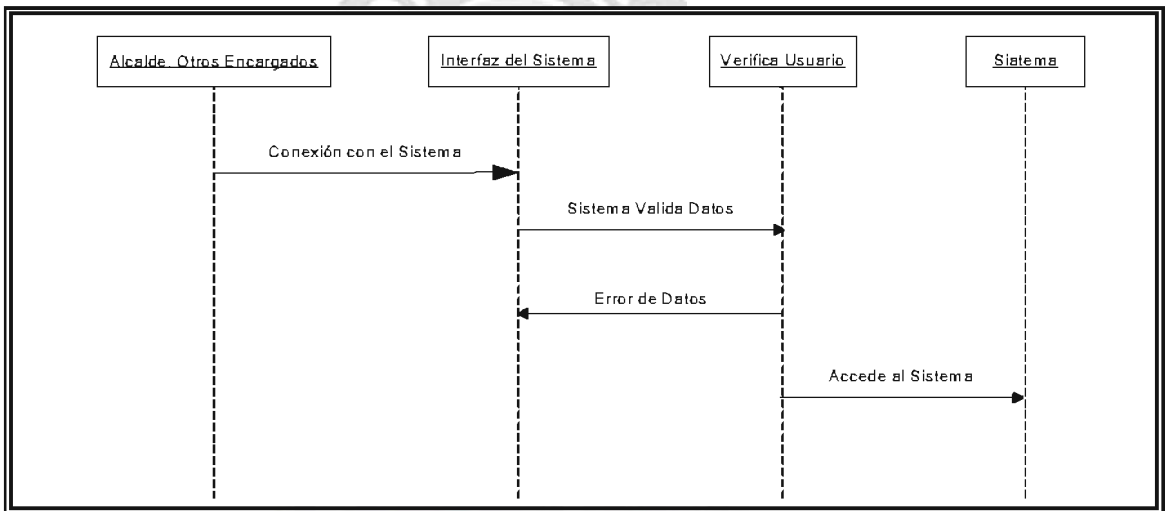
Fuente: Elaboración Propia

4.1.9 DIAGRAMA DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN

Los diagramas de secuencia muestran la manera grafica los eventos u operaciones del sistema, como es que este responde a alguna determinada operación y con los Diagramas de Colaboración se tiene un enfoque más claro de la relación entre las operaciones, lo cual nos ayudara en la etapa de implementación del sistema.

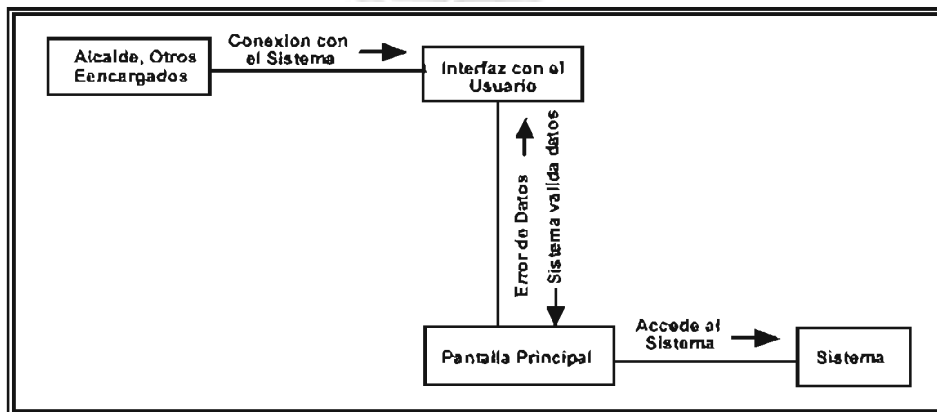
Con lo desarrollado hasta ahora se tiene una perspectiva como para poder elaborar los Diagramas de Secuencia y sus respectivos Diagramas de Colaboración, a continuación se detallan las siguientes figuras mas importantes: Es importante el control de acceso del usuario como se muestra en la figura.

Figura 4.11 Diagrama de Secuencia: Control de Acceso del Usuario



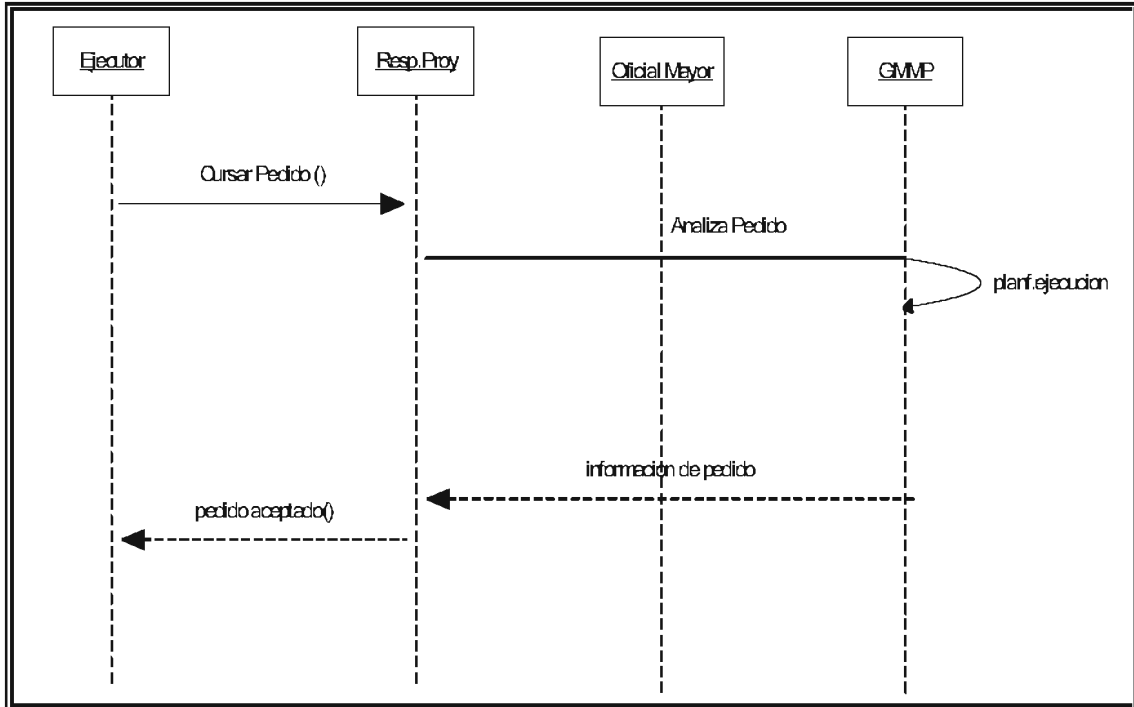
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.12 Diagrama de Colaboración: Control de Acceso del Usuario



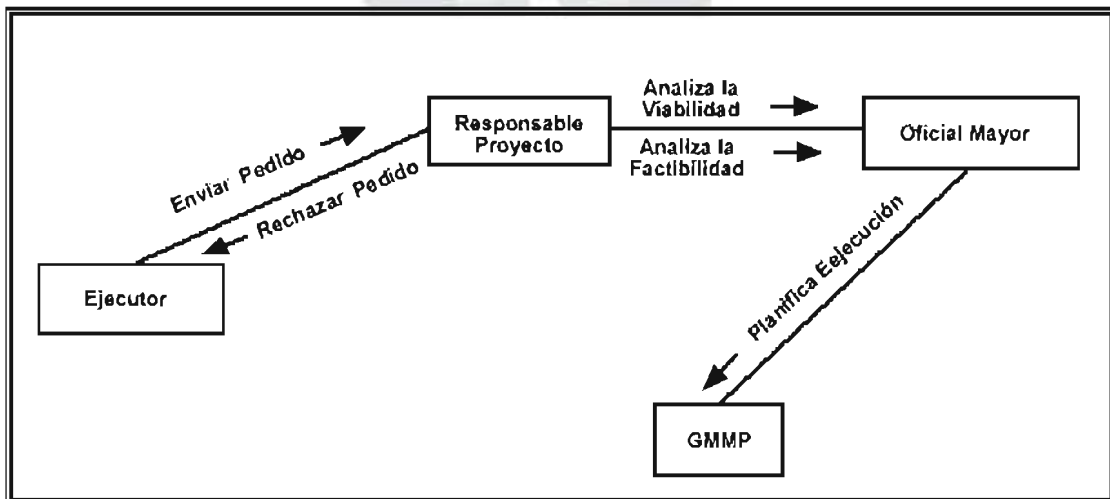
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.13 Diagrama de Secuencia: Registro Pedido de Presupuesto



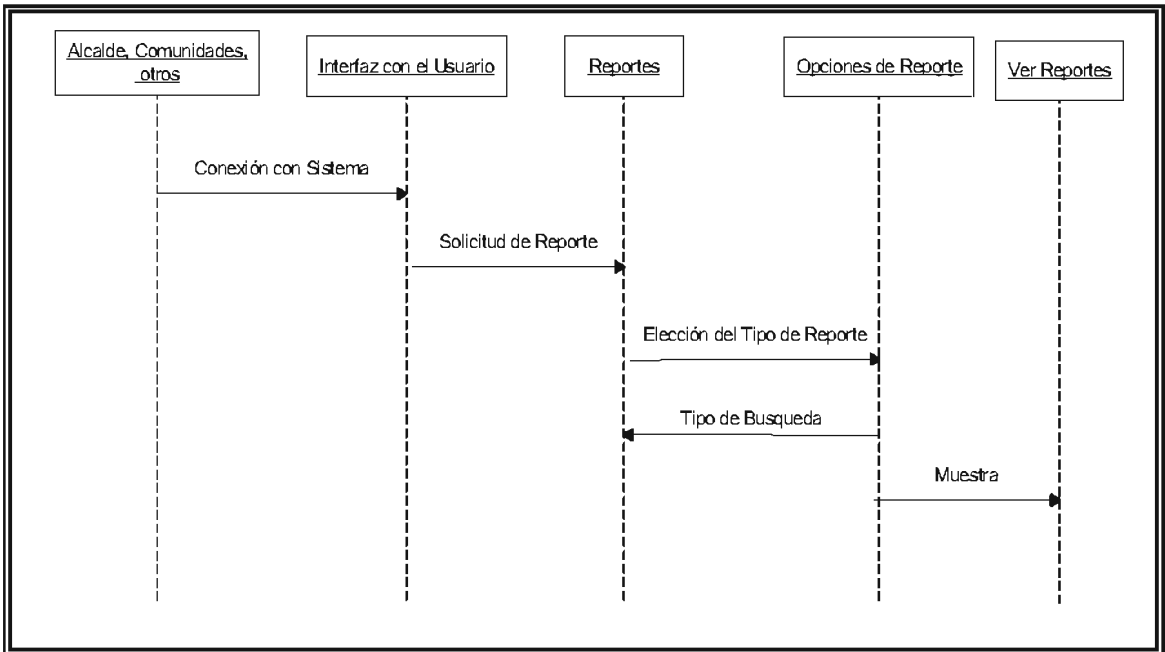
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.14 Diagrama de Colaboración: Registro Pedido de Presupuesto



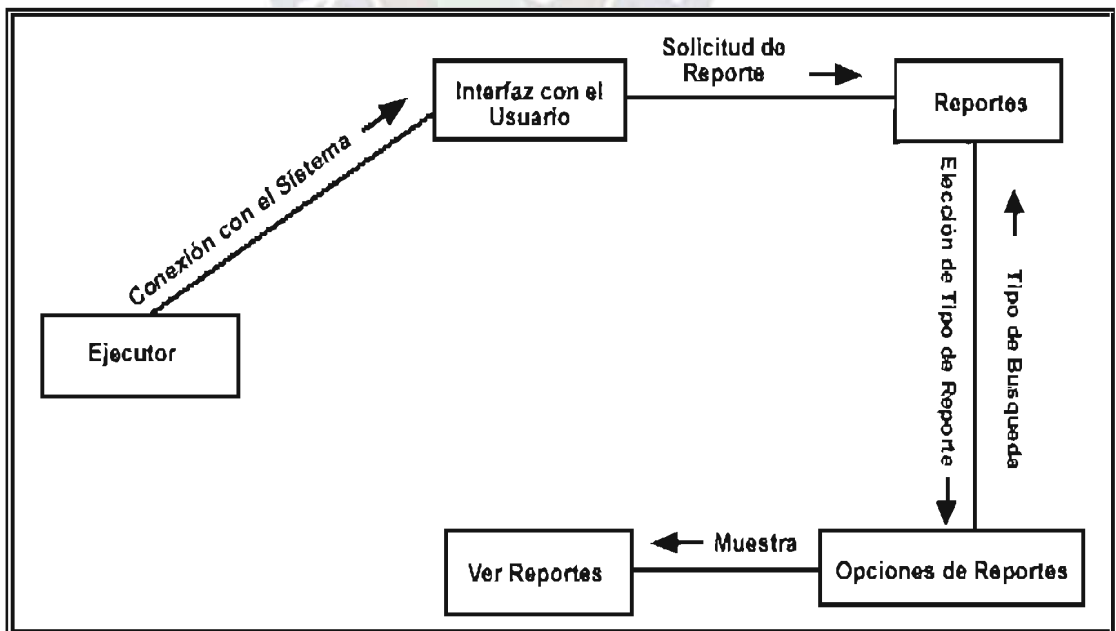
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.15 Diagrama de Secuencia: Solicitud de Reportes



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.16 Diagrama de Colaboración: Solicitud de Reportes



Fuente: Elaboración Propia

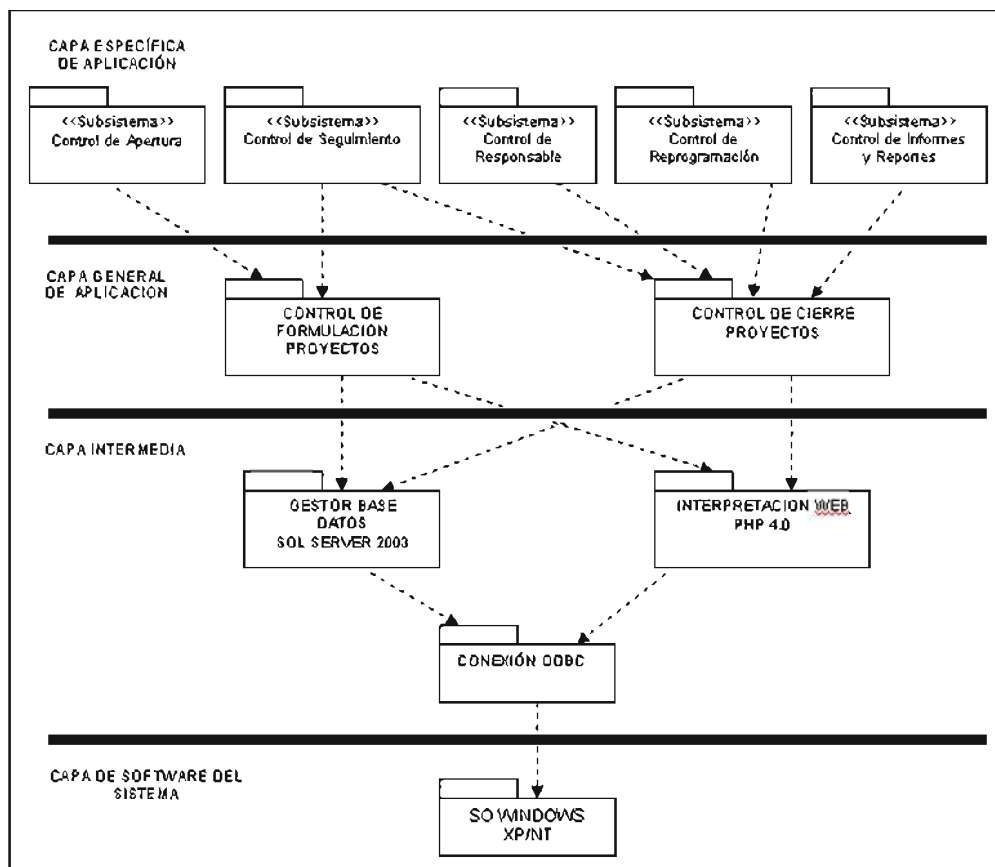
4.2 FASE DE COLABORACIÓN

Esta es la segunda fase del ciclo de vida ASD, se desarrollan las características del sistema, pero luego de haber realizado varias iteraciones el sistema finalmente presenta el siguiente esquema en cuanto a su estructura de funcionamiento, el cual también se halla representado por herramientas del lenguaje de modelado unificado UML apoyándose en el Diagrama de clases y también se utilizó los diagramas de E-R para modelar la estructura de la base de datos del Sistema.

4.2.1 DIAGRAMA DE PAQUETES

Este diagrama nos permite ver el sistema en sus subsistemas.

Figura 4.17 Diagrama de Paquetes

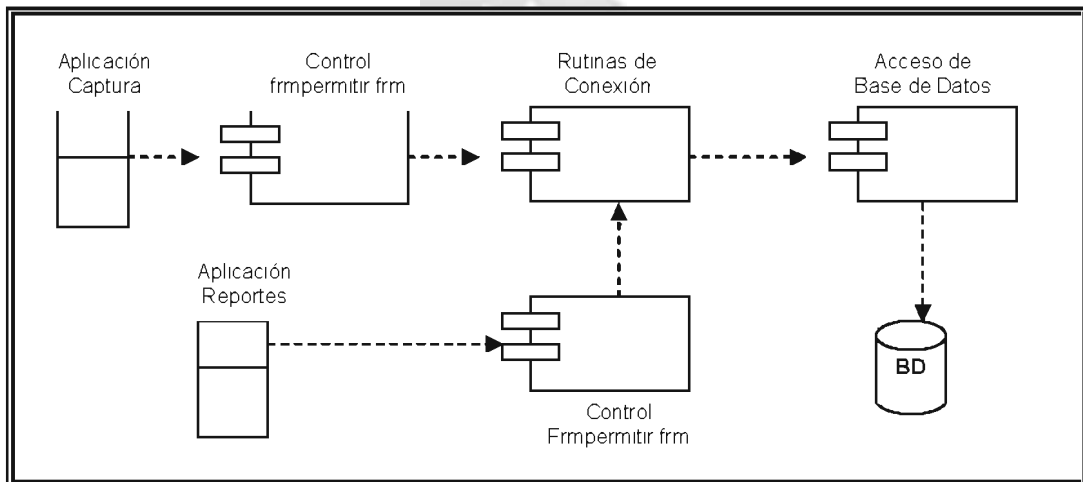


Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES

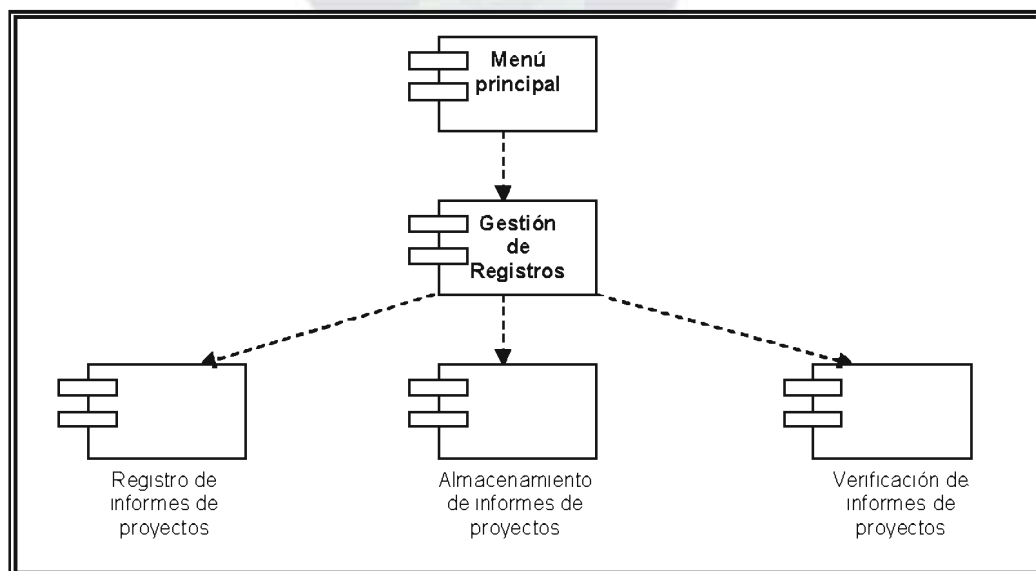
El diagrama de Componentes nos permite ver la Estructura de los Módulos ejecutables del Sistema

Figura 4.18 Diagrama de Componentes Comunes



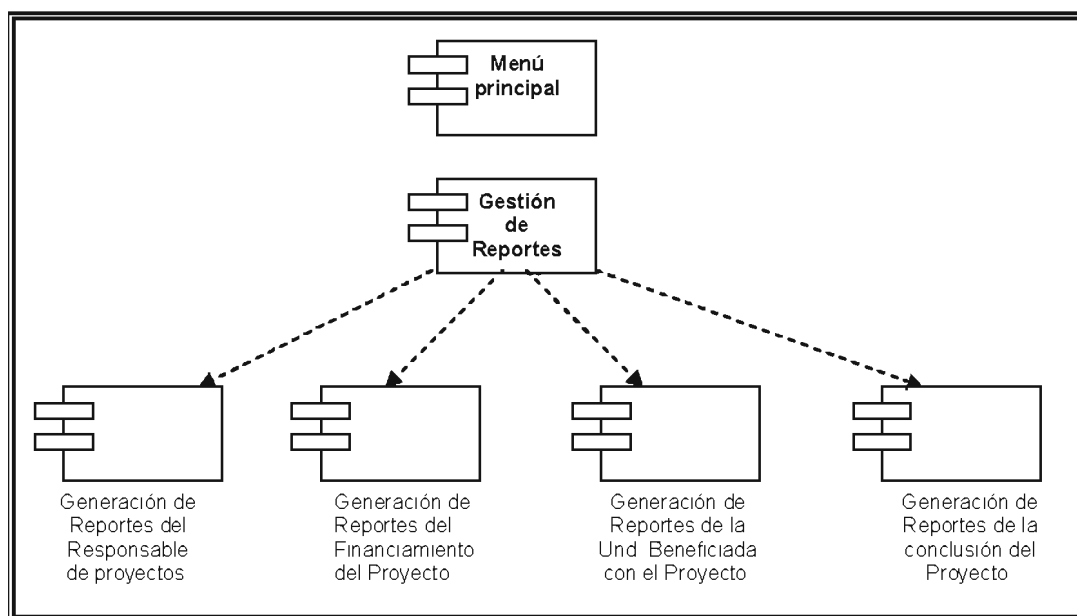
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.19 Diagrama de Componentes de Formulación de Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.20 Diagrama de Componentes de Reportes de los Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 DISEÑO DE DIAGRAMA DE CLASES

El sistema se a logrado modelar de acuerdo al siguiente diagrama de clases que se muestra continuación describiendo.

4.2.4 MODELAMIENTO DE CLASES

Un diagrama de clase sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran al sistema.

Tabla 4.6 Registro de términos utilizados en el Sistema Registro

Termino	Categoría	Comentario
Apertura de Proyectos	Caso de Uso	Descripción del proceso de registro de los datos de apertura de proyecto
Seguimiento de Proyectos.	Caso de uso	Descripción del proceso de ingreso de datos, comparación, determinación del avance de la ejecución del proyecto

Reprogramación de actividades y presupuesto a Proyectos	Caso de Uso	Descripción del proceso de ingreso de datos de reprogramación de actividades y presupuesto de la ejecución del proyecto
Control de Proyectos.	Caso de Uso	Descripción del proceso de ingreso de datos de control en función al tiempo y la información del avance de la ejecución del proyecto
Evaluación de Proyectos.	Caso de uso	Descripción de la evaluación de proyectos y posterior envío de reportes e informes
Cierre de Proyectos.	Caso de Uso	Descripción de la culminación y cierre de proyectos y posterior envío de informes
Cargo (GMMP, Responsable Proyecto, Alcalde, Unidad Ejecutora del proyecto)	Atributo	Es el personal identificado , que interactúa en el sistema
Datos del avance	Atributo	Es el diagnostico que se da al recibirla información de avance en la ejecución de cada proyecto
Datos del proyecto	Atributo	Son los datos de archivo de cada proyecto referente a todo el ciclo de vida del mismo
Beneficiado	Atributo	Nombre de la unidad beneficiada donde se lleva a cabo el proyecto
Datos básicos	Atributo	Toda la referencia del proyecto
Registrar	Tipo	Proceso de registrar o anotar los campos que se desee
Actualizar	Tipo	Proceso de actualizar la información según sea conveniente
Reportar	Tipo	Proceso de organizar la información de una forma resumida

Borrar	Tipo	Proceso de borrar la información según sea conveniente
Búsqueda	Tipo	Proceso de buscar los datos según sea conveniente

Fuente: Elaboración Propia

4.2.5 MODELO DEL SISTEMA

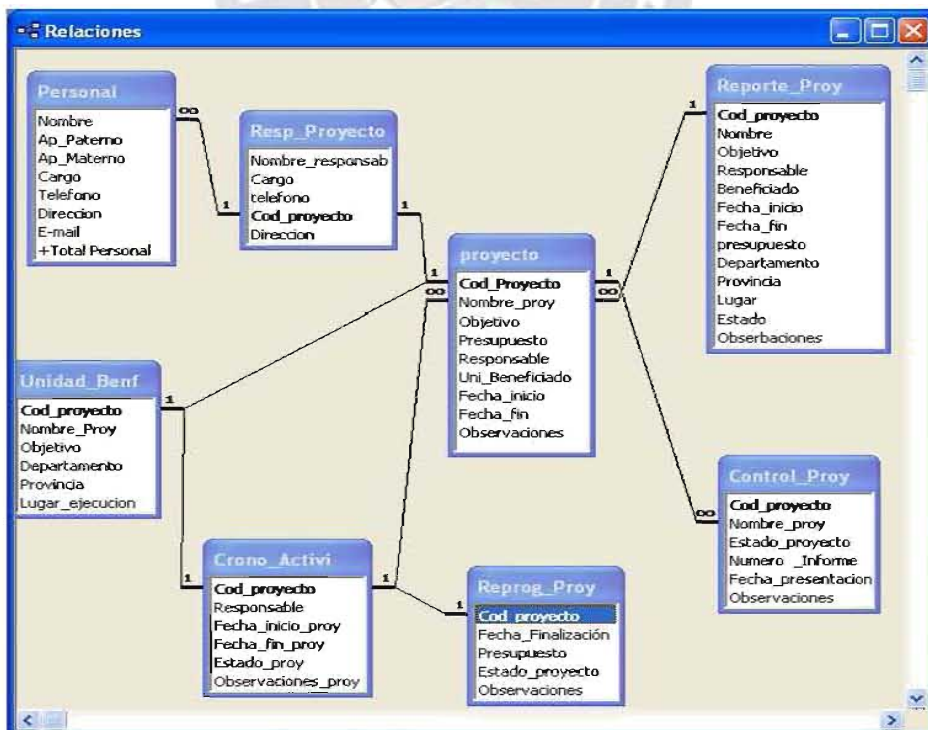
El modelo del sistema es el siguiente. (como se observa en la fig.4.21)

Figura 4.21 Modelo del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.22 Diagrama de Clases del Sistema GMMP



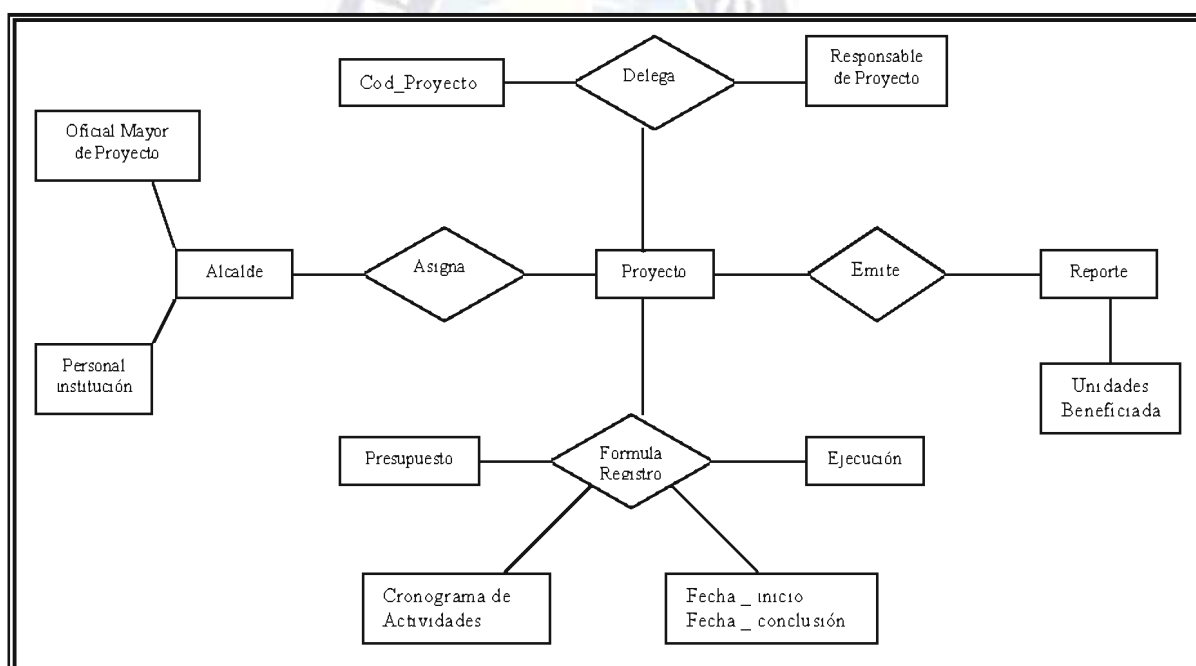
Fuente: Elaboración Propia

4.2.6 DISEÑO DEL DIAGRAMA DE ENTIDAD – RELACIÓN

El diagrama de clases de la Figura 4.23 se ha logrado identificar las entidades, atributos y relaciones, esto considerando solo las clases más importantes.

De donde se a logrado elaborar el Diagrama Entidad – Relación que nos proporciona una representación grafica mas clara de nuestra base de datos la cual se puede observar en la Figura 4.24

Figura 4.23 Diagrama de Entidad – Relación



Fuente: Elaboración Propia

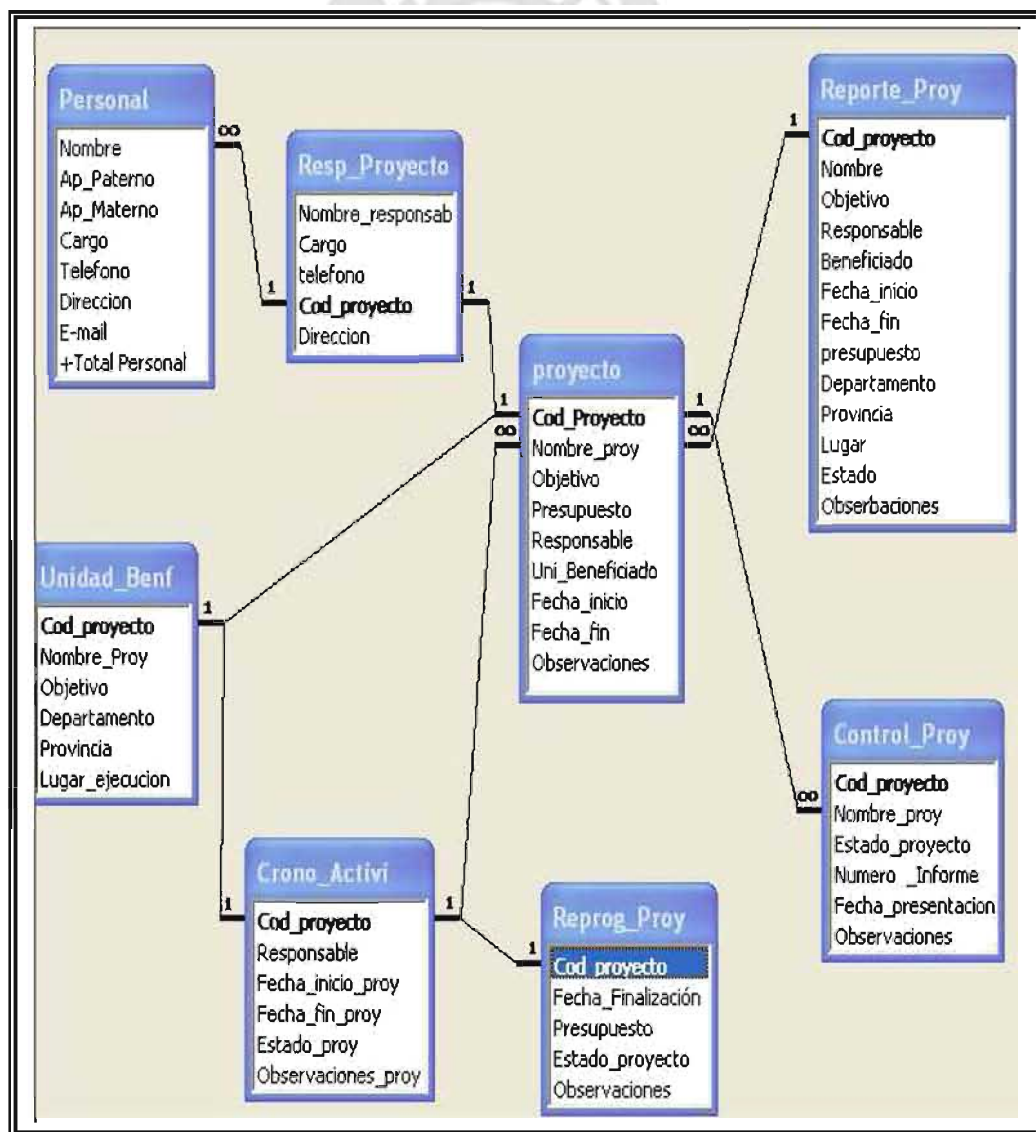
4.2.7 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

La estructura de la base de datos, en la cual se busca que puedan efectuarse combinaciones de consultas dependiendo de la necesidad del usuario, además tomando en cuenta que los datos deben ser precisos y consistentes, y obteniendo un almacenamiento de los datos introducidos por el usuario, permitiendo su

actualización, reporte, reprogramación de un proyecto de una forma eficiente y eficaz.

A continuación en la figura 4.25 se vera el esquema de la base de datos con la que el sistema funcionara de manera adecuada y solvente.

Figura 4.24 Esquema de la Base de Datos del sistema

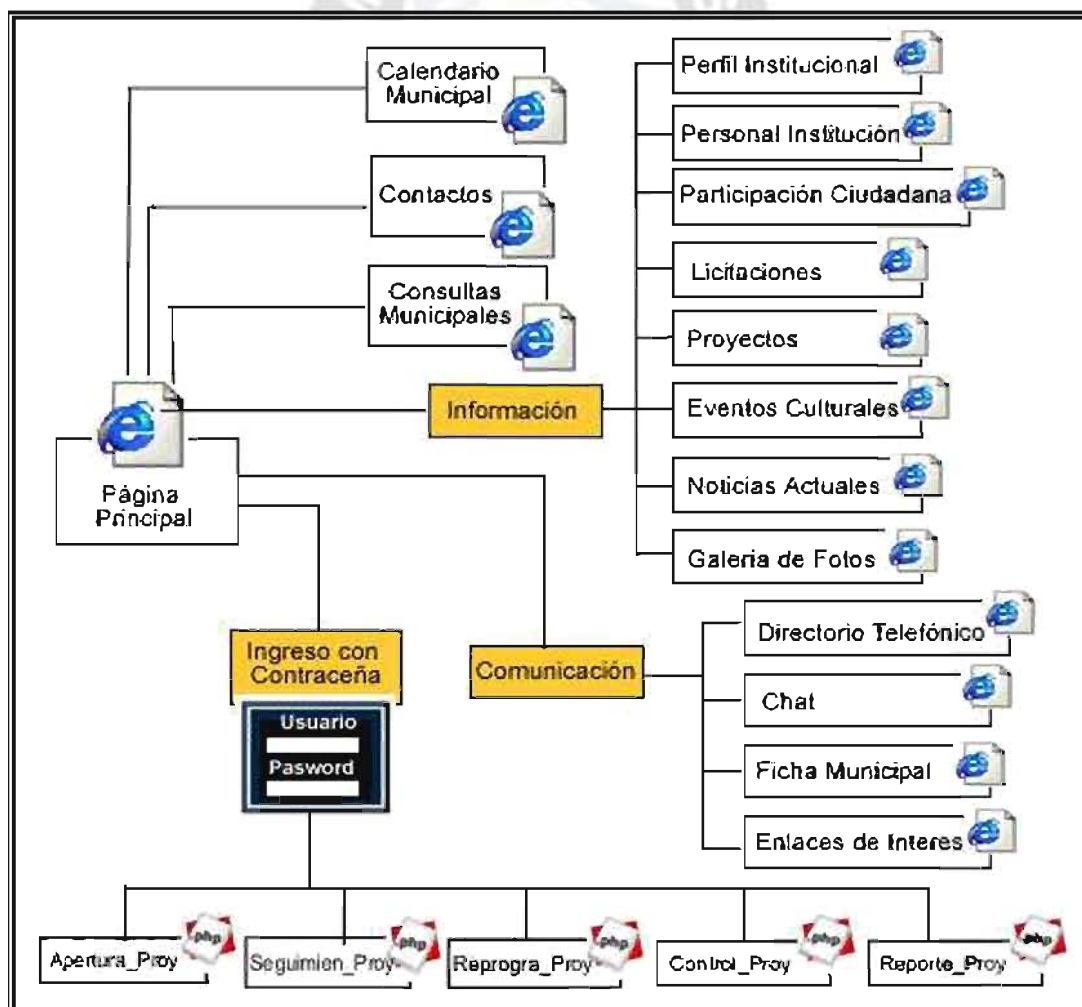


Fuente: Elaboración Propia

4.2.8 DIAGRAMA NAVEGACIONAL

El Diagrama navegacional a presentar del Sistema de Información para el Control y Seguimiento de Proyectos Vía Web del “Gobierno Municipal de Mecapaca”, al estar orientado a un diseño Web presenta el diagrama navegacional de los usuarios que utilizaran el sistema. En un nivel macro. Donde se identifican que hay procesos que no requieren de una autenticación y otros que si lo requieren indispensablemente. Veamos a continuación el siguiente esquema en la figura 4.26.

Figura 4.25 Diagrama Navegacional del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

4.3 FASE DE APRENDIZAJE

Esta es la tercera fase del modelo ASD esta consiste en la revisión de calidad que se realiza al final de cada ciclo, también denominada (Diseño de Interfaz de Usuario). En la misma se analizan las siguientes categorías para aprender.

- Calidad de resultado desde la perspectiva del cliente.
- Calidad de resultado desde la perspectiva técnica.

El calculo de calidad desde una perspectiva técnica se encuentra elaborado en el capitulo siguiente en el cual se ve que el proyecto se encuentra en el margen de calidad optimo.

En el presente proyecto luego de optimizar los puntos mencionados en los anteriores capitulo, logrando así este objetivo después de varias iteraciones a través del ciclo de vida de ASD, se logro obtener el producto requerido por el cliente.

A continuación se presentan los diseños finales con los que proyecto llego a su conclusión, los podemos observar de forma detallada:

Pantalla Principal: Se muestra el portal donde les damos la bienvenida a todos nuestros visitantes a la Pagina Web del Gobierno Municipal de Mecapaca en su nueva versión, mostrando las fotografías del municipio donde también se describe los diferentes servicios que ofrece la página Web a todos los usuarios.

Figura 4.26 Interfaz de Usuario Pantalla Principal



Fuente: Elaboración Propia

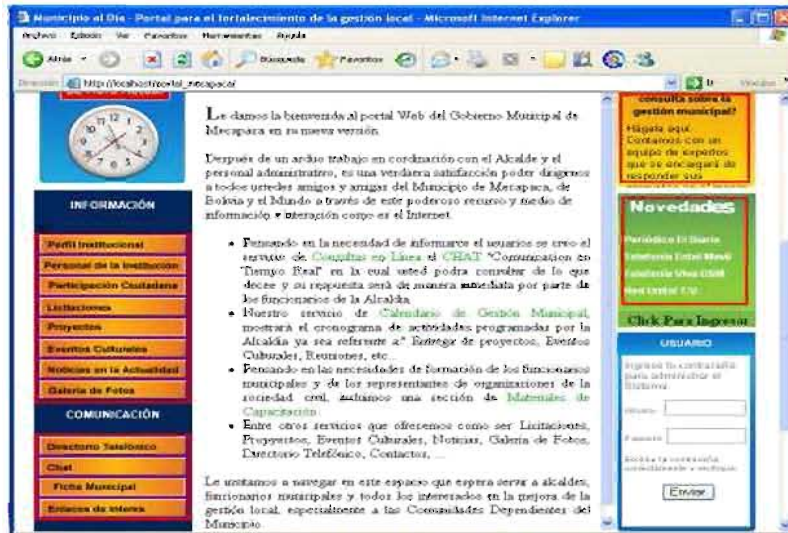
:: SERVICIOS MUNICIPALES ::

Calendario Municipal: En esta opción se encuentra el Cronograma de actividades Programadas por la alcaldía durante toda la Gestión Municipal con la coordinación del Alcalde y personal de la institución.

Contáctenos: Aquí se presenta un croquis de cómo podemos llegar a la alcaldía de Mecapaca, describiendo también los Transportes que llegan, y la implementación de un Correo Electrónico en caso de alguna sugerencia, comentario por parte de los usuario hacia la alcaldía.

Panel de Control (Menú de Opciones del Portal Web): Se muestra una serie de opciones clasificados en dos módulos como ser: Información, Comunicación, Consultas al municipio y Novedades.

Figura 4.27 Interfaz de Usuario Menú de Opciones



Fuente: Elaboración Propia

:: INFORMACIÓN ::

Perfil Institucional: Se muestra una Descripción de la Creación del municipio de Mecapaca por cuantos cantones esta compuesto y cuantas localidades dependen del Municipio, también habla del modo de producción que se práctica en el municipio, de la autoridad que la comanda, finalmente de la Misión y Visión como alcaldía.

Figura 4.28 Interfaz de Usuario Perfil Institucional



Fuente: Elaboración Propia

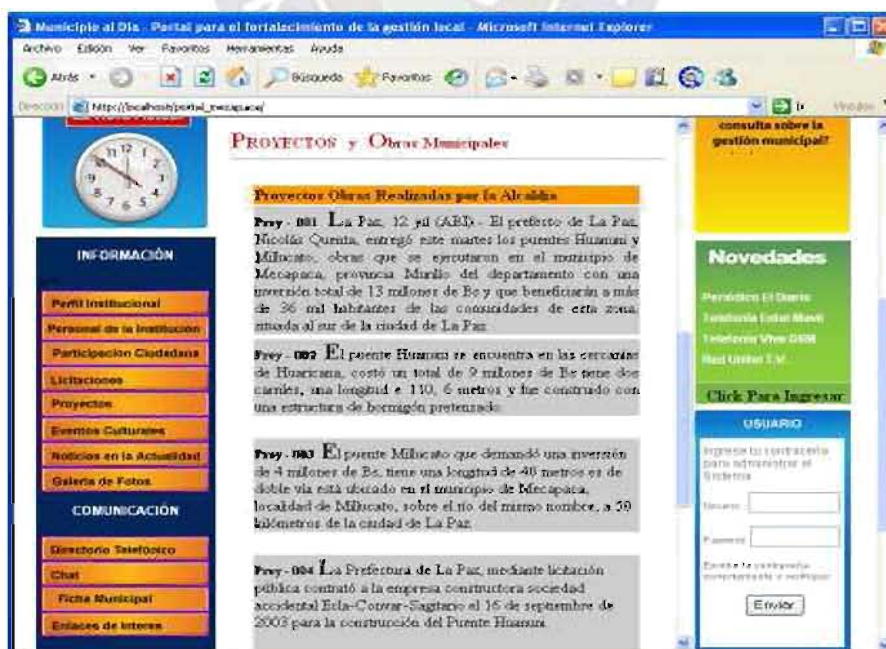
Personal de la Institución: En esta opción se detalla Todo el Personal que trabaja en la Alcaldía, también muestra como esta organizado el Municipio para un mejor funcionamiento de sus diferentes unidades.

Participación Ciudadana: Aquí se detalla cuales son los Derechos de participación y control en la Gestión Municipal de los ciudadanos de la comunidad, y como pueden contribuir con el mejoramiento del Municipio de total transparencia.

Licitaciones: En esta opción se muestra algunas Licitaciones como ser: Convocatorias de Obras Municipales, Servicios Básicos, Compre y Venta de Terrenos, otros con el objetivo de mejorar las diferentes Localidades dependientes del Municipio.

Proyectos: Aquí muestra los todos los proyectos Realizados por la Alcaldía, ya se que estén concluidos, en etapa de ejecución, o proyectos por ser aprobados con total detalle y transparentando para un mejor manejo del municipio.

Figura 4.29 Interfaz de Usuario Proyectos Municipales



Fuente: Elaboración Propia

Eventos Culturales: En esta opción se muestra todas las Fechas de la Festividades de las Comunidades dependientes del Municipio, implementado un portal de Fotografías de los diferentes acontecimientos durante el año.

Noticias en la Actualidad: Aquí muestra las diferentes Noticias del Municipio con total actualidad para que la población se informe de lo que pasa en el municipio con respecto a diferentes temas como ser: Entrega de Proyectos, Fiestas, Deportes, Comunicación, Avisos, y otros.

Galería de Fotos: Muestra fotografías del municipio en general, fiestas, Desfile Cívico, otros.

Figura 4.30 Interfaz de Usuario Galería de Fotos



Fuente: Elaboración Propia

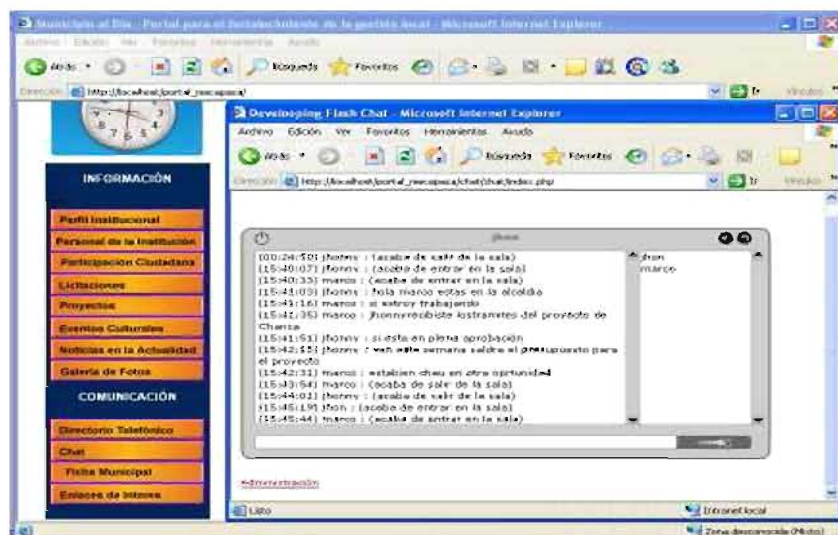
:: COMUNICACIÓN ::

Directorio Telefónico: Muestra los teléfonos de las diferentes Comunidades, del Municipio, Colegios, Institutos Técnicos, radios y otros.

Chat: Esta opción es Importante Por que te permite conectar en tiempo real con los Funcionarios de la Alcaldía y consultar cualquier inquietud, no solo los de la alcaldía

también pueden conversar entre usuarios que estén conectados en el Chat de cualquier lugar del país “Tiene la función como el Messenger”.

Figura 4.31 Interfaz de Usuario Chat Municipal



Fuente: Elaboración Propia

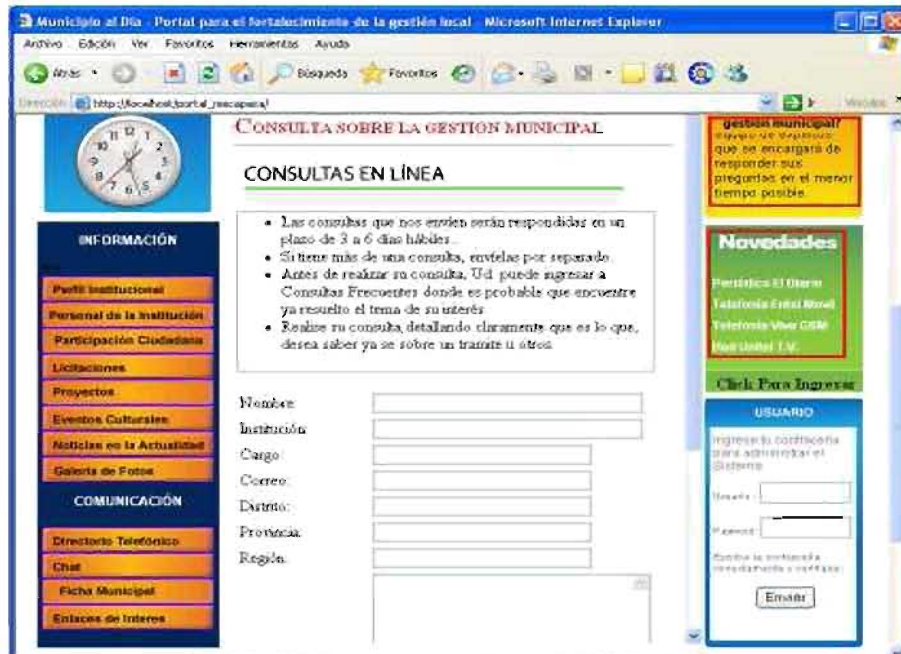
Ficha Municipal: Muestra la Ficha municipal muestra Información Institucional, Información General, Información Económica, Información Social, Información Educativa.

Enlaces de Interés: Muestra las Direcciones de la Páginas Web de la: Alcaldía de La Paz, Alcaldía del Alto, Ministerios de Bolivia, Instituciones UMSA, Normal Superior Simón Bolívar.

:: CONSULTAS EN LINEA AL MUNICIPIO ::

En esta opción tú puedes realizar la Consulta que deseas saber, Sobre el Tema que quieras y tu respuesta será respondida en tu correo en el transcurso de 48 horas por los funcionarios de la Alcaldía.

Figura 4.32 Interfaz de Usuario Consultas en Línea



Fuente: Elaboración Propia

Ingreso al Sistema (Administración del Sistema): Se ingresa con Contraseña y Password y solo tiene el ingreso el personal Autorizado por el Administrador.

Figura 4.33 Interfaz de Usuario Administración del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

Apertura de un Proyecto: Se realiza el llenado del formulario asignando un código de proyecto y los demás campos detalladamente, para un control eficaz y eficiente.

Figura 4.34 Interfaz de Usuario Formulación de Proyecto Apertura

LLENADO DE DATOS EN EL SISTEMA

Apertura Proyecto:

Cod_Proyecto: Fec_Inicio: Fec_Conclusion:

Nombre_Proyecto: Presupuesto:

Objetivo_Proyecto:

Departamento: Provincia: Localidad:

Responsable_Proyecto:

Unidad_Responsable:

Seguimiento Proyecto:

Estado_Proyecto:

Control Proyecto:

Fecha_Presentacion_Informe: Numero_Informe_Presentado:

Fuente: Elaboración Propia

Proyectos de la Alcaldía: Muestra los Diferentes Proyectos ejecutados por la Alcaldía con el objetivo de Transparentar los recursos asignados a cada proyecto previa fiscalización del responsable del proyecto junto a la comunidad beneficiada.

Figura 4.35 Interfaz de Usuario Proyectos Municipales Ejecutados

Los Proyecto Realizados por la Alcaldía

Nuevo Registro Actualizar Registro Borrar Registro Reporte Salir B.C.

Cod_Proyecto	Fec_Inicio	Fec_Conclusion	Nombre_Proyecto	Presupuesto	Objetivo_Proyecto	Departamento	Provincia
0001	02/01/05	20/11/05	Construcción del puente de Huaranz	13 millones bs	Comunicación entre las comunidades cercanas.	La Paz	Muriel
0002	01/04/04	05/03/05	Se construyó el puente de Millicato	4 millones bs	Comunicación y fortalecimiento entre la comunidades	La Paz	Muriel
0003	30/03/06	30/10/07	Desbordamiento periódico del Rio Abajo	23.784, 27 €.	Implementar una solución estable al desbordamiento periódico del río Abajo mediante el arreglo de su	La Paz	Muriel
0004	05/06/07	01/10/07	Mejoramiento de la carrera Ipan - Guaychala	12.000 bs	Mejoramiento del trayecto de la carretera para un mejor tráfico de autos.	La Paz	Muriel

Fuente: Elaboración Propia

Reporte del los Proyectos: Muestra los reportes del proyecto realizados por la Alcaldía, y para ello debe usted seleccionar del menú de opciones el código de proyecto que desea ver la información detallada.

Figura 4.36 Interfaz de Usuario Reportes de los Proyectos Ejecutados



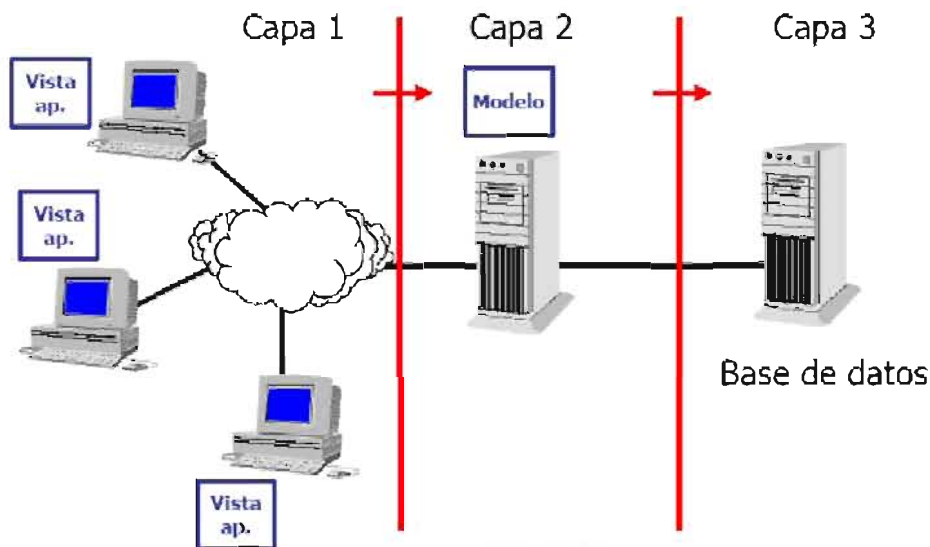
Fuente: Elaboración Propia

4.4 ARQUITECTURA DE LA RED

La estrategia tradicional de utilizar aplicaciones compactas causa gran cantidad de problemas de integración en sistemas software complejos como pueden ser los sistemas de gestión de una empresa o los sistemas de información integrados consistentes en más de una aplicación. Estas aplicaciones suelen encontrarse con importantes problemas de escalabilidad, disponibilidad, seguridad, integración.

Para solventar estos problemas se ha generalizado la división de las aplicaciones en capas que normalmente serán tres: una capa que servirá para guardar los datos (base de datos), una capa para centralizar la lógica de negocio (modelo) y por último una interfaz gráfica que facilite al usuario el uso del sistema.

Figura 4.37 Arquitectura en tres capas



Fuente: Aplicaciones Web en Arquitectura de Redes en 3 Capas

Si establecemos una separación entre la capa de interfaz gráfica (cliente), replicada en cada uno de los entornos de usuario, y la capa modelo, que quedaría centralizada en un servidor de aplicaciones, según el diagrama que podemos ver en la Figura 4.36, “**Arquitectura en tres capas**”, obtenemos una potente arquitectura que nos otorga algunas ventajas:

- Centralización de los aspectos de seguridad y transaccionalidad, que serían responsabilidad del modelo.
- No replicación de lógica de negocio en los clientes: esto permite que las modificaciones y mejoras sean automáticamente aprovechadas por el conjunto de los usuarios, reduciendo los costes de mantenimiento.
- Mayor sencillez de los clientes.

Si intentamos aplicar esto a las aplicaciones Web, debido a la obligatoria sencillez del software cliente que será un navegador Web, lo cual funcionara sin ningún problema tanto en el envío y recepción de la información lo cual se aplicara en nuestro proyecto dando seguridad tanto a la página Web y a la administración de la base de datos.

4.4.1 POLITICAS PLAN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

El plan o políticas de seguridad de la información, es un documento donde se establecen los principios organizacionales y funcionales de la seguridad informática en una institución.

Los objetivos que se persiguen en el plan de seguridad de de la información del S.G.M.M.P “Sistema del Gobierno Municipal de Mecapaca” son los siguientes:

- Protección de la Base de Datos del sistema de Control y Seguimiento a Proyectos.
- Obtención de copias de respaldo (Backup) en caso de contingencias.
- Controlar el acceso de usuarios al sistema que evite agresiones Físicas o Lógicas.

En ella se refleja una serie de normas, reglamentos a seguir, donde se definen las siguientes medidas a tomar para proteger la seguridad del sistema.

VULNERABILIDAD, AMENAZAS y CONTRAMEDIDAS

Estos tres conceptos se deben considerar para mantener la seguridad del sistema:

La Vulnerabilidad, se refiere al punto o aspecto del sistema que es susceptible de ser atacado o de dañar la seguridad del mismo. Las Vulnerabilidades consideradas son:

- **Vulnerabilidad Física**, considerada el ambiente donde se instalara el sistema, Para ello debe restringirse el acceso para evitar robos, modificaciones o destrucción del mismo. En el sistema de S.G.M.M. esto se toma en cuenta así que por medidas de seguridad física se previo que el sistema será instalado en el área de sistemas de la Alcaldía de La Paz, en el cual cuenta con un control del departamento de sistemas de la Alcaldía, al cual solo tiene acceso a personal autorizado.
- **Vulnerabilidad Natural**, considera fallos por desastre natural o ambiental que puedan dañar al sistema, como ser: fuego, inundaciones, fallos electrónicos o picos de potencia y temperaturas excesivas. Para la vulnerabilidad natural se tiene en cuenta que el sistema tendrá una copia de seguridad del sistema en un CD.

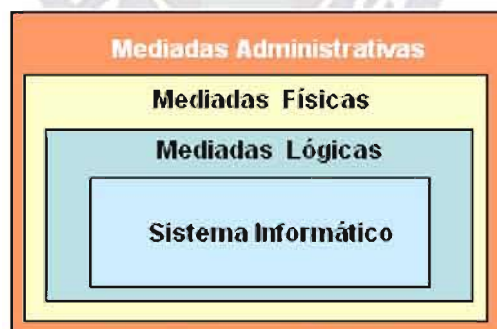
- **Vulnerabilidad de las comunicaciones**, considerada los riesgos de interceptación de las comunicaciones a través de la red bueno el S.G.M.M.P. es vía Internet o Extranet y la protección se la realiza por medio de los Fireway y en el envió de datos este esta protegido mediante encriptación al ingreso del sistema y para la administración del sistema esta programado por el manejo de sesiones.

Las Amenazas principales consideradas son: la interceptación de los usuarios no autorizados al sistema, la modificación de toda la base de datos, y la generación de la información no autorizada en el sistema. Para ello determinaremos:

Medidas de Seguridad

La seguridad de las instalaciones donde se instala el sistema (se instalara el S.G.M.M.P. en el municipio desde ahí se distribuirá a las demás áreas técnicas de control de proyectos), de los datos y la información original y generada, es también parte de una conversión satisfactoria. Básicamente se consideran cuatro aspectos interrelacionados: Seguridad Lógica, Seguridad Física, Seguridad de comportamiento, que permiten disminuir la vulnerabilidad del sistema y mantener una calidad de seguridad alta.

Figura 4.38 Medidas de Seguridad



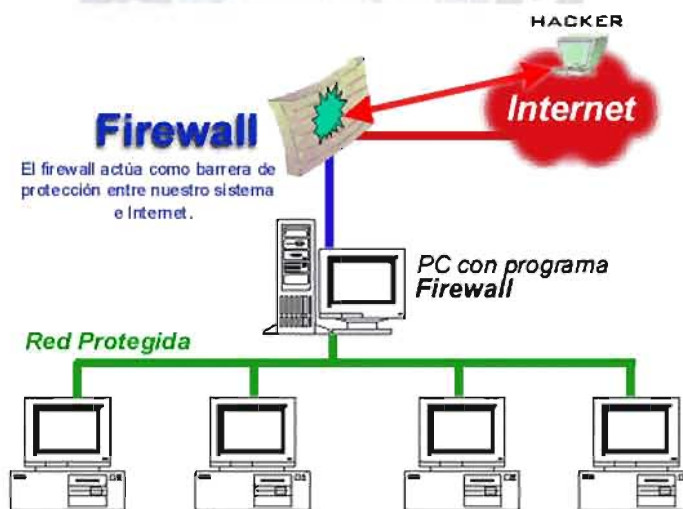
Fuente: Apuntes de Seguridad y Protección de la información 1998

Medidas de Seguridad Lógica

La seguridad Lógica, básicamente se refiere a los controles de acceso y el uso correcto de los recurso e información del sistema. Los tipos de controles considerados son los siguientes:

- Se establecerá niveles de usuario, los cuales a partir de las contraseñas y código de autorización asignadas, tendrán acceso solamente a los módulos autorizados. Considera dos pasos: identificación, el usuario debe proporcionar su identificación de usuario, que puede estar compuesto por iniciales de su nombre o añadido un número, etc.
- Como es sistema esta vía Web, entonces los medios de seguridad son los siguientes: la protección se la realiza por medio de los Firewall el funcionamiento de la red y en el envío de datos esta protegido mediante encriptación al ingreso del sistema y para la administración del sistema esta programado por el manejo de sesiones tanto envío y recepción de datos.

Figura 4.39 Protección de la Red de Internet



Fuente: Aplicaciones Web en Arquitectura de Redes

- Debe mantenerse el resguardo una copia de respaldo del software de instalación eso se realiza en un CD extra ya que anteriormente se tiene una copia original.
- Debe obtenerse una copia de seguridad una vez por semana (esto se realiza cada lunes de cada semana) de la base de datos almacenada en el sistema.

Medidas de Seguridad Física

Se refiere a la aplicación de mecanismos para impedir el acceso directo o físico no autorizado al sistema. Para ello, se consideran los siguientes puntos.

- Los equipos en los cuales se instale el sistema S.G.M.M.P. son ubicados de modo que un usuario típico no pueda moverlo.
- El ambiente debe garantizar el suministro de energía o UPS, actualmente la Alcaldía tiene generadores de energía de respaldo por si un corte de luz llegara a ocurrir.
- Debe mantenerse lejos del alcance de agentes nocivos o contingencias.

4.4.2 VOLUMEN DE DATOS DEL SISTEMA

Los volúmenes de datos que se maneja en la Alcaldía con respecto a los proyectos ya se en ejecución o concluidos, son de gran cantidad lo cual hace dificultoso en seguir un proyecto desde su apertura hasta su conclusión del proyecto el motivo es por que en el año se presentan como 8 a 10 proyectos dependiendo al tipo de proyecto por cada comunidad y las comunidades dependientes de la Alcaldía de Mecapaca son de 54 y es muy dificultoso el control de cada proyecto, veamos la siguiente figura:

Figura 4.40 Cantidad de proyectos en el Municipio

Gestión	Total de Proyectos Ejecutados	Total de Proyectos Pendientes	Comunidades Beneficiadas
2003	160	10	34
2004	175	20	30
2005	160	14	44
2006	140	9	50
2007	120	1	48
Total	755	54	206

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2001

Aplicación de la Regresión lineal

La aplicación de la regresión lineal en este proyecto nos permite además, determinar el grado de dependencia de las series de valores X e Y en base al crecimiento de los proyectos en la alcaldía año a año ya se va realizando el crecimiento del volumen de datos, el cual nos permitirá predecir el valor estimado que se obtendría en un año próximo para un valor x que no esté en la distribución.

La fórmula a aplicar es:

$$\text{Población} = \alpha e^{\beta \text{ año}}$$

Los siguientes datos representan como se ha ido dando de un incremento de los proyectos del municipio de Mecapaca desde el 2003 hasta 2007.

Gestión	Total de Proyectos ejecutados
2003	160
2004	175
2005	160
2006	140
2007	120

¿Se desea establecer un modelo para predecir en cuanto es el incremento en volumen de proyectos para el año 2008 ?

$$\text{Población} = \alpha e^{\beta \text{ año}}$$

Nota: Población equivalente a proyectos

$$\text{Ln (Población)} = 9.212 + 0.0173 \text{ años}$$

$$R^2 = 54.6 \%$$

$$\text{Ln (Población)} = 92.212 + 0.0173 * 2008 = 92.212 + 34.73 = 126.9$$

$$\text{Proyectos} = e^{127} = 3.839 = 4\%$$

El incremento del volumen de datos para el 2008 es aproximadamente de un 4% este dato es muy significativo para el sistema ya que el sistema funcionara sin ningún problema.

4.4.3 ANALISIS DE RESULTADOS (EN FUNCIÓN AL TIEMPO DE EJECUCIÓN)

La relación en la tabla de resultados en función al tiempo de ejecución del sistema obtenido durante la etapa de prueba del sistema, el mismo demuestra los objetivos deseados del presente Proyecto de Grado: mejorar la manipulación de la información y el tiempo de acceso, veamos a continuación la siguiente tabla.

Tabla.4.42 Análisis de Resultados

Procesos	Criterio de Evaluación	Actividades	Sin Sistema	Con Sistema
Apertura de Proyectos G.M.M.P.	Mejora en el tiempo el registro de los datos a los proyectos que se ejecutan.	Información de los proyectos que se encuentran listos para su ejecución.	Los datos referentes a la apertura de proyectos se realizaban de 1 a 2 horas.	Los datos referentes a la apertura de proyectos se realiza de 1 a 3 minutos.
Seguimiento de Proyectos G.M.M.P.	Incremento de rapidez en la obtención de la información de los proyectos.	- Información del estado de proyectos. - Atención a consultas de las unidades ejecutoras.	Los informes del seguimiento a proyectos se realizaba de 1 a 5 horas	Realización de informes de acuerdo al avance de cada proyecto de 1 a 2 minutos.
Reprogramación de Proyectos G.M.M.P.	Rendimiento del Sistema para el registro de reprogramación de proyectos tanto físicas como presupuestarias	Información de las reprogramaciones de los proyectos que se encuentran en ejecución.	Esta tarea se lo realizaba en un tiempo de 1 a 4 horas.	Información de retrasos de las actividades y desembolsos en un tiempo de 1 a 2 minutos.
Control de Proyectos G.M.M.P.	Rendimiento del Sistema para el registro de control en función del tiempo limite tanto de presupuesto como físicas.	Información del control a las reprogramaciones de los proyectos que se encuentran en ejecución.	Esta tarea se lo realizaba en un tiempo de 1 a 4 horas.	Información del control estricto en fechas y presupuesto en un tiempo de 1 a 2 minutos.
Cierre de Proyectos G.M.M.P.	Rendimiento del sistema para la obtención de la información final y cerrar el Proyecto.	Información final de los proyectos que se ejecuta.	Esta tarea se lo realizaba en un tiempo de 1 a 4 horas.	Realización del informe general de acuerdo al cierre de cada proyecto en un tiempo de 1 a 5 minutos.

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 POLITICAS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El mantenimiento del software es necesario si se quiere que el mismo sea útil a través del tiempo y sea adaptable a los constantes cambios del ambiente en que este en funcionamiento.

4.4.4.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Estará a cargo del desarrollador de manera frecuente durante un tiempo considerable de tres meses desde el momento de la implantación, esto para que el sistema tenga un buen funcionamiento.

4.4.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La prevención de fallos en el sistema requiere mantener la base de datos libre de sobrecargas de información para el cual se debe de contar con un procedimiento de copias de respaldo, considerando los siguientes puntos:

- Obtener copias de respaldo de la configuración del software como de la base de datos.
- La obtención de copias de respaldo debe de ser periódicamente.
- SE recomienda que el medio de obtención de las copias de respaldo se los realice en soportes (CDs,), los mismos deben de ser etiquetados (código, fecha, hora, datos del usuario).
- El resguardo de los backups debe mantenerse en un lugar seguro y de manera ordenada.

4.4.4.3. MANTENIMIENTO ADAPTATIVO

Se realiza cambios al sistema para que cumpla con nuevos requerimientos, por tanto se debe de considerar la posibilidad de solicitar este servicio al desarrollador. Para tal efecto es necesario generar un procedimiento de cambios a programas que permita mantener el rastro de las modificaciones efectuadas y que las mismas no se realice en el ambiente de explotación del sistema, sino en un ambiente de pruebas.

4.4.5 PLAN DE CAPACITACIÓN A LOS USUARIOS

La capacitación del sistema, al personal de trabajo de la Alcaldía de Mecapaca se la realizo en cada una de las computadoras de los encargados de los proyectos del municipio durante dos días, con una aceptación satisfactoriamente cumpliendo así con los requerimientos que ellos esperaban del sistema, quedando así conforme con el sistema implantado denominado control y seguimiento de proyectos vía Web.

4.4.6 POLITICAS DE NUEVAS VERSIONES DEL SISTEMA

En nuestra primera versión del “Sistema de Control y Seguimiento de Proyectos vía Web del Gobierno Municipal de Mecapaca” se logro los objetivos planteados en el perfil del proyecto que era desarrollar un portal Web y a la vez que realice el control de los proyectos del municipio, viendo la aceptación del sistema se propuso una complementación con un nuevo módulo de control de recepción de tramites y correspondencia ya que existe una gran cantidad de información de tramites, audiencias, reuniones, etc.. Que se efectúa durante el mes en la alcaldía, por lo que es difícil de administrar con eficacia y eficiencia.

CAPÍTULO 5

PRUEBAS Y CALIDAD DE SOFTWARE

En este capítulo se verificará la calidad de software, esto quiere decir que miramos el valor técnico del producto, medido normalmente en expresiones Matemáticas que incluyen defectos, las fallas y el tiempo en ejecutarse dicho proyecto, los mismos que permiten evaluar la Calidad del Producto en este caso Software. En este capítulo se aplicarán algunas métricas para tener una mejor visión de Calidad del Sistema obtenido en el presente proyecto de grado.

5.1 PRUEBA DE CAJA BLANCA

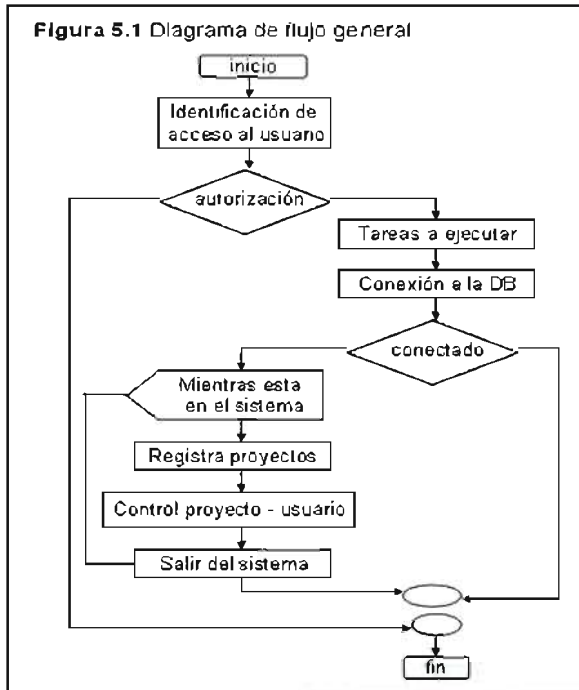
En este tipo de prueba, observamos todo el código con la noción de probar el desenvolvimiento del sistema recorrido por cada uno de los casos presentados por los algoritmos que se utilizaron en la codificación, es decir son casos de prueba que se aplica al código fuente.

En las pruebas de caja blanca se consideran lo siguiente:

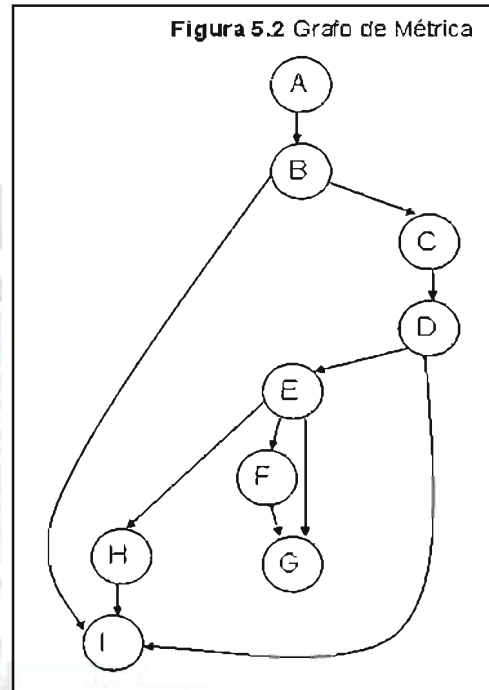
- Se realizarán las pruebas utilizando el conocimiento del funcionamiento interno del código.
- Las pruebas de caja blanca solo se pueden realizar por programadores.

La aplicación del caso de prueba de caja blanca se lo realiza utilizando métrica de complejidad ciclomática el cual brinda la cantidad aproximada de casos de prueba que se deben aplicar en el código fuente como se muestra en la siguiente figura.

Diagrama de flujo de procedimiento del funcionamiento del sistema y el grafo de complejidad métrica, veamos a continuación:



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.1 Matriz de complejidad ciclomatica

Conexión de Nodos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Sumatoria SUM
A		1								1-1=0
B			1						1	2-1=1
C				1						1-1=0
D					1			1	1	2-1=0
E						1				2-1=0
F							1			1-1=0
G					1					1-1=0
H									1	1-1=0
I										
SUM = 3+1 = 4										

Fuente: Elaboración Propia

Complejidad Cilomática de acuerdo a:

$$V(G) = A - N + 2$$

$$V(G) = P + 1$$

Donde:

N = Número de Nodos. **A** = Número de Aristas **P** = Número de Nodos Predicados

$$N = 9$$

$$A = 11.$$

$$P = 3.$$

Remplazando los valores tenemos:

$$V(G) = 11 - 9 + 2$$

$$V(G) = 3 + 1$$

$$V(G) = 4$$

$$V(G) = 4$$

El valor de $V(G) = 4$ nos indica que son cuatro los casos de pruebas que deben de ejecutarse y diseñar para garantizar que se cubren todas las sentencias del programa.

Sacamos caminos independientes:

Camino 1: A – B - I

Camino 2: A – B – C – D - I

Camino 3: A – B – C – D – E – H - I

Camino 4: A – B – C – D – F – G – H – I

5.2 FUNCIONALIDAD

El Punto Función es una métrica orientada a la función del software y del proceso por el cual se desarrolla. Se centra en la funcionalidad o utilidad del programa, los puntos de función se calculan realizando una serie de actividades, comenzando por determinar los siguientes números.

- **Números de entrada de usuario:** Se cuenta cada entrada del usuario que proporcione al software diferentes datos orientados a la aplicación.
- **Número de salida del usuario:** En este contexto las salidas se refieren a informes, pantalla, mensajes de error, etc.

- **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.

- **Número de archivos:** se cuenta cada archivo maestro lógico,

- **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.

De acuerdo a lo mencionado tenemos los siguientes resultados:

Tabla 5.2 Entradas para el cálculo de funcionalidad

Entradas de usuario	25
Salidas de usuario	19
Consulta de usuario	15
Numero de usuarios	19
Interfaces externas	2

Fuente: Elaboración Propia

Los puntos de función se calculan relleno la tabla 5.2 con los datos obtenidos, considerando un factor de ponderación medio.

Tabla 5.3 Entradas para el cálculo de funcionalidad

Parámetros de medición	Cuenta		Factor de Ponderación medio		Totales
Nº de entradas de usuario	25	x	4	=	100
Nº de salidas de usuario	19	x	5	=	95
Nº de consultas de usuario	15	x	4	=	60
Nº de archivos	19	x	10	=	190
Nº de interfaces externas	2	x	7	=	14
Cuenta total					459

Fuente: Elaboración Propia

La relación que permite calcular los puntos de función es la siguiente:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (\text{Grado de Confiabilidad} + \text{tasa de error} * \sum Fi)$$

Donde:

- **PF** = Medida de Funcionalidad.
- **Cuenta Total** = es la suma de valor de las entradas, salidas, peticiones, interfaces externas y archivos.
- **Grado de Confiabilidad** = Es la confiabilidad estimada del sistema.
- **Tasa de error** = Probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información, este error estimado es de 1 %.
- **Fi** = Son valores de ajuste de complejidad que toman los valores de la tabla 5.4 y que dan respuesta a las preguntas de la tabla 5.5

Tabla 5.4 Valores de ajuste de complejidad

Sin importancia	0
Incidental	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.5 Ajuste de complejidad del punto función

ESCALA	Sin importancia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
Factor	0	1	2	3	4	5
1 ¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiable?						X
2 ¿Se requiere comunicación de datos?			X			
3 ¿Existe funciones de procesamiento distribuido?				X		
4 ¿Es crítico el rendimiento?				X		
5 ¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y						

frecuentemente utilizado?				X		
6 ¿Requiere el sistema entrada de datos interactivo?					X	
7 ¿Requiere la entrada de datos interactivo que las transiciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples o variadas operaciones?			X			
8 ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?				X		
9 ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?			X			
10 ¿Es complejo el procesamiento interno?					X	
11 ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?			X			
12 ¿Están incluidos en el diseño la conversión y la instalación?			X			
13 ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?			X			
14 ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizados por el usuario?						X
Total (Σ Fi)						40

Fuente: Elaboración Propia

Con la obtención de los anteriores datos y considerando datos y considerando un grado de confiabilidad mínimo del % es que a continuación calculamos el valor de PF:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (\text{Grado de Confiabilidad} + \text{Tasa de Error} * \Sigma Fi)$$

$$PF = 459 * (0.65 + 0.01 * 40)$$

$$PF = 481.95$$

Si consideramos el máximo valor de ajuste de complejidad como $\Sigma Fi = 70$, se tiene:

$$PF = 459 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF = 619,65$$

Entonces si $\sum F_i$ es considerada como el 100%, la relación obtenida entre los puntos será:

$$PF = \frac{481,95}{619,65} = 0,77$$

Por lo tanto la funcionalidad del sistema es de 77 % tomando en cuenta el punto de función máximo.

Conversión de los Puntos de Función a KLDC

Ahora se debe convertir los Punto Función a miles de líneas de código. Tomar en cuenta la siguiente tabla mostrada a continuación:

Tabla 5.6 Conversión de Punto Función a KLDC

LENGUAJE	NIVEL	Factor LDC / PF
Java	6	53
Visual Basic	7.00	64
ASP	9.00	36
PHP	11.00	29
C	2.5	128

Fuente: [JONE.S96]

Tenemos lo siguiente:

$$LDC = PF * \text{Factor LDC / PF}$$

$$LDC = 481,95 * 29$$

$$LDC = 13976,55$$

$$KLDC = (13976,55 / 1000) = 13,97$$

$$KLDC = 14$$

5.3 CONFIABILIDAD

Para determinar la Confiabilidad del sistema especificamos el instante en el que este comienza a funcionar, determinando $t_0 = 0$. A partir de este momento se observa el trabajo del sistema hasta que se produzca una falla en el instante T que se va aproximando a una variable aleatoria continua, que nos determinará la confiabilidad en términos probabilísticas.

Por tanto tenemos las siguientes ecuaciones:

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

(1) Probabilidad de fallas.

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

(2) Probabilidad de trabajo sin fallas.

Debido a que se tiene tiempos de inicio como de fin, para el cálculo de estas probabilidades se utiliza la distribución exponencial. Entonces la función (Ft) esta dada por:

$$F(t) = 0.77 e^{-\lambda t} \quad \text{Ecuación de Confiabilidad}$$

Para el cálculo de error se consideran 10 ejecuciones en un mes en un periodo de 12 meses para obtener una probabilidad de fallas. En este caso, el margen de error λ será de $1/10$. Además se utiliza el resultado obtenido del Punto Función igual a 0.77 para la distribución en un periodo de $t = 12$ meses.

Obteniendo la probabilidad de fallas se tiene:

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

$$F(t) = 0.77 * e^{-(1/10) * 12}$$

$$F(t) = 0,23 \quad \text{Probabilidad de fallo.}$$

Calculando el valor de la probabilidad de que el sistema trabaje sin fallos a partir del anterior resultado tenemos que: El software tendrá una confiabilidad del 77 % en una gestión, lo cual indica que se mantendrá estable y en funcionamiento.

5.4 MANTENIBILIDAD DEL SISTEMA

Para el cálculo de esta estabilidad del sistema, es decir índice de madurez del software (IMS), se establecerá los cambios que ocurrieron con cada versión del producto. Para los cual el IMS se determina con la siguiente con la siguiente información.

MT = Número de módulos en la versión actual.

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

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

Fe = Número de módulos en la versión actual que se han eliminado.

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

$$\text{IMS} = [\text{MT} - (\text{Fc} + \text{Fa} + \text{Fe})] / \text{MT}$$

En el sistema se obtuvieron los siguientes valores como muestra la tabla 5.7 para la información requerida para el IMS.

Tabla 5.7 Información requerida por el IMS

Información	Valores obtenidos
MT	7
Fc	1
Fa	2
Fe	0

Fuente: Elaboración Propia

Ahora calculamos el índice de madurez del software sustituyendo los valores de la tabla 5.6 los cuales son resultados obtenidos en el Sistema.

$$\text{IMS} = [7 - (1 + 2 + 0)] / 7$$

$$\text{IMS} = 0,71$$

Tomando en cuenta la escala siguiente se concluye que el IMS obtenido tiene una estabilidad alta al final de la evolución en las versiones logradas.

75 % <= IMS <= 100 % Optima.

50 % <= IMS <= 75 % Buena.

25 % <= IMS <= 50 % Suficiente.

0 % <= IMS <= 25 % Deficiente.

5.5 PORTABILIDAD DEL SISTEMA

Mediante la métrica de facilidad de instalación se calcula el factor de Portabilidad, mediante este se obtiene el porcentaje de éxitos de instalación de los usuarios responsables de realizar la instalación del sistema.

5.5.1 FACILIDAD DE INSTALACION

La facilidad de instalación viene dada de la siguiente relación:

$$X = A / B$$

Donde:

A = Número de casos de éxito de la operación instalación por parte del usuario.

B = Número total de operaciones de instalación que realizó el usuario.

Reemplazando los valores tenemos:

$$X = 8 / 10 = 0.8$$

Por tanto tiene un 80% de probabilidad que el usuario instale exitosamente el sistema y de acuerdo a la escala que se muestra en la parte inferior se concluye que el sistema es portable.

- 75 % <= IMS <= 100 % **Optima.**
- 50 % <= IMS <= 75 % Buena.
- 25 % <= IMS <= 50 % Suficiente.
- 0 % <= IMS <= 25 % Deficiente.

Aplicando de las formulas básicas de esfuerzo, tiempo calendario y personal requerido.

Las ecuaciones de COCOMO básico tiene la siguiente forma:

$$E = a_b (KLDC)^{c_b} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

$$D = b_b (E)^{d_b} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

E = Esfuerzo aplicado en personas por mes.

D = Tiempo de desarrollo.

KLDC = Número de estimado de líneas de código distribuidas (en miles).

Tabla 5.8 Coeficientes a_b y c_b y los exponentes b_b y d_b

Proyecto de Software	a_b	c_b	b_b	d_b
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi - acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Fuente: [PRE, 2000]

Son proyectos de software semiacoplados, los proyectos intermedios (en tamaño y complejidad) en los que equipos, con variados niveles de experiencia, deben satisfacer requisitos poco y medio rígidos, tal es el caso del software desarrollado.

$$E = 3.0 * (14)^{1.12}$$

$$E = 57,6$$

$$D = 2.5 * (57,6)^{0.35}$$

$$D = 10,3$$

El personal requerido, en este caso el número de programadores se obtiene con la siguiente formula:

$$\text{Número de Programadores} = E / D$$

$$\text{Número de Programadores} = 57,6 / 10,3$$

$$\text{Número de Programadores} = 5.59 = 6$$

El salario de un programador puede oscilar entre sus 200 \$us, cifra que será tomada en cuenta para la estimación siguiente:

Costo del Software Desarrollado = Número de Programadores * Salario de un Programador.

Reemplazando los datos tenemos:

$$\text{Costo del software desarrollado} = 6 * 200$$

$$\text{Costo del software desarrollado} = 1200 \text{ \$us}$$

5.6 COSTO DE ELABORACION DEL PROYECTO

Los costos de elaboración del Proyecto se refieren a los costos del estudio del Sistema, en la etapa de análisis y recopilación principalmente, estos costos se representan en la siguiente tabla.

Tabla 5.9 Costo de Elaboración del Proyecto

DETALLE	IMPORTE (\$us)
Análisis y diseño des Sistema	250
bibliografía	50
Material de Escritorio	30
Internet	40
Otros	20
TOTAL	390

Fuente: Elaboración Propia

5.6.1 COSTO TOTAL

El costo total es la Sumatoria del costo del software desarrollado, costo de elaboración del proyecto, detallados en la tabla 5.10.

Tabla 5.10 Costo Total del Proyecto

DETALLE	IMPORTE (\$us)
Costo del Software Desarrollado	1200
Costo de Elaboración de Proyecto	390
TOTAL	1590

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al análisis demostrado mediante costos de COCOMO el presente Proyecto de Grado tiene un Costo Total de 1590 (\$us).

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES APORTES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El objetivo principal de este proyecto de grado, era desarrollar e implementar un Sistema de Control y Seguimiento de Proyectos vía Web, para apoyar el fortalecimiento del Municipio de Mecapaca del Departamento de La Paz, con la puesta en marcha del presente proyecto se llegó a su conclusión satisfactoria logrando alcanzar los objetivos específicos propuestos y cumpliendo los requerimientos del Municipio:

★ El Municipio cuenta con un Portal Web dinámico para difundir la información y a su vez realizar tareas de los procesos de proyectos Municipales.

★ El Municipio y las unidades ejecutoras de proyectos, integran los datos históricos de una manera segura y fiable, brindando información de manera oportuna con un máximo de tiempo de localización de información a cerca de los proyectos en 5 minutos en el peor de los casos y en el mejor de 1 minuto, a todos los usuarios que lo soliciten. Por otro lado se pudo reducir el tiempo de atención a los usuarios.

★ Con el desarrollo del Sistema, la información generada por parte de la institución fue centralizada, permitiendo un seguimiento físico y presupuestario para establecer el estado del proyecto mediante reportes generados por el sistema.

★ Teniendo en cuenta el control a los proyectos que realiza el sistema, se puede conocer el cumplimiento de fechas y el presupuesto de los proyectos que se ejecutan.

★ Se creó una interfaz basada en la Web que permite la comunicación entre el sistema y el usuario ejemplo: (Chat, Consultas en línea, Correo electrónico).

★ Se desarrolló un módulo para permitir el acceso al sistema del personal autorizado de la institución.

★ Se automatizó la búsqueda de información mediante la creación de un modulo de búsqueda de proyectos.

★ Se desarrolló un sistema mediante la nueva corriente de metodologías ágiles en nuestro caso se utilizo ASD, la cual gracias a su ciclo de vida permitió realizar iteraciones mas veloces, lo cual favoreció el que se pueda atender a las unidades ejecutoras de buena manera y sin perder tiempo, tomando en cuenta que el trabajo fue realizado de manera individual.

★ El desarrollo del sistema logró apoyarse eficientemente en las herramientas de modelado que nos brinda el Lenguaje de Modelado Unificado UML, con el cual se especifico el análisis y diseño del sistema.

6.2 APORTES

★ Con el presente proyecto se aporto la aplicación de la metodología ágil ASD, lo cual es muy significativo ya que incentiva al estudiante a poder investigar más sobre la metodología, y poder aplicarlo en posteriores proyectos.

★ Se planteo una metodología de cómo debería realizarse el control y seguimiento a proyectos municipales el cual realice los procesos de apertura – control y seguimiento de forma eficiente, eficaz y transparente.

6.3 RECOMENDACIONES

Una vez concluido el Proyecto de Grado Sistema de Control y Seguimiento de Proyectos vía Web del Gobierno Municipal de Mecapaca, se recomienda como nuevos trabajos de investigación lo siguiente:

★ Crear un módulo de registro y control de recepción de trámites y correspondencia ya que existe una gran cantidad de información de trámites, audiencias, reuniones, que se efectúa durante el mes en la alcaldía.

★ Implementar el módulo de control de personal, el cual pueda adaptarse y contribuir al presente Proyecto de Grado desarrollado.

★ Realizar el mantenimiento del sistema en un determinado tiempo de (3 meses) para ver el buen funcionamiento, en el almacenamiento de información y procesos concurrentes como consultas, registro, etc.

★ El presente proyecto puede aplicarse en varios municipios convirtiéndose en un aporte para el estado Boliviano por la cual pueda controlar de manera transparente, confiable y centralizada los recursos asignados a los diferentes municipios.

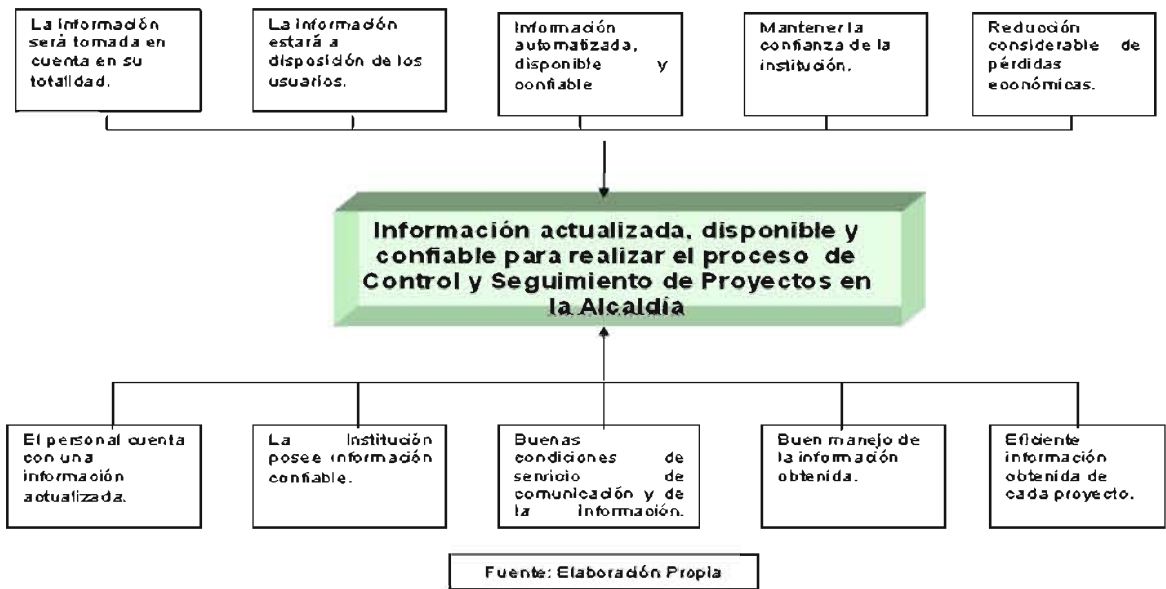
No obstante ninguno de los módulos incluidos en el software es definitivo, esto posibilita las actualizaciones periódicas de acuerdo al avance en la utilización de las mismas o se podría considerar implementar nuevos módulos para fortalecer y ampliar las necesidades que plantee la institución, de tal manera que este trabajo sirva como base para considerar nuevos proyectos.

BIBLIOGRAFIA

- **[BCH, 2001]** Booch, G. (2001). Developing the future. Software solutions vol. (3) 2001.
- **[COT,1994]** Cota A. 1994 "Ingeniería de Software". Soluciones Avanzadas. Julio de 1994.
- **[DWP, 2000]** Diseño Web Programación, Usabilidad, Hosting Argentina. Córdoba Rosario Argentina.
Disponible en: <http://www.pabloimpallari.com.ar/webdesign/>
- **[JHC, 2000]** José H. Canos, Patricio Letelier "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software" Universidad Politécnica de Valencia 2000.
- **[JAC,1999]** Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, 2000 "Proceso Unificado de Desarrollo de Software".
- **[HIJ, 1999]** Highsmith, Jim, Adaptative Software Development a Collaborative Approach to Managing, Dorset House, 1999.
- **[LAR,1999]** Larmman Grain, 1999:"UML y Patrones introducción al análisis orientado a objetos", Edición Prentice may, México.
- **[MAS, 2001]** Manifiesto for Agile Software Development,
Disponible en: <http://www.agilealliance.org>
- **[OLS,1999]** Olsina "Metodología Cuantitativa para la Evolución y comparación de la calidad de sitios Web", FACULTAD DE Ciencias Exactas de la UNLP, Argentina.
- **[PRE,2000, 2003]** Pressman Roger,200,2003 "Ingeniería de Software", 5ta Edición., McGRAW- HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.U.
 - **Biblioteca de la Vicepresidencia** "Atlas de los Municipios"

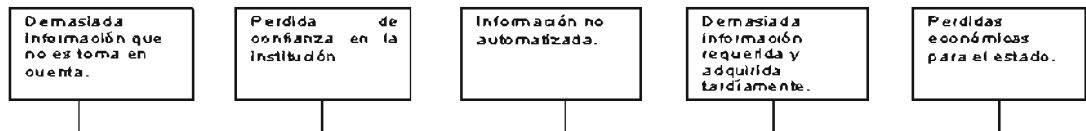
ANEXOS

ANEXO A ARBOL DE OBJETIVOS



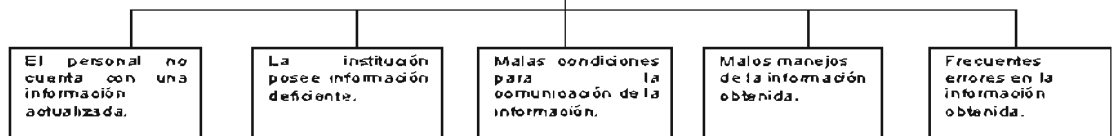
ANEXO B ARBOL DE PROBLEMAS

EFFECTOS



PROBLEMA CENTRAL

No existe un Sistema de Información que realice el proceso de Control y Seguimiento de los proyectos que se ejecuta en el Gobierno Municipal de Mecapaca.



CAUSAS

Fuente: Elaboración Propia

MARCO LOGICO PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS VIA WEB "GOBIERNO MUNICIPAL DE MECAPACA" (página 1)

PROYECTO: Sistema de Información para el control y seguimiento de proyectos vía Web		DESARROLLADO POR: Johnny Ibarra García	
FECHA DE INICIO: 10/04/2007		FECHA DE TERMINACION: 30/10/2007	
ACTIVIDADES	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN La toma de decisiones efectivas sobre los proyectos respaldados por la obtención de información del sistema.	Administración eficiente y transparente de la institución.	Opiniones de consultas a las unidades ejecutoras beneficiadas con respecto a los proyectos ejecutados	Retroalimentación del sistema para la reprogramación de actividades a realizar con respecto a los proyectos.
PROPOSITO Proporcionar información adecuada, fiable y oportuna para el Monitoreo de Proyectos Municipales.	-Minimizar los errores provenientes de los funcionarios en el manejo de la información imprecisa sobre los proyectos. -Manejo eficiente de la información en las diferentes localidades que dependen de la alcaldía - Mejorar el control en el monitoreo de los proyectos en ejecución según el cronograma establecido por la institución.	- Consultas realizadas a la unidad ejecutora para el logro de los proyectos - Pleno apoyo de la Institución para el logro de la misma. - Proyecto de Grado concluido. - Certificación de aceptación del logro obtenido para beneficio de la Institución.	- Se dispone de herramientas tecnológicas para el desarrollo del sistema y su diseño de la página Web. - La institución se beneficia de la página web construido - La información de la institución es ampliamente consultada por los usuarios a través de la página web.

MARCO LOGICO PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS VIA WEB "GOBIERNO MUNICIPAL DE MECAPACA" (página 2)

PROYECTO: Sistema de Información para el control y seguimiento de proyectos vía Web		DESARROLLADO POR: Johnny Ibarra García	
FECHA DE INICIO: 06/04/2007		FECHA DE TERMINACION: 30/10/2007	
ACTIVIDADES	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
COMPONENTES 1. Sistema de seguimiento y control de programas y proyectos Municipales. 2. Sistema de monitoreo de programas y proyectos Municipales. 3. Sistema de trabajo colaborativo soportado por computador.	1.1 Sistema que permita el seguimiento y control físico y presupuestario de los diferentes programas y proyectos ejecutados. 1.2 Sistema de seguimiento y control de proyectos a través de la captura de información del monitoreo. 2.1 Sistema de trabajo colaborativo para evitar los labores de consolidación individual.	1.1 Consulta a los organismos legalmente establecidos para su normatividad en las páginas Web. 2.1 Consulta a unidades ejecutoras sub-alcaldías. 2.2 Un medio informativo será la página Web como medio de comunicación y verificación.	1. Total apoyo de la Institución como también de la sociedad para su continuidad en el proyecto. 2. Disponer de herramientas de Hardware y software necesarios para su desarrollo del sistema. 3. Contar con la información necesaria en medios de comunicación para el desarrollo del proyecto. 4. Las instituciones o sub-alcaldías que trabajan, no se resistan al cambio de acceso a un nuevo medio de comunicación e información.

MARCO LOGICO PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS VIA WEB "GOBIERNO MUNICIPAL DE MECAPACA" (P.2003)

PROYECTO: Sistema de Información para el control y seguimiento de proyectos vía Web		DESARROLLADO POR: Jhonny Barra García	
FECHA DE INICIO: 06/04/2007		FECHA DE TERMINACION: 30/10/2007	
ACTIVIDADES	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
ACTIVIDADES 1. Identificar los requerimientos de la institución. 2. Diseñar el modelo de control y seguimiento de proyectos. 3. Diseñar el modulo de control y seguimiento de proyectos. 4. Desarrollar y diseñar la base de datos del sistema. 5. Desarrollar el sistema. 6. Implantar el sistema y realizar las pruebas respectivas.	1. Diseño de un 100% en el terminado del Sistema de información para el control y seguimientos de proyectos vía Web. 2. Inicio del periodo de pruebas del sistema en dos meses.	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación del sistema de información. - Proyecto de grado - Métodos de usabilidad y accesibilidad en la red Internet. - Manuales operativos. - Documentación de la institución (memoriales, reportes impresos, y otros). 	<ul style="list-style-type: none"> - Tener la aceptación de la institución y unidades ejecutoras al cambio. - Disponer de herramientas de Hardware y software necesarios. - Tener la bibliografía necesaria. - Disponibilidad de recursos necesarios.

El Criptosistema de Vigènere

El sistema de cifrado de Vigènere (en honor al criptógrafo francés del mismo nombre) es un sistema polialfabético o de sustitución múltiple. Este tipo de criptosistemas aparecieron para sustituir a los monoalfabéticos o de sustitución simple, basados en el Caesar, que presentaban ciertas debilidades frente al ataque de los criptoanalistas relativas a la frecuencia de aparición de elementos del alfabeto. El principal elemento de este sistema es la llamada Tabla de Vigènere, una matriz de caracteres cuadrada, con dimensión, que se muestra en la tabla 20.1.

Tabla 20.1: Tabla de Vigènere

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
B	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a
C	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b
D	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c
E	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d

G	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f
H	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
I	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
J	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i
K	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
L	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
M	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
N	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
O	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
P	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
Q	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
R	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
S	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
T	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
U	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
V	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
W	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
X	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Y	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x

La clave del sistema de cifrado de Vigenère es una palabra de letras, , del alfabeto utilizado anteriormente; esta palabra es un elemento del producto cartesiano (veces), que es justamente el alfabeto del criptosistema de Vigenère. De esta forma, el mensaje a cifrar en texto claro ha de descomponerse en bloques de elementos - letras - y aplicar sucesivamente la clave empleada a cada uno de estos bloques, utilizando la tabla anteriormente proporcionada.

Veamos un ejemplo de aplicación del criptosistema de Vigenère: queremos codificar la frase *La abrumadora soledad del programador* utilizando la clave *prueba*. En primer lugar, nos fijamos en la longitud de la clave: es de seis caracteres, por lo que descomponemos la frase en bloques de longitud seis; aunque el último bloque es de longitud tres, esto no afecta para nada al proceso de cifrado:

laabru madora soleda ddelprograma dor

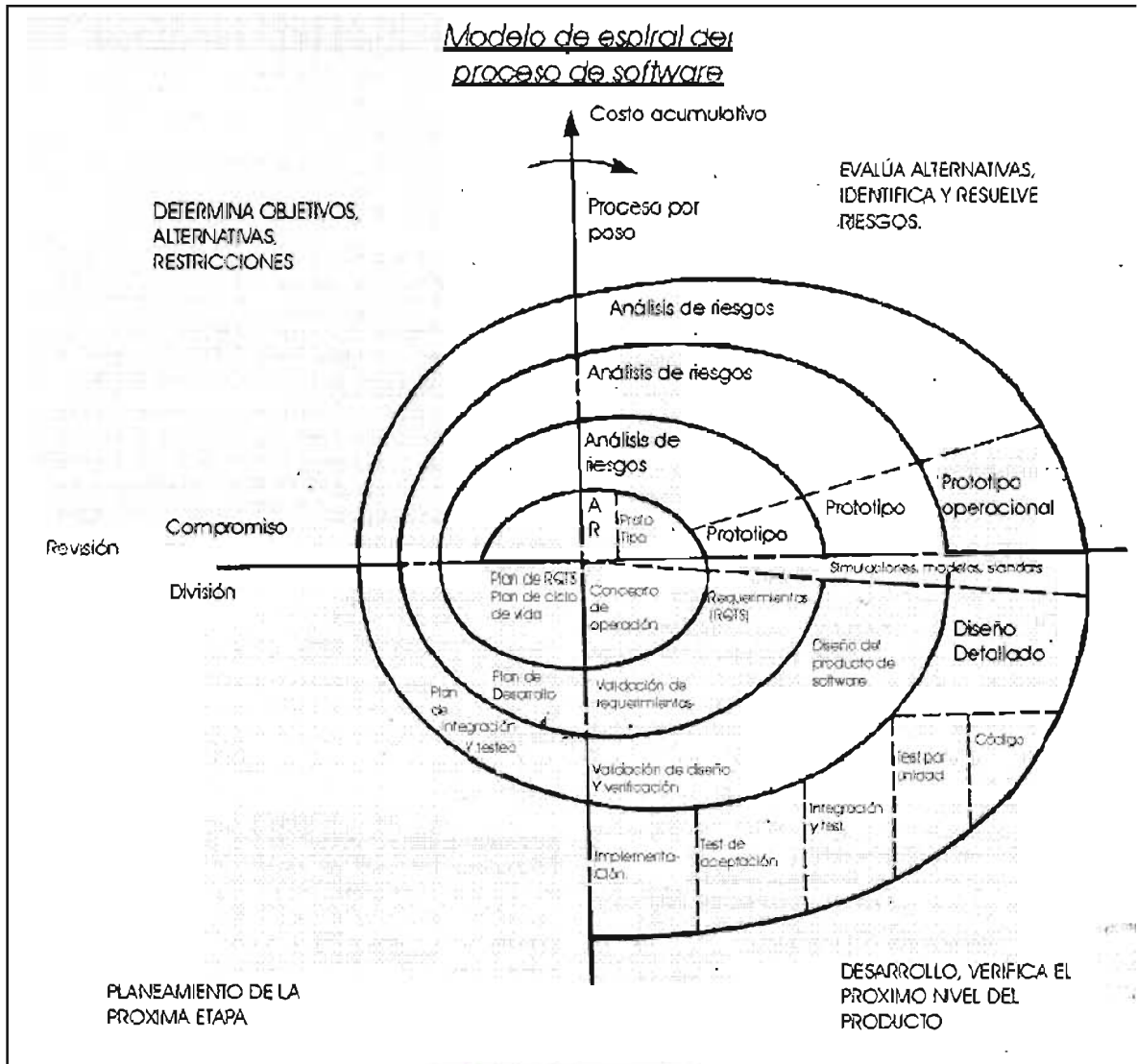
Ahora, aplicamos a cada bloque la clave *prueba* y buscamos los resultados como entradas de la tabla de Vigenère:

laabru madora soleda ddelp r ograma dor
prueba prueba prueba prueba prueba pru
arufsu brxhsa igflea suyoqr exmena sgm

Por ejemplo, la primera 'a' del texto cifrado corresponde a la entrada, o, equivalentemente, de la tabla de Vigenère. Finalmente, vemos que el texto cifrado ha quedado *arufsu brxhsa igflea suyoqr exmena sgm*.

Este método de cifrado polialfabético se consideraba invulnerable hasta que en el S.XIX se consiguieron descifrar algunos mensajes codificados con este sistema, mediante el estudio de la repetición de bloques de letras: la distancia entre un bloque y su repetición suele ser múltiplo de la palabra tomada como clave.

INGENIERIA DE SOFTWARE



Mapa Geográfico del Municipio de Mecapaca

Una vez ingresado el nombre de usuario y la contraseña por la pantalla principal pasamos a administrar el sistema realizando la apertura del proyecto.

Ingreso la Base de Datos



Llenamos el respectivo formulario de apertura para su posterior seguimiento, asignamos un código de proyecto, presupuesto y el responsable como datos relevantes.

Llenado del Formulario Apertura de Proyecto

LLENADO DE DATOS EN EL SISTEMA		
Apertura_Proyecto:		
Cod_Proyecto:	0001	Fec_Inicio: 12/02/04 Fec_Cierre: 20/05/04
Nombre_Proyecto:	Servicio de Alcantarillado Presupuesto: 10 000 Bs	
Objetivo_Proyecto:	Dar agua potable a la comunidad de Colono	
Departamento:	La Paz	Provincia: Muro Localidad: Colono
Responsable_Proyecto:	Jrg Zabala	
Unidad_Beneficiada:	La Comunidad de Colono	
Seguimiento_Proyecto:		
Estado_Proyecto:	Ejecutado	
Control_Proyecto:		
Fecha_Presentacion_Informe:	15/06/04	Numero_Informes_Presentados: 2

Una vez almacenado en la base de datos, pasarnos al seguimiento a proyectos donde llenamos el formulario y según el cronograma de actividades y se controla el avance del proyecto en fecha establecida primeramente se lo realiza de forma física para posteriormente llenarlo en la base de datos.

Seguimiento a Proyectos del Gobierno Municipal de Mecapaca

Seguimiento de los Proyectos G. M.M.P.

Seguimiento_Proyecto:

Cod_Proyecto: 0000 Fec_Inicio: 12/02/04 Seg_Hasta la Fecha: 30/05/04

Estado de Avance del Proyecto: se realiza el enlabeo de todas las casas mas la conexión

Presupuesto_Establecido: 30.000 Total_Invertido: 15.800 Saldo: 15.000

Observaciones para la conclusión del Proyecto: Ninguna todo con normalidad según cronograma

Insertar Borrar

Administración de la BD

Se registra el monto total y cuanto ya se invertido y cuanto es el saldo y el estado del proyecto su avance como datos relevantes, y si es que hubiera un desfase en el presupuesto u otro contratiempo para que no se concluya el proyecto realizamos.

Reprogramación de Proyectos del Gobierno Municipal de Mecapaca

Reprogramación de Proyectos G. M.M.P.

Reprogramación_Proyecto:

Cod_Proyecto: 0001 Fec_Inicio: 12/02/04 Fec_Conclusión: 30/05/04

Reprogramación_Fecha_Entrega_de_Proyecto: 01/03/05

Presupuesto_Establecido: 30.000 Bs Nuevo_Presupuesto_Establecido: 10.000 Bs

Observaciones del desfase de Proyecto: Falta de material de trabajo para la conclusión de proyecto

Insertar Borrar

Administración de la BD

Para el control de todos los proyectos ejecutados se va la opción de control de proyectos en el cual le muestra la siguiente pantalla donde se registra si es que hubo

desfase en el proyecto y por consiguiente con ello el presupuesto, los motivos por el retraso de la entrega, estos son datos relevantes del control.

Control de proyectos del Gobierno Municipal de Mecapaca

Por ultima opción tenemos los reportes de los proyectos ejecutados, en ejecución o proyectos a ser aprobados donde se muestra detalladamente para los usuario.

Reporte de los Proyectos del Gobierno Municipal de Mecapaca