

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



**PROYECTO DE GRADO**  
**“SISTEMA INFORMÁTICO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES AL**  
**PROGRAMA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL”**

**CASO: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA**  
**MENCION: DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Postulante: Patty Castro Carlo

Tutor Metodológico: M.Sc. Jorge Humberto Terán Pomier

Asesor: Lic. Javier Reyes Pacheco

Asesor Externo: Ing. Limbert Jesús Quispe Quisbert

**La Paz - Bolivia – 2014**



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



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a mi mamá Rossemary Carlo Lucas por estar siempre a mi lado apoyándome, brindarme la fortaleza y cariño para culminar este trabajo.

A mis abuelos Alfonso Carlo Colque que lo guardo en mi corazón y Ceferina Lucas por todo el apoyo que han brindado todo su sacrificio, consejos y ejemplo de vida.

A mi hermana: Yosselin Castro Carlo y Joel Carlo por todo su apoyo.

A todos mis amig@s, gracias por compartir inolvidables momentos

Patty

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco:*

*Al creador por acompañarme en los momentos más difíciles y alegres de mí vida permitiendo llegar a este punto, con la culminación de una de mis metas.*

*A Nuestra Casa Superior de Estudios por acogerme durante el periodo que me tomo culminar la carrera, siendo fuente de saber y conocimiento en mi formación profesional.*

*A mi familia por brindarme su apoyo y sus palabras de aliento para seguir y alcanzar mi meta.*

*Al M. Sc. Jorge Humberto Teran Pomier por su guía y todos los consejos durante el desarrollo del presente trabajo.*

*Al Lic. Javier Reyes Pacheco por la paciencia y orientación y el tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo.*

*Al Gobierno Autónomo Municipal de La Paz al jefe de la Unidad de Administración y Desarrollo de Sistemas Ing. Limbert Jesús Quispe Quisbert por la confianza y el apoyo brindado durante el desarrollo del proyecto.*

*A los docentes de la carrera de informática, por haberme impartido sus conocimientos en el transcurso de la carrera.*

*Muchas Gracias.*

## **RESUMEN**

Sistema Informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional está constituido con una visión integral. Es decir se enmarca dentro del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, está diseñado de tal manera que el flujo de la información es acorde a las necesidades específicas de cada indicador a ser evaluado.

El primer capítulo presenta una introducción la descripción de la institución herramientas con las que se a trabajar, referencia de trabajos similares que fueron desarrollados anteriormente, posteriormente se diagnostica la situación problemática, para luego extraer los problemas y los objetivos propuestos para la solución de estos. Así mismo se presentan las justificaciones para llevar a cabo el presente trabajo, como los alcances, metodologías de desarrollo, herramientas y los aportes que el proyecto brindara a la institución y la investigación.

Dentro del marco referencial, se describe la metodología y las herramientas que sustentan el desarrollo del proyecto.

En la etapa de análisis y desarrollo aplicamos la metodología propuesta y los conceptos planteados dentro del Marco Referencial.

Posteriormente se encuentran las métricas de calidad, políticas de calidad, políticas de seguridad, planes d contingencia y la métrica de automatización. Dicha métrica de automatización se plantea como parte del aporte académico y de investigación.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones. Las conclusiones que reflejaran los objetivos alcanzados y obtenidos con el presente trabajo. Y las recomendaciones a la institución y futuros proyectos.

## ÍNDICE

Capítulo I .....	1
Marco Referencial .....	1
1.1    Introducción .....	1
1.2    Antecedentes .....	2
1.2.1    Institución .....	2
1.2.2    Del Programa de Desarrollo Institucional .....	3
1.2.3    Del Proyecto .....	3
1.3    Problema .....	4
1.3.1    Problema Central .....	4
1.3.2    Problemas Secundarios .....	4
1.4    Objetivo .....	5
1.4.1    Objetivo General .....	5
1.4.2    Objetivos Específicos .....	5
1.5    Justificación .....	5
1.5.1    Justificación Social .....	6
1.5.2    Justificación Económica .....	6
1.5.3    Justificación Técnica .....	6
1.6    Métodos y Herramientas .....	7
1.6.1    Método .....	7
1.6.2    Herramientas .....	7
1.7    Límites y Alcances .....	7
1.7.1    Límites .....	7
1.7.2    Sostenibilidad .....	7
1.7.3    Alcances .....	8
1.8    Aportes .....	8
1.8.1    Aporte Práctico .....	8
1.8.2    Aporte Académico .....	9
Capítulo II .....	10
Marco Teórico .....	10
2.1    Nociones Generales .....	10
2.1.1    Sistema .....	10

2.1.1	Programa de Desarrollo Institucional .....	10
2.2	Matriz de Marco Lógico .....	14
2.2.1	Indicadores .....	15
2.2.2	Tipos de indicadores .....	15
2.3	Ingeniería del Software.....	16
2.3.1	Objetivos de la Ingeniería del Software .....	16
2.4	Ingeniería de Requisitos .....	16
2.5	Metodologías de Desarrollo de Software.....	17
2.6	Extreme Programming (XP) .....	17
2.6.1	Objetivos de XP.....	18
2.6.2	Las cuatro variables .....	18
2.6.3	Los cuatro valores.....	18
2.6.4	Las cuatro variables básicas.....	19
2.6.5	Ciclo de Vida de XP .....	20
2.6.6	Artefactos del XP .....	22
2.6.7	Pruebas del Sistema de Programación XP .....	24
2.7	Diseño de iteraciones de usuario .....	26
2.7.1	Concepto de Interfaz.....	27
2.7.2	Clasificación .....	27
2.7.3	Criterios de diseño .....	28
2.8	Lenguaje Unificado de Desarrollo (UML).....	29
2.8.1	Diagrama de Casos de Uso .....	29
2.8.2	Diagramas de clases.....	30
2.9	Árbol de decisión.....	31
2.9.1	Composición del árbol de decisión .....	32
2.9.2	Terminología .....	32
2.9.3	Construcción de Árbol de Decisión .....	33
2.10	Seguridad.....	33
2.11	Criptografía .....	34
2.12	Métricas de Calidad y Estándares ISO/IEC – 9126 .....	35
2.12.1	Modelo ISO/IEC – 2126 Calidad Externa e Interna.....	36
2.12.2	Modelo ISO/IEC – 9126 Calidad en Uso.....	37
2.12.3	Métricas Orientadas a la función .....	38
2.12.4	Técnicas de pruebas de Software .....	40
2.12.5	Facilidad de Prueba .....	40

2.13	GeneXus.....	41
2.14	GeneXus- User Control Unit Testing .....	43
2.15	SQL Server 2008 R2 .....	44
Capítulo III.....		45
Marco Aplicativo .....		45
3.1	Identificación de los Roles y Tareas de los usuarios.....	45
3.2	Modelo de los Casos de uso del Negocio .....	46
3.3	Ciclo de Vida de (XP) .....	48
3.4	Las cuatro variables.....	49
3.4.1	Coste.....	49
3.4.2	Tiempo .....	49
3.4.3	Calidad .....	49
3.4.4	Ámbito.....	49
3.5	Los cuatro valores .....	50
3.5.1	Comunicación.....	50
3.5.2	Sencillez .....	50
3.5.3	Retroalimentación.....	50
3.5.4	Valentía .....	50
3.6	Principios.....	51
3.6.1	Retroalimentación.....	51
3.6.2	Proceso Continuo en Lugar de por Lotes.....	51
3.6.3	Entendimiento Compartido.....	51
3.6.4	Bienestar del Programador .....	52
3.7	Descripción de los Escenarios .....	52
3.8	Modelo de Casos de Uso Propuesto .....	54
3.9	Fase I Exploración.....	56
3.9.1	Historia de Usuarios .....	56
3.9.2	Resumen de las Historias de Usuario.....	66
3.10	Fase II Planificación .....	67
3.10.1	Estimaciones de Esfuerzo .....	67
3.10.2	Planificación: .....	68
3.11	Fase II Planificación de la Entrega .....	69
3.12	Fase III: Iteraciones .....	69
3.12.1	Primera Iteración .....	69
3.13	Diagrama de Objetos Genexus .....	89

3.14	Diagrama de Clases .....	90
3.15	Diagrama de Secuencia .....	91
Capítulo IV.....		92
Calidad y Seguridad .....		92
4.1	Calidad y Seguridad .....	92
4.2	Métricas de Calidad Modelo ISO – 9126.....	93
4.2.1	Funcionalidad .....	93
4.2.2	Fiabilidad.....	97
4.2.3	Usabilidad.....	98
4.2.4	Eficiencia.....	99
4.2.5	Mantenibilidad.....	99
4.2.6	Portabilidad .....	100
4.3	Costo del Sistema Inicial .....	100
4.4	Costo del Sistema Final .....	101
4.5	Políticas de seguridad .....	102
4.5.1	Políticas de Control y accesos al Sistema .....	102
4.5.2	Políticas de seguridad sobre copias de respaldo (Bakups) .....	102
4.5.3	Políticas de seguridad sobre seguridad Física .....	102
Capítulo V.....		104
5.1	Conclusiones .....	104
5.2	Recomendaciones.....	105
5.2.1	A la institución .....	105
5.2.2	Para los futuros proyectos.....	105
Referencias Bibliográficas .....		5

## INDICE DE IMÁGENES

<b>ILUSTRACIÓN 1: ELABORACIÓN DEL PDI EN EL GAMLP .....</b>	<b>14</b>
<b>ILUSTRACIÓN 2: CICLO DE VIDA XP .....</b>	<b>21</b>
<b>ILUSTRACIÓN 3: METODOLOGÍA XP .....</b>	<b>23</b>
<b>ILUSTRACIÓN 4: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA OBTENER PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>ILUSTRACIÓN 5: INTERFAZ DE USUARIO .....</b>	<b>27</b>
<b>ILUSTRACIÓN 6: DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....</b>	<b>30</b>
<b>ILUSTRACIÓN 7: DIAGRAMA DE CLASES .....</b>	<b>31</b>
<b>ILUSTRACIÓN 8: NODO DE DECISIÓN .....</b>	<b>32</b>
<b>ILUSTRACIÓN 9: NODO DE PROBABILIDAD .....</b>	<b>32</b>
<b>ILUSTRACIÓN 10: RAMA .....</b>	<b>33</b>
<b>ILUSTRACIÓN 11: ÁRBOL DE DECISIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>ILUSTRACIÓN 12: CIFRADO/DESCRIFRADO DE DATOS .....</b>	<b>35</b>
<b>ILUSTRACIÓN 13: MÉTRICAS DE CALIDAD Y ESTÁNDARES ISO/IEC – 9126 .....</b>	<b>35</b>
<b>ILUSTRACIÓN 14: CARACTERÍSTICAS ISO/IEC-9126 EN CALIDAD EXTERNA E INTERNA .....</b>	<b>37</b>
<b>ILUSTRACIÓN 15: CARACTERÍSTICAS ISO/IEC-9126 EN CALIDAD DE USO .....</b>	<b>37</b>
<b>ILUSTRACIÓN 16: MÉTRICAS DE CALIDAD.....</b>	<b>38</b>
<b>ILUSTRACIÓN 17: OBJETOS PARA PRUEBA UNITARIA. ....</b>	<b>43</b>
<b>ILUSTRACIÓN 18: CASOS DEL NEGOCIO, AUTENTIFICACIÓN DEL USUARIO .....</b>	<b>47</b>
<b>ILUSTRACIÓN 19: CASOS DEL NEGOCIO, REGISTRO Y EVALUACIÓN DE INDICADORES DEL PDI....</b>	<b>47</b>
<b>ILUSTRACIÓN 20: CASOS DEL NEGOCIO, MONITOREO A LOS INDICADORES DEL PDI .....</b>	<b>48</b>
<b>ILUSTRACIÓN 21: CASOS DEL NEGOCIO, REPORTE DE INDICADORES .....</b>	<b>48</b>
<b>ILUSTRACIÓN 22: DIAGRAMAS DE CASOS DE USO, AUTENTIFICACIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>ILUSTRACIÓN 23: DIAGRAMAS DE CASOS DE USO, ADMINISTRACIÓN DE INDICADORES.....</b>	<b>55</b>
<b>ILUSTRACIÓN 24: DIAGRAMAS DE CASOS DE USO, ADMINISTRACIÓN DE MONITOREO DEL PDI ....</b>	<b>55</b>
<b>ILUSTRACIÓN 25: DIAGRAMAS DE CASOS DE USO, ADMINISTRACIÓN DE REPORTES .....</b>	<b>56</b>
<b>ILUSTRACIÓN 26: DIAGRAMAS DE CASOS DE USO DE REGISTRO DE USUARIOS .....</b>	<b>69</b>
<b>ILUSTRACIÓN 27: CAPTURA DE PANTALLA, REGISTRO DE USUARIOS .....</b>	<b>71</b>
<b>ILUSTRACIÓN 28: CAPTURA DE PANTALLA, LISTA DE USUARIOS REGISTRADOS .....</b>	<b>71</b>
<b>ILUSTRACIÓN 29: CAPTURA DE PANTALLA, EDICIÓN DE USUARIO .....</b>	<b>72</b>
<b>ILUSTRACIÓN 30: CAPTURA DE PANTALLA, AUTENTIFICACIÓN DE USUARIO.....</b>	<b>73</b>
<b>ILUSTRACIÓN 31: CAPTURA DE PANTALLA, PANTALLA DE INICIO .....</b>	<b>74</b>

<b>ILUSTRACIÓN 32:</b> DIAGRAMAS, DISEÑO Y ESTRUCTURA DE ROLES .....	75
<b>ILUSTRACIÓN 33:</b> CAPTURA DE PANTALLA, ADMINISTRACIÓN DE ROLES DE USUARIOS .....	76
<b>ILUSTRACIÓN 34:</b> DIAGRAMAS, DISEÑO Y ESTRUCTURA DEL REGISTRO DE INDICADORES .....	77
<b>ILUSTRACIÓN 35:</b> CAPTURA DE PANTALLA, REGISTRO DE INDICADORES .....	78
<b>ILUSTRACIÓN 36:</b> CAPTURA DE PANTALLA, LISTADO DE INDICADORES .....	78
<b>ILUSTRACIÓN 37:</b> CAPTURA DE PANTALLA, REGISTRO DE INDICADORES SUPERIORES .....	80
<b>ILUSTRACIÓN 38:</b> DIAGRAMAS, REGISTRO DE MONITOREO.....	82
<b>ILUSTRACIÓN 39:</b> CAPTURA DE PANTALLA, PROGRAMACIÓN DE MONITOREO.....	82
<b>ILUSTRACIÓN 40:</b> CAPTURA DE PANTALLA, ADICIÓN DE INDICADOR AL MOMENTO DE REGISTRAR .....	83
<b>ILUSTRACIÓN 41:</b> CAPTURA DE PANTALLA, LISTADO DE INDICADORES A MONITOREAR.....	83
<b>ILUSTRACIÓN 42:</b> CAPTURA DE PANTALLA, ADMINISTRACIÓN DE MONITOREOS.....	85
<b>ILUSTRACIÓN 43:</b> DIAGRAMAS, SEGUIMIENTO DE MONITOREO .....	86
<b>ILUSTRACIÓN 44:</b> CAPTURA DE PANTALLA, SEGUIMIENTO DE MONITOREO.....	87
<b>ILUSTRACIÓN 45:</b> CAPTURA DE PANTALLA, ADICIÓN DE PORCENTAJE DE AVANCE DE INDICADOR	88
<b>ILUSTRACIÓN 46:</b> CAPTURA DE PANTALLA, EMISIÓN DE REPORTES.....	89
<b>ILUSTRACIÓN 47:</b> DIAGRAMAS DE ENTIDAD RELACIÓN GENEXUS .....	89
<b>ILUSTRACIÓN 48:</b> DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN .....	90
<b>ILUSTRACIÓN 49:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA.....	91
<b>ILUSTRACIÓN 50:</b> TESTING DE UN PROCESO DE MONITOREO.....	1
<b>ILUSTRACIÓN 51:</b> TESTING AL LOGIN .....	1
<b>ILUSTRACIÓN 52:</b> TESTING A UN PROCESO DE EVALUACIÓN .....	2

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> HISTORIAS DE USUARIO.....	24
<b>TABLA 2:</b> PRUEBAS DE LA METODOLOGÍA XP.....	25
<b>TABLA 3:</b> CUESTIONARIO PARA EL AJUSTE DE COMPLEJIDAD.....	40
<b>TABLA 4:</b> IDENTIFICACIÓN DE LOS ROLES Y TAREAS DEL USUARIO.....	46
<b>TABLA 5:</b> LAS CUATRO VARIABLES .....	49
<b>TABLA 6:</b> LOS CUATRO VALORES.....	50
<b>TABLA 7:</b> DESCRIPCIÓN DE ESCENARIO, AUTENTIFICACIÓN .....	52
<b>TABLA 8:</b> DESCRIPCIÓN DE ESCENARIO, ADMINISTRACIÓN DE INDICADORES.....	53
<b>TABLA 9:</b> DESCRIPCIÓN DE ESCENARIO, MONITOREO DE INDICADORES .....	53
<b>TABLA 10:</b> EMISIÓN DE REPORTES.....	54
<b>TABLA 11:</b> HISTORIA DE USUARIO, REGISTRO DE USUARIOS .....	57
<b>TABLA 12:</b> TAREA, ESTRUCTURA DE DATOS PARA EL REGISTRO DE USUARIOS.....	57
<b>TABLA 13:</b> TAREA, INTERFAZ PARA EL REGISTRO DE USUARIOS .....	58
<b>TABLA 14:</b> HISTORIA DE USUARIO, MANTENIMIENTO DE DATOS .....	58
<b>TABLA 15:</b> TAREA, MANTENIMIENTO DE DATOS ALMACENADOS.....	59
<b>TABLA 16:</b> HISTORIA DE USUARIO, AUTENTIFICACIÓN DE USUARIO.....	59
<b>TABLA 17:</b> TAREA, CONTROL DE ACCESOS .....	59
<b>TABLA 18:</b> HISTORIA DE USUARIO, ADMINISTRACIÓN DE ROLES.....	60
<b>TABLA 19:</b> TAREA, DISEÑO Y ESTRUCTURA DE ROLES.....	60
<b>TABLA 20:</b> TAREA, ADMINISTRACIÓN DE ROLES.....	61
<b>TABLA 21:</b> HISTORIA DE USUARIO, REGISTRO DE INDICADORES.....	61
<b>TABLA 22:</b> TAREA, DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DATOS E INTERFAZ AL REGISTRO DE INDICADORES .....	61
<b>TABLA 23:</b> TAREA, ADMINISTRACIÓN DE LOS INDICADORES.....	62
<b>TABLA 24:</b> HISTORIA DE USUARIO, REGISTRO DE INDICADORES SUPERIORES .....	62
<b>TABLA 25:</b> TAREA, ADMINISTRACIÓN DE INDICADORES SUPERIORES.....	63
<b>TABLA 26:</b> HISTORIA DE USUARIO, REGISTRO DE MONITOREO .....	63
<b>TABLA 27:</b> TAREA, CREAR UNA INTERFAZ PARA EL REGISTRO DE DATOS MONITOREO.....	64
<b>TABLA 28:</b> TAREA, CREAR UNA ADMINISTRACIÓN DE DATOS DE MONITOREO DE INDICADORES...64	64
<b>TABLA 29:</b> HISTORIA DE USUARIO, SEGUIMIENTO DE MONITOREO.....	64
<b>TABLA 30:</b> TAREA, CREAR UNA INTERFAZ Y DISEÑAR UNA ESTRUCTURA PARA EL REGISTRO DE SEGUIMIENTO A MONITOREO DE LOS INDICADORES .....	65

<b>TABLA 31:</b> HISTORIA DE USUARIO, EMISIÓN DE REPORTES .....	65
<b>TABLA 32:</b> TAREA, REPORTE DE MONITOREO .....	66
<b>TABLA 33:</b> ESTIMACIÓN DE ESFUERZO, ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA .....	67
<b>TABLA 34:</b> ESTIMACIÓN DE ESFUERZO, REGISTROS.....	67
<b>TABLA 35:</b> ESTIMACIÓN DE ESFUERZO, MONITOREO.....	68
<b>TABLA 36:</b> TABLA DE PLANIFICACIÓN.....	68
<b>TABLA 37:</b> TABLA PLANIFICACIÓN DE LA ENTREGA .....	69
<b>TABLA 38:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, REGISTRO DE USUARIO .....	70
<b>TABLA 39:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOS DATOS .....	73
<b>TABLA 40:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, AUTENTIFICACIÓN DE USUARIOS PARA EL INGRESO AL SISTEMA.....	75
<b>TABLA 41:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, MANTENIMIENTO DE ROLES .....	77
<b>TABLA 42:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, ADMINISTRACIÓN DE LOS INDICADORES.....	79
<b>TABLA 43:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, ADMINISTRACIÓN DE INDICADORES SUPERIORES .....	81
<b>TABLA 44:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, ADMINISTRACIÓN DE DATOS DE MONITOREO DE INDICADORES.....	85
<b>TABLA 45:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, SEGUIMIENTO DE MONITOREO.....	87
<b>TABLA 46:</b> PRUEBA DE ACEPTACIÓN, EMISIÓN DE REPORTES .....	88
<b>TABLA 47:</b> VALORES DE COMPLEJIDAD .....	93
<b>TABLA 48:</b> VALORES DE AJUSTE DE COMPLEJIDAD .....	94
<b>TABLA 49:</b> NÚMERO DE ENTRADAS DE USUARIOS .....	94
<b>TABLA 50:</b> NÚMERO DE SALIDAS DEL USUARIO.....	94
<b>TABLA 51:</b> NÚMERO DE PETICIONES DE USUARIO .....	95
<b>TABLA 52:</b> NÚMERO DE ARCHIVOS DEL SISTEMA .....	95
<b>TABLA 53:</b> NÚMERO DE INTERFACES EXTERNAS .....	96
<b>TABLA 54:</b> FACTORES DE PONDERACIÓN O PESO .....	96
<b>TABLA 55:</b> FACTORES DE AJUSTE DE TEST DE USUARIO.....	99
<b>TABLA 56:</b> FACTORES DE EFICIENCIA .....	99
<b>TABLA 57:</b> FACTORES DE MANTENIBILIDAD .....	100
<b>TABLA 58:</b> FACTORES DE AJUSTE .....	100

# Capítulo I

## Marco Referencial

*En el presente capítulo se presenta la problemática que motivó al desarrollo de este proyecto, los objetivos a alcanzar, justificación, metodología, herramientas, límites, alcances y aportes para la solución del problema planteado.*

### 1.1 Introducción

La información es un recurso muy importante para las organizaciones públicas y privadas: Las organizaciones han reconocido la importancia de administrar la información colocando en un primer lugar como un recurso principal para la toma de decisiones.

Actualmente las instituciones, organizaciones y empresas buscan eficiencia y eficacia en el desempeño de sus actividades cotidianas administrando de mejor manera en el tiempo y el trabajo, el manejo de sus objetivos institucionales para ello es necesario el fácil acceso a la información que esté a su vez determinará el éxito o fracaso de la organización.

La evolución de las tecnologías asociadas a la información hace que nuestra sociedad esté cada día más conectada electrónicamente. Gracias al surgimiento de nuevas herramientas de aplicación, las labores que tradicionalmente eran realizadas de forma manual, son realizadas por sistemas automatizados, las empresas y organizaciones se ven en la necesidad de competir en el mercado tecnológico, obteniendo como resultado la aceleración y automatización de las operaciones manuales.

En este sentido apoyaremos al trabajo del usuario para que cuenten con una herramienta construida colectivamente para definir el objetivo de cada proyecto, el instrumento de monitoreo así como las herramientas de evaluación a utilizar, las fuentes de información a incorporar en el sistema los criterios de evaluación, y el tipo de sistematización para la elaboración de resultados.

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Institución**

#### **1.2.1.1 Misión**

La municipalidad La Paz y su Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, es una institución, moderna y líder a nivel de Latinoamericano, promotora de la planificación, gestión y desarrollo integral del en área metropolitana, alcanzando competitividad regional y brindando reconocidos servicios descentralizados, desburocratización y de calidad; con personal solidario, altamente capacitado competente, innovador e identificado con su institución y su Municipio que tiene a La Paz como ciudad de altura y capital sede del país.[La Paz, 2014]

En este sentido la Misión institucional del GAMLP<sup>1</sup> definida en el proceso del PDI, es:

“La Municipalidad de La Paz y su Gobierno (GAMLP), es una institución líder, pública, democrática y autónoma que tiene como misión institucional contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas de los habitantes del municipio, mejorando la calidad de vida de la población en sus aspectos tangibles e intangibles; con honestidad, responsabilidad, respeto, equidad, transparencia, calidez, lealtad, calidad y eficacia, capaz de enfrentar nuevas competencias, incentivando y generando espacios para la participación ciudadana, el intercambio intercultural, la inclusión social y construcción de ciudadanía”. [Gamlp, 2014]

#### **1.2.1.2 Visión**

La Municipalidad de La Paz y su Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, es una institución líder, pública, democrática y autónoma que tiene como misión institucional contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas de los habitantes del municipio, mejorando la calidad de vida de la población en sus aspectos tangibles e intangibles; con la honestidad, responsabilidades, respeto, equidad, transparencia, calidez y eficacia, capaz de enfrentar nuevas competencias, incentivando y generando espacios para la participación ciudadana, el intercambio intercultural, la inclusión social y construcción de ciudadanía. [La Paz, 2014]

De esta forma se llegó a la formulación de:

“La Municipalidad de La Paz y su Gobierno (GAMLP), es una institución intercultural, moderna y líder a nivel Latinoamericano, promotora de la planificación, gestión y desarrollo integral de área metropolitana, alcanzando competitividad regional y brindando reconocidos servicios

---

<sup>1</sup> GAMLP: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

descentralizados, desburocratizados y de calidad; con personal solidario, altamente capacitado, competente, innovador e identificado con su institución y su Municipio, que tiene a La Paz ciudad de altura y capital sede del país.” [Gamlp, 2014]

### **1.2.2 Del Programa de Desarrollo Institucional**

El Gobierno Municipal de La Paz, decidió llevar adelante el proceso de elaboración del Programa de Desarrollo Institucional (PDI)<sup>2</sup>, con este objeto se contrató una consultoría; con el objetivo de dotar la GAML<sup>3</sup> de un instrumento de gestión y planificación con alcance e impacto institucional de mediano y/o largo plazo (2008 -2011) y fortalecer el proceso de reforma institucional. [Gamlp, 2014]

El trabajo realizado conto con la participación de distintos funcionarios municipales de cada una de las Unidades del GAML<sup>3</sup>, los que interactuaron en talleres, entrevistas, cuestionarios, reuniones y los procesos de ajuste y validación realizados a lo largo del proceso. [Gamlp, 2014]

En este marco se doto al GML<sup>3</sup> de un instrumento (PDI) de planificación que contiene lineamientos Estratégicos, Políticas institucionales, Objetivos Estratégicos, sus acciones, programación de tiempos, indicadores de efecto, metas mínimas y satisfactorias esperadas e identificación de las unidades propietarias o responsables de los indicadores, los cuales deben orientar las acciones y decisiones institucionales a mediano y largo plazo, hasta el 2011. [Gamlp, 2014]

Por otra parte el PDI, está articulado con el Plan de Desarrollo Municipal JAYMA 2007-2011, logrando de esta manera que ambos se constituyan en verdaderos instrumentos de planificación a largo y corto plazo, que tendrán que ser complementados con mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación. [Gamlp, 2014]

### **1.2.3 Del Proyecto**

Dentro de la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés se encontraron algunos proyectos de grado que tratan temas relacionados con el presente proyecto de grado, los cuales están orientados a la automatización de los procesos manuales y monitoreo y se los lista a continuación.

- TESIS: “SISTEMA DE CONTROL Y EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO CD-BO-139”

Autor: Freddy Andrés Yali Nina

---

<sup>2</sup> PDI: Programa de Desarrollo Institucional: ordenanza municipal N° 617/2008 Secretaría General  
Dr. Juan Del Granado Cosio ALCALDE MUNICIPAL DE LA PAZ

<sup>3</sup> GAML<sup>3</sup>: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

Tutor: Lic. Fátima C. Dolz de Moreno

Revisor: Lic. Brígida Carvajal Blanco

### **1.3 Problema**

#### **1.3.1 Problema Central**

El problema central que presenta el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz es que no cuenta con un Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento a Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional de tal manera que pueda proporcionar información precisa del cumplimiento a metas establecidas en el plan estratégico.

De ello se plantea la siguiente problemática.

¿De qué manera se podría facilitar el seguimiento al cumplimiento de las metas de los indicadores definidos dentro del plan estratégico planteado en el PDI (Programa de Desarrollo Institucional) del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz?

#### **1.3.2 Problemas Secundarios**

- En la actualidad para establecer el grado de cumplimiento a los indicadores definidos dentro del PDI se viene utilizando herramientas de procesadores de texto como es el programa EXCEL como fuentes de información para realizar el cálculo del avance del indicador y el cumplimiento de las metas definidas por las diferentes áreas Organizacionales (Oficialías, Direcciones, Direcciones Especiales, Subalcaldías y Empresas Municipales) del GAMLP.
- Actualmente para ver el avance de un indicador del Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz se realizan cálculos en documentos de Excel y de manera manual para cada indicador que se está evaluando en lapsos de periodos de 1 año. (Anualmente).
- Para ver el avance de un indicador de gestiones pasadas, es moroso debido a toda la gran cantidad de información que se genera en las oficialías y direcciones del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- No se cuenta con una información centralizada de todos los indicadores y Programas de Desarrollo institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz o repositorio digital.

- En la actualidad no se puede ver los resultados del avance hacia resultado del Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, que este muestre el avance de manera automática.
- No se cuenta con información que muestre cuales son los factores que afectan el desarrollo del Programas de Desarrollo institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, actuales y de gestiones pasadas.

## **1.4 Objetivo**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de Seguimiento de indicadores para el cumplimiento a las metas enmarcadas dentro del programa de desarrollo institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, y apoye a la toma de decisiones para una mejor gestión pública.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Facilitar y agilizar el monitoreo de todos los indicadores de cada área organizacional (Oficialías, Direcciones, Direcciones Especiales, Subalcaldías y Empresas Municipales) del GAMLP, para así poder ver el estado de cumplimiento.
- Facilitar el seguimiento de los objetivos estratégicos, políticas instrumentales, programas y proyectos a ejecutarse en un determinado tiempo en el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- Facilitar Realizar el seguimiento a cada indicador en tiempos determinados por un comité evaluador, este seguimiento debe hacer el cálculo por cada evaluación realizada.
- Facilitar el monitoreo de los indicadores de las áreas organizacionales (Oficialías, Direcciones, Direcciones Especiales, Subalcaldías y Empresas Municipales) del GAMLP.
- Facilitar y agilizar el acceso a las búsquedas de cada indicador, monitoreo así mismo sacar reportes de los datos deseados.

## **1.5 Justificación**

El control y seguimiento a los indicadores propuestos en el Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, puede facilitar el estado de cada indicador, alcanzando a tomar decisiones antes de la conclusión de un indicador.

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz cuenta con todas las necesidades técnicas necesarias para el desarrollo del Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa

de Desarrollo Institucional, ya que todas las Oficinas y Direcciones cuentan con equipos de computación y tecnología necesaria para ser utilizados.

También se cuenta con servicios de red e internet y el ambiente adecuado para hacer la publicación en los servidores con los que cuenta el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

El Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional facilitara el acceso a la información del comité evaluador así como ver el estado de avance de los indicadores.

### **1.5.1 Justificación Social**

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, presta servicios a toda la población de La Paz y la implementación del sistema mejorara las condiciones de trabajo del empleado público, que en este caso se centra al comité evaluador la UFID (Unidad de Fortalecimiento Institucional de Desarrollo) encargado de hacer el seguimiento a los indicadores, además de que se puede dotar con un instrumento de planificación con alcance e impacto de mediano y/o largo plazo que apoyara el cumplimiento de la gestión pública.

Además que será aceptable a otras instituciones u organizaciones que requieran de realizar un monitoreo y seguimiento a indicadores.

### **1.5.2 Justificación Económica**

Al implementar un Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional, se contara con una herramientas para el control de avance, toma de decisiones y planificación que se enmarca dentro de las actividades que se realiza en el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, el mismo que da como resultado una administración más eficiente de los tiempos y recursos económicos.

### **1.5.3 Justificación Técnica**

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz anteriormente realizaba de manera manual todos los procesos de evaluación y monitoreos y el sistema a desarrollarse proporcionara un método más óptimo para el proceso de evaluación a monitoreos además el GAMLPA cuenta con ambientes propios, infraestructura tecnología (Data Center), equipos informáticos y de comunicación adecuados para la implementación del software.

## **1.6 Métodos y Herramientas**

### **1.6.1 Método**

La metodología a utilizar en el presente proyecto de grado es la metodología de desarrollo XP (Xtreme Programming- Programación Extrema) que define un conjunto de prácticas óptimas para el desarrollo de aplicaciones permitiendo procesos iterativos que permiten incorporar o modificar requerimientos de los usuarios, que conjuntamente con el lenguaje Unificado de Modelado UML constituirán en las bases del análisis, implementación y documentación de nuestro sistema. De esta forma esta metodología permitirá transformar los requerimientos del usuario en el sistema deseado.

### **1.6.2 Herramientas**

Las herramientas a utilizar para el siguiente proyecto son:

- Genexus Evolution 2 para el desarrollo del sistema.
- Sql Server 2008 R2 para la administración de la BD.
- Java Script, HTML5, PhotoShop como herramienta de diseño
- Dreamweber para la creación de los CSS3.

## **1.7 Límites y Alcances**

### **1.7.1 Límites**

El presente proyecto concluirá con la entrega del Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional al Gobierno Autónomo Municipal de La Paz a la Dirección de Desarrollo Organizacional en Tecnologías de Información, quien es responsable de la administración y publicación de los sistemas realizados para el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, la Dirección de desarrollo Institucional y tecnologías de información de acuerdo a resolución es la unidad encargada de monitorear el cumplimiento del PDI (Ver Anexos, resolución de aprobación del PDI).

### **1.7.2 Sostenibilidad**

A la cabeza de la Dirección de Desarrollo Organizacional en Tecnologías de Información del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz está la responsabilidad de la actualización del sistema, con procesos realizando el mantenimiento y respaldo la información y realizando una administración eficiente.

### **1.7.3 Alcances**

Los alcances que tendrá el Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional que es altamente manejable y modificable para cualquier institución que desee realizar un monitoreo y seguimiento a indicadores para llegar a una meta en un periodo de tiempo.

Los alcances del Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal es mejorar el acceso a la información adaptable al usuario:

Por tanto los módulos propuestos a desarrollar son:

- Ingreso al sistema, el objetivo de este módulo es la Autenticación del usuario, de esta manera garantizar el acceso de acuerdo al rol del usuario al sistema.
- Administración de usuarios, el objetivo de este módulo es la adición, modificación, eliminación de usuarios, para así también dar accesos de acuerdo a roles del usuario.
- Registro del Programa de Desarrollo Institucional, es de mucha importancia debido para adicionar sobre el los indicadores.
- Registro de Indicadores, el propósito de este módulo es importante ya que es indispensable para hacer la evaluación y seguimiento de indicadores
- Registro de variables de impacto, el registro de las variables de impacto son de mucha importancia debido a que es un factor que afecta los resultados.
- Programación de Monitoreo, en este módulo se encarga de programar un monitoreo a un indicador en base a las variables de impacto del indicador.
- Seguimiento de indicadores, para ver el estado de un objetivo
- Generación de reportes.

## **1.8 Aportes**

### **1.8.1 Aporte Práctico**

El aporte principal del proyecto es la implementación del Sistema Informático de Monitoreo y Seguimiento de Indicadores al Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, desarrollando todos los módulos necesarios que contribuirán con la información, generando consultas y reportes para la toma de decisiones, además de otros como ser:

- Seguridad en el manejo de la información
- Monitoreo constante de indicadores Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
- Centralización de datos

- Automatizar y agilizar procesos manuales
- Producir respuestas inmediatas acorde a los requerimientos
- Reducir costos y tiempos en el empleo de obtención de la información
- Agilizar la comunicación y disponibilidad de información

### **1.8.2 Aporte Académico**

El aporte del presente proyecto es el de combinar dos tipos de mitologías de desarrollo ágiles. La cual la desarrollamos en el Capítulo 3 y Capítulo 4, dichas metodologías permitirá comprender su uso en el desarrollo del sistema en qué medida el sistema ha sido automatizado al nuevo sistema informático para tal objetivo tomaremos en cuenta variables presentes en dicho trabajo: tiempo y el procesamiento de la información.



# Capítulo II

## Marco Teórico

*El objetivo de este capítulo es dar a conocer la metodología de desarrollo de software. Este se refiere a las ideas básicas que forman como base para el desarrollo de este proyecto esté a su vez detalla que teorías conciernen al sistema.*

### **2.1 Nociones Generales**

#### **2.1.1 Sistema**

La definición de un sistema según la Real Academia de Lengua es “conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a un determinado objetivo”. El objetivo que persigue un sistema es común al de sus componentes.

#### **2.1.1 Programa de Desarrollo Institucional**

El actual proyecto que se está elaborando tiene como base la evaluación a los indicadores del PDI del GAMLP. Para ello describiremos en que consiste el PDI y cuáles son sus valores institucionales.

##### **2.1.1.1 Valores Institucionales**

El GAMLP como parte de su política de transparencia ha generado valores y principios que promueven a que las actividades y acciones de los funcionarios se enmarquen en un buen clima organizacional y que la atención de las necesidades de la población sea eficiente.

En este sentido se definieron seis valores fundamentales a cultivar en el GAMLP, considerados como un pilar más de la organización, resultado de un proceso de identificación de valores comunes por los miembros de la institución y conceptualizados en función a las percepciones e interpretaciones manifestadas por los mismos en reuniones de validación.

Los valores que regirán las conductas éticas de todas las acciones de la institución y de sus miembros, son:

- ✓ **Honestidad:** Predisposición a actuar y decidir con respeto a la verdad, en función a objetivos legítimos, basándose en principios, valores y normas.
- ✓ **Responsabilidad:** Es el cumplimiento oportuno de las tareas asignadas, enmarcadas dentro de las normas establecidas, mostrando disposición de asumir las consecuencias de los resultados.
- ✓ **Respeto:** Predisposición a adoptar actitudes de consideración hacia las demás personas, tomando en cuenta sus opiniones, observando los derechos de todos los involucrados.
- ✓ **Equidad:** La predisposición de dar a cada cual lo que le corresponde en observancia del mérito y de la igualdad de derecho de acceso a las oportunidades.
- ✓ **Transparencia:** La voluntad de procurar un desempeño apegado a las normas que se fundamente en la predisposición de que los actos y decisiones puedan ser conocidos por los ciudadanos.
- ✓ **Lealtad:** Mantener la vigencia plena de valores, principios y normas, en el marco de un compromiso con la entidad, que lleva a la colaboración entre sus miembros en busca de consolidar los objetivos institucionales.

#### **2.1.1.2 Misión Institucional**

La Misión institucional, es la razón de ser de la institución, es el elemento que la define, la distingue de otras, le da la razón de ser de la entidad, que fundamentalmente expresa su mandato social para la cual fue creada.

En este sentido la Misión institucional del GAMLP definida en el proceso del PDI, es: “La Municipalidad de La Paz y su Gobierno (GAMLP), es una institución líder, pública, democrática y autónoma que tiene como misión institucional contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas de los habitantes del municipio, mejorando la calidad de vida de la población en sus aspectos tangibles e intangibles; con honestidad, responsabilidad, respeto, equidad, transparencia, calidez, lealtad, calidad y eficacia, capaz de enfrentar nuevas competencias, incentivando y generando espacios para la participación ciudadana, el intercambio intercultural, la inclusión social y construcción de ciudadanía”. [Gamlp, 2014]

#### **2.1.1.3 Visión Institucional**

La formulación de la Visión del GAMLP, demandó representar la situación deseada y factible, aquella que exprese las aspiraciones, retos y valores sobre los cuales la institución pretende asentar su trabajo, aquello que se pretende alcanzar.

De esta forma se llegó a la formulación de:

“La Municipalidad de La Paz y su Gobierno (GAMLP), es una institución intercultural, moderna y líder a nivel Latinoamericano, promotora de la planificación, gestión y desarrollo integral de área metropolitana, alcanzando competitividad regional y brindando reconocidos servicios descentralizados, desburocratizados y de calidad; con personal solidario, altamente capacitado, competente, innovador e identificado con su institución y su Municipio, que tiene a La Paz ciudad de altura y capital sede del país.” [Gamlp, 2014]

#### **2.1.1.4 Base Legal del PDI**

Conforme lo establece la normativa vigente, los momentos de la programación y ejecución de las acciones del GMLP y para efecto de la elaboración del PDI, el trabajo se enmarcó en las siguientes disposiciones legales:

- a) Constitución Política del Estado, tendiente a consolidar a los municipios como Gobiernos Locales con autonomía.
- b) Ley SAFCO (Nº 1178), regula: Los Sistemas Administrativos:

Para programar y organizar las actividades

- ✓ Programación de Operaciones
- ✓ Organización Administrativa
- ✓ Presupuesto
- ✓ Administración de Personal
- ✓ Administración de BS y SS

Para ejecutar las actividades programadas

- ✓ Tesorería Crédito Público
- ✓ Contabilidad Integrada

Para controlar la gestión del Sector Público

- ✓ Control Gubernamental

La relación con los Sistemas Nacionales de: Planificación e Inversión Pública La Responsabilidad por la Función Pública: Administrativa, Ejecutiva, Civil y Penal.

- c) Ley Municipalidades (Nº 2028), regula el Régimen Municipal establecido en la Constitución Política del Estado; define entre otros asuntos, las competencias de los gobiernos municipales y establece la forma en la que se debe elaborar y aprobar el Programa de Operaciones Anual (POA).

d) Ley Participación Popular (N° 1551), promueve e instituye el proceso de participación social en la gestión pública, amplía las competencias de los gobiernos municipales y define el ámbito de cobertura territorial de éstos.

e) Ley del Diálogo (N° 2235), establece los lineamientos básicos para el accionar del Estado en la gestión de la Estrategia de Reducción de la Pobreza, dispone las competencias institucionales de los órganos públicos responsables de la ejecución de los programas destinados a la reducción de la pobreza, define los criterios de la distribución de los recursos provenientes del Programa de Alivio de la Deuda Externa Multilateral, fija el alcance y los mecanismos para el ejercicio del control social e instituye el Diálogo Nacional como mecanismo permanente de participación social.

f) Ley de Gastos Municipales (N° 2296), regula el gasto municipal como consecuencia del establecimiento de recursos para disminuir la pobreza y exige mayor capacidad operativa de los gobiernos municipales para lo cual se incrementan los límites permitidos de gasto corriente de los recursos de contraparte.

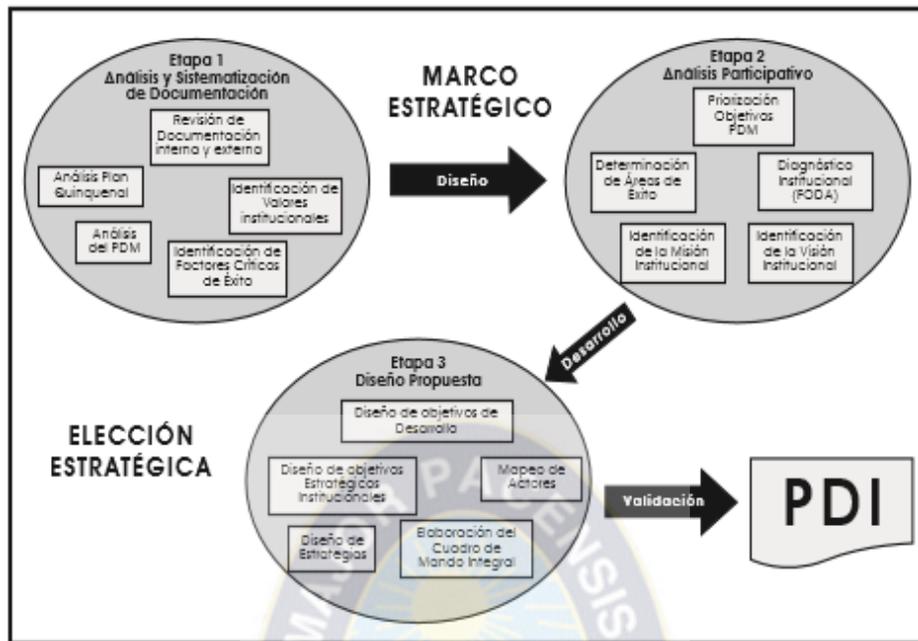
g) Reglamento Específico del Sistema de Programación de Operaciones del GMLP, aprobado mediante OM-HAM/187/2001 – HCM/197/2001 del 03 de Septiembre de 2001 y cuyo objetivo es institucionalizar y optimizar el funcionamiento del Sistema de Programación de Operaciones del GMLP con participación social.

Sobre la base del marco legal normativo, el PDI se desprende del Plan General de Desarrollo Social (PGDES): “Plan Nacional”, del Plan de Desarrollo Departamental (PDD), de la Estrategia del Consejo Mayor de Desarrollo Regional (CMDR) y del Plan de Desarrollo Municipal JAYMA 2007 – 2011, éste último formulado como marco lógico para definir los lineamientos estratégicos del GMLP.

#### **2.1.1.5 ¿Elaboración del PDI en el GMLP?**

Para la explicación y elaboración del PDI dentro del GMLP se tomó como base el libro realizado dentro del GMLP, lo cual describe lo siguiente:

Un elemento fundamental de la elección estratégica es la construcción del Cuadro de Mando Integral Institucional que traduce, gestiona, evalúa y controla la estrategia institucional, es decir, el cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales y sus estrategias específicas.



**Ilustración 1:** Elaboración del PDI en el GAMLP

**Fuente:** [La Paz, 2014]

Los momentos del proceso y sus partes se presentan a continuación en el siguiente gráfico:

El desarrollo de cada momento del proceso, implicó la realización de encuestas, talleres, reuniones de trabajo y entrevistas donde se aplicaron diferentes instrumentos metodológicos. Adicionalmente se cumplieron procesos de coordinación, validación y trabajos de gabinete para velar por la calidad del trabajo y la consecución de los resultados. [Gamlp, 2014]

## 2.2 Matriz de Marco Lógico

La elaboración del Marco lógico es esencial para la administración de nuestro sistema a elaborar ya que el sistema está basado en la medición de los indicadores que se extraen un marco lógico de un proyecto, para ello desarrollaremos explicaremos la elaboración de una matriz marco Lógico.

El Marco Lógico es una herramienta de análisis estructurado, que facilita el proceso de identificación, diseño, ejecución y evaluación de políticas, programas, proyectos y diseños organizacionales, pudiendo aplicarse en cualquier fase de los respectivos procesos de planificación. Se puede modificar y mejorar repetidas veces, tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto o programa, incluso durante el funcionamiento del mismo.

El marco lógico se lo elabora de la siguiente manera, como se muestra en la figura 2, donde cada cuadro se desglosa toda la información metas requerimientos y demás factores que se necesitan para lograr los objetivos [Aldunate, 2008]

### 2.2.1 Indicadores

Los indicadores proporcionan la base para supervisar y evaluar el proyecto, define metas que nos permiten conocer en qué medida se cumplen los objetivos y establecen una relación entre dos o más variables, además pueden cubrir aspectos cualitativos o cuantitativos, estas se entregan información cuantitativa y deben ser acordados con los involucrados. [Aldunate, 2008]

Para tener un buen indicador en el ingreso de datos es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Objetivo
- Medible objetivamente
- Relevante
- Específico
- Práctico y económico
- Asociado a un plazo

### 2.2.2 Tipos de indicadores

Los indicadores sociales empleados en proyectos sociales basados en marco lógico son medidas específicas, explícitas y objetivamente verificables que buscan dar cuenta de los cambios producidos por el proyecto, en otras palabras, permiten especificar la forma en que se verificará el grado de cumplimiento de objetivos y resultados. [Aldunate, 2008]

Los indicadores empleados en proyectos sociales, especialmente si se emplea el marco lógico, usualmente son cuantitativos, sin embargo es posible emplear indicadores cualitativos para obtener un acercamiento a los logros del proyecto. [Aldunate, 2008]

Estos indicadores suelen organizarse de tres tipos: impacto, efecto y cumplimiento.

- **Indicadores de impacto:** Miden los cambios que se esperan lograr al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, y que son definidos en su Propósito u Objetivo general.
- **Indicadores de efecto:** Miden los cambios que se producirán durante la ejecución del proyecto. Se asocian con sus Resultados u Objetivos específicos.
- **Indicadores de cumplimiento:** Miden la ejecución de las metas planteadas en las actividades del proyecto. También se puede cuantificar el cumplimiento del tiempo y presupuesto programados.

Los indicadores de impacto y efecto corresponden al nivel de evaluación, en tanto los de cumplimiento corresponden al de monitoreo. [Aldunate, 2008]

## **2.3 Ingeniería del Software**

El término Ingeniería se define en el DRAE como el “conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía”. [Pressman, 2005]

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

Con tales definiciones mencionadas, la ingeniería de Software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia su desarrollo, operación, y mantenimiento del software. [Pressman, 2005], Emplearemos estas definiciones en la elaboración del Sistema Informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional.

### **2.3.1 Objetivos de la Ingeniería del Software**

En la construcción y elaboración de este proyecto se aplicará métodos y técnicas para resolver los problemas, la informática porta con herramientas y procedimientos sobre los que se apoya la ingeniería de software, [Pressman, 2005]. Pressman en su libro menciona que la ingeniería de software se basa en los siguientes puntos.

- Mejorar la calidad de los productos de software
- Aumentar la productividad y trabajo de los ingenieros de software.
- Facilitar el control del proceso de desarrollo de software
- Suministrar a los desarrolladores las bases para construir software de alta calidad en una forma eficiente.
- Definir una disciplina que garantice la producción y mantenimiento de los productos software desarrollados en el plazo fijado y dentro del costo estimado.

## **2.4 Ingeniería de Requisitos**

La ingeniería de requisitos, según Pressman [Pressman, 2005], es un conjunto de procesos, tareas y técnicas que permiten la definición y gestión de los requisitos de un producto de un modo sistemático. En definitiva, facilita los mecanismos adecuados para comprender las necesidades del cliente, analizando sus necesidades, confirmando su viabilidad, negociando una solución razonable,

especificando la solución sin ambigüedad, validando la especificación y gestionando los requisitos para que se transformen en un sistema operacional.

La ingeniería de requisitos permite la gestión adecuada de los requisitos de un proyecto de desarrollo software. Además, mejora la capacidad para realizar planificaciones de los procesos de proyectos de desarrollo software puesto que el conocer qué se tiene que desarrollar permite una efectiva proyección de las actividades, recursos, costos, tiempos, etc. del proyecto. Según Sommerville [Sommerville, 2005], se puede considerar como el proceso de comunicación entre los clientes, los usuarios del software y los desarrolladores del mismo.

## **2.5 Metodologías de Desarrollo de Software**

Para la elaboración del presente proyecto se estudiará metodologías de desarrollo, de las cuales se seleccionará la más apta para la organización, esto de clasificará de acuerdo a los requerimientos de la empresa u organización, a continuación se detalla metodologías de desarrollo.

La metodología de desarrollo de software se define como una secuencia de pasos a seguir, las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayudará a los desarrolladores a realizar un nuevo software [Mendoza, 2004].

Todo desarrollo de software desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no llevamos una metodología de por medio, lo que obtenemos es clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos [Mendoza, 2004].

Después de revisar y haber estudiado las metodologías de Desarrollo se optó por la metodología XP, ya que esta metodología satisface las necesidades del cliente reuniones coordinadas para ver el avance y cambios a realizar, los test y las historias de usuarios.

## **2.6 Extreme Programming (XP)**

Extreme programming (XP) se basa en una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software removiendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo [Basabe, 2012].

Este modelo de programación se basa en una serie de metodologías de desarrollo de software en la que se da prioridad a los trabajos que dan un resultado directo y que reducen la burocracia que hay alrededor de la programación.

Una de las características principales de este método de programación, es que sus ingredientes son conocidos desde el principio de la informática. Los autores de XP han seleccionado aquellos que han considerado mejores y han profundizado en sus relaciones y en cómo se refuerzan los unos con los otros. El resultado de esta selección ha sido esta metodología única y compacta. Por esto, aunque no está basada en principios nuevos, sí que el resultado es una nueva manera de ver el desarrollo de software. [Basabe, 2012]

### 2.6.1 Objetivos de XP

Los objetivos de XP son muy simples:

- **Primero**, Es la satisfacción al cliente. Esta metodología trata de dar al cliente el software que el necesita y cuando lo necesita. Por tanto, debemos responder de manera muy rápida a las necesidades del cliente, incluso cuando los cambios sean al final se ciclo de la programación.
- **Segundo**, Potenciar al máximo el trabajo en grupo. Tanto los jefes de proyecto, clientes y desarrolladores son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo de software. [Calero, 2003]

### 2.6.2 Las cuatro variables

Se define cuatro variables para proyecto de software por:

- Costo
- Tiempo
- Calidad
- Ámbito

Además se especifica estas cuatro variables, solo tres de ellas podrán ser fijadas arbitrariamente por actores externos al grupo de desarrolladores (cliente y jefes de proyecto), mientras que el valor de la cuarta variable debe ser establecido por los programadores en función de otras tres. [Calero, 2003]

Todos sabemos que es lo primero que salta por la ventana en estos casos: “la calidad”, XP nos propone que juguemos todas las partes implicadas en el proyecto hasta que el valor que alcancen las cuatro variables sea el correcto para todas las partes. “Si quieres más calidad en menos tiempo tendrás que aumentar el equipo e incrementar el coste”. [Calero, 2003]

### 2.6.3 Los cuatro valores

Una de las cosas que a los programadores nos tiene que quedar muy claro es que en el ciclo de vida del desarrollo de un proyecto software los cambios van a aparecer. Cambiarán los requisitos, las

reglas de negocio, el personal, la tecnología, todo va a cambiar. Por tanto problema no es el cambio en sí, ya que este va a suceder sino la incapacidad de enfrentarnos a estos cambios. [Calero, 2003] Como en otra cualquier actividad humana necesitamos calores para desarrollar nuestro trabajo y conseguir los planteamientos iniciales.

Estos cuatro valores son:

- **Comunicación**, XP pone en comunicación directa y continua a clientes y desarrolladores. El cliente se integra en el equipo para establecer prioridades y resolver dudas. De esta forma ve el avance día a día, y es posible ajustar la agenda y las funcionalidades de forma consecuente
- **Sencillez**, La simplicidad consiste en desarrollar sólo el sistema que realmente se necesita. Implica resolver en cada momento sólo las necesidades que el cliente requiere.
- **Retroalimentación**, Por medio de pruebas funcionales a nuestro software nos mantendrá informado del grado de fiabilidad de nuestro sistema esta información realmente no tiene precio.

La retroalimentación actúa junto con la sencillez y la comunicación, cuanto mayor sea la retroalimentación más fácil es la comunicación. Cuanto más simple un sistema más fácil de probar. Escribir pruebas nos orienta como simplificar un sistema, hasta que las pruebas funcionen.

- **Coraje**, Asumir retos es ser valiente y tener coraje ante los problemas y afrontarlos. La valentía junto con la comunicación y la sencillez se convierte en extremadamente valiosa, Implica saber tomar decisiones difíciles, reparar un error cuando se detecta, mejorar el código siempre que tras el feedback y las sucesivas iteraciones se manifieste susceptible de mejora, tratar rápidamente con el cliente los desajustes de agendas para decidir qué partes y cuándo se van a entregar [Calero, 2003]

#### 2.6.4 Las cuatro variables básicas

Con la descripción de nuestros valores estamos preparados para construir una disciplina de desarrollo aplicado a nuestro software.

Ahora debemos ver las tareas que realizaremos para el desarrollo de nuestro software.

- **Codificar**, Es la única actividad de la que no podemos prescindir. Sin código fuente no existe programa.

Por tanto necesitamos codificar y plasmar nuestras ideas a través de la codificación. En una programación con la metodología XP y en pareja el código expresa la interpretación del problema propuesto por el cliente, así podremos usar el código como medio de

comunicación, para realizar ideas más tus ideas y así poder aprender y mejorar la solución del problema del cliente.

Hacer pruebas, las características del software que no se puede demostrar mediante pruebas simplemente no existe. Las pruebas me dan la oportunidad de saber si lo que se implementó es lo que en realidad se pensaba que había implementado. Las pruebas nos indican que nuestro trabajo y nuestra solución es válida y aceptada por el cliente.

- **Escuchar**, Si vamos a hacer pruebas tenemos que preguntar si lo obtenido es deseado y lo tenemos que preguntar quién necesita la información. Tenemos que escuchar a nuestros clientes cuales son los problemas de su negocio, explicando lo que es fácil y difícil de obtener, y la realimentación entre ambos ayudan a entender los problemas.
- **Diseñar**, el diseño crea una estructura que organiza la lógica del sistema, un buen diseño permite que el sistema crezca con cambios en un solo lugar. Los diseños deben ser sencillos y amigables para la adaptación del cliente. [Calero, 2003]

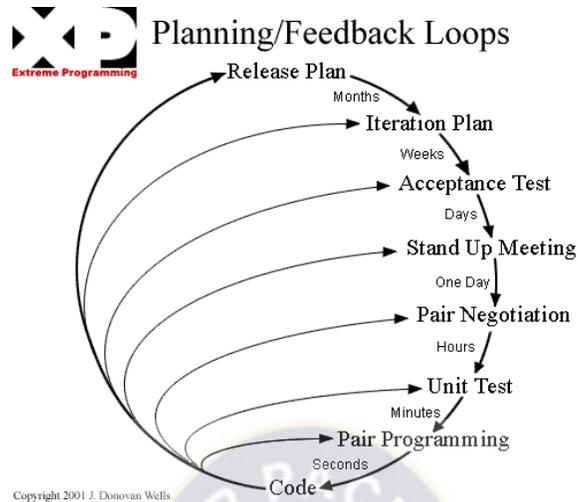
Lo que es necesario es que tenemos que codificar porque sin código no hay programas, tenemos que hacer pruebas porque sin pruebas no sabemos si hemos acabado de codificar, tenemos que escuchar, porque si no escuchábamos no sabemos qué codificar ni probar, y tenemos que diseñar para poder codificar, probar y escuchar indefinidamente. [Calero, 2003]

### 2.6.5 Ciclo de Vida de XP

El ciclo de vida XP se enfatiza en el carácter interactivo e incremental del desarrollo, donde una iteración de desarrollo en un periodo de tiempo en que se realiza un conjunto de funcionalidades determinadas que en el caso de XP corresponde a un conjunto de historias de los usuarios.

Las iteración son relativamente cortas ya que se piensa que entre más rápido se le entreguen desarrollados al cliente, mas retroalimentación se va a obtener y esto va a representar una mejor calidad del producto a largo plazo. Existe una fase de análisis inicial orientada a programar las iteraciones de desarrollo y cada iteración incluye diseño, coordinación y pruebas, fases superpuestas de tal manera que no se separen en el tiempo. [Wells, 2013]

La siguiente estructura muestra las fases en las que se subdivide el ciclo de vida de XP



**Ilustración 2:** Ciclo de vida XP

**Fuente:** [Wells, 2013]

El ciclo de vida de XP consiste en seis fases:

- Exploración
- Planificación de la Entrega (Release)
- Iteraciones
- Producción
- Mantenimiento
- Muerte de proyecto

### 2.6.5.1 Fase I: Exploración

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología. [Wells, 2013]

### 2.6.5.2 Fase II: Planificación y Entrega

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias la establecen los programadores utilizando como medida el punto. Un punto equivale a una semana ideal de programación. Las historias generalmente valen de 1 a 3 puntos. [Wells, 2013]

### **2.6.5.3 Fase III: Iteraciones**

Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. Los elementos que deben tomarse en cuenta durante la elaboración del plan de la iteración: historias de usuarios no abordadas, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación no superadas y tareas no terminadas en la iteración anterior. [Wells, 2013]

Se requieren prueba y comprobación extra del funcionamiento del sistema antes de que este se pueda liberar al cliente. En esta fase, los nuevos cambios pueden todavía ser encontrados y debe tomarse la decisión de si el incluye o no.

### **2.6.5.4 Fase IV: Producción**

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase. [Wells, 2013]

### **2.6.5.5 Fase V: Mantenimiento**

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones.

### **2.6.5.6 Fase VI: Muerte del Proyecto**

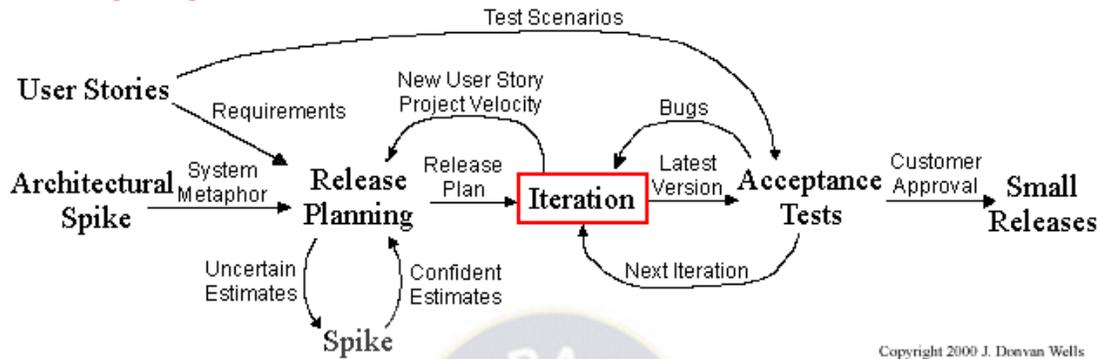
Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

## **2.6.6 Artefactos del XP**

A continuación describiremos los artefactos de la metodología XP, entre los cuales se encuentran Historias de Usuarios y Tareas de Ingeniería.



## Extreme Programming Project



Copyright 2000 J. Donovan Wells

Ilustración 3: Metodología XP

Fuente: [Wells, 2013]

### 2.6.6.1 Test de Aceptación (Acceptance Testing)

Para los test de aceptación en nuestro sistema aplicaremos un user control<sup>4</sup> para medir la funcionalidad de cada método que estamos usando en nuestro sistema así también de cada transacción y objeto Genexus<sup>5</sup> que usamos en el desarrollo de nuestro sistema, este user control lo definiremos más detalladamente al final del capítulo en el título 2.14

### 2.6.6.2 Historias de Usuario

Representan una breve descripción del comportamiento del sistema, emplea terminología del cliente sin lenguaje técnico, se realiza una por cada característica principal del sistema, se emplean para hacer estimaciones de tiempo y para el plan de lanzamientos, reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación.

Estas deben proporcionar sólo el detalle suficiente como para poder hacer razonable la estimación de cuánto tiempo requiere la implementación de la historia, difiere de los casos de uso porque son escritos por el cliente, no por los programadores, empleando terminología del cliente. "Las historias de usuario son más "amigables" que los casos de uso formales".

Las Historias de Usuario tienen tres aspectos:

- ✓ Tarjeta: en ella se almacena suficiente información para identificar y detallar la historia.

<sup>4</sup> User control, son pequeños plugins que se pueden ir adicionando a la herramienta Genexus

<sup>5</sup> Producida en Uruguay por la empresa Artech, su primera versión fue liberada al mercado para su comercialización en 1989. Sus creadores, Breogán Gonda y Nicolás Jodal, han sido galardonados con el Premio Nacional de Ingeniería en 1995 otorgado por el "Proyecto GeneXus"

- ✓ Conversación: cliente y programadores discuten la historia para ampliar los detalles (verbalmente cuando sea posible, pero documentada cuando se requiera confirmación)
- ✓ Pruebas de Aceptación: permite confirmar que la historia ha sido implementada correctamente.

<b>Caso de Prueba de Aceptación</b>	
Código:	Historia de Usuario (Nro. y Nombre):
Nombre:	
Descripción:	
Condiciones de Ejecución:	
Entrada / Pasos de ejecución:	
Resultado Esperado:	
Evaluación de la Prueba:	

**Tabla 1:** Historias de Usuario

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 2.6.7 Pruebas del Sistema de Programación XP

En este punto se analiza la integración de las pruebas del sistema, o pruebas funcionales, dentro del desarrollo basado en XP. En este punto también estudia los problemas que presenta el desarrollo de este tipo de pruebas tomando como base los artefactos generados de XP y ofrecemos una solución a estos problemas mediante un proceso de generación de pruebas del sistema aplicable a los customer-in-situ.

Se considera que las pruebas del sistema forman parte de las pruebas de aceptación, aunque no todas las pruebas de aceptación son pruebas del sistema. Por ejemplo pruebas de usabilidad de la interfaz de usuario o pruebas de implementación del sistema en su entorno de producción entraría en la categoría de pruebas de aceptación y son pruebas del sistema

Los pasos que proponemos en este trabajo para que el cliente pueda generar un conjunto de pruebas de aceptación que verifiquen completamente la funcionalidad de una historia de uso se resume en la siguiente tabla. [Gutierrez-Escalona, 2005]

N°	Descripción	Resultado
1	Identificar todos los posibles resultados observables de la historia	listado de resultados observables
2	Identificar los resultados que terminan la historia y los que permiten continuar dentro la historia	listado de resultados observables clasificados en terminales y no terminales
3	identificar todos los caminos de ejecución posible	listado de caminos de ejecución posible y al cual de los resultados identificados conduce
4	Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado	listado de caminos de ejecución , con sus resultados esperados y los valores que permiten obtener dicho resultado
5	eliminación de caminos redundantes	listado de caminos de ejecución, valores de pruebas y resultados que se convierten en pruebas de aceptación

**Tabla 2:** Pruebas de la Metodología XP

**Fuente:** [Gutierrez-Escalona, 2005]

A continuación se describe con más detalle cada uno de los puntos:

#### **2.6.7.1 Primer Punto: (Identificar todos los posibles resultados observables de la historia)**

En el primer punto, el cliente debe ser capaz de enumerar y describir brevemente que consecuencias va a tener su historia de uso. Un resultado observable puede ser una pantalla del sistema, un nuevo elemento almacenado /modificado o eliminado de una base de datos, un mensaje o petición que recibe otro ordenador o un servidor, etc. En resumen, algo que se pueda comprobar manualmente, o mediante código. [Gutierrez-Escalona, 2005]

#### **2.6.7.2 Segundo Punto: (Identificar los resultados que terminan la historia y los que permiten continuar dentro de la historia)**

El segundo punto se puede realizar durante el paso anterior, o posteriormente una vez que se tiene la lista de todos los resultados observables. En el ejemplo de la inserción de clientes, un mensaje en el formulario de inserción indicando que el cliente se almaceno correctamente es un resultados observable que permite continuar con la historia (permite seguir insertando clientes), mientras que el pulsar la opción salir nos llevara a otro formulario (resultado observable) y pondrá fin a la historia (ya no podemos seguir insertando clientes). [Gutierrez-Escalona, 2005]

#### **2.6.7.3 Tercer Punto: (Identificación de todos los caminos de ejecución posibles)**

A la hora de identificar los caminos de ejecución hemos de comprobar que cada resultado tenga, al menos un único camino de ejecución que conduzca a él. Si existen resultados para lo que es

imposible encontrar un camino de ejecución que nos conduzcan a ellos es posible que el cliente no haya definido la historia de uso claramente o la historia abarca demasiada funcionalidad. [Gutierrez-Escalona, 2005]

**2.6.7.4 Cuarto Punto: (Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado)**

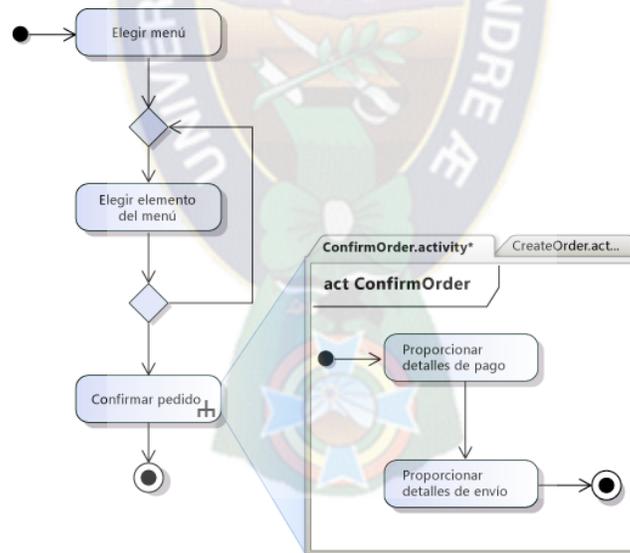
Es posible tener varios caminos de ejecución diferentes, e incluso infinitos caminos con el mismo resultado. También, en este punto, podemos encontrar un camino de ejecución con varios resultados distintos, por ejemplo el camino de ejecución anterior podría terminar con un mensaje de error si el servidor de base de datos no estuviera disponible. [Gutierrez-Escalona, 2005]

**2.6.7.5 Quinto Punto: (Eliminación de caminos redundantes)**

Una vez identificados los conjuntos de pruebas para cada camino, evaluaremos si todos son necesarios o podemos eliminar algunos.

Es posible emplear sencillas notaciones graficas como grafos de ejecución para simplificar la manera de expresar los caminos de ejecución.

Al final de este proceso el cliente contara con una descripción clara de todas las pruebas de aceptación que debe generar para verificar completamente la funcionalidad resumida en una historia de uso.



**Ilustración 4:** Diagrama de Actividades para obtener pruebas de aceptación

**Fuente:** [Gutierrez-Escalona, 2005]

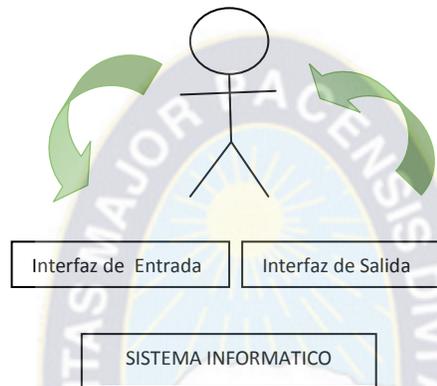
**2.7 Diseño de iteraciones de usuario**

Los avances de la tecnología han puesto al hombre un plano intermedio entre lo tangible computacionalmente hablando, es ahora tan común el convivir con un computador diariamente que

cada vez se hace más imperativo la mejor interacción hombre-máquina a través de una adecuada interfaz (interfaz de usuario), que le brinde tanto comodidad, como eficiencia. [Aimacaña, 2000]

Por muy buenos que hayan sido el análisis, el diseño de la implantación de cualquier aplicación, de nada servirá si los servicios que proporciona a los usuarios no se muestran de una forma clara, sencilla y amigable.

El objetivo de una interfaz de usuario es recoger los datos de entrada al sistema (interfaz de entrada) y proponer a disposición del usuario la información suministrada por el mismo (interfaz de salida). [Aimacaña, 2000]



**Ilustración 5:** Interfaz de Usuario

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 2.7.1 Concepto de Interfaz

Lewis y Rieman [1993] definen las interfaces hombre computadora como:

Aquellas interfaces básicas que incluyen cosas u objetos como menús, ventanas, teclado, ratón, los “beeps” y algunos otros sonidos que la computadora hace, en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el hombre y la computadora.

La idea fundamental en el concepto de interfaz es el de mediación, entre hombre y máquina. La interfaz es lo que “media”, lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza, típicamente el ser humano y una maquina como el computador. [Aimacaña, 2000]

### 2.7.2 Clasificación

Dentro de las Interfaces de Usuario se distinguen básicamente dos tipos. Una interfaz de hardware, a nivel de los dispositivos utilizados para ingresar, procesar y entregar los datos: teclado, ratón y pantalla visualizador. Una interfaz de software, destinada a entregar información acerca de los

procesos y herramientas de control, a través de lo que el usuario observa habitualmente en la pantalla.

### **2.7.3 Criterios de diseño**

Cuando se diseñan las interfaces de entrada (formularios de entrada) al sistema se deben tener en cuenta los siguientes criterios según [Aranda, 2005]:

1. Pedir todos los datos necesarios. El formulario diseñado para recoger la información de entrada al sistema debe pedir los datos necesarios para que el sistema realice la operación deseada y no otros datos.
2. Los datos han de verificarse o validarse antes de comenzar su procesamiento.
3. Facilitar de uso y aprendizaje. Hay que intentar que el número de teclas que debe utilizar el usuario para realizar su entrada sea el mínimo posible, evitando entradas repetitivas. Los formularios han de ser bien estructurados y fáciles de entender.
4. Estética ciudadana. La apariencia del formulario debe ser agradable, además suele ser conveniente mantener una cierta coherencia en cuanto a la presentación, proporcionado un aspecto uniforme.

En el diseño de las Interfaces de salida también deben tenerse en cuenta varios criterios:

1. Proporcionar sólo la información pedida. Se debe presentar la información necesaria para entender la salida.
2. Las salidas se deben estructurar de manera que sean fáciles de leer.

### **2.7.4 Pasos para el diseño de la Interfaz**

En el proceso de diseño de una interfaz de usuario se pueden distinguir cuatro fases o pasos fundamentales:

#### **1. Reunir y analizar la información del usuario**

Es decir concretar a través de técnicas de ingeniería de requisitos, que tipo de usuarios van a utilizar el programa, que tareas va a realizar los usuarios y como las van a realizar, que exigen los usuarios del programa, en que entorno se desenvuelven los usuarios (físico, social, cultural).

#### **2. Diseñar la interfaz de usuario**

En esta fase se definen los objetivos de usabilidad del programa, las tareas del usuario, los objetivos y acciones de la interfaz, los iconos, las vistas y representaciones visuales se pueden hacer primero a mano y luego refinar con las herramientas adecuadas.

### **3. Construir la interfaz de usuario**

Es interesante realizar un prototipo previo, una primera versión del programa que se realice rápidamente y permita visualizar el producto para poderlo probar antes de codificarlo definitivamente.

### **4. Validar la interfaz de usuario**

Se deben realizar pruebas de usabilidad del producto, a ser posible con los propios usuarios finales del mismo.

## **2.8 Lenguaje Unificado de Desarrollo (UML)**

UML, es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir, y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimientos sobre los sistemas que se deben construir.

Hubo varios objetos detrás del desarrollo de UML. El primero y más importante, UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores.

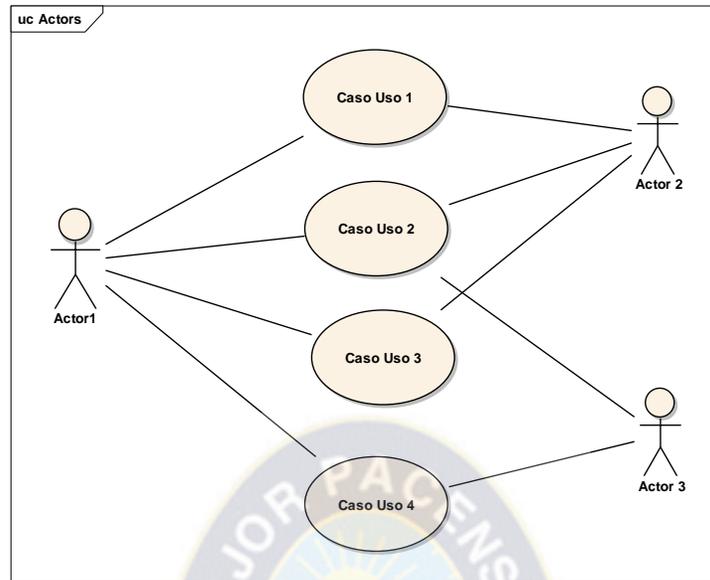
En general, uno de los objetivos principales de la creación de UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos de mercado. Para ello era necesario definir una notación y semántica común. Hay que tener en cuenta que el estar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.

Los modelos de UML que se tratan en esta parte son los siguientes:

- Diagramas de Casos de Uso
- Diagramas de Clases

### **2.8.1 Diagrama de Casos de Uso**

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. En el diagrama de casos de uso se representa también el sistema como una caja rectangular con el nombre en su interior. Los casos de uso están en el interior de la caja del sistema, y los actores fuera, y cada actor está unido a los casos de uso en los que participa mediante una línea. [Gutierrez, 2011]



**Ilustración 6:** Diagrama de Casos de Uso

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Los elementos que pueden aparecer en un Diagrama de Casos de Uso son: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

**Actores:** Un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), un sistema informatizado u organización, y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores.

**Casos de Uso:** Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema. [Gutierrez, 2011]

Cuando se trabaja con casos de uso, es importante tener presente algunas sencillas reglas:

- Cada caso de uso está relacionado como mínimo con un actor.
- Cada caso de uso es un iniciador (es decir, un actor)
- Cada caso de uso lleva a un resultado relevante (un resultado con “valor intrínseco”)

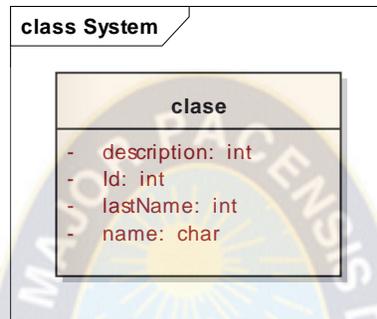
### 2.8.2 Diagramas de clases

Los diagramas de clases muestran las diferentes clases que componen un sistema y como se relacionan unas con otras.

Se dicen que los diagramas de clases son diagramas “estáticos” porque muestran las clases, junto con sus métodos y atributos, así como las relaciones estáticas entre ellas.

Los Diagramas de Estructuras Estática de UML se van a utilizar para representar tanto Modelos Conceptuales como Diagramas de Clases de Diseño. Ambos usos son distintos conceptualmente, mientras los primeros modelan elementos del dominio los segundos presentan los elementos software. [Ferre, 2005]

### 2.8.2.1 Clases



**Ilustración 7:** Diagrama de clases

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Una clase se representa mediante una caja de subdivididas en tres partes. En la superior se muestra el nombre de la clase, en la media los atributos y en la inferior las operaciones. Una clase puede representarse de forma esquemática, con los atributos y operaciones suprimidos, siendo entonces tan solo un rectángulo con el nombre de la clase. En la ilustración 7 se ve como una misma clase puede representarse a distinto nivel de detalle según intereses, y según la fase en la que este [Ferre, 2005]

## 2.9 Árbol de decisión

El árbol de decisión es un diagrama que representa en forma secuencial condiciones y acciones; muestra qué condiciones se consideran en primer lugar, en segundo lugar y así sucesivamente. Este método permite mostrar la relación que existe entre cada condición y el grupo de acciones permisibles asociado con ella.

Un árbol de decisión sirve para modelar funciones discretas, en las que el objetivo es determinar el valor combinado de un conjunto de variables, y basándose en el valor de cada una de ellas, determinar la acción a ser tomada.

Los arboles de decisión son normalmente construidos a partir de la descripción de la narrativa de un problema. Ellos proveen una visión grafica de la toma de decisión necesaria, especifican las variables que son evaluadas, que acciones deben ser tomadas y el orden en la cual la toma de

decisión será efectuada. Cada vez que se ejecuta un árbol de decisión, solo un camino será seguido dependiendo del valor actual de la variable evaluada. [Castellanos, 2007]

### 2.9.1 Composición del árbol de decisión

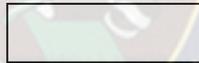
Se compone de:

- ✓ Un nodo raíz, que puede ser aleatorio o de decisión
- ✓ Cada nodo (excepto el nodo de utilidad) tiene varios hijos, uno por cada valor de la variable asociada al nodo.
- ✓ Gráficamente el nodo raíz se representa a la izquierda, y los hijos de cada nodo a la derecha de su padre, siguiendo un orden temporal en las acciones; por tanto los nodos de utilidad aparecen en el extremo de la derecha.

### 2.9.2 Terminología

Compuesto por tres términos:

- **Nodo de decisión:** Indica que una decisión necesita tomarse en ese punto del proceso.



**Ilustración 8:** Nodo de Decisión

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Nodo de Probabilidad:** indica que en punto del proceso ocurre un evento aleatorio.



**Ilustración 9:** Nodo de Probabilidad

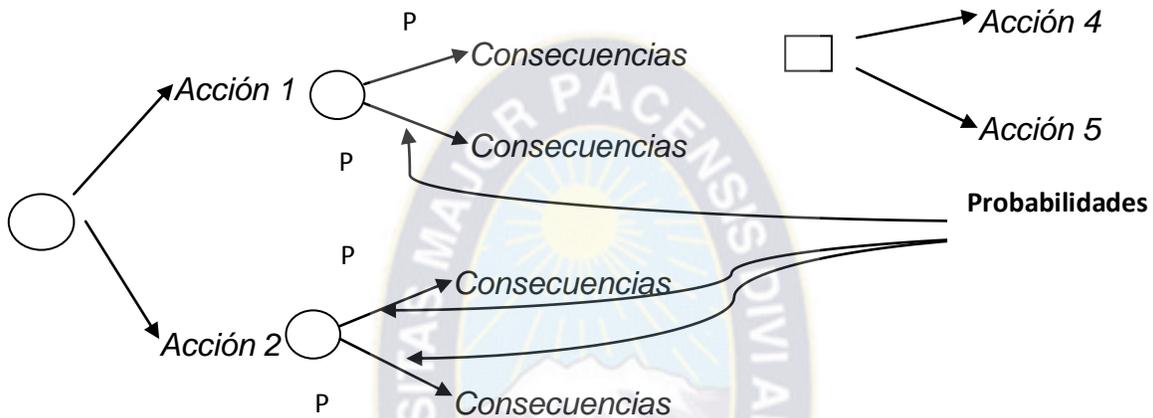
**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Rama:** Muestra los distintos caminos posibles que se pueden emprender para tomar una decisión.

—————→  
**Ilustración 10: Rama**

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Por tanto gráficamente un árbol de decisiones se presenta como la Figura



**Ilustración 11: Árbol de decisiones**

**Fuente:** [Elaboración Propia]

### 2.9.3 Construcción de Árbol de Decisión

Para poder construir arboles de decisión envuelven 5 pasos:

- Definir el problema
- Diseñar el árbol de decisión
- Asignar probabilidades a las condiciones naturales
- Estimar los resultados para cada combinación posible de alternativas y condiciones naturales.
- Resolver el problema obtenido como solución la ruta que proporcione la política óptima.

### 2.10 Seguridad

La Seguridad es uno de los aspectos más importantes, en la comunicación de los antes, por ejemplo dos personas en lugares diferentes, pueden comunicarse a través de Internet, en esta comunicación

puede surgir algún problema. ¿Cómo saber que efectivamente la persona con quien me estoy comunicando es precisamente la que dice ser? Este es un problema de Verificación de identidad.

El acceso a la información, es una de las características principales de internet, es independiente de cualquier tipo de control gubernamental, privado, asilado o central. Esta característica hace de Internet un entorno donde el control de acceso y seguridad de los recursos que conectamos a la red, está en cierta forma abiertos a determinados intrusos.

En todo intercambio de información deben garantizarse al menos las siguientes premisas.

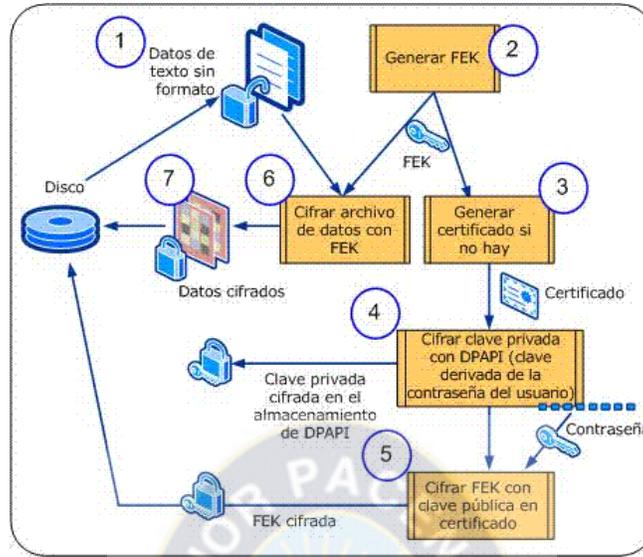
- **Confidencialidad:** La información debe ser accesible únicamente para elementos autorizados en la comunicación.
- **Integridad:** La información no debe poder ser alternada o manipulada
- **Autenticidad:** Se debe identificar a las partes integrantes de un intercambio de información de forma clara y unívoca.
- **No repudio:** Las partes integrantes de un intercambio de información no debe ser capaces de rechazar dicho intercambio.

El estado de la Información obliga a adaptar estrategias de protección totalmente diferentes en función del estado de la información, es decir, si es información transmitida o información almacenada. [Castañeda, 2004]

## 2.11 Criptografía

La criptografía como ciencia estudia los problemas básicos de la seguridad en la transmisión de la información por un canal inseguro.

El esquema fundamental de un proceso criptográfico (cifrado/descifrado) puede resumirse del modo en que se muestra en la figura.



**Ilustración 12:** Cifrado/Descifrado de datos

**Fuente:** [Castañeda, 2004]

## 2.12 Métricas de Calidad y Estándares ISO/IEC – 9126

El ISO/IEC 9126 modelo de calidad describe como un modelo en dos partes para un producto de software de calidad: Calidad Interna y Calidad externa, y en calidad de uso.



**Ilustración 13:** Métricas de Calidad y Estándares ISO/IEC – 9126

**Fuente:** [Borbon, 2013]

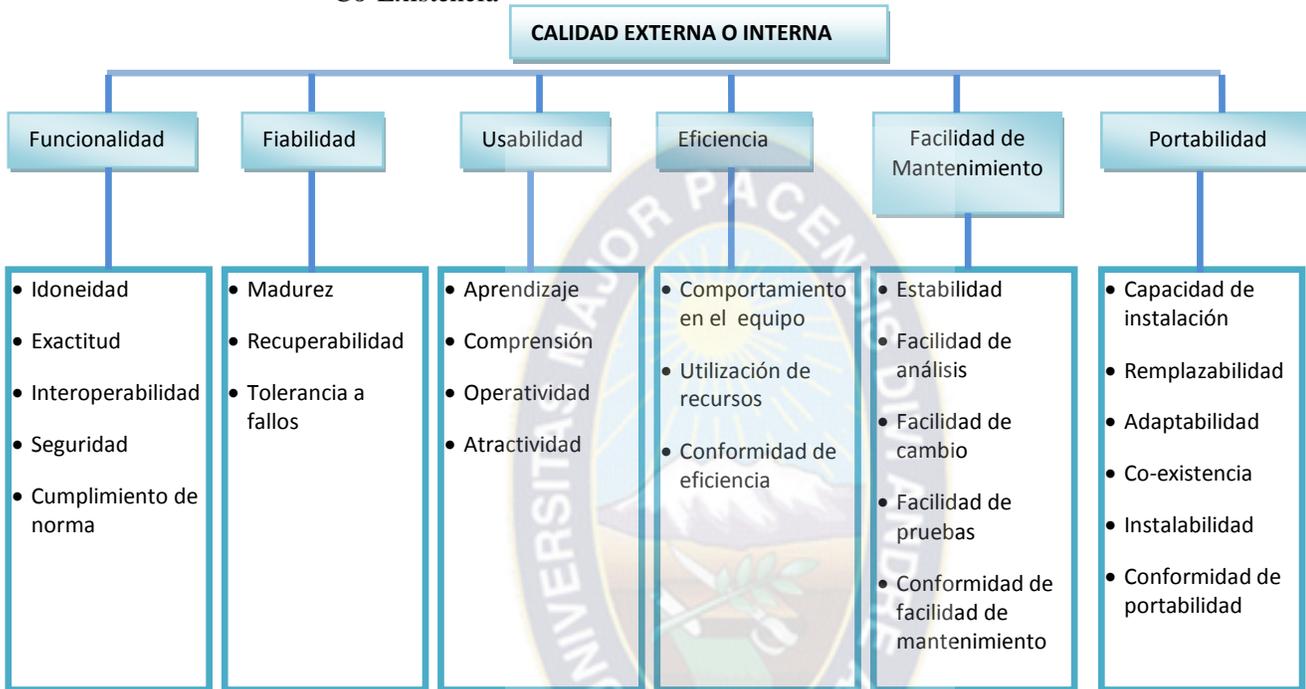
### 2.12.1 Modelo ISO/IEC – 2126 Calidad Externa e Interna

La primera parte del modelo especifica seis características para la calidad interna y externa, el cual está subdividido en sub características. Estas sub características son manifestadas externamente cuando el software es usado.

- ✓ **Funcionalidad**, Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas.
  - Idoneidad
  - Exactitud
  - Interoperabilidad
  - Seguridad
  - Cumplimiento de normas
- ✓ **Fiabilidad**, Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones estables durante un periodo establecido
  - Madurez
  - Recuperabilidad
  - Tolerancia a fallos
- ✓ **Usabilidad**, Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios
  - Aprendizaje
  - Comprensión
  - Operatividad
  - Atractividad
- ✓ **Eficiencia**, Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas
  - Comportamiento en el tiempo
  - Comportamiento de recursos
- ✓ **Mantenibilidad**, Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores de un sistema de software.
  - Estabilidad
  - Facilidad de análisis
  - Facilidad de cambio
  - Facilidad de pruebas

✓ **Portabilidad.** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.

- Capacidad de Instalación
- Capacidad de reemplazamiento
- Adaptabilidad
- Co-Existencia



**Ilustración 14:** Características ISO/IEC-9126 en calidad Externa e Interna

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 2.12.2 Modelo ISO/IEC – 9126 Calidad en Uso

La segunda parte del modelo especifica cuatro características de calidad, pero el modelo no está elaborado para la calidad. La calidad en el manejo está en el efecto combinado del uso de las seis características de calidad para un producto de software de calidad.



**Ilustración 15:** Características ISO/IEC-9126 en calidad de uso

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.12.3 Métricas Orientadas a la función

Son medidas indirectas del software y el proceso por el cual se desarrolla. Las métricas de software orientado a la función utilizan una medida de la funcionalidad entregada por la aplicación como un valor de normalización. Las métricas orientadas a la función fueron propuestas por primera vez por Alberth, quien sugirió una medida llamada punto función. Los puntos de función se derivan con una relación empírica según las medidas contables de información del software y las evaluaciones de su complejidad.

Parámetros de medición	Cuenta	Factor de ponderación			=	Cuenta
		Simple	Medio	Complejo		
Número de entradas de usuario	<input type="text"/>	× 3	4	6	=	<input type="text"/>
Número de salidas de usuario	<input type="text"/>	× 4	5	7	=	<input type="text"/>
Número de peticiones de usuario	<input type="text"/>	× 3	4	6	=	<input type="text"/>
Número de archivos	<input type="text"/>	× 7	10	15	=	<input type="text"/>
Número de interfaces externas	<input type="text"/>	× 5	7	10	=	<input type="text"/>
Cuenta total	→					<input type="text"/>

Ilustración 16: Métricas de Calidad

Fuente: [Pressman, 2005]

Los valores de la información están definidos de la siguiente manera:

- ✓ **Número de entradas de usuario:** se cuenta cada entrada del usuario que proporcione el software diferentes datos orientados a la aplicación.
- ✓ **Número de salidas del usuario:** Se cuenta cada salida orientada a la aplicación que proporciona al usuario, en este contexto la salida se refiere a informes. Pantallas, mensajes de error, etc.

✓ **Número de peticiones del usuario:** Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado.

✓ **Número de Archivos:** Se cuenta cada archivo maestro lógico (esto es. Un grupo lógico de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente)

✓ **Numero de interfaces externas:** Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina, por ejemplo archivos de datos de cinta o disco que se utiliza para transmitir información a otro sistema.

Una vez que se han recompilado los datos anteriores, a la cuenta se asocia un calor de complejidad. Las organizaciones que utilizan métodos de punto función desarrollan criterios para determinar si una entrada en particular es simple, media o compleja.

Para calcular puntos de función (PF), se utiliza la relación siguiente:

$$PF = \text{Cuenta Total} \times [0.65 + 0.01 \times 6(F_i)]$$

En donde:

**Cuenta Total**, es la suma de todas las entradas PF obtenidas de la tabla anterior.

**Fi**, donde i puede tomar los valores desde 1 a 14 son valores de ajuste de complejidad según las respuestas a las preguntas de la siguiente tabla.

0	1	2	3	4	5
Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
<b>Fi</b>					
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiable?				
2	¿Se requiere comunicación de datos?				
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?				
4	¿Es crítico el rendimiento?				
5	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizados?				
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?				

7	¿Requiere el sistema de datos interactiva que las transiciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?
8	¿Se actualiza los archivos maestros de forma interactiva?
9	¿Son complejos las entradas, la salida, los archivos o las peticiones?
10	¿Es complejo el procesamiento interno?
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?
12	¿Están incluidas 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 utilizada por el usuario?

**Tabla 3:** Cuestionario para el ajuste de complejidad

**Fuente:** [Pressman, 2005]

#### 2.12.4 Técnicas de pruebas de Software

Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una versión final de las especificaciones, del diseño y la codificación.

Los objetivos de las pruebas son:

- ✓ La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- ✓ Un buen caso de prueba es cuando tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces.

Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces [Pressman, 2005]

#### 2.12.5 Facilidad de Prueba

La siguiente lista de comprobaciones proporcionara un conjunto de características que llevan a un software fácil de probar.

- ✓ **Operatividad**, “Cuando mejor funcione, más eficiente se puede probar”
- ✓ **Observabilidad**: “lo que ves es lo que pruebas”.

- ✓ **Controlabilidad:** “Cuanto mejor podamos controlar el software, más se puede automatizar y optimizar”
- ✓ **Capacidad de descomposición,** “Controlando el ámbito de las pruebas, podemos aislar más rápidamente los problemas y llevar a cabo mejores pruebas de regresión”
- ✓ **Simplicidad,** “Cuanto menos cambios, menos interrupciones a las pruebas”.
- ✓ **Facilidad de comprensión,** “Cuanta más información tengamos, más inteligentes serán las pruebas”.

Cualquier producto de ingeniería puede probarse de una de estas dos formas, conociendo la función específica para la que fue diseñado el producto, se puede llevar a cabo pruebas que demuestren que cada función es completamente operativa y, al mismo tiempo, buscando errores en cada función. La segunda, conociendo el funcionamiento del producto, se pueden desarrollar pruebas que aseguren que “todas las piezas encajan”, o sea que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada.

El primer enfoque de pruebas se denomina pruebas de caja negra y el segundo pruebas de caja blanca.

### 2.13 GeneXus



The logo for GeneXus, featuring the word "GeneXus" in a bold, red, sans-serif font with a trademark symbol (TM) to the right.

GeneXus es una herramienta de desarrollo de software ágil, multiplataforma, basada en conocimiento, orientada principalmente a aplicaciones web empresariales, plataformas Windows y dispositivos móviles o inteligentes. Es el producto principal de la compañía uruguaya Artech.

Se adaptan fácilmente a los cambios de negocio y a las nuevas posibilidades brindadas por la evolución tecnológica en la implementación de sistemas informáticos el desarrollo de una aplicación implica tareas de análisis, diseño e implementación.

GeneXus nos permite cumplir con esto librando a las personas de las tareas automatizables como el diseño de la base de datos y escribir el código fuente, permitiéndoles así concentrarse en las tareas

realmente difíciles y no automatizables como comprender los problemas del usuario. [Genexus, 2014]

En el aspecto de la seguridad Genexus nos ofrece, debido a la arquitectura en relación con las aplicaciones de dispositivos inteligentes, es indispensable contar con un mecanismo de seguridad para restringir el acceso sólo a usuarios autorizados a los datos de la aplicación.

En esta arquitectura, sea a través de servicios web REST que se realizan actualización de datos (PUT, POST, DELETE) y consultas (GET). Por eso es tan importante contar con un mecanismo de seguridad para evitar que estas acciones son realizadas por usuarios no autorizados. [Genexus-Seguridad, 2014]

Servicios web REST para resolver la lógica de negocio de las aplicaciones de dispositivos inteligentes no son programados por los usuarios GeneXus, sino que son generadas automáticamente por el generador Smart Devices. El mecanismo de seguridad se genera automáticamente también por medio de la GeneXus Access Manager (GAM). A través de la configuración de la propiedad Habilitar la seguridad integrada, se puede agregar automáticamente la seguridad de su aplicación para dispositivos inteligentes. Una vez que la propiedad se activa la siguiente se incorpora automáticamente a la KB:

1. Se consolidan los objetos externos de GAM.

Esos objetos externos interactúan con clases externas que implementan la seguridad de la aplicación. En caso de la seguridad para los dispositivos móviles se hace esto a través de OAuth<sup>6</sup>.

2. Un almacén de datos secundario, que es un repositorio de información de usuarios y políticas de seguridad.

En tiempo de ejecución, un inicio de sesión se presenta al usuario en el que debe introducir nombre de usuario y una contraseña, antes de mostrar los datos. El Administrador Nombre de usuario se puede utilizar para acceder a la aplicación.

Otros usuarios pueden añadir al repositorio mediante la ejecución de GAM Web Backoffice.

Hay otras opciones (deje que el Usuario se registre por primera vez), hay un objeto GAMSDRegister predeterminado para este propósito. [Genexus-Seguridad, 2014]

---

<sup>6</sup> OAuth, tipo de certificación para un login mediante un servidor toquen donde te devuelve la autenticación y así no tienes q loguearte constantemente, esto está aplicado a dispositivos móviles.

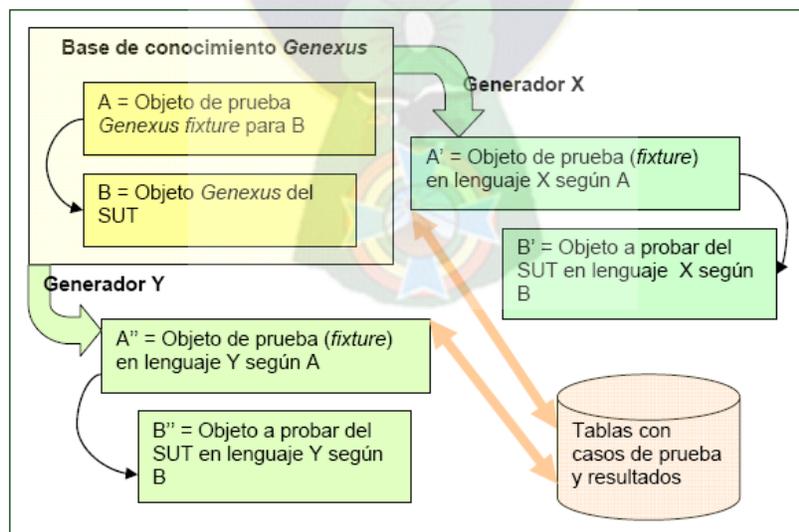
## 2.14 GeneXus- User Control Unit Testing



El GxUnit es una herramienta para la automatización de pruebas unitarias asociada a GeneXus. Se expone acerca de dicho proyecto y de los productos resultantes de dos procesos de desarrollo independientes y paralelos que dieron lugar a las versiones iniciales de la herramienta, llevados adelante por dos grupos de estudiantes del curso “Proyecto de Ingeniería de *Software* 2007”, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República del Uruguay, para los cuales los autores de este informe actuamos en el rol de Clientes. Dichas versiones se distinguen con las denominaciones GxUnit1 y GxUnit2.

Para nuestro sistema aplicaremos la versión GxUnit1 debido a la licencia del user control.

La herramienta debe permitir definir y especificar instancias de objetos para prueba unitaria (“*fixtures*”) de otras instancias de “objetos tipos” GeneXus del SUT<sup>7</sup>. Los objetos para prueba recogen la especificación de la prueba a implementar y a partir de los mismos se genera el código necesario para ejecutarla en diferentes plataformas. En la ilustración 15 se ejemplifica al respecto de lo anteriormente expuesto, observándose la relación entre los objetos de prueba y los objetos del SUT y los correspondientes programas generados en los diferentes lenguajes para las distintas plataformas de destino. La especificación para las pruebas es recogida desde parámetros contenidos en tablas. El resultado de las pruebas se almacena.



**Ilustración 17:** Objetos para prueba unitaria.

<sup>7</sup> *System Under Test* (sistema sometido a pruebas)

**Fuente:** [Mugridge, 2005]

Las instancias de objetos para prueba se asocian a las instancias de objetos<sup>8</sup> correspondientes a probar y son sensibles a los impactos de los cambios en los mismos, automatizándose su reconstrucción. [Mugridge, 2005]

## 2.15 SQL Server 2008 R2



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

o MySQL. [Micrososoft, 2014]

El SQL es un lenguaje de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales y permite así gran variedad de operaciones.

Sql, es un lenguaje declarativo de "alto nivel" o "de no procedimiento" que, gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros y no a registros individuales permite una alta productividad en codificación y la orientación a objetos. De esta forma, una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que se utilizarían en un lenguaje de bajo nivel orientado a registros. [Microsoft, 2014]

---

<sup>8</sup> Se referiré tanto a los "objetos tipos GeneXus" como a sus instancias particulares dentro del modelo de una aplicación en una KB

# Capítulo III

## Marco Aplicativo

*En este capítulo realizaremos el desarrollo del marco aplicativo de nuestro sistema con el diseño y la estructuración ya propuesto en el capítulo I.*

### **ANALISIS, DISEÑO DE LA INFORMACION Y DESARROLLO DEL SISTEMA**

En este capítulo el objetivo es dar a conocer la aplicación de la metodología XP, para esto utilizaremos herramientas de UML que nos servirá para documentar el desarrollo del sistema, ya que la metodología XP no utiliza diagramas para la documentación.

Tomando como base la ingeniería de software que propone la entrega de una serie de documentos durante el proceso de desarrollo de software, muchos de ellos de vital importancia y documento base para iniciar la implementación del software.

En el desarrollo de un sistema debe partir de un proceso de planificación para alcanzar un determinado objetivo que llevara a la construcción eficiente de un software de calidad, en las siguientes paginas empezaremos a implementar la metodología XP los que se desarrollaran a continuación.

#### **3.1 Identificación de los Roles y Tareas de los usuarios**

A continuación se detallara un listado de los roles y las tareas que desempeñan los usuarios involucrados en el sistema.

 <p><b>Jefe de la UFID (Unidad de Fortalecimiento Institucional de Desarrollo )</b></p>	<p>El jefe UFID es la persona encargada de la unidad UFD, y es la persona que debe hacer el seguimiento y evaluaciones al PDI elaborado para un determinado tiempo, esta es la unidad que vela por el fortalecimiento institucional y desarrollo del Municipio de La Paz, desarrolla e implementa instrumentos administrativos para el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en función a la necesidades de organización para el mejor desempeño institucional con un enfoque de gestión de calidad y mejora continua, así como identificar, coordinar e implementar procesos de desconcentración y descentralización del GAMLPA, para mejora en la presentación de servicios públicos municipales, por ende esta unidad tiene toda la autoridad de hacer evaluaciones a los indicadores ya definidos.</p>
 <p><b>Técnico UFID</b></p>	<p>Son las personas intermedias encargadas de ver y monitorear la ejecución de los objetivos trazados por los asesores del Alcalde Municipal y también monitorean como se está haciendo la ejecución de los Indicadores dentro el municipio de la ciudad de La Paz.</p>
 <p><b>(Oficialías, Direcciones Especiales, Subalcaldías y Empresas Municipales) unidades ejecutoras</b></p>	<p>Estas Oficialías, Direcciones Especiales, Subalcaldías y Empresas Municipales, son las encargadas de ejecutar los indicadores elaborados en el PDI, estos actores son los que reciben un presupuesto con el cual deben ejecutar los proyectos para la mejora de la institución.</p>

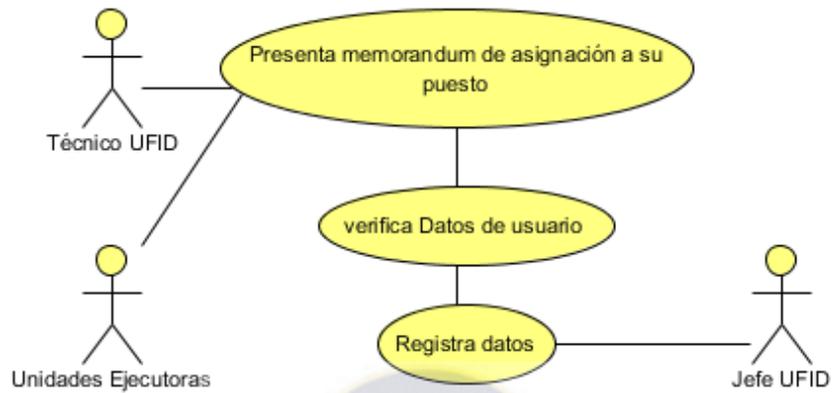
**Tabla 4:** Identificación de los Roles y tareas del usuario

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 3.2 Modelo de los Casos de uso del Negocio

Para una mayor comprensión se las dividirá en las actividades que cada usuario realiza.

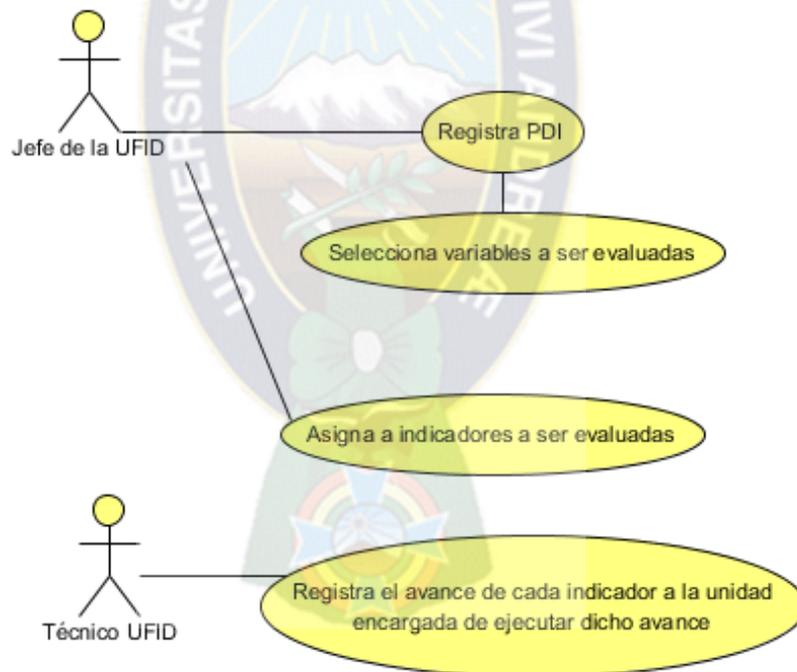
✓ **Autenticación**



**Ilustración 18:** Casos del Negocio, Autenticación del usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

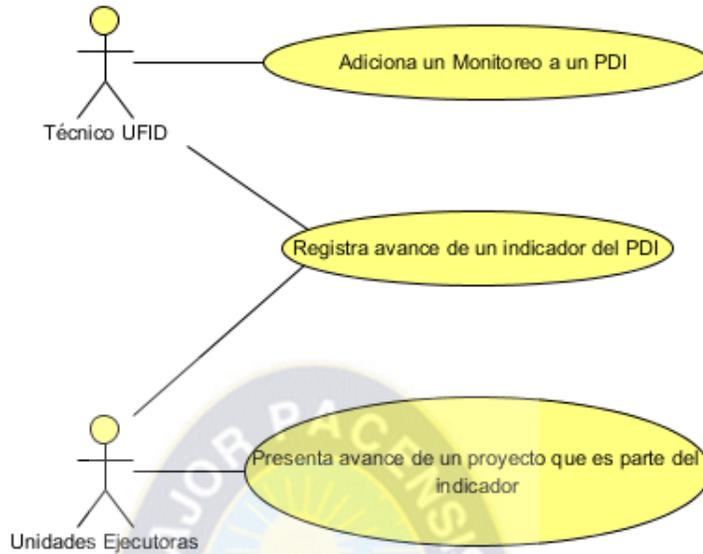
✓ **Registro y evaluación de Indicadores del PDI**



**Ilustración 19:** Casos del Negocio, Registro y evaluación de Indicadores del PDI

**Fuente:** [Elaboración Propia]

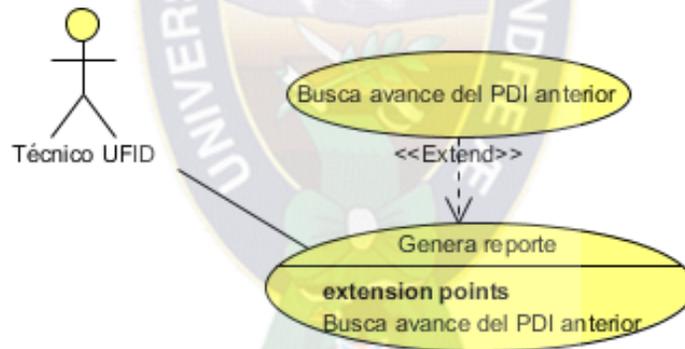
✓ **Monitoreo a los indicadores de PDI**



**Ilustración 20:** Casos del Negocio, Monitoreo a los indicadores del PDI

Fuente: [Elaboración Propia]

✓ **Reporte de Indicadores**



**Ilustración 21:** Casos del Negocio, Reporte de Indicadores

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3 Ciclo de Vida de (XP)

Desarrollaremos los distintos conceptos de la metodología XP bajo las seis fases del proceso de desarrollo.

### 3.4 Las cuatro variables

La metodología XP define cuatro variables para proyectos de software, las que desarrollaremos a continuación.

 <p><b>3.4.1 Coste</b></p>	<p>El costo del desarrollo del sistema la implementación es nulo, ya que las licencias de la herramienta con la que desarrollamos ya la tenían comprada y el gestor de a base de datos se encuentra implementado en los servidores del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.</p>
 <p><b>3.4.2 Tiempo</b></p>	<p>El tiempo planificado está en función a las entrevistas del proyecto y reuniones que se ha llevado durante el desarrollo del sistema</p>
 <p><b>3.4.3 Calidad</b></p>	<p>Se puede verificar en el Capítulo 4, las cuales están respaldadas por las distintas pruebas continuas durante el desarrollo de cada iteración.</p>
 <p><b>3.4.4 Ámbito</b></p>	<p>El ámbito de la aplicación se encuentra descrito en el Capítulo I, Límites y Alcances.</p>

**Tabla 5:** Las cuatro variables

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 3.5 Los cuatro valores

La metodología XP toma en cuenta los siguientes valores para el desarrollo de nuestro proyecto.

 <p><b>3.5.1 Comunicación</b></p>	<p>La comunicación se fomenta mediante reuniones semanales con el cliente que en este caso es el Jefe de la Unidad de Administración y Desarrollo de Sistemas, después de estas reuniones con el cliente calificamos de los nuevos requisitos la importancia de cada tarea y las empezamos a desarrollar para la siguiente reunión.</p>
 <p><b>3.5.2 Sencillez</b></p>	<p>El sistema cuenta con la funcionalidad requerida en cada historia de usuario la simplicidad en el diseño basándonos en el front end.</p>
 <p><b>3.5.3 Retroalimentación</b></p>	<p>Se realizan reuniones continuas y pruebas de aceptación para llegar a nuestro objetivo de nuestro sistema. La retroalimentación actúa junto con la sencillez y la comunicación, cuanto más retroalimentación más fácil es la comunicación con el sistema y el cliente. Cuanto más simple es un sistema es más fácil de hacer pruebas y más fácil la adaptabilidad.</p>
 <p><b>3.5.4 Valentía</b></p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se presentó varios problemas los cuales se expusieron y resolvieron en función de las reuniones realizadas con los actores involucrados, la valentía junto con la comunicación y la sencillez se convierte extremadamente valiosa.</p>

**Tabla 6:** Los cuatro valores

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 3.6 Principios

Desarrollaremos los doce principios de la metodología (XP) aplicando al desarrollo de nuestro proyecto.

#### 3.6.1 Retroalimentación

- a) **El principio de pruebas.** Para cada historia de usuario se plantean pruebas de aceptación, los cuales muestran resultados en las respectivas iteraciones propuestas.
- b) **Proceso de planificación.** Se describe en la primera parte de este capítulo
- c) **Cliente en el sitio.** Para este proyecto se aplica en cliente in-situ mediante el desarrollo del proyecto las instalaciones del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, lo que hace mejor la comunicación entre el usuario y el programador.
- d) **Programación en parejas.** Como el proyecto es desarrollado por una persona, este proyecto será de responsabilidad de su ejecución.

#### 3.6.2 Proceso Continuo en Lugar de por Lotes

- a) **Integración Continua.** Por cada nuevo módulo que se realiza será integrado al sistema, previas pruebas respectivas realizadas.
- b) **Refactorización.** Son aquellas historias que no puedan lograr las pruebas respectivas y este será programado nuevamente.
- c) **Entregas pequeñas.** A medida que se concluye cada historia, se realizan pequeñas entregas, para así entregar el total.

#### 3.6.3 Entendimiento Compartido

- a) **Diseño simple.** Durante el desarrollo de nuestro sistema la documentación se la elaboro conjuntamente con los usuarios y el sistema es de fácil comprensión y acceso fácil lo que hace que el diseño sea simple y comprensible y muy adaptable al cambio.
- b) **Propiedad Colectiva del código.** La propiedad del código diseño y programación es del autor del presente trabajo.
- c) **Estándar de Codificación.** El presente trabajo lo realizo una persona no se tuvo problemas con la codificación pero se tomó como base la metodología camello para el código al igual que la descripción de cada función realizada, además la herramienta Genexus tiene una base de conocimientos la cual se la puede revisar para una mejor comprensión.

### 3.6.4 Bienestar del Programador

- a) **Semana de 40 horas.** Calculando un promedio de trabajo se cumple las 40 horas de trabajo.

### 3.7 Descripción de los Escenarios

Continuando con el desarrollo describiremos los escenarios involucrados para continuar con el desarrollo.

#### ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

<b>Nº 1</b>	<b>Título:</b> Autenticación	<b>Objetivo:</b> registrar los datos del usuario para así tener un acceso mediante roles al sistema.
<b>Descripción:</b> Registra los datos personales de todos los usuarios involucrados en el sistema.		
<b>Precondiciones:</b> Trabajar en el Gobierno Autónomo Municipal		
<b>Postcondiciones:</b>		
<b>Actores:</b> todos los roles definidos anteriormente		
<b>Episodios:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. E Técnico UFID adicionara nuevos usuarios</li><li>2. El técnico UFID podrá realizar modificaciones de password y usuarios</li><li>3. El usuario al ingresar por primera vez podrá modificar su password</li><li>4. El usuario al momento de ingresar a su ambiente tendrá todas las opciones donde pueda trabajar de acuerdo al rol que desempeña</li></ol>		

**Tabla 7:** Descripción de Escenario, Autenticación

**Fuente:** [Elaboración propia]

#### MODULO DE DEFINICION DE INDICADORES

<b>Nº 2</b>	<b>Título:</b> Administración de Indicadores	<b>Objetivo:</b> Administrar los indicadores del Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
<b>Descripción:</b> La administración de los indicadores acorde al PDI es muy importante debido a que sin indicadores no hay evaluaciones ni monitoreo a los indicadores del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz		
<b>Precondiciones:</b> Autenticación de usuario y tener permisos para administrar los indicadores		

<b>Postcondiciones:</b>
<b>Actores:</b> Técnico UFID, jefe de la UFID
<b>Episodios:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe de la UFID podrá adicionar y modificar los indicadores ya establecidos en la elaboración del PDI del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.</li> <li>2. El técnico UFID revisa el avance de un indicador del PDI</li> <li>3. El técnico UFID podrá adicionar el avance de un monitoreo que fue asignado a hacer seguimiento</li> <li>4. El usuario deberá seleccionar si realizara una adición, eliminación o edición de un indicador.</li> </ol>

**Tabla 8:** Descripción de Escenario, Administración de Indicadores

**Fuente:** [Elaboración propia]

#### MODULO DE MONITOREO

<b>Nº 4</b>	<b>Título:</b> Monitoreo de Indicadores	<b>Objetivo:</b> Administrar el monitoreo a los indicadores para ver el estado de avance
<b>Descripción:</b> Muestra información sobre el avance de un monitoreo, estos a su vez se van evaluando y posteriormente para la toma de decisiones.		
<b>Precondiciones:</b> Autenticación de usuario y tener permisos para administrar los indicadores.		
<b>Postcondiciones:</b>		
<b>Actores:</b> Técnico UFID, jefe de la UFID, Unidades Ejecutoras		
<b>Episodios:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe UFID forma comisión para ir a hacer el monitoreo a las unidades ejecutoras, el jefe UFID asigna a las personas que serán partes del estado de un proyecto asignado.</li> <li>2. El técnico UFID se entrevista con las unidades ejecutoras y revisa el avance de los proyectos que les fueron asignados.</li> <li>3. El técnico UFID es el que registra el avance de los Indicadores del PDI en base al avance presentado por las unidades ejecutoras</li> </ol>		

**Tabla 9:** Descripción de Escenario, Monitoreo de Indicadores

**Fuente:** [Elaboración propia]

## MODULO DE REPORTES

<b>Nº 6</b>	<b>Título:</b> Reporte	<b>Objetivo:</b> Facilitar un listado de todos los PDI
<b>Descripción:</b> En esta opción podemos ver los reportes de seguimiento a los indicadores de los proyectos registrados en el sistema. Para este propósito se establecen filtros de búsqueda que ayudaran a facilitar la búsqueda de información		
<b>Precondiciones:</b> Autenticación de usuario y tener permisos para administrar los indicadores del GAMLP.		
<b>Postcondiciones:</b>		
<b>Actores:</b> Técnico UFID, jefe de la UFID		
<b>Episodios:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Técnico UFID o podrá acceder a los reportes y exportación de datos</li> <li>2. El jefe UFID podrá acceder a toda la información y exportación de datos</li> </ol>		

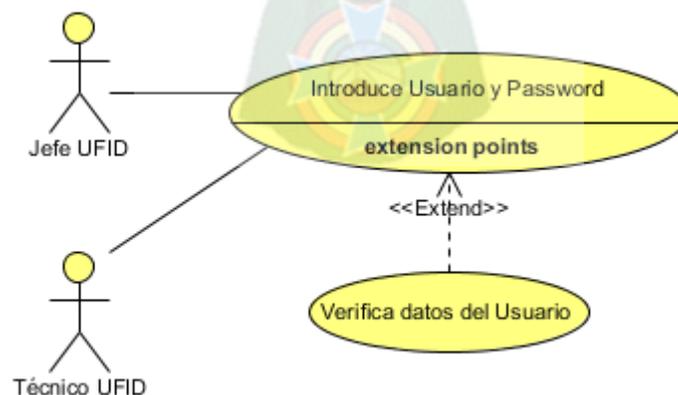
**Tabla 10:** Emisión de Reportes

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 3.8 Modelo de Casos de Uso Propuesto

Una vez identificados los actores, los casos de uso del negocio los requisitos funcionales del sistema, pasamos a identificar los casos de uso propuesto.

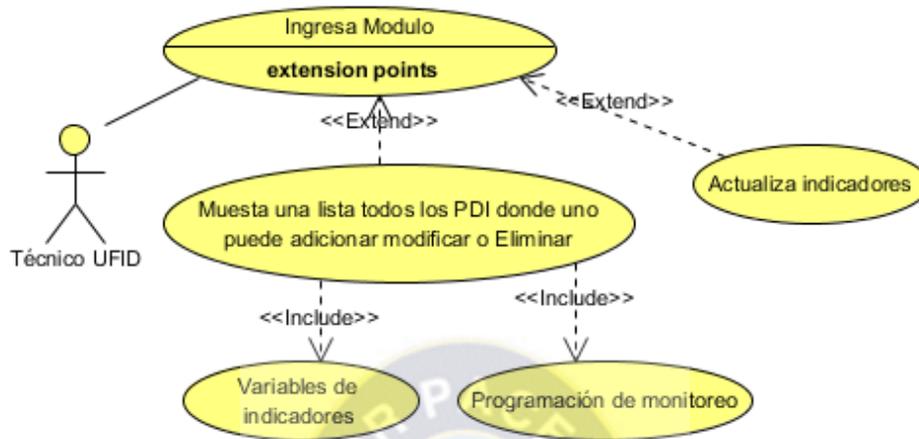
#### AUTENTICACION



**Ilustración 22:** Diagramas de Casos de Uso, Autenticación

**Fuente:** [Elaboración Propia]

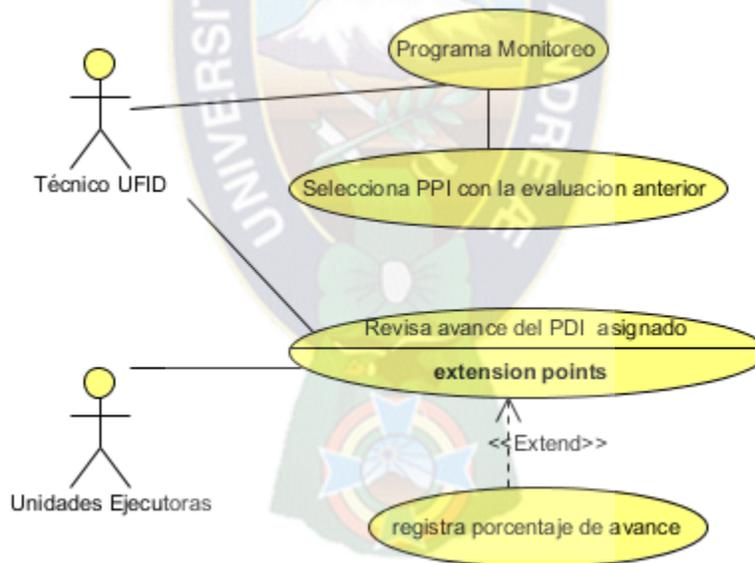
## ADMINISTRACION DE INDICADORES



**Ilustración 23:** Diagramas de Casos de Uso, Administración de Indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

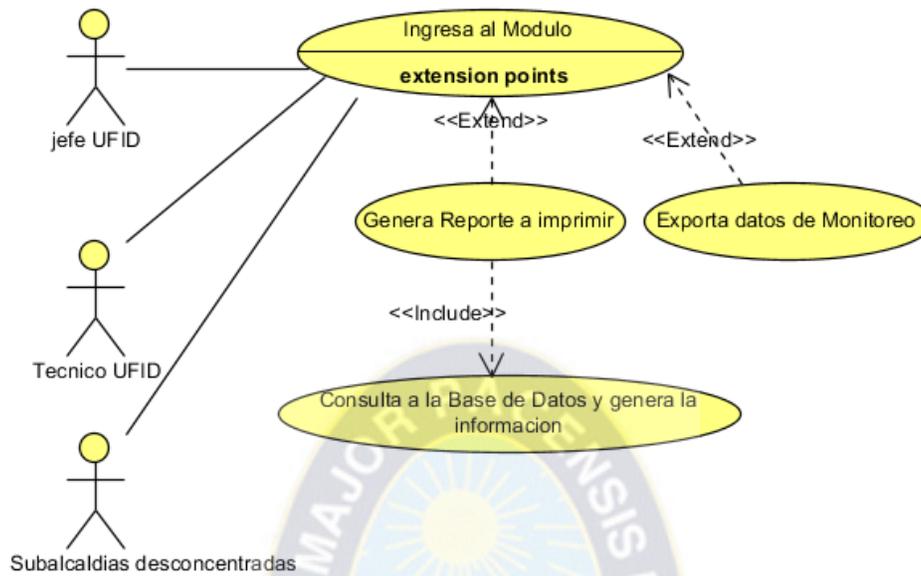
## ADMINISTRACION DE MONITOREO DEL PDI



**Ilustración 24:** Diagramas de Casos de Uso, Administración de monitoreo del PDI

**Fuente:** [Elaboración Propia]

## ADMINISTRACION DE REPORTES



**Ilustración 25:** Diagramas de Casos de Uso, Administración de Reportes

**Fuente:** [Elaboración Propia]

### 3.9 Fase I Exploración

Como anteriormente se ha definido el ciclo de vida de la metodología XP la primera de sus fases es la exploración, fase en la que se planea las historias de los usuarios al mismo tiempo que como equipo de desarrollo nos familiarizaremos con las herramientas y tecnologías que se utilizarán en nuestro proyecto.

#### 3.9.1 Historia de Usuarios

Las historias de usuario las identificaremos a continuación con las siguientes tablas.

##### ✓ Funcionalidad General y Propia del Sistema

En este módulo se puede ver las historias de los usuarios y sus respectivas tareas.

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>1</b>
<b>Numero: 1</b>	<b>Usuario: Técnico UFID</b>		
<b>Nombre historia de Usuario: “Registro de usuarios”</b>			
<b>Prioridad en Negocio: Alta</b>		<b>Riesgo en Desarrollo: Alta</b>	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1</b>	
<b>Descripción:</b> Los usuario son constantemente contratados nuevos o renovación de contratos ellos deben ser registrados en nuestro sistema			

**Tabla 11:** Historia de Usuario, Registro de Usuarios**Fuente:** [Elaboración Propia]**Tareas:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 1.1</b>	<b>Numero de Historia: 1</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Diseñar la estructura de datos para el registro de usuario	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Punto d Estimación:</b> 1/2
<b>Fecha de Inicio:</b> 00/00/0000	<b>Fecha Final:</b> 00/00/0000
<b>Responsable:</b> Patty Castro C.	
<b>Descripción:</b> Se realiza el diseño de la Base de Datos para el registro de la base de datos de los usuarios.	

**Tabla 12:** Tarea, estructura de datos para el registro de usuarios**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 1.2</b>	<b>Numero de Historia: 1</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Diseñar la interfaz para el registro de usuario.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Punto d Estimación:</b> 1/2
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	
<b>Descripción:</b> Se realiza el diseño de la Interfaz con el usuario para el registro de la base de datos de los usuarios.	

**Tabla 13:** Tarea, Interfaz para el registro de usuarios

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>1</b>
<b>Numero: 2</b>	<b>Usuario:</b> Técnico UFID		
<b>Nombre historia de Usuario:</b> “Mantenimiento de datos almacenados”			
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media		<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1</b>	
<b>Descripción:</b> El usuario podrá actualizar sus claves, cuando así lo requiera, se omite la eliminación pero para ellos se utiliza el cambio de estado de los usuarios. Se podrá realizar modificaciones administración de password			

**Tabla 14:** Historia de Usuario, Mantenimiento de datos

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 2.1</b>	<b>Numero de Historia: 1</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Administración de los datos almacenados	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación:</b> 1
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	

<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se realiza la administración de los datos permitiendo realizar modificaciones a los usuarios así también contar con mayor seguridad de los usuarios</p>
---

**Tabla 15:** Tarea, Mantenimiento de Datos Almacenados

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Historia:**

Historia de usuario		Ref. Escenario	1
Numero: 3	Usuario: Técnico UFID		
Nombre historia de Usuario: "Autenticación de usuarios"			
Prioridad en Negocio: Alta		Riesgo en Desarrollo: Alta	
Interacción Asignada:		Puntos Estimados: 1	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Administrar el control de accesos al sistema según el rol de usuario para que cada usuario pueda acceder a ciertos módulos y uno pueda tener el acceso total y administrarlo.</p>			

**Tabla 16:** Historia de Usuario, Autenticación de usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
Numero de Tarea: 3.1	Numero de Historia: 3
Nombre Tarea: Autenticación de usuarios para el ingreso al sistema	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Punto d Estimación: 1
Fecha de Inicio: 00/00/0000	Fecha Final: 00/00/0000
Responsable: Patty Castro C.	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Desarrollar un control de accesos al sistema según la condición del usuario de tal manera que un usuario solo podrá acceder a un conjunto de operaciones.</p>	

**Tabla 17:** Tarea, Control de Accesos

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>1</b>
<b>Numero: 4</b>	<b>Usuario: Técnico UFID</b>		
<b>Nombre historia de Usuario: “Administración de Roles”</b>			
<b>Prioridad en Negocio: Media</b>		<b>Riesgo en Desarrollo: Media</b>	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1</b>	
<b>Descripción:</b> Administrar el control de accesos al sistema según el rol de usuario, de esta manera si un usuario cambia su rol puede ser modificado de manera automática en el sistema			

**Tabla 18:** Historia de Usuario, Administración de Roles**Fuente:** [Elaboración Propia]**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 4.1</b>	<b>Numero de Historia: 4</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Diseño y estructura de Roles	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	
<b>Descripción:</b> Diseñar una estructura de almacenamiento de datos personales de los roles que se tiene dentro de sistema  Diseñar una interfaz para la administración de los roles que se tiene identificado en nuestro sistema.	

**Tabla 19:** Tarea, Diseño y Estructura de Roles**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 4.2</b>	<b>Numero de Historia: 4</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Mantenimiento de datos de los Roles	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	

<p><b>Descripción:</b></p> <p>Desarrollar una administración amigable de los datos de los roles que tiene el sistema, esta administración deberá tener Altas, bajas y modificaciones de todos los datos que se adicione</p>
---

**Tabla 20:** Tarea, Administración de Roles

**Fuente:** [Elaboración Propia]

✓ **Funcionalidad General del Módulo de Definiciones de Indicadores**

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>2</b>
<b>Numero:</b> 5	<b>Usuario:</b> Técnico UFID		
<b>Nombre historia de Usuario:</b> “Registro de Indicadores del Programa de Desarrollo Institucional”			
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta		<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados:</b> 2 ½	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se debe registrar todos los PDI del GAMLP de este podemos extraer las variables a evaluar y monitorear, la definición de estas variables de proceso son de vital importancia para el sistema.</p>			

**Tabla 21:** Historia de Usuario, Registro de Indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea:</b> 5.1	<b>Numero de Historia:</b> 5
<b>Nombre Tarea:</b> Diseño de la estructura y de interfaz del registro de indicadores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Punto d Estimación:</b> 1
<b>Fecha de Inicio:</b> 00/00/0000	<b>Fecha Final:</b> 00/00/0000
<b>Responsable:</b> Patty Castro C.	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Diseño de la estructura de datos de los indicadores que posteriormente serán evaluados por el sistema.</p> <p>Diseño de una interfaz de usuario amigable para el registro de los indicadores, además pueda adicionar eliminar o modificar</p>	

**Tabla 22:** Tarea, Diseño de Estructura de Datos e interfaz al registro de indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 5.2</b>	<b>Numero de Historia: 5</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Administración de los indicadores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	
<b>Descripción:</b> Se debe desarrollar un mecanismo que permita administrar los indicadores, este a su vez pueda realizar Altas Bajas y modificaciones a los indicadores que son de vital importancia en nuestro sistema, estos cambio se los debe realizar bajo ciertas reglas del negocio.	

**Tabla 23:** Tarea, Administración de los indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>2</b>
<b>Numero: 6</b>	<b>Usuario:</b> Técnico UFID		
<b>Nombre historia de Usuario:</b> “Registro de indicadores Superiores”			
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta		<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1 ½</b>	
<b>Descripción:</b> Todos los PDI's del GAMLP, podemos extraer las variables a evaluar y monitorear, la definición de estas variables de indicadores superiores son los de mayor riesgo por eso se los toma como administración debido al impacto que puede causar en los resultados de los monitoreos.			

**Tabla 24:** Historia de Usuario, Registro de indicadores Superiores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 6.1</b>	<b>Numero de Historia: 6</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Administración de indicadores superiores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación: 1 ½</b>

<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro C.</b>	
<b>Descripción:</b> Desarrollar una solución que permita la administración de indicación superiores con todas las Altas Modificaciones y eliminaciones de los indicadores	

**Tabla 25:** Tarea, Administración de indicadores superiores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

✓ **Funcionalidad General del Módulo de Monitoreo de Indicadores**

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>3</b>
<b>Numero: 8</b>	<b>Usuario: Técnico UFID</b>		
<b>Nombre historia de Usuario: "Registro de Monitoreo"</b>			
<b>Prioridad en Negocio: Alto</b>		<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1 ½</b>	
<b>Descripción:</b> Para realizar el monitoreo constante de cada monitoreo es necesario programar el monitoreo para que cada cierto tiempo pueda realizarse y así de manera automática se evalué los indicadores a evaluarse			

**Tabla 26:** Historia de Usuario, Registro de monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 8.1</b>	<b>Numero de Historia: 8</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Crear una interfaz para el registro de datos Monitoreo	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro Carlo</b>	
<b>Descripción:</b> Diseñar una estructura para el registro de un monitoreo que este se pueda ejecutar de manera automática mostrando solo alertas al usuario que debe introducir los datos en cierto tiempo, al igual para cuando se pueda visualizar los monitoreos de	

cada indicador.  
Diseñar una interfaz gráfica amigable y simple para la programación de estos monitoreos.

**Tabla 27:** Tarea, Crear una interfaz para el registro de datos Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 8.2</b>	<b>Numero de Historia: 8</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Crear una Administración de datos de Monitoreo de indicadores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro Carlo</b>	
<b>Descripción:</b> Desarrollar un entorno de administración para el monitoreo de indicadores para un fácil manejo de datos con Altas bajas y modificaciones de los datos adicionados	

**Tabla 28:** Tarea, Crear una Administración de datos de Monitoreo de indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>3</b>
<b>Numero: 9</b>	<b>Usuario:</b> Técnico UFID		
<b>Nombre historia de Usuario:</b> “Seguimiento de Monitoreo”			
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alto		<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados:</b> 1 ½	
<b>Descripción:</b> Es necesario realizar un seguimiento al monitoreo de indicador del Programa de Desarrollo Institucional así ver el estado de este y así se pueda tener un detalle del estado, esto afectara en la toma de decisiones de los gerentes de proceso			

**Tabla 29:** Historia de Usuario, Seguimiento de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 9.1</b>	<b>Numero de Historia: 9</b>
<b>Nombre Tarea:</b> Crear una interfaz y diseñar una estructura para el registro de seguimiento a Monitoreo de los indicadores	
<b>Tipo de Tarea:</b> Diseño	<b>Punto de Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro Carlo</b>	
<b>Descripción:</b> Diseñar una estructura para el seguimiento de monitoreo a procesos de indicadores Diseñar una interfaz sencilla para la administración del seguimiento al monitoreo de los indicadores.	

**Tabla 30:** Tarea, Crear una interfaz y diseñar una estructura para el registro de seguimiento a Monitoreo de los indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

✓ **Funcionalidad General del Módulo de Reportes**

**Historia:**

<b>Historia de usuario</b>		<b>Ref. Escenario</b>	<b>4</b>
<b>Numero: 10</b>	<b>Usuario:</b> Técnico UFID, Sualcaldas Desconcentradas, Gerente de Procesos		
<b>Nombre historia de Usuario:</b> “Emisión de Reportes”			
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media		<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media	
<b>Interacción Asignada:</b>		<b>Puntos Estimados: 1</b>	
<b>Descripción:</b> Se debe generar un listado del estado de cada índice y su porcentaje de avance			

**Tabla 31:** Historia de Usuario, Emisión de reportes

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tarea:**

<b>Tarea</b>	
<b>Numero de Tarea: 10.1</b>	<b>Numero de Historia: 10</b>
<b>Nombre Tarea: Reporte de Monitoreo</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Punto d Estimación: 1</b>
<b>Fecha de Inicio: 00/00/0000</b>	<b>Fecha Final: 00/00/0000</b>
<b>Responsable: Patty Castro Carlo</b>	
<b>Descripción:</b> Generar un listado con los resultados de cada monitoreo programado, si se genera de manera visual el resultado sería mejor para su posterior interpretación ya que la interpretación que se le da a los monitores son de vital importancia para la toma de decisiones.	

**Tabla 32:** Tarea, Reporte de Monitoreo**Fuente:** [Elaboración Propia]**3.9.2 Resumen de las Historias de Usuario**

En el desarrollo de este proyecto realizaremos un resumen de todas las historias de usuario y las tareas a desarrollar. De esta manera ser más ordenados y así comprender las historias así también podremos estimar el tiempo de desarrollo del sistema.

**3.9.2.1 Módulo de Administración del sistema**

- **Historia de Usuario 1:** Registro de usuarios
  - **Tarea 1:** Diseñar la estructura de datos para el registro de usuario
  - **Tarea 2:** Crear la interfaz para el registro de usuario
- **Historia de Usuario 2:** Mantenimiento de datos almacenados
  - **Tarea 1:** Administración de los datos almacenados
- **Historia de Usuario 3:** Autenticación de usuarios
  - **Tarea 1:** Autenticación de usuarios para el ingreso al sistema
- **Historia de Usuario 4:** Administración de Roles
  - **Tarea 1:** Diseño y estructura de Roles
  - **Tarea 2:** Mantenimiento de datos de los Roles

**3.9.2.2 Funcionalidad General del Módulo de Definiciones de Indicadores**

- **Historia de Usuario 5:** Registro de Indicadores del Programa de Desarrollo Institucional
  - **Tarea 1:** Diseño de la estructura y de interfaz del registro de indicadores

- **Tarea 2:** Administración de los indicadores
- **Historia de Usuario 6:** Registro de indicadores Superiores
  - **Tarea 1:** Administración de indicadores superiores

### 3.9.2.3 Funcionalidad General del Módulo de Monitoreo de Indicadores

- **Historia de Usuario 7:** Registro de Monitoreo
  - **Tarea 1:** Crear una interfaz para el registro de datos Monitoreo
  - **Tarea 2:** Crear una Administración de datos de Monitoreo de indicadores
- **Historia de Usuario 8:** Seguimiento de Monitoreo
  - Tarea 1:** Crear una interfaz y diseñar una estructura para el registro de seguimiento a Monitoreo de los indicadores

### 3.9.2.4 Funcionalidad General del Módulo de Reportes

- **Historia de Usuario 9:** Emisión de Reportes
  - **Tarea 1:** Reporte de Monitoreo

## 3.10 Fase II Planificación

En las siguientes tablas se presentan los esfuerzos que se da a cada tarea en el desarrollo del proyecto, esto nos aclarara el panorama del tiempo estimado de desarrollo del proyecto.

### 3.10.1 Estimaciones de Esfuerzo

- **Administración del Sistema**

<b>Historias de Usuario</b>	<b>Pts.</b>
Registro de usuario al sistema	2 ½
Mantenimiento de datos almacenados	2
Autenticación de Usuarios	2
Reportes	1½

**Tabla 33:** Estimación de esfuerzo, Administración del sistema

**Fuente:** [Elaboración propia]

- **Registros**

<b>Historias de Usuario</b>	<b>Pts.</b>
Registro de indicadores	2 ½
Mantenimiento de datos almacenados	1
Registro de proceso de indicadores	2
Reportes	2 ½

**Tabla 34:** Estimación de esfuerzo, Registros

**Fuente:** [Elaboración propia]

- **Monitoreo**

<b>Historias de Usuario</b>	<b>Pts.</b>
Programación de Monitoreo	2
Seguimiento a un Monitoreo	3 ½
Evaluación a un Monitoreo	3 ½
Reportes	½

**Tabla 35:** Estimación de esfuerzo, Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración propia]

**3.10.2 Planificación:**

<b>TERACIONES</b>	<b>Nº</b>	<b>HISTORIAS</b>	<b>INICIO</b>	<b>FINAL</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Primera	1	Registro de usuario	01/03/2014	05/03/2014	
	2	Mantenimiento	08/03/2014	11/03/2014	
	3	Autenticación	12/03/2014	19/03/2014	La página comprobara cada cierto tiempo no este inactiva si esta inactiva volver a pedir que el usuario se logue
	4	Reportes	22/03/2014	25/03/2014	
Segunda	5	Registro de indicadores	26/03/2014	31/03/2014	
	6	Mantenimiento	01/04/2014	07/04/2014	Se administra los datos juntos con lo de los roles usuarios y programas a los que tiene accesos
	7	Administración de indicadores del GAMLP	09/04/2014	16/04/2014	
	8	Reportes	19/04/2014	21/04/2014	
Tercera	9	Programación de Monitoreo	22/04/2014	30/04/2014	La programación de Monitoreo se relaciona con los indicadores
	10	Seguimiento a Monitoreo	02/05/2014	10/05/2014	
	11	Registro de indicadores	11/05/2014	18/05/2014	
	12	Evaluación a Monitoreo	19/05/2014	30/05/2014	
	13	Reportes	01/6/2014	04/6/2014	Generación de reporte y exportación de datos

**Tabla 36:** Tabla de Planificación

**Fuente:** [Elaboración propia]

### 3.11 Fase II Planificación de la Entrega

Planificación de tareas			Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
Iteración	Duración	fecha inicio	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S2	S2	S3	S4
primera iteración	19 días	1 de Marzo																				
Segunda iteración	19 días	26 de Abril																				
tercera iteración	31 días	22 de Mayo																				

**Tabla 37:** Tabla planificación de la entrega

Fuente: [Elaboración propia]

### 3.12 Fase III: Iteraciones

En esta fase se realizara las iteraciones de los usuarios en base a las historias de usuario.

#### 3.12.1 Primera Iteración

- o **Historia de usuario 1:** Registro de usuarios
  - **Tarea 1:** Diseñar la estructura de datos para el Registro de Usuario



**Ilustración 26:** Diagramas de Casos de Uso de Registro de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

- **Tarea 2:** Crear la interfaz para el registro de usuario

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Registro de Usuarios al sistema
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 1 que es parte del desarrollo del sistema	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantalla con la interfaz del usuario</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los usuario cuando ingresan al sistema llenan el formulario y logran loguearse después de realizar la adición de un nuevo usuario</li> <li>- La historia termina cuando el usuario termina de registrase y vuelve al login</li> <li>- La historia termina cuando un usuario abandona la página un minuto.</li> <li>- La historia termina cuando el usuario cambia de navegador, no puede ingresar al sistema con la misma URL siempre pide autenticación cuando se cambia de navegador</li> </ul> </li> <li>c) Identificar los caminos de ejecución posible               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando un técnico UFID debe adicionar un nuevo usuario</li> <li>- Registra los datos al sistema</li> <li>- El sistema valida usuario y password</li> <li>- Se almacena la información en la base de datos</li> <li>- La historia finaliza cuando el usuario termina de registrar los nuevos usuarios</li> </ul> </li> <li>d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado               <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información introducida por el administrador es viable ya que no necesita un camino de ejecución</li> </ul> </li> <li>e) Eliminación de caminos redundantes               <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen caminos redundantes</li> </ul> </li> </ul>	

**Tabla 38:** Prueba de aceptación, Registro de usuario

Fuente: [Elaboración propia]

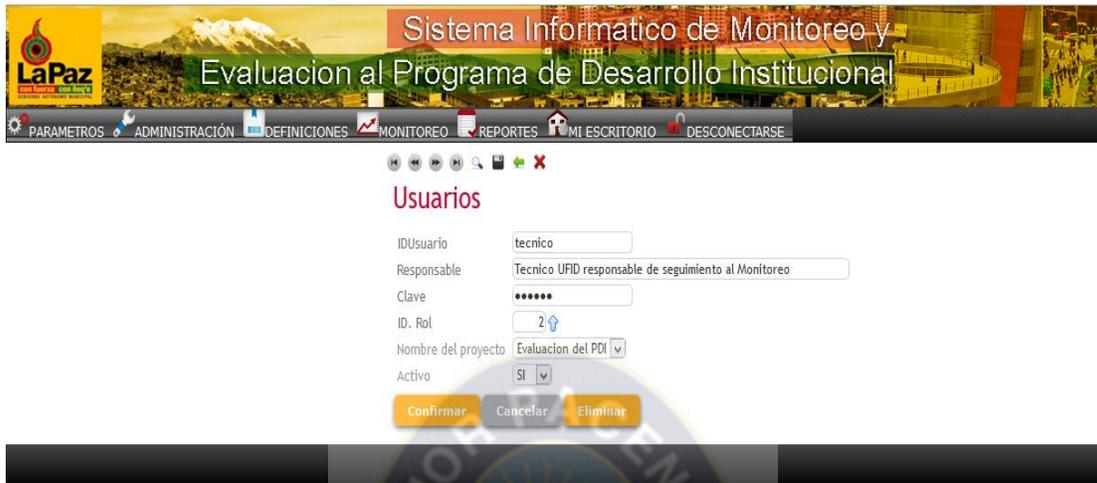


Ilustración 27: Captura de Pantalla, Registro de Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

- **Historia de Usuario 2:** Mantenimiento de datos almacenados

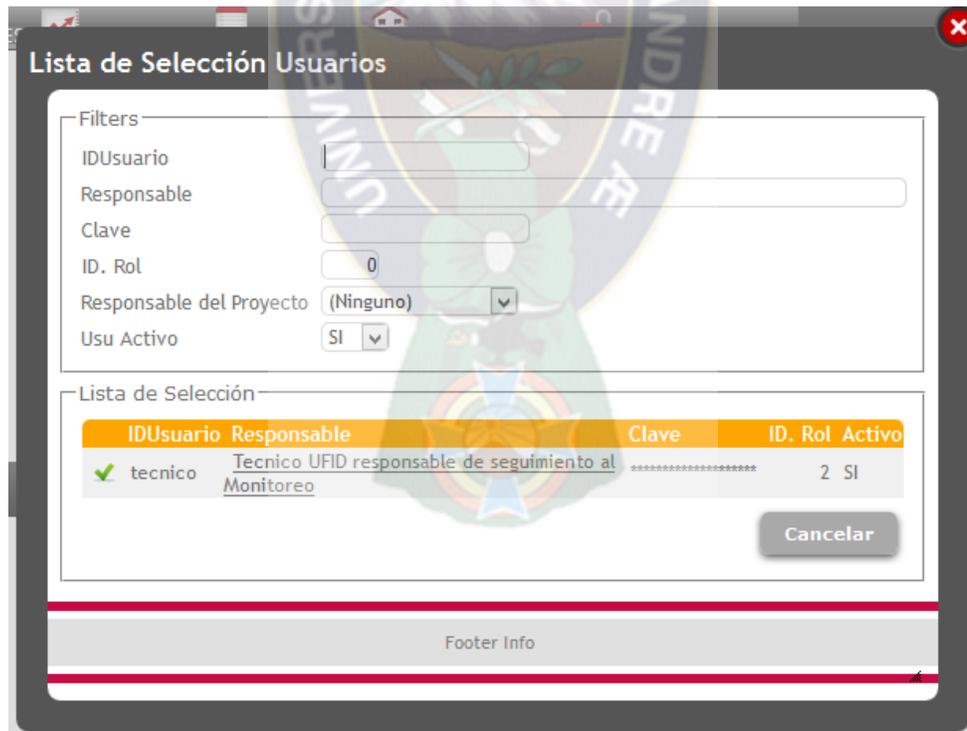
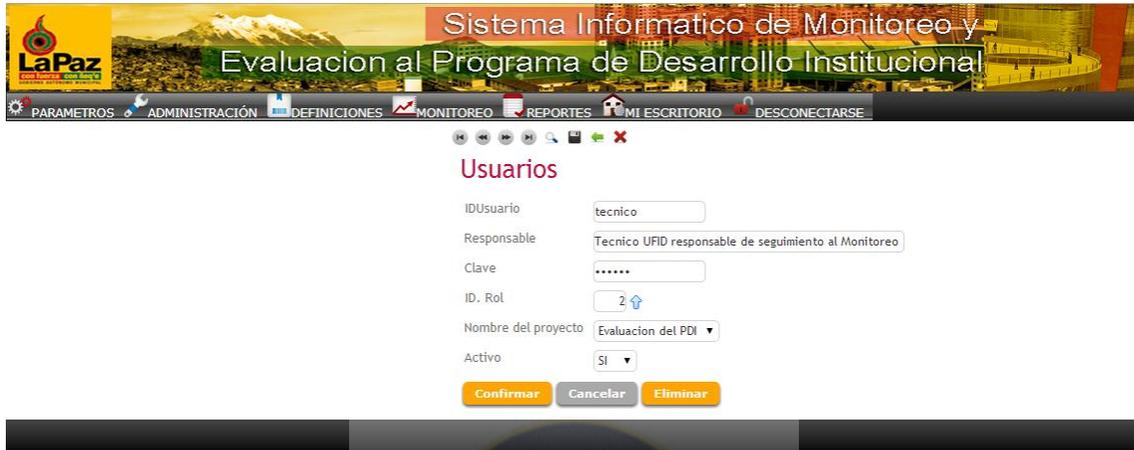


Ilustración 28: Captura de Pantalla, Lista de usuarios registrados

Fuente: [Elaboración Propia]



**Ilustración 29:** Captura de Pantalla, edición de usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Tarea 1:** Administración de los datos almacenados

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Mantenimiento de datos almacenados
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 2 que es parte de la administración de los datos almacenados	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantalla con la interfaz para realizar una acción de administración de los usuarios, modificación de un usuario, adición o eliminación de los usuarios del sistema.</li> <li>- Pantalla amigable para la modificación de los usuarios</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>- La historia finaliza cuando un usuario termina un acción en el sistema como adicionar modificar o eliminar un usuario</li> <li>- La historia continua cuando el usuario quiere realizar otra acción aparte de la que ya realizo</li> </ul> </li> <li>c) Identificar los caminos de ejecución posible <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando un jefe UFID debe adicionar un nuevo usuario o modificar</li> </ul> </li> </ul>	

- o eliminar al usuario mencionado
- Los registro antes de la eliminación o cambio de usuario son validados en el sistema
- Se almacena la información en la base de datos
- La historia finaliza cuando ya no se requiere hacer otra modificación extra en el sistema.
- d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado
  - La información introducida por técnico son validadas antes de aceptar cualquier cambio.
- e) Eliminación de caminos redundantes
  - No existen caminos redundantes

**Tabla 39:** Prueba de aceptación, Mantenimiento de los datos

**Fuente:** [Elaboración propia]

- o **Historia de Usuario 3:** Autenticación de usuarios
  - **Tarea 1:** Autenticación de usuarios para el ingreso al sistema



**Ingreso al sistema**

Usuario

Contraseña

**Ilustración 30:** Captura de Pantalla, autenticación de usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Ilustración 31:** Captura de Pantalla, Pantalla de Inicio

**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Autenticación de usuarios para el ingreso al sistema
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 3 que está relacionada con la autenticación de usuario de ingreso al sistema	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega con la bienvenida de nuestro sistema de Monitoreo</li> <li>- Según el usuario despliega el menú principal de bienvenida</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>- La historia inicia cuando la autenticación del usuario es exitosa.</li> <li>- La historia continua cuando un usuario está realizando su autenticación introduciendo sus datos</li> <li>- La historia finaliza cuando después de llenar los datos de autenticación despliega éxito o fracaso</li> </ul> </li> <li>c) Identificar los caminos de ejecución posible <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando un usuario del sistema requiere ingresar al sistema</li> <li>- Se verifica la información de datos introducidos</li> </ul> </li> </ul>	

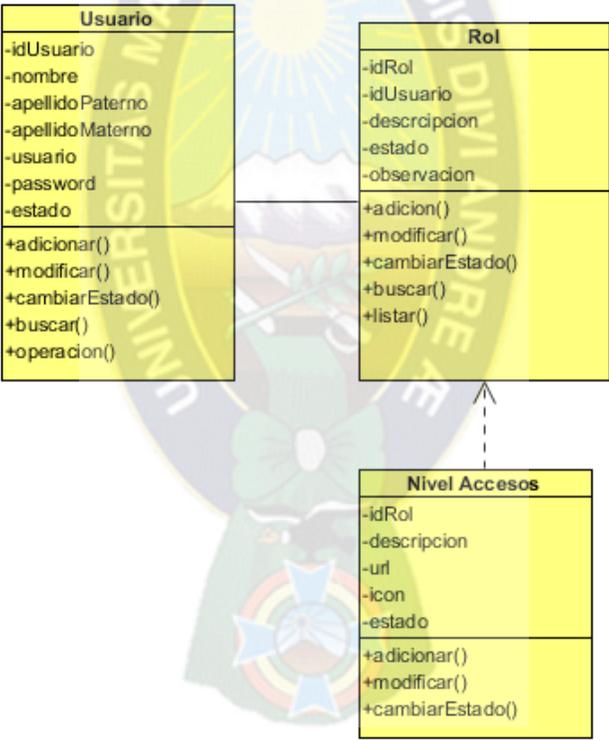
- La historia finaliza cuando el usuario termina la autenticación con éxito o fracaso de datos introducidos
- d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado
  - La información introducida es validada para la historia de cada usuario
- e) Eliminación de caminos redundantes
  - No existen caminos redundantes

**Tabla 40:** Prueba de aceptación, Autenticación de usuarios para el ingreso al sistema

**Fuente:** [Elaboración propia]

o **Historia de Usuario 4:** Administración de Roles

- **Tarea 1:** Diseño y estructura de Roles



**Ilustración 32:** Diagramas, Diseño y estructura de Roles

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Tarea 2: Mantenimiento de datos de los Roles**



**Ilustración 33:** Captura de Pantalla, Administración de roles de usuarios

**Fuente:** [Elaboración Propia]

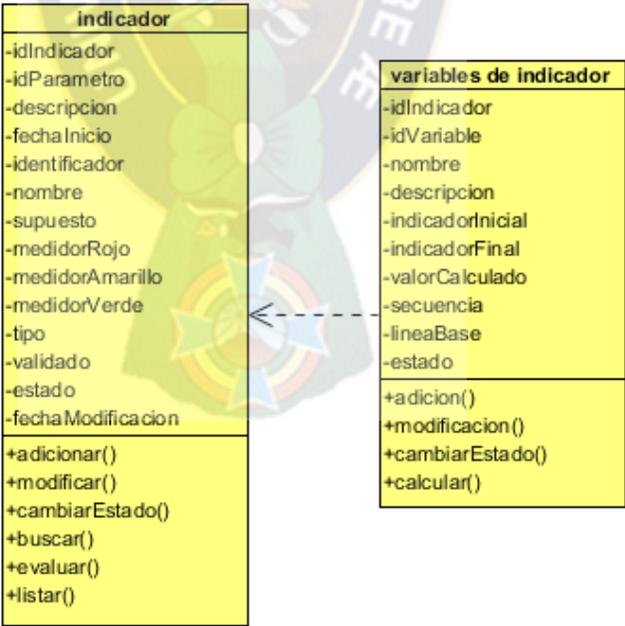
<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Mantenimiento de datos de los Roles
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 4 que está relacionada con el Mantenimiento de datos de los Roles	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<p>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con todos los roles donde el usuario puede adicionar más opciones eliminar o modificar</li> <li>- Despliega opciones para adicionar roles con usuarios asignados</li> </ul> <p>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La historia inicia cuando un técnico UFID requiere hacer alguna modificación a los menús o adicionar un nuevo rol</li> <li>- La historia continua cuando un usuario está realizando alguna acción en los roles</li> <li>- La historia finaliza cuando después de llenar Actualizar, Adicionar o eliminar un rol</li> </ul>	

- c) Identificar los caminos de ejecución posible
  - Inicia cuando un técnico UFID requiere hacer una adición modificación o eliminación de un rol.
  - Se verifica la información de datos introducidos
  - La historia finaliza cuando el usuario termina de hacer una adición modificación o eliminación de un rol.
- d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado
  - La información introducida es validada para algún cambio en los roles
- e) Eliminación de caminos redundantes
  - No existen caminos redundantes

**Tabla 41:** Prueba de aceptación, Mantenimiento de Roles

**Fuente:** [Elaboración propia]

- o **Historia de Usuario 5:** Registro de Indicadores del Programa de Desarrollo Institucional
  - **Tarea 1:** Diseño de la estructura y de interfaz del registro de indicadores a indicadores del PDI



**Ilustración 34:** Diagramas, Diseño y estructura del registro de indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Indicadores - Identificación de variables**

ID. Indicador: 2  
 ID. Variable: 0  
 Identificación del indicador:  
 Identificador: IND-002  
 Nombre del indicador: Elaborar un Programa de cualificación de procesos en la selección de personal.  
 Tipo: Impacto  
 Identificación de la variable de calculo:  
 N°: 005  
 Nombre de la variable de calculo: Evaluar las necesidades de capacitación de acuerdo a requerimientos administrativos y técnicos.  
 Descripción detallada: es necesario evaluar las condiciones en las que los usuario trabajar y desempeñan sus labores  
 ID. Unidad: Documentos  
 Desagregación Geografica:  Municipal,  Oficinas, Direcciones-Especiales, Empresas Municipales, Subalcaldías desconcentradas,  Unidades  
 Valor de Línea Base: 0,00  
 Comportamiento de la Meta: Ascendente  
 Valor de la Meta: 0,00  
 Índice de aceptación:   
 Valor Índice ponderado (0.00 a 1.00): 0,30 Total del indicador 0,70  
 Definir variable por formula: NO  
 Botones: Confirmar, Cancelar

**Ilustración 35:** Captura de Pantalla, Registro de indicadores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Tarea 2:** Administración de los indicadores

**Definición de Indicadores**

Identificador:   
 N°: 0  
 Nombre del indicador:   
 Tipo: (Todos)

N°	Identificador	Nombre del indicador	Tipo	Validado
2	ind	Elaborar un Programa de cualificación de procesos en la selección de personal	Impacto	SI
2	IND-002	Elaborar un Programa de cualificación de procesos en la selección de personal.	Impacto	NO

Validar indicador

**Ilustración 36:** Captura de Pantalla, Listado de Indicadores

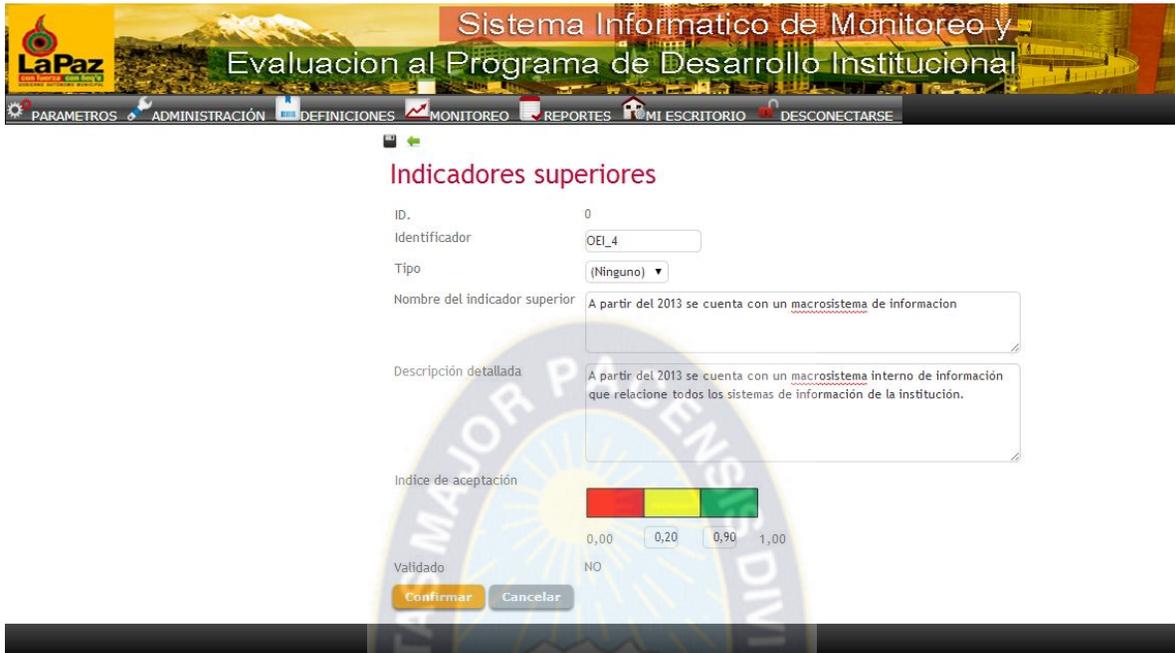
**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Administración de los indicadores
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 4 que está relacionada con el Administración de los indicadores	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con todos los indicadores</li> <li>- Despliega opciones para realizar modificaciones adiciones y eliminaciones a indicadores.</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico UFID realiza una adición de un nuevo indicador de medición para un indicador del PDI</li> <li>- La historia continua cuando un usuario está realizando alguna acción en los indicadores.</li> <li>- La historia finaliza cuando después de llenar Actualizar, Adicionar o eliminar un indicador</li> </ul> </li> <li>c) Identificar los caminos de ejecución posible <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando un técnico UFID requiere hacer una adición modificación o eliminación de un indicador</li> <li>- Se verifica la información de datos introducidos en base a las reglas de negocio</li> <li>- La historia finaliza cuando el usuario termina de hacer una adición modificación o eliminación de un índice.</li> </ul> </li> <li>d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información introducida es validada además esta información es de suma importancia ya que es base para la evaluación de proyectos, esta información se la debe copiar del PDI que elabora cada gerente de proceso</li> </ul> </li> <li>e) Eliminación de caminos redundantes <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen caminos redundantes</li> </ul> </li> </ul>	

**Tabla 42:** Prueba de aceptación, Administración de los indicadores

**Fuente:** [Elaboración propia]

- **Historia de Usuario 6:** Registro de indicadores superiores
  - **Tarea 1:** Administración de indicadores superiores



**Ilustración 37:** Captura de Pantalla, Registro de Indicadores Superiores

**Fuente:** [Elaboración Propia]

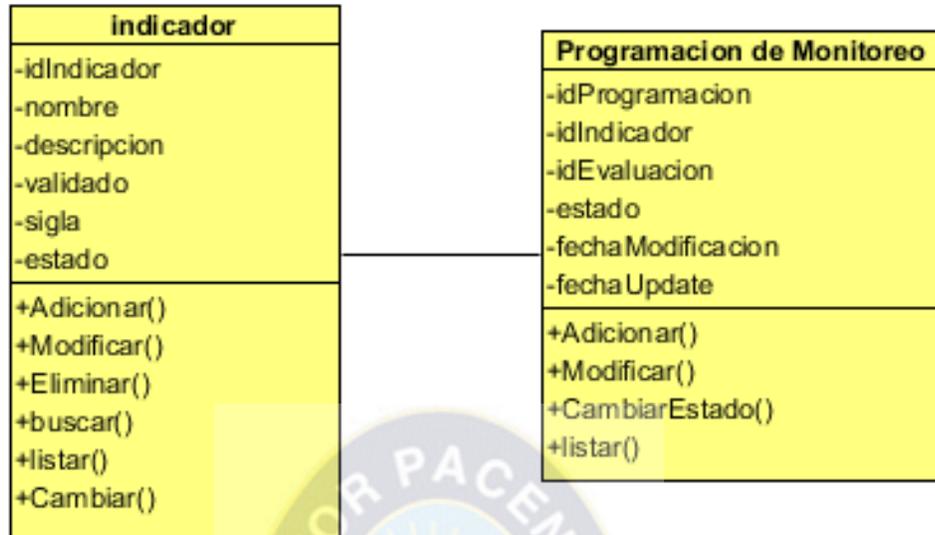
<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Administración de indicadores superiores
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 4 que está relacionada con el Administración de indicadores superiores	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con todos los indicadores superiores</li> <li>- Despliega opciones para realizar modificaciones adiciones y eliminaciones a indicadores superiores</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario           <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico UFID realiza una adición de un nuevo indicador superiores de medición para un indicador</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- La historia continua cuando un usuario está realizando alguna acción en los indicadores superiores.</li> <li>- La historia finaliza cuando después de llenar Actualizar, Adicionar o eliminar un indicador superiores</li> </ul> <p>c) Identificar los caminos de ejecución posible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando un técnico UFID requiere hacer una adición modificación o eliminación de un indicador superiores</li> <li>- Se verifica la información de datos introducidos en base a las reglas de negocio</li> <li>- La historia finaliza cuando el usuario termina de hacer una adición modificación o eliminación de un indicador superior.</li> </ul> <p>d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información introducida es validada además esta información es de suma importancia ya que es base para la evaluación de proyectos, esta información se la debe copiar del PDI que elabora cada gerente de proceso</li> </ul> <p>e) Eliminación de caminos redundantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen caminos redundantes</li> </ul>
---

**Tabla 43:** Prueba de aceptación, Administración de indicadores superiores

**Fuente:** [Elaboración propia]

- o **Historia de Usuario 7:** Registro de Monitoreo
  - **Tarea 1:** Diseño de Estructura de datos e interfaz de Registro de Monitoreo



**Ilustración 38:** Diagramas, Registro de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]



**Ilustración 39:** Captura de Pantalla, Programación de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]



**Ilustración 40:** Captura de Pantalla, Adición de indicador al momento de registrar

**Fuente:** [Elaboración Propia]



**Ilustración 41:** Captura de Pantalla, Listado de Indicadores a Monitorear

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- **Tarea 2:** Crear una Administración de datos de Monitoreo de indicadores

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Administración de datos de Monitoreo de indicadores
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario 7 que está relacionada con la Administración de datos de Monitoreo de indicadores	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<p>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con un listado de todos los indicadores a ser monitoreados.</li> <li>- Despliega opciones para realizar modificaciones adiciones y eliminaciones a los monitoreos.</li> <li>- Una vez iniciado un monitoreo no se puede crear más hasta que se cierre el que está en ejecución.</li> </ul> <p>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico UFID realiza una adición de un nuevo monitoreo del Programa de Desarrollo Institucional</li> <li>- La historia continua durante todo el tiempo que se realizara el monitoreo y se realiza la adición de los datos de las evaluaciones que se realicen a los indicadores.</li> <li>- La historia continua hasta que se cierre el monitoreo.</li> <li>- La historia finaliza hasta la fecha final del monitoreo programado por la UFID y se realice el cierre del monitoreo.</li> </ul> <p>c) Identificar los caminos de ejecución posible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia cuando el jefe de la UFID programa un monitoreo</li> <li>- Se verifica la información de datos introducidos en base a las reglas de negocio</li> <li>- La historia finaliza cuando se cierra el monitoreo</li> </ul> <p>d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información introducida es validada además esta información es de suma importancia ya que es base durante la evaluación de datos, esta programación del monitoreo es muy necesaria, esta información es de</li> </ul>	

suma importancia para medir el crecimiento de una institución como el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

e) Eliminación de caminos redundantes

- No existen caminos redundantes

**Tabla 44:** Prueba de aceptación, Administración de datos de Monitoreo de indicadores

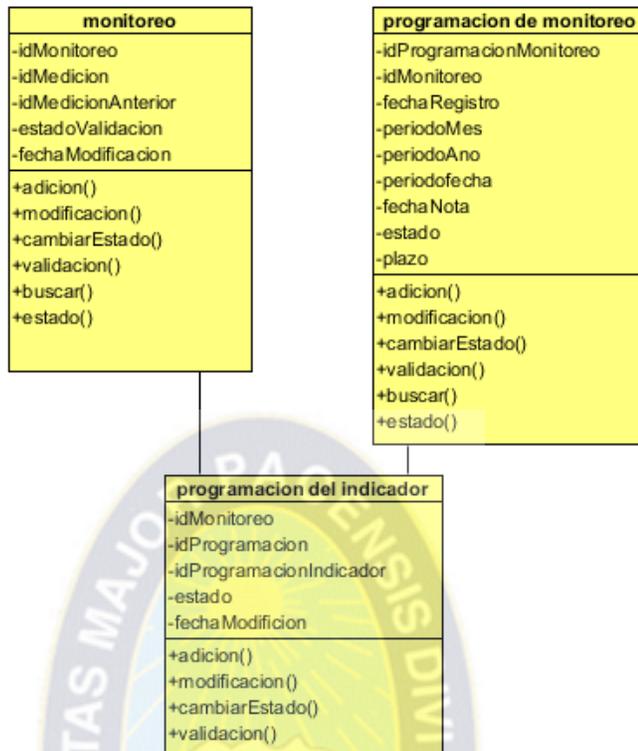
**Fuente:** [Elaboración propia]



**Ilustración 42:** Captura de Pantalla, Administración de Monitoreos

**Fuente:** [Elaboración Propia]

- o **Historia de Usuario 8:** Seguimiento de Monitoreo
  - Tarea 1:** Crear una interfaz y diseñar una estructura para el registro de seguimiento a Monitoreo de proceso de indicadores



**Ilustración 43:** Diagramas, Seguimiento de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Nº 1</b>	<b>Nombre:</b> Administración Seguimiento de Monitoreo
<b>Descripción:</b> Pruebas aplicadas a las historias de usuario que está relacionada con la Administración de seguimiento a Monitoreo de indicadores	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con un listado de todos los monitoreo que se están realizando y no se están ejecutando</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico UFID realiza un seguimiento de un nuevo monitoreo a cierto indicadores del PDI seleccionado para esto realiza la programación de un monitoreo de indicadores en base a indicadores seleccionados</li> <li>- La historia continua cuando un monitoreo está programado para cierto</li> </ul> </li> </ul>	

- tiempo y se va midiendo los monitoreo
- La historia finaliza cuando ya termino el tiempo programado de un monitoreo a ciertos indicadores programados
- c) Identificar los caminos de ejecución posible
- Inicia cuando un técnico UFID requiere programar un monitoreo
  - Se verifica la información de datos introducidos en base a las reglas de negocio
  - La historia finaliza cuando ya termino el tiempo de ejecución de evaluación y monitoreo de un indicador
- d) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado
- La información introducida es validada además esta información es de suma importancia ya que es base para la evaluación de proyectos, esta información se la debe copiar del PDI que elabora cada gerente de proceso, esta información es decidida por los gerentes de proceso
- e) Eliminación de caminos redundantes
- No existen caminos redundantes

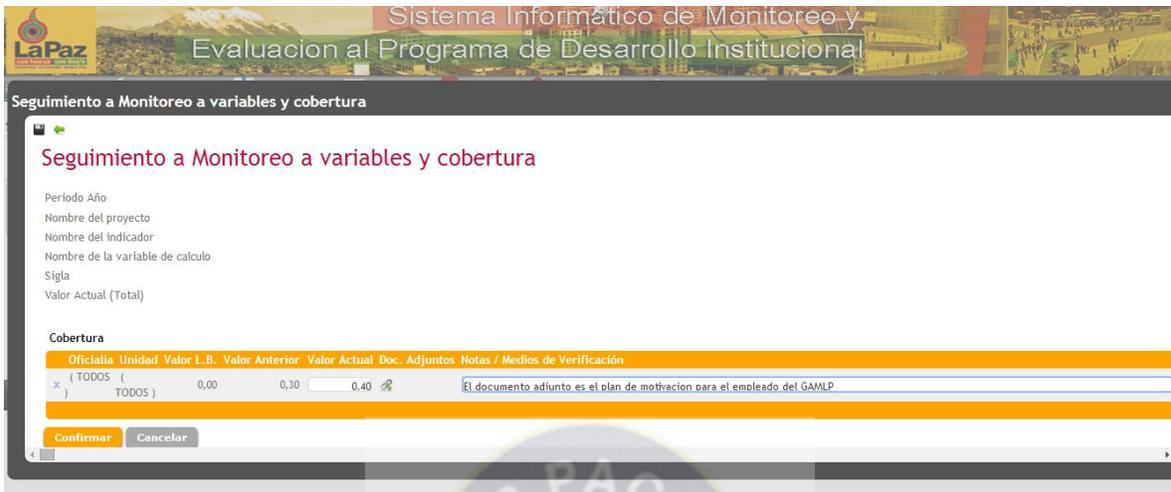
**Tabla 45:** Prueba de aceptación, Seguimiento de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración propia]



**Ilustración 44:** Captura de Pantalla, Seguimiento de Monitoreo

**Fuente:** [Elaboración Propia]



**Ilustración 45:** Captura de Pantalla, adición de porcentaje de avance de indicador

**Fuente:** [Elaboración Propia]

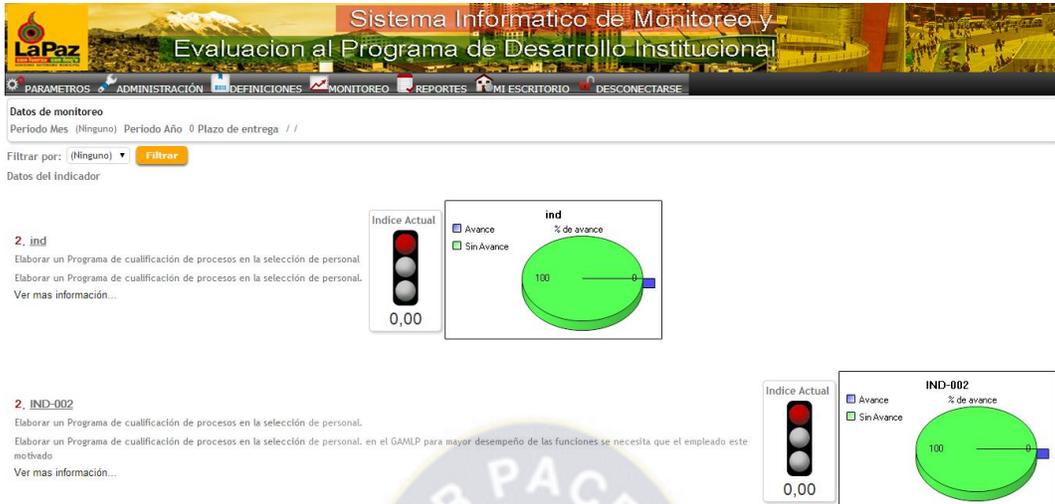
○ **Historia de Usuario 9:** Emisión de Reportes

**Tarea 1:** Reporte de Monitoreo

<b>PRUEBA DE ACEPTACION</b>	
<b>Historia de Usuario</b>	
<b>N° 1</b>	<b>Nombre:</b> Reporte de Monitoreo
<b>Descripción:</b> Emisión de reportes de los monitoreos	
<b>Evaluación de la Prueba:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificación de todos los resultados posibles observando la historia <ul style="list-style-type: none"> <li>- Despliega una pantalla con un listado de todos los monitoreo que se han realizado</li> </ul> </li> <li>b) Identificar los resultados con los actores que inician y terminan la historia de usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>- El técnico UFID podrá ver el archivo generado</li> </ul> </li> <li>c) Asignar un conjunto de valores válidos y valores del entorno a cada camino de ejecución para obtener el resultado esperado <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información generada es de todos los monitoreos realizados</li> </ul> </li> <li>d) Eliminación de caminos redundantes <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen caminos redundantes</li> </ul> </li> </ul>	

**Tabla 46:** Prueba de aceptación, emisión de reportes

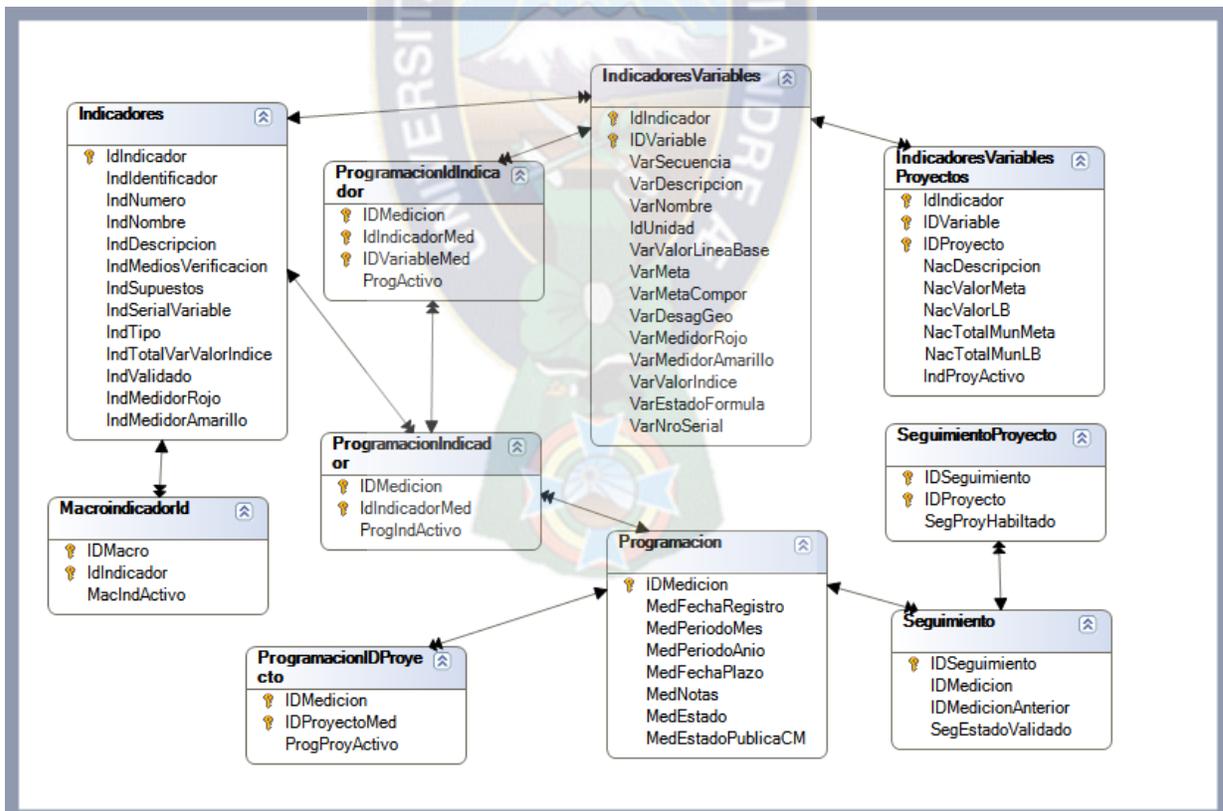
**Fuente:** [Elaboración propia]



**Ilustración 46:** Captura de Pantalla, Emisión de Reportes

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.13 Diagrama de Objetos Genexus



**Ilustración 47:** Diagramas de Entidad Relación Genexus

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.14 Diagrama de Clases

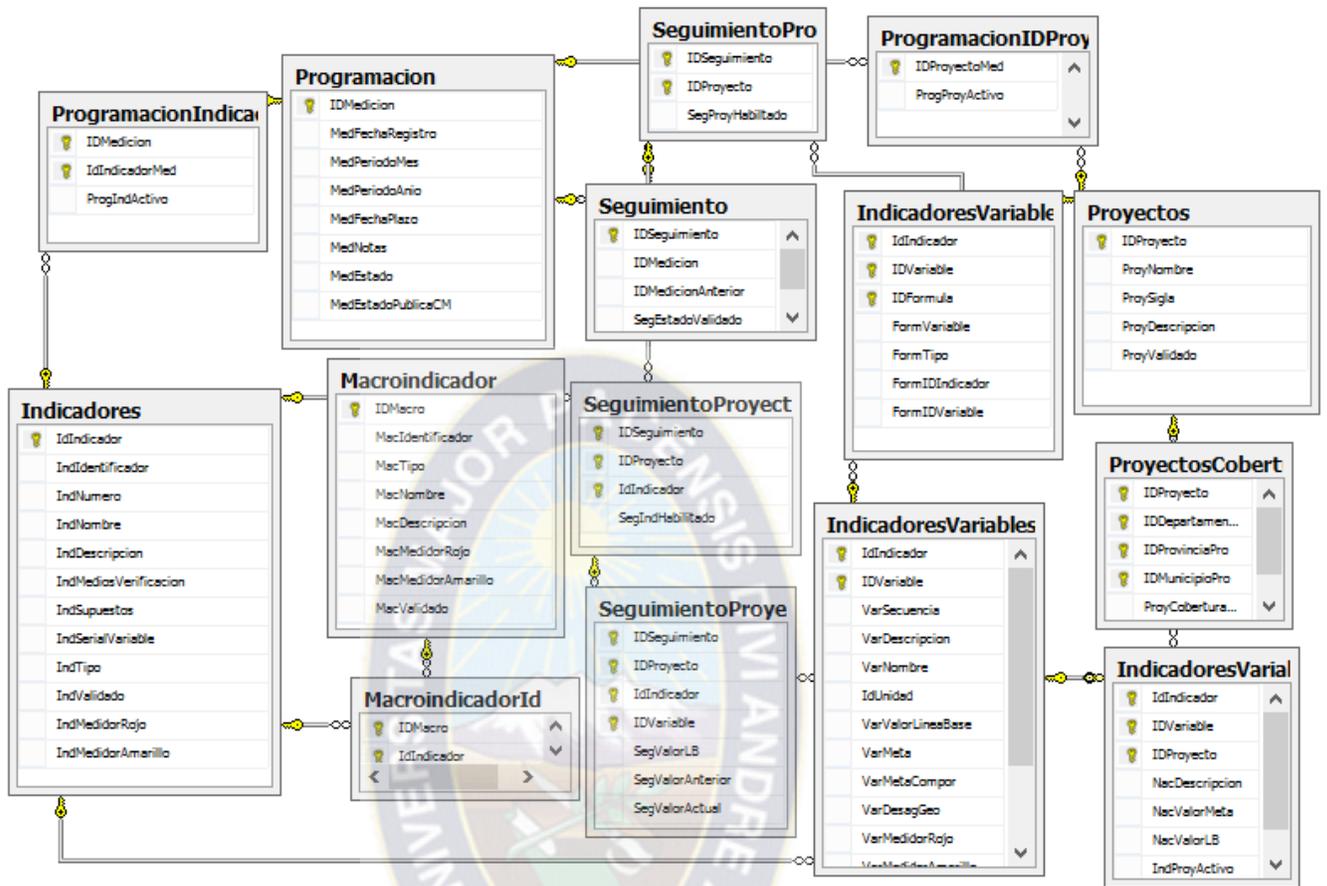
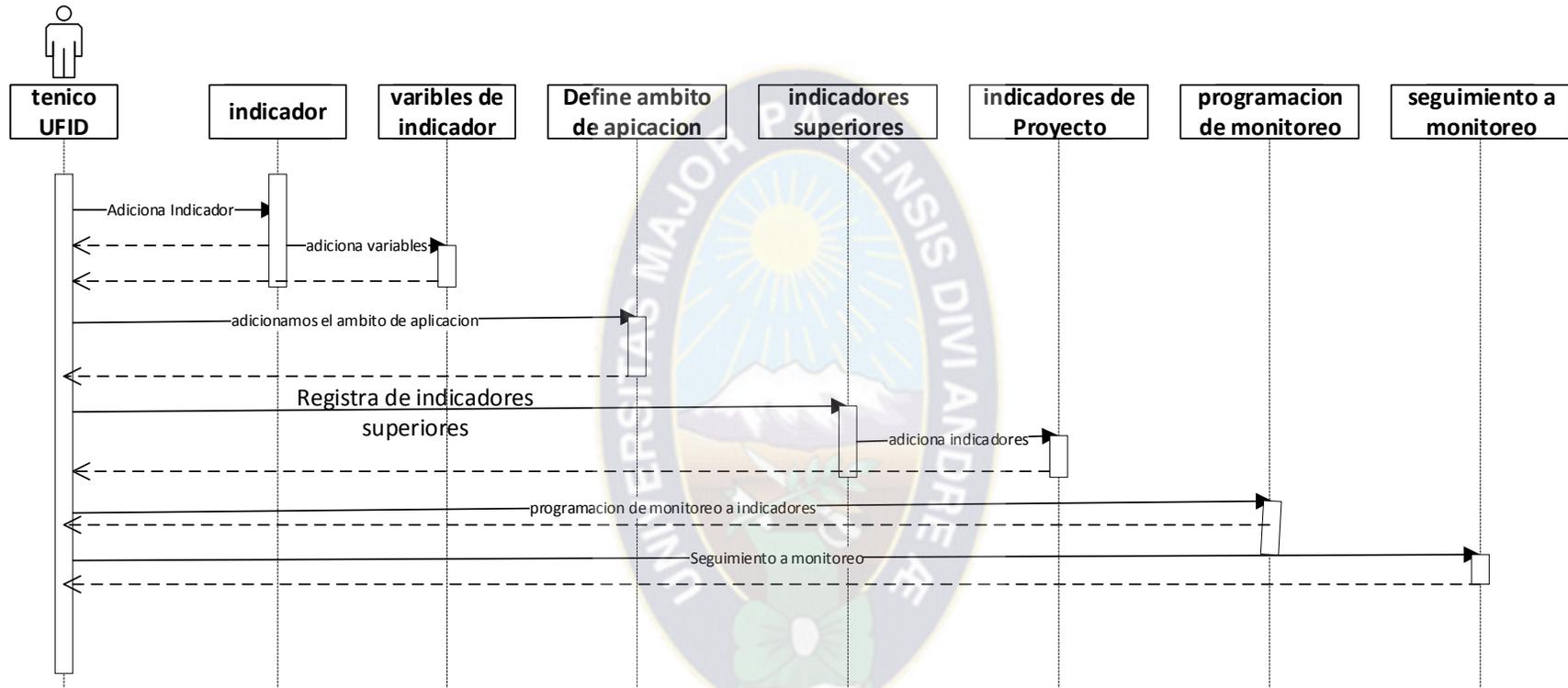


Ilustración 48: Diagrama Entidad Relación

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.15 Diagrama de Secuencia



**Ilustración 49:** Diagrama de Secuencia

Fuente: [Elaboración Propia]

# Capítulo IV

## Calidad y Seguridad

### 4.1 Calidad y Seguridad

En este capítulo mediremos la calidad del sistema y procedimientos de seguridad aplicados en el desarrollo y construcción de nuestro Sistema Informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

Para esto tomaremos un aspecto muy importante que es la calidad dentro del desarrollo de software, esa calidad se puede llegar a calcular utilizando parámetros de medición como las de la ISO 9126 aparte de ello la herramienta Genexus también nos brinda mecanismos de seguridad para ser programados y aplicados en el desarrollo de la herramienta.

El objeto en la medición no es alcanzar un nivel de calidad perfecto, si no la necesaria y acorde a lo que realiza nuestro sistema ya que las mediciones son muy variables debido al tipo de sistema que se ha desarrollado, nuestro sistema lo que debe hacer es satisfacer al usuario con el manejo de información lo más sencilla posible, para ello desarrollaremos a continuación la medida de calidad.

$$\begin{aligned} \text{Satisfacción del usuario} &= \text{producto satisfecho} \\ &+ \text{Buena calidad} \\ &+ \text{entrega del producto en plazo} \\ &\text{establecido} \end{aligned}$$

Según Pressman

Para nuestro trabajo evaluaremos los siguientes puntos:

- Funcionalidad
- Fiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad
- Portabilidad

## 4.2 Métricas de Calidad Modelo ISO – 9126

### 4.2.1 Funcionalidad

Para realizar la medición de la funcionalidad del sistema utilizaremos el punto función, que es basada en la relación empírica de medidas cuantitativas del dominio de la información del software.

Para realizar el cálculo de punto función necesitamos llenar la siguiente tabla.

DATOS DE AJUSTE	VALOR DE AJUSTE
Sin influencia	0
Menor importancia	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

**Tabla 47:** Valores de Complejidad

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Nº	FACTORES DE AJUSTE	VALOR
1	¿Requiere el Sistema Copias de Seguridad?	5
2	¿Se requiere comunicación de Datos?	4
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	4
4	¿Es crítico el rendimiento?	4
5	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente y utilizado?	5
6	¿Se requiere la entrada de datos?	5
7	¿Requiere la entrada de datos que las transacciones de entrada se hagan sobre múltiples pantallas u operaciones?	4
8	¿Se utilizan los archivos maestros forma iterativa?	3
9	¿Son Complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	2
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	2
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	4
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	3
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	5
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y ser fácilmente utilizada	4

	por el usuario?	
<b>TOTAL SUMA (Fi)</b>		<b>54</b>

**Tabla 48:** Valores de Ajuste de complejidad

**Fuente:** [Pressman, 2003]

**a) Número de entradas de usuario**

Acá describiremos el número de entradas, datos a ingresar del usuario al sistema

N°	Entradas al Usuario	Cantidad
1	Pantalla de ingreso al sistema	3
2	Registro de usuario	2
3	Registro de Indicadores	3
4	Registro de roles	1
5	Registro de indicadores superiores	3
6	Registro Programación de monitoreo	3
7	Registro de Estructura de menús	1
8	Registro de Variables	1
9	Registro de Organigrama	3
10	Registro de Unidad de Medida	2
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>

**Tabla 49:** Número de entradas de usuarios

**Fuente:** [Elaboración propia]

**b) Número de salidas del usuario**

Acá describiremos el número de reportes que tendrá el sistema para su mejor análisis y por petición de los usuarios

N°	Salidas de Usuario	Cantidad
1	Reporte de Monitoreo	2
2	Reporte de Indicadores	3
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

**Tabla 50:** Número de salidas del usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**c) Número de peticiones del Usuario**

Acá se describirá el número de peticiones que realizara el usuario al sistema en búsqueda de lo que necesita.

<b>N°</b>	<b>Peticiones de Usuario</b>	<b>Cantidad</b>
1	Listado de usuarios	1
2	Listado de Roles	1
3	Programación de Monitoreo	3
4	Listado de Monitoreos	3
5	Evaluación de Monitoreos	4
6	Lista de indicadores del Programa de Desarrollo Institucional	3
7	Búsquedas de indicadores	3
8	Búsqueda de usuarios	2
9	Búsqueda de Indicadores	3
10	Informe de estado de cada Monitoreo	2
11	Informe de estado de cada indicador	2
12	Listado de Organigrama	1
13	Listado de unidad Organizacional	2
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

**Tabla 51:** Número de peticiones de usuario

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**d) Número de archivos**

Acá listaremos el número de archivos que se ejecuta por cada proceso que realice el usuario al sistema.

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
1	Administración	23
2	Monitoreo	126
3	Programas	81
<b>TOTAL</b>		<b>230</b>

**Tabla 52:** Número de archivos del sistema

**Fuente:** [Elaboración Propia]

e) **Número de Interfaces externas**

Acá describiremos la comunicación que se realiza con interfaces externas, el internet es una de ellas ya que no es muy necesario porque funciona de manera normal dentro de una intranet.

N°	Descripción	Cantidad
1	Internet	1
2	Intranet	1
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>

**Tabla 53:** Número de Interfaces externas

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Siguiendo la metodología de seguridad que nos propone PRESMAN la ISO 9126 continuaremos con la medición.

Luego calculamos los factores de ponderación

Parámetros de Medición	Cuenta	Factores de Ponderación			Valor Obtenido
		Simple	Media	Complejo	
Número de Entradas del usuario	22		X 3		66
Número de Salidas del usuario	5	X 1			5
Número de peticiones al usuario	30		X 3		90
Número de archivos	230			X 5	1150
Numero de interfaces externas	2		X 3		6
<b>TOTAL</b>					<b>1317</b>

**Tabla 54:** Factores de ponderación o peso

**Fuente:** [PRESCON]

En esta parte utilizaremos la fórmula de punto función.

$$PF = Cuenta_{total} * (0,65 + 0,1 * \sum (Fi))$$

Donde:

**Cuenta total:** Es la suma total de puntos función sin ajustar

**0.065:** Es el pie de corrección

**0.01:** Es el error de la confiabilidad del sistema

$\Sigma(F_i)$ : Es la sumatoria de los factores de complejidad del proceso

Reemplazamos los valores en la formula

$$PF = 1317 * (0,65 + 0,01 * 49)$$

$$PF = 1317 * (0,65 + 0,49)$$

$$PF = 1317 * 1,14$$

$$PF = 1501,38$$

Luego hallamos el PF ideal

$$PF = Cuenta_{total} * (0,65 + 0,01 * 70)$$

$$PF_{ideal} = 1317 * (0,65 + 0,01 * 70)$$

$$PF_{ideal} = 1777,95$$

Ahora obtenemos la FUNCIONALIDAD deseada

$$FUNCIONALIDAD_{deseada} = \frac{PF}{PF_{ideal}}$$

$$FUNCIONALIDAD_{deseada} = \frac{1501,38}{1777,95}$$

$$FUNCIONALIDAD_{deseada} = 0,8444444444444444$$

$$FUNCIONALIDAD_{deseada} = 84\%$$

#### 4.2.2 Fiabilidad

La funcionalidad del software, en términos estadísticos se define como “la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico. [PRESSMAN]

Para esto tomaremos una sencilla de medición de fiabilidad es el tiempo medio entre fallos, y está dado por:

$$TMEF = TMDF + TMDR$$

Donde:

**TMEF** es Tiempo medio entre fallos

**TMDF** es Tiempo medio de fallos

**TMDR** es Tiempo medio de reparación

Reemplazando los datos tendremos

$$TMEF = 8Hrs Trabajo + 0.85Hrs Reparacion$$

$$TMEF = 8.85 Hrs$$

Además de una medida de Fiabilidad, debemos calcular la medida de disponibilidad del software, que será la probabilidad de que un programa funcione de acuerdo a los requisitos en un momento dado, y se define como.

$$Disponibilidad = \left[ \frac{TMDF}{(TMDF + TMDR)} \right] * 100\%$$

Reemplazando tendremos

$$Disponibilidad = \left[ \frac{8 hrs}{(8hrs + 0,85hrs)} \right] * 100\%$$

$$Disponibilidad = 0,9039$$

$$FIABILIDAD = 90,39\%$$

### 4.2.3 Usabilidad

La usabilidad es el grado de usabilidad del Software, viene reflejado por los siguientes subatributos: Facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.

Para comprobar el manejo o medir la usabilidad consideramos uno de los métodos propuestos por Jakob Nielsen.

#### Test de Usuario

Consiste en realizar una evaluación escrita después de las pruebas finales. De esta forma se obtiene los siguientes valores evaluados por los usuarios.

Nº	Factor de Ajuste	Valor
1	Es entendible	90
2	Puede ser Utilizado fácilmente	90
3	Es adecuado ara mi trabajo	90

4	Lo utilizo para determinar tareas	90
5	Puede ser aprendido con facilidad	85
6	Puede ser operado	90
7	Es atractivo a la vista	90
<b>TOTAL</b>		89,285714

**Tabla 55:** Factores de ajuste de Test de Usuario

**Fuente:** [PRESSCOM]

**USABILIDAD = 89,28%**

#### 4.2.4 Eficiencia

La eficiencia es el grado en el que queda el software lo realiza más óptimo el uso de los recursos del sistema. Este indicado por los siguientes subatributos. Tiempo de uso y recursos utilizados.

Nº	Factor de Ajuste	Valor
1	Es de respuesta rápida a utilizar sus funciones	85
2	Tiene rendimiento de acuerdo a los factores que utiliza	90
3	Responde adecuadamente cuando utiliza sus funciones	90
4	El tiempo de respuesta a sus consultas es adecuado	90
<b>TOTAL</b>		<b>88,75</b>

**Tabla 56:** Factores de eficiencia

**Fuente:** [Elaboración propia]

**EFICIENCIA = 88,5%**

#### 4.2.5 Mantenibilidad

La facilidad del mantenimiento es la facilidad con la que se puede realizar un cambio si se encuentra un bug en el uso del software, se puede adaptar si su entorno cambia o mejora si el cliente desea un cambio de requisitos. Para ello PRESSMAN no dice que no hay forma de medir directamente la facilidad de mantenimiento; por consiguiente se debe utilizar medidas indirectas. [Pressman, 2005]

Por la herramienta elegida para el desarrollo del Software es más fácil realizar cualquier cambio que sea solicitado por el cliente.

N°	Factor de Ajuste	Valor
1	Es fácil de analizar una falla o error	95
2	Se podrá identificar partes para ser modificado	98
3	Se puede realizar cambios	90
4	Se puede realizar cambios sin afectar a otros módulos	95
5	Los cambios mejoran la facilidad de pruebas	95
<b>TOTAL</b>		<b>94,6</b>

**Tabla 57:** Factores de mantenibilidad

**Fuente:** [Elaboración propia]

**MANTENIBILIDAD = 94,6%**

#### 4.2.6 Portabilidad

La portabilidad, es la facilidad con la que un software puede ser llevado de un entorno a otro. Esto está referido por los siguientes subatributos: facilidad de instalación, facilidad de ajuste, facilidad de adaptación al cambio. [PRESSCOM]

En tal sentido realizaremos ciertas preguntas que se detallan a continuación y que serán respondidas por el programador y no el usuario.

N°	Factor de Ajuste	Valor
1	Es de fácil instalación	95
2	Puede ser Transferido de un lugar a otro	90
3	Se puede realizar cambios	90
4	Se adapta a otros ambientes con facilidad (instituciones similares)	95
<b>TOTAL</b>		<b>92,5</b>

**Tabla 58:** Factores de Ajuste

**Fuente:** [Elaboración propia]

**PORTABILIDAD = 92,5%**

#### 4.3 Costo del Sistema Inicial

La estimación de un software puede llegar a variar de gran manera pero para ello describiremos el costo inicial del sistema, esto en base al planteamiento del problema y los objetivos

Primero estimo las 4 etapas como dice la metodología XP, el tamaño del proyecto lo tomo como mediano, tendría q dedicar 8 horas diarias.

Tengo q hacer distintos módulos empezando desde la administración de los usuarios

Por hora de trabajo cobraría 7\$, estimo terminarlo en 4 semanas por semana tendría que trabajar 32 horas de trabajo por semana, en total cobraría un total de 896\$ esto sería mi estimación inicial del costo del sistema.

#### 4.4 Costo del Sistema Final

La estimación del costo del Software varía de distintas maneras. Son varias las variables que hay que hay que tomar en cuenta para hallar el costo como las variables humanas, técnicas de entorno, políticas pueden afectar el costo final del software y al esfuerzo aplicado durante el desarrollo.

Para realizar estimaciones seguras del costo del sistema se tiene varias opciones de las cuales utilizaremos solo una del modelo empírico para la estimación de los costos.

$$d = f(v_i)$$

Donde:

**D**, será el valor estimado del costo.

**Vi**, serán determinados parámetros independientes (LCD o PF).

Entonces para calcular el costo de nuestros sistemas tendremos:

$$d = CS = \text{Tamaño de la aplicacion} * \text{Costo}_{\text{Unitario}}$$

Donde:

Tamaño de la aplicación: corresponde al punto función calculado anteriormente

Costo Unitario: Aplicado por cada Punto Función

Entonces tendremos:

$$\text{Costo}_{\text{unitario}} = 1317 * 1,7 = 2238,9$$

Por tanto, la elaboración del sistema tiene un costo de \$us. 2238,9

A esto se le debe sumar dos semanas de trabajo por la demora en la explicación del ambiente de los procesos que se realizan para la ejecución de tarea de cada actor, además se le incluye

## **4.5 Políticas de seguridad**

La seguridad es uno de los aspectos más importantes que se debe tomar en cuenta al momento de realizar el desarrollo del sistema y en la implementación de un sistema.

Además en el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz existe un estricto control por parte del servidor ya que cuenta con un ambiente protegido con tarjetas de ingreso al data center, pero por parte de la administración podemos sugerir las siguientes políticas de seguridad para la administración de sistema son:

- ✓ Políticas de control y acceso al sistema
- ✓ Políticas de Seguridad sobre copias de respaldo en la Base de Datos
- ✓ Políticas de Seguridad sobre seguridad física

### **4.5.1 Políticas de Control y accesos al Sistema**

- ✓ El acceso al sistema es controlado mediante un usuario y su password
- ✓ Se utiliza encriptación para la seguridad de la contraseña, esta es propia generada de la herramienta Genexus
- ✓ Se usa control de sesiones para que solo pueda ingresar con un navegador al igual de que cada usuario cuente con su ambiente y no pueda entrar a otro rol
- ✓ Al momento de digitar la clave
- ✓ de usuario está protegida no se la puede ver
- ✓ El cambio de contraseña es cambiado periódicamente

### **4.5.2 Políticas de seguridad sobre copias de respaldo (Bakups)**

- ✓ Se debe realizar copias de seguridad de forma periódica en dispositivos de almacenamientos
- ✓ Los dispositivos de almacenamiento deben ser etiquetados y guardados en forma adecuada
- ✓ Solo personal adecuado deberá tener acceso a estas copias de seguridad

### **4.5.3 Políticas de seguridad sobre seguridad Física**

- ✓ El servidor debe tener alimentación continua de energía
- ✓ El servidor deberá estar ubicado en un ambiente adecuado y restringidos además debe tener herramientas como extintores de seguridad.

El acceso debe ser exclusivo del personal del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, y solo personal de la Dirección de Desarrollo Organización en Tecnologías de Información bajo la autorización del Jefe de Unidad de Administración y Desarrollo de Sistemas.



# Capítulo V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Después de haber culminado el presente proyecto, destacamos las siguientes conclusiones.

- ✓ La metodología de programación Xtreme Programming XP que tiene sus 4 fases de desarrollo de software, ha facilitado la organización del flujo de trabajo y tareas a realizar así también ver las necesidades de los usuarios, esto permitió un Software acorde a las necesidades del usuario, así satisfaciendo todas sus necesidades y facilidades para el usuario
- ✓ Se centralizó la administración de información acerca del monitoreo y su respectiva evaluación de indicador del Programa de Desarrollo Institucional del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, esto para toma de decisiones gerenciales de cada uno de los indicadores que fueron asignados a las diferentes áreas ejecutoras.
- ✓ Se consiguió la administración de los indicadores que son base para nuestro sistema, ya que los indicadores se los debe llenar de un Marco Lógico que cada unidad ejecutora
- ✓ Se ha logrado administrar la información mediante autenticaciones de usuarios autorizados, estos usuarios autorizados pueden ver la información bajo ciertos roles, cuyas claves son encriptados.
- ✓ Se mejora el tiempo de búsqueda de indicadores y monitoreos, tipos de variables y la generación de Reportes
- ✓ Se logra obtener un registro de indicadores centralizados, esto para futuros monitoreos y evaluaciones del avance de las inversiones del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz

## **5.2 Recomendaciones**

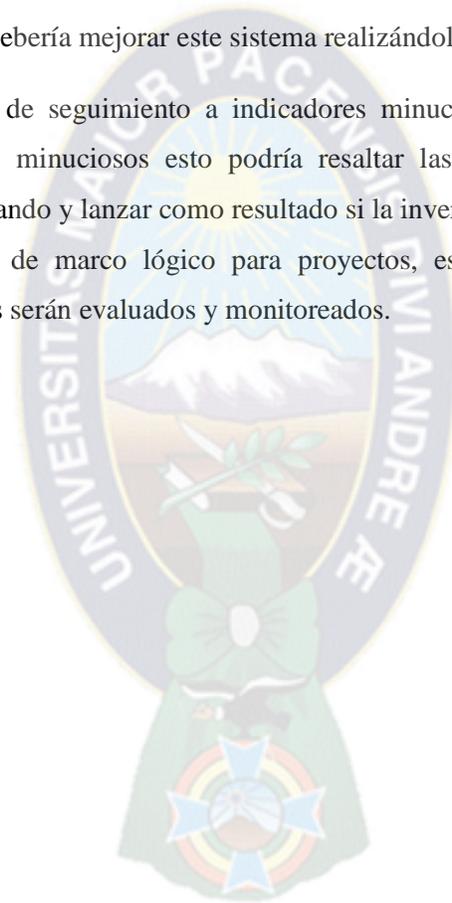
### **5.2.1 A la institución**

- ✓ Realizar un mantenimiento y seguimiento al sistema para mejorar la funcionalidad
- ✓ Realizar copias de seguridad de forma periódica (copias de seguridad cada 5 días y otra mensualmente).
- ✓ Implementar políticas de seguridad planteadas en el capítulo anterior

### **5.2.2 Para los futuros proyectos**

Se debe pensar a futuro y se debería mejorar este sistema realizándolo más exquisito.

- ✓ Elaborar un sistema de seguimiento a indicadores minuciosos, que permita monitorear estados de inversión minuciosos esto podría resaltar las inversiones a la cual ciertas empresas están realizando y lanzar como resultado si la inversión es buena o mala.
- ✓ Elaborar un sistema de marco lógico para proyectos, este sistema pueda mostrar los indicadores los cuales serán evaluados y monitoreados.

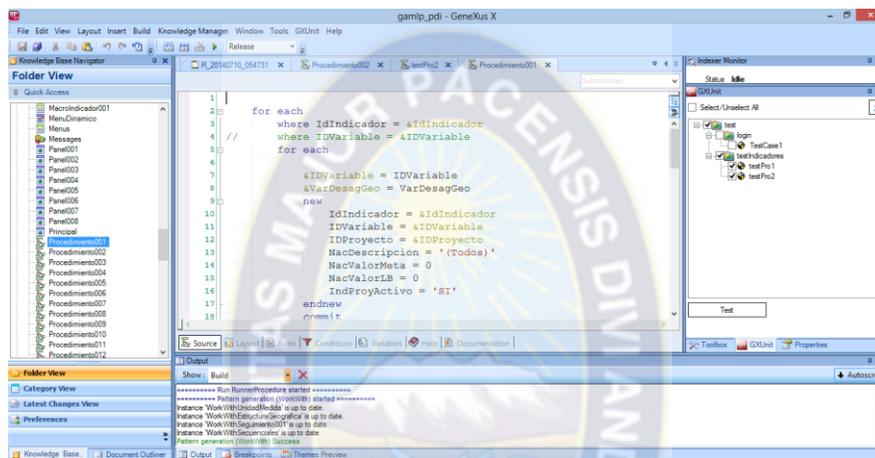


# ANEXO A

## Pruebas de aceptación

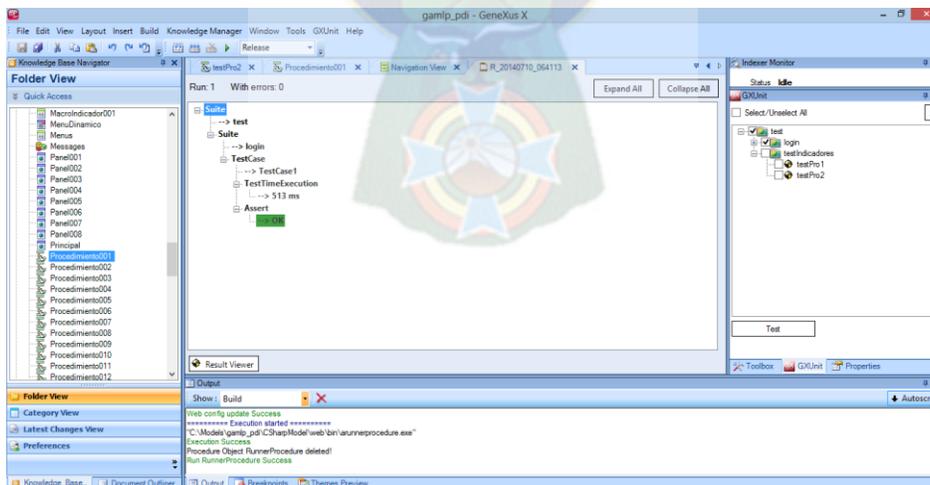
### Aplicación de Unit Testing en nuestro sistema

La aplicación de las pruebas de aceptación se la realizara en la verificación de un indicador, para ver la efectividad del desarrollo de nuestro código.



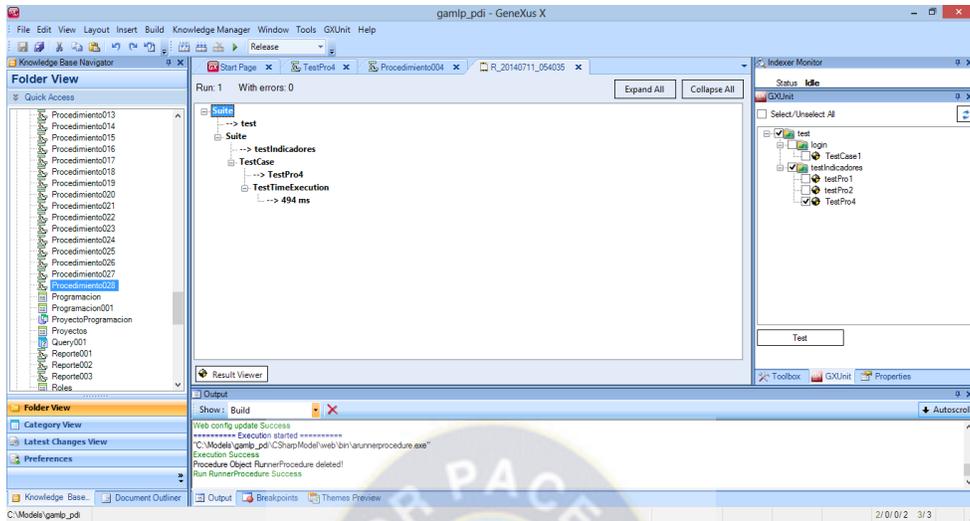
**Ilustración 50:** Testing de un Proceso de Monitoreo

Fuente: [Elaboración propia]



**Ilustración 51:** Testing al Login

Fuente: [Elaboración propia]



**Ilustración 52:** Testing a un Proceso de Evaluación

**Fuente:** [Elaboración propia]



# ANEXO B

Los siguientes cuestionarios se llenaron, para medir el punto función

## Usabilidad

Pregunta	Si	No	¿Por Qué?
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, es entendible?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, se puede usar fácilmente?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, es adecuado para mi trabajo?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, utilizo para determinar mis tareas?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, puede ser aprendido fácilmente?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, es operado?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, es atractivo a la vista?			

## Eficiencia

Pregunta	Si	No	¿Por Qué?
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, las respuestas son rápidas?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, responde los datos que se necesitan?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, la respuesta de esas peticiones es adecuada?			

## Mantenibilidad

Pregunta	Si	No	¿Por Qué?
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Es fácil de analizar una falla o error?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Se podrá identificar partes para ser modificado?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Se puede realizar cambios?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Se puede realizar cambios sin afectar a otros módulos?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Los cambios mejoran la facilidad de prueba?			

## Portabilidad

Pregunta	Si	No	¿Por Qué?
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Es de fácil instalación?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Puede ser Transferido de un lugar a otro?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Se puede realizar cambios?			
¿El sistema informático de monitoreo y seguimiento de indicadores al programa de desarrollo institucional, Se adapta a otros ambientes con facilidad (instituciones similares)?			

## Referencias Bibliográficas

### Libros

- [Pressman, 2003] Pressman R., (2003).Ingeniería del Software un enfoque práctico. 6ta Edición
- [Pressman, 2005] Pressman R. (2005).Ingeniería del Software un enfoque práctico. 6ta Edición
- [Sommerville, 2005] Sommerville, I., Ingeniería de Software. Addison Wesley. ISBN 84-7829074-5 (2005)
- [Pressman, 2002] Pressman. S.Roger. Ingenieria de softvvare, cuarta edici6n, 2002
- [Mugridge, 2005] Mugridge R., Cunningham W."Fit for Developing Software: Framework for IntegratedISBN 0-321-26934-9, Prentice Hall PTR, 2005.

### Referencias Web:

- [La Paz, 2014] Página oficial del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz [www.lapaz.bo](http://www.lapaz.bo)
- [Gamlp, 2014] Información interna del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz <http://gmlpsr0068static/DPI/ordenanza.html>
- [Mendoza, 2004] Metodologías de desarrollo de software, Ing. Informático María A. Mendoza Sánchez [http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.pdf](http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.pdf)
- [Leteleiler-Penades, 2009] Metodologías ágiles para el desarrollo de software, Patricio Letelier y M<sup>a</sup>. Carmen Penadés <http://willydev.net/descargas/masyxp.pdf>
- [Calero, 2003] Una explicación de la programación extrema (XP), Manuel Calero Solis (2003) <http://www.willydev.net/descargas/prev/ExplicaXp.pdf>
- [Gutierrez-Escalona, 2005] Pruebas del Sistema en Programación Extrema, J.J. Gutierrez, M. J. Escalona M. Mejias, J. Torres (2005). [http://www.lsi.us.es/javierj/investigacion\\_ficheros/PSIEXTREMA.pdf](http://www.lsi.us.es/javierj/investigacion_ficheros/PSIEXTREMA.pdf)
- [Aimacaña, 2000] Interfaz de Usuario, Carlos Aimacaña Toledo. (2000) <http://wikiciencia.org/informatica/programacion/usuario/inbdex.php>
- [Aranda, 2005] Desarrollo de Aplicaciones Informáticas, Diseño de Interfaces de Usuario, Aranda de Duero (2004-2005) [http://manualesgratuitos.iespana.es/doc/interfaces\\_usuario.pdf](http://manualesgratuitos.iespana.es/doc/interfaces_usuario.pdf)
- [Ferre, 2005] Madrid España Desarrollo Orientado a Objetos, Javier Ferré bGrau, Isabel Sanches Segura, (2005) <http://www.clikear.com/manuales/uml/index.aspx>

- [Genexus, 2014] Genexus página oficial [www.genexus.com](http://www.genexus.com)
- [Microsoft, 2014] Página oficial sitio <http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=30438>
- [Genexus-Seguridad, 2014] Página oficial <http://wiki.genexus.com/commwiki/servlet/hwiki?Smart+Devices+Authentication>
- [Castellanos, 2007] Árboles y Tablas de Decisiones: Guía de Estudio, Dr. Luis Castellanos <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2007/03/arboles-y-tablas-decisiones-luis-castellanos.pdf>
- [Gutierrez, 2011] Casos de Uso Diagramas de Casos de Uso, 2011 Demián Gutierrez [http://www.codecompiling.net/files/slides/UML\\_clase\\_02\\_UML\\_casos\\_de\\_uso.pdf](http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_02_UML_casos_de_uso.pdf)
- [Castañeda, 2004] seguridad de las transacciones electrónicas, Maria juliana Castañeda <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/derecho/dere6/DEFINITIVA/TESIS22.pdf>
- [Thouvenin, 2001] Extreme Programming: A gentle introduction, Angélique Thouvenin-Martin, Don Wells <http://www.extremeprogramming.org/>
- [Wells, 2013] Extreme Programming: A gentle introduction, Don Wells, 2013 <http://www.extremeprogramming.org/>
- [Aldunate, 2008] Marco Lógico, Eduardo Aldunate del 2008, [http://www.indetec.gob.mx/Eventos/Cepal2013/IX/materiales/Jue16\\_Arboles\\_y\\_MML.pdf](http://www.indetec.gob.mx/Eventos/Cepal2013/IX/materiales/Jue16_Arboles_y_MML.pdf)
- [Basabe, 2012] Análisis y diseño e implementación de un sistema de ventas, Rendon Basabe Gabriel, 2012 <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5516/1/T-ESPE-033584.pdf>
- [Borbon, 2013] Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Nuvia Inés Borbon, 2013, <http://actividadreconocimiento-301569-8.blogspot.com/2013/03/norma-de-evaluacion-isoiec-9126.html>