

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



**PROYECTO DE GRADO**

**“PORTAL WEB DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN  
PARA PROMOVER EL TURISMO –  
GOBIERNO MUNICIPAL DE CARANAVI”**

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

**AUTOR : Edwin Calderón Quispe**

**TUTOR : Lic. Efraín Silva Sánchez**

**REVISOR : Lic. Freddy Miguel Toledo Paz**

**La Paz – Bolivia  
2006**

# Dedicatoria

A mis queridos padres  
V́ctor y Lucía. A mis  
Hermanos Bŕgida y  
Jose Luis.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecer a Dios por la vida y todo lo que nos trae, entre cosas buenas y malas que nos toca vivir.

Un agradecimiento muy especial a la Universidad Mayor de San Andrés que durante años me ha albergado como un segundo hogar.

Al mi docente tutor Lic. Efraín Silva Sánchez, de quien no olvidare por su colaboración, comprensión y paciencia en el desarrollo del presente proyecto de grado.

A mi docente revisor Lic. Freddy Miguel Toledo Paz por su valiosa colaboración en la revisión y corrección de presente proyecto.

A todas las autoridades edilicias del Gobierno Municipal de Caranavi, encabezado por el Sr. David Quispe Balboa Alcalde del Gobierno Municipal de Caranavi, y los miembros del H. Concejo Municipal a la cabeza del Sr. Hugo Lima Molina Presidente del concejo.

Un agradecimiento muy especial a mi familia pues todo lo que soy y tengo se lo debo a ellos.

Agradezco de la misma manera a todos los docentes de la carrera de Informática por los conocimientos transmitidos en clases.

Finalmente agradecer a los compañeros de quienes recibí el apoyo incondicional, en especial a: José Luís, Carlos, Edwin, Fernando, Yassmany, Miguel, Erlan, Jaime, Mónica, Ynes, Tania, Eva, Noemí, Cristina, Patricia y a todos los que conozco y me conocen.

## INDICE DE CONTENIDO

### Página

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Índice de Contenido.....	iii
Índice de Ilustraciones.....	vii
Índice de Tablas.....	x
Resumen.....	xi

### CAPITULO I INTRODUCCION

1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Análisis del Problema.....	4
1.3.1 Definición del Problema.....	4
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Justificaciones.....	6
1.5.1 Justificación Técnica.....	7
1.5.2 Justificación Social.....	7
1.5.3 Justificación Económica.....	7
1.5.4 Justificación Científica.....	8
1.6 Métodos y Técnicas.....	8
1.6.1 Metodología para el desarrollo del Sistema.....	8
1.6.2 Técnicas y Herramientas.....	9
1.7 Alcances y Aportes.....	9
1.7.1 Alcances.....	9
1.7.2 Aportes.....	10

### CAPITULO II MARCO INSTITUCIONAL

2.1 Localización.....	11
2.2 Historia de la Provincia Caranavi.....	11

2.3 Límites Territoriales.....	13
2.4 Extensión.....	13
2.5 División Político Administrativa.....	14
2.5.1 Cantones.....	14
2.6 Altitudes.....	16
2.7 Transportes.....	17
2.7.1 Red Vial, Aeroportuaria y Fluvial.....	17
2.8 Educación.....	18
2.9 Salud.....	19
<b>CAPITULO III MARCO TEORICO</b>	
3.1 Introducción.....	20
3.2 Páginas Web.....	20
3.3 Aplicación Web.....	21
3.4 Base de Datos.....	22
3.5 Sitio Web.....	23
3.6 Portal Web.....	23
3.7 El Modelo OOHDM.....	24
3.7.1 Levantamiento de Requisitos.....	25
3.7.2 Diseño Conceptual.....	27
3.7.3 Diseño Navegacional.....	28
3.7.4 Diseño de la Interfaz Abstracta.....	29
3.7.5 Implementación.....	30
3.8 Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	30
3.9 Lenguaje de Marcado Hipertexto.....	31
3.10 Profesional Home Page (PHP).....	31
3.11 Ingeniería de Usabilidad.....	32
3.12 Calidad Web.....	33
3.12.1 ISO/IEC 9126-1.....	33
3.12.2 Metodología de Evaluación de Sitios Web (Web-site QEM).....	34
3.12.2.1 Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.....	36
3.12.2.2 Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.....	36

3.12.2.3 Definición e implementación de la evaluación elemental.....	39
3.12.2.4 Definición e implementación de la evaluación global.....	42
3.12.2.5 Análisis de Resultados, conclusiones y documentación.....	44
<b>CAPITULO IV MARCO APLICATIVO</b>	
4.1 Introducción.....	45
4.2 Análisis de la situación actual.....	45
4.2.1 Base Legal de Creación.....	46
4.2.2 Misión Institucional del Gobierno Municipal de Caranavi.....	46
4.2.3 Estructura Orgánica del Municipio.....	46
4.3 Levantamiento de Requisitos.....	47
4.3.1 Clasificación e identificación de usuarios y tareas.....	47
4.3.1.1 Definición de Usuarios.....	47
4.3.1.2 Definición de roles de usuarios.....	48
4.3.2 Especificación de los Casos de Uso.....	50
4.3.3 Especificación de los Diagramas de Interacción de Usuarios.....	54
4.4 Diseño Conceptual.....	56
4.4.1 Tarjeta de Clases.....	58
4.4.2 Tarjeta de Relaciones.....	62
4.5 Diseño Navegacional.....	65
4.5.1 Esquema de Clases Navegacionales.....	66
4.5.2 Esquemas Navegacionales de Contexto.....	67
4.6 Diseño de la Interfaz Abstracta.....	70
4.6.1 Diseño ADV del la pantalla principal del Portal Web.....	70
4.6.2 Diseño ADV Administrar Servicios.....	72
4.6.3 Diseño ADV Administrar Usuarios.....	72
4.6.4 Diseño ADV Administrar Noticias.....	73
4.6.5 Diseño ADV Mostrar Noticias.....	73
4.6.6 Diseño ADV Administrar Atractivos Turísticos.....	74
4.6.7 Diseño ADV Mostrar Atractivos Turísticos.....	74
4.7 Implementación.....	75
4.7.1 Interfaz de Usuario.....	75

## **CAPITULO V CALIDAD WEB**

5.1 Introducción.....	77
5.2 Definición y Especificación de los Requerimientos de Calidad.....	77
5.3 Definición e Implementación de la Evaluación Elemental.....	79
5.4 Evaluación Global.....	87

## **CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones.....	90
6.2 Recomendaciones.....	91

<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b>	92
---------------------------------	----

## **ANEXOS**

Anexo A Mapa de Ubicación Geográfica del Municipio.....	94
Anexo B Organigrama del Ejecutivo Municipal de Caranavi.....	95
Anexo C Organigrama del Concejo Municipal de Caranavi.....	96
Anexo D Recursos Turísticos del Municipio de Caranavi.....	97



## INDICE DE ILUSTRACIONES

	<b>Página</b>
<b>Figura 3.1</b> Etapas de la Metodología OOHDM.....	24
<b>Figura 3.2</b> Marco Conceptual de Calidad.....	34
<b>Figura 3.3</b> Fases, procesos y modelos de la metodología Web-site QEM...	35
<b>Figura 3.4</b> Árbol de requerimientos de calidad donde se especifican las características de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.....	37
<b>Figura 3.5</b> Tipos de criterios elementales.....	41
<b>Figura 3.6</b> Esquema que representa la obtención de la Calidad Global a partir de los Indicadores Elementales.....	43
<b>Figura 4.1</b> Definición de Usuarios.....	47
<b>Figura 4.2</b> Definición de Roles de Usuarios.....	49
<b>Figura 4.3</b> Número de usuario registrado cuando este accede al Portal Web.....	51
<b>Figura 4.4</b> Usuario realiza consulta de información.....	51
<b>Figura 4.5</b> Administrador genera reporte.....	52
<b>Figura 4.6</b> Emisión de Información según consulta.....	52
<b>Figura 4.7</b> Diagrama de Casos de uso de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	53
<b>Figura 4.8</b> UID de acceso a la administración del portal.....	54
<b>Figura 4.9</b> UID leer las noticias de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	55
<b>Figura 4.10</b> UID leer las información de atractivos turísticos de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	55
<b>Figura 4.11</b> UID de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.	56
<b>Figura 4.12</b> Modelo Conceptual del Portal Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.....	57
<b>Figura 4.13</b> Tarjeta de contexto clase Usuario.....	58
<b>Figura 4.14</b> Tarjeta de contexto clase Roles.....	59
<b>Figura 4.15</b> Tarjeta de contexto clase Noticias.....	59
<b>Figura 4.16</b> Tarjeta de contexto clase Actividades.....	60



<b>Figura 4.17</b> Tarjeta de contexto clase Recursos Naturales.....	60
<b>Figura 4.18</b> Tarjeta de contexto clase Atractivos Turísticos.....	61
<b>Figura 4.19</b> Tarjeta de contexto clase Autoridad.....	61
<b>Figura 4.20</b> Tarjeta de contexto clase Cantón.....	62
<b>Figura 4.21</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Roles...	62
<b>Figura 4.22</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Noticias	63
<b>Figura 4.23</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Actividades.....	63
<b>Figura 4.24</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Recursos Naturales.....	63
<b>Figura 4.25</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Atractivos Turísticos .....	64
<b>Figura 4.26</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Autoridad.....	64
<b>Figura 4.27</b> Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Cantón.	64
<b>Figura 4.28</b> Diagrama de clase Navegacional para el Portal Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	66
<b>Figura 4.29</b> Esquema de contexto navegacional de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.....	67
<b>Figura 4.30</b> Esquema de contexto navegacional de la aplicación Web Caso usuario registrado.....	68
<b>Figura 4.31</b> Esquema de contexto navegacional en la aplicación Web para un Usuario Ocasional.....	69
<b>Figura 4.32</b> Esquema de contexto navegacional en la aplicación Web para un Usuario administrador.....	70
<b>Figura 4.33</b> ADV de la Aplicación Web.....	71
<b>Figura 4.34</b> ADV Administrar Servicios.....	72
<b>Figura 4.35</b> ADV Administrar Usuarios.....	72
<b>Figura 4.36</b> ADV Administrar Noticias.....	73
<b>Figura 4.37</b> ADV Mostrar Noticias.....	73
<b>Figura 4.38</b> ADV Administrar Atractivos Turísticos.....	74
<b>Figura 4.39</b> ADV Mostrar Atractivos Turísticos.....	

<b>Figura 4.40</b> Interfaz principal de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.....	74
<b>Figura 4.41</b> Interfaz de Usuario Administrador.....	75
<b>Figura 4.42</b> Interfaz de Usuario Administrador de Servicios.....	76
<b>Figura 5.1</b> árbol de requerimientos de calidad para el dominio de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.....	76
	78



## INDICE DE TABLAS

	<b>Pagina</b>
<b>Tabla 2.1</b> Relación de distritos y cantones.....	14
<b>Tabla 2.2</b> Aspectos legales de los cantones.....	15
<b>Tabla 2.3</b> Altitud de los diferentes cantones de Caranavi.....	16
<b>Tabla 2.4</b> Unidades Educativas y Establecimientos por Núcleos y Cobertura.....	18
<b>Tabla 2.5</b> Distribución de los Establecimientos de Salud.....	19
<b>Tabla 3.1</b> Sumario de la metodología OOHDM.....	25
<b>Tabla 4.1</b> Definición de Roles de Usuarios.....	49
<b>Tabla 5.1</b> Resultado de las preferencias elementales de Usabilidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	80
<b>Tabla 5.2</b> Resultado de las preferencias elementales de Funcionalidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	82
<b>Tabla 5.3</b> Resultado de las preferencias elementales de Confiabilidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	84
<b>Tabla 5.4</b> Resultado de las preferencias elementales de Eficiencia para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	86
<b>Tabla 5.5</b> Resultado de las Evaluaciones parciales y globales para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia..	87
<b>Tabla 5.6</b> Características de la evaluación global para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.....	89

## RESUMEN

La información generada en el Gobierno Municipal de Caranavi, ya sea información turística, noticias e histórica no es publicada permanentemente de manera que esta sea accesible para aquellas personas interesadas en la misma. Frente a esta situación, se ha desarrollado una aplicación Web que pretende constituirse como un medio de difusión de información actualizada del Municipio de Caranavi.

Para su implementación se inicio con el análisis de la situación actual de la difusión de la información. En el análisis y diseño del Portal Web, se utilizó varias metodologías como: OOHDMM (Object Oriented Hypermedia Design Model – Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos) y el UML (Unified Modeling Language – Lenguaje Unificado de Modelado). Dado que OOHDMM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia orientado a objetos para sistemas Cliente/Servidor y UML es un lenguaje de modelado visual. Para la implementación del Portal Web para el Gobierno Municipal de Caranavi se emplearon herramientas de software de diseño gráfico y programación, por ejemplo: PHP, Servidor Web Apache, Gestor de BD MySql, .

Finalmente para la evaluación de calidad de producto de software se utilizó la norma de calidad ISO-9126, una de las estrategias para la obtención de calidad de software que tiene como meta dar cumplimiento a los requerimientos de calidad establecidos en la norma mencionada es la “Metodología Web-site QEM”, que toma en cuenta aspectos como la usabilidad, funcionalidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Con la permanente expansión de Internet y la avanzada tecnología de hoy en día, ha permitido que el World Wide Web (WWW) sea ampliamente utilizado y por lo tanto sea un medio que mejora la comunicación y difusión de información a nivel mundial. Un portal representa entonces un medio interactivo de cooperación que permite compartir información entre los usuarios, sin necesidad de mucho esfuerzo para aprender a manejarlo.

En esta era, las organizaciones e instituciones han optado en establecer su presencia en la red de redes (Internet), no solo con el propósito de presentación a la sociedad, sino brindando una plataforma acorde a las necesidades de las organizaciones. La navegación y el acceso al portal debe ser sencilla para los usuarios finales, tanto para la localización y publicación de la información.

Es el caso e inquietud del Gobierno Municipal de Caranavi en ingresar al mundo de las oportunidades, como es el Internet y de esta manera poder difundir actividades ediles, noticias y promocionar atractivos turísticos, de esta región; además, esta incorporación al mundo de la Internet eleva la imagen de la institución, que forma parte de la sociedad y ante las instituciones similares a nivel mundial.

Es lamentable que en provincias que tienen recursos turísticos no sean difundidas adecuadamente, lo cual nos pone a pensar que en el municipio tiene falencias en cuanto a políticas adecuadas para el desarrollo y fomento al

turismo. En los Yungas se tienen atractivos turísticos que se conocen y son divulgadas por medios de comunicación, pero existen lugares turísticos que no son conocidos y carece de promoción turística.

Por este motivo el Gobierno Municipal de Caranavi, ha optado por difundir información turística e histórica de la región, pues el turismo puede captar los aspectos económicos del Patrimonio y aprovecharlos para su conservación generando fondos, educando a la comunidad e influyendo en su política. Es un factor esencial para muchas economías nacionales y regionales y puede ser un importante factor de desarrollo cuando se gestiona adecuadamente.

El proyecto esta enfocado fundamentalmente a proporcionar información turística e histórica de la región y así la población pueda disponer de información veraz, necesaria y oportuna.

## 1.2 ANTECEDENTES

La actual Gestión Municipal de Caranavi se inicia el 13 de enero de 2005. Desde que se hizo cargo la actual Gestión Municipal de Caranavi, se ha querido reformar institucionalmente, que suprima las causas que impiden su avance y le permita dotarse de nuevas y transparentes herramientas para una efectiva gestión municipal.

Se han adoptado estrategias para que el Municipio sea Productivo y Competitivo, contribuyendo al desarrollo turístico en el Municipio de Caranavi, a través de acciones de promoción.

Según el POA 2006 existe un fondo para el desarrollo y fomento al turismo, si bien se han adoptado mecanismos para promover el turismo, lo cual no ha tenido el impacto que se esperaba. Si bien en el P.O.A. 2006 existen recursos económicos para el **Desarrollo y Fomento al Turismo**, pero carece de un plan

apropiado para promocionar el turismo, las consecuencias por falta de conocimiento de estos lugares turísticos es la poca concurrencia de visitantes a esta región que tiene una riqueza turística enorme.

Existen recursos turísticos que por falta de organización de la información de estos lugares turísticos no puede ser accesada fácilmente, o en tal caso la información no existe y no puede ser difundida.

El Gobierno Municipal de Caranavi actualmente no cuenta con un portal Web oficial, cuenta con una radioemisora Norteña como medio de difusión de información propia. La información turística existente en esta región del país, requiere de un medio para la difusión no solo por la radio, sino también se opta por difundirla por medio de la televisión que permite la difusión visual promocionando así el turismo, pero esto resulta costoso para llevar a cabo su mantención del medio informativo.

Existen municipios que ya cuentan con un Portal Web, que es accesible las 24 horas del día donde además uno puede encontrar la información que se requiera en cuanto al turismo.

En la carrera de Informática se encuentran tesis y proyectos de grado que tratan sobre aplicaciones en Internet, los cuales son de apoyo para la realización de este proyecto.

### **Proyectos de Grado U.M.S.A.**

[Espejo, 2004] Promoción Turística e Histórica a través de un Sitio Web (T 1229) Espejo Esquivel Leonardo Percy

Este trabajo esta dirigida a la promoción turística dentro de la jurisdicción del Gobierno Municipal de Viacha con el fin de mejorar las actividades turísticas y

culturales, realizado con metodologías que es de nuestro interés el área del desarrollo de sitios Web (RUP,UML,OOHDM) para el análisis, diseño e implementación de sitios en la Web.

[Antequera, 2004] Sistema de Gestión de Ventas por Internet (T 967)

Luigi Antonio Antequera Tamari

Este es un sistema de ventas por Internet, este trabajo persigue el fin de incrementar el ingreso monetario y disminuya el tiempo en el proceso de ventas a la empresa Quazar System S.R.L., por otro lado en este trabajo se aplica la metodología de desarrollo de sitio web (OOHDM).

[Alvarez, 1998] Conceptualización y Desarrollo de Sitios Web (T 220)

Álvarez Quispe Polo Isaac

Este trabajo propone una herramienta para el desarrollo de sitios Web, con un gran contenido de la teoría de la Conceptualización, el cual es de nuestro interés para desarrollar el proyecto. Proporcionando así una metodología para el análisis, diseño e implementación de un sitio Web.

El Proyecto de Grado persigue satisfacer las necesidades básicas del Desarrollo y Fomento al Turismo, con el fin de promover el crecimiento económico del Municipio.

### **1.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Los atractivos turísticos que existe en el municipio son una fuente de información el cual puede ser tratada correctamente por el municipio, lo cual es necesario e importante que se difunda para que la población tenga



conocimiento del mismo y mejore la actividad turística en la región con una información transparente, y fácil de manejar.

Con este proyecto se pretende difundir la información turística y sea de apoyo al desarrollo de los recursos turísticos de la región y mejore la actividad turística en el Municipio de Caranavi.

A continuación se muestran los problemas que existen:

- El municipio no cuenta con un plan estratégico apropiado para la promoción turística de esta región.
- Falta de Organización de la Información.
- La información no se encuentra centralizada, lo cual no permite que la información cuando es requerida no se encuentre disponible.
- Manejo de la información en forma manual y/o semi-automatizada.
- No se tiene información actualizada de lugares turísticos al servicio de la población.
- El municipio no cuenta con todos los medios de difusión de información para dar a conocer las actividades realizadas en el municipio.
- La información no difundida provoca descontento en la población, lo cual provocaría críticas al Gobierno Municipal.
- Poca concurrencia de turistas a estos lugares y atractivos turísticos.
- Carencia de contar con un espacio en la Web para la publicación de actividades ediles.

Los problemas mencionados anteriormente, dan como resultado:

El Gobierno Municipal de Caranavi cuenta con casi ninguna información turística, carece de un Portal Web para la difusión de la información turística, histórica y actividades realizadas por el Gobierno Local.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar e implementar un Portal para el Municipio de Caranavi para promocionar el turismo e Impulsar el desarrollo de los recursos turísticos del Municipio de Caranavi y realice el proceso de información de estos lugares turísticos, mejorando la actividad turística, cultural de la región con una información oportuna, transparente y fácil de manejar.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Usar metodologías que permitan desarrollar un Portal Web.
- Usar herramientas que permita el desarrollo del Portal Web con facilidad de interactuar con Bases de Datos.
- Desarrollar una interfaz clara y fácil de utilizar para el visitante.
- Organizar la Información, actualizarla y almacenarla en medios disponibles.
- Proporcionar Información de lugares turísticos y actividades que se realizan en el municipio.

## **1.5 JUSTIFICACIONES**

El proyecto persigue la necesidad del Municipio de Caranavi, contar con un Portal Web para difundir información que sea oportuna, que permita al visitante acceder fácilmente a la información turística o actividad realizada por el Municipio.

### **1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

Actualmente la informática es un área indispensable en los diversos campos de la actividad humana, el turismo no es la excepción.

Técnicamente el proyecto se justifica, pues existen los medios necesarios para realizar el análisis, diseño, implementación, y mantenimiento del Portal Web para su funcionamiento en Internet. El municipio cuenta con una computadora en el cual será ejecutada esta aplicación Web que se encontrará conectada a Internet para su funcionamiento en la red. Para el desarrollo se hará uso del Lenguaje PHP, puesto que es un lenguaje libre y además al alcance de todos, con una aplicación multiplataforma.

### **1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

La sociedad turística y público en general se podrán beneficiar con el acceso instantáneo a la información, lo que permitirá la mejora de la imagen del Gobierno Municipal de Caranavi. Por tanto se incrementara una mejor atención de la institución respecto a la difusión de la información turística.

### **1.5.3 JUSTIFICACIÓN ECONOMICA**

Las instituciones públicas tienen un limitado presupuesto económico para realizar estas actividades de promoción turística, puesto que todas estas actividades tienen un costo.

Económicamente el proyecto es factible para su elaboración e implementación mediante Internet, pues tomando en cuenta la finalidad que persigue este proyecto y además de haber identificado los problemas del mismo, los procesos de información serán automatizados el cual nos permitirá reducir el tiempo de acceso a la información, reducir el excesivo manejo de documentación y

además reducir el costo excesivo en el uso de los recursos económicos del Gobierno Municipal de Caranavi.

#### **1.5.4 JUSTIFICACION CIENTÍFICA**

La implementación del Portal Web para el Gobierno Municipal de Caranavi utilizara métodos, técnicas y herramientas de desarrollo de aplicaciones Web como los que citaremos: OOHDM, UML, PHP, MySql, Apache

#### **1.6 METODOS Y TÉCNICAS**

La metodología en la cual nos apoyamos es el método científico (que incluye lo que se pretende utilizar la Ingeniería de Software), también se utilizara los métodos de desarrollo para aplicaciones Web, como la usabilidad al realizar la implementación, funcionalidad.

Adoptando esta técnica de recopilación de información en primera instancia se tiene contacto con los responsables, funcionarios de la institución, mediante entrevistas, encuestas y cuestionarios.

##### **1.6.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA**

Se usara, para el diseño de Hipermedia la metodología O.O.H.D.M. (Metodo de diseño de Hipermedia Orientado a Objetos) de Schuable y Rossi.

El OOHDM contempla al Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. Es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos.

Dado que OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones Hipermedia orientado a objetos para sistemas Cliente/Servidor y UML es un lenguaje de modelado visual y consistente de sistemas orientado a objetos.

Finalmente para la evaluación de la calidad del producto de software nos basaremos en la norma de calidad de producto ISO 9126-1, una de las estrategias para la obtención de la calidad de software que tiene por objetivo dar cumplimiento a los requerimientos de calidad establecidos en la norma mencionada es la "Metodología Web-site QEM", que toma en cuenta aspectos como la usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

### **1.6.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS**

Una de las herramientas de desarrollo que se utilizara un conjunto de herramientas para el modelado, diseño de la aplicación Web.

Se usara herramientas de programación que este a nuestro alcance para el desarrollo del Portal.

- Lenguaje script PHP (Personal Home Page).
- Motor de Base de Datos MySql.
- Servidor Apache

## **1.7 ALCANCES Y APORTES**

### **1.7.1 ALCANCES**

El presente proyecto esta orientado en un marco de difusión de información turística del Municipio de Caranavi por medio de un Portal Web que será

accesado por medio de Internet. La población tendrá este Portal como una opción más de informarse sobre las actividades que realiza el gobierno municipal de Caranavi.

Se pretende implementar lo siguiente:

- Información de Noticias.
- Encuestas.
- Foros.
- Enlace a otros sitios en Internet.
- Información estática con texto.

### **1.7.2 APORTES**

Los beneficios que se esperan del presente proyecto son las siguientes:

- Contribuir en la mejora de la imagen de esta región del país como potencial turístico.
- Incentivar a la población al uso de Internet como medio de información ya sea turístico o actividades realizadas por el Gobierno Municipal.
- Recopilación y actualización de la información respecto a los recursos turísticos existentes en el municipio, almacenando así esta información en medios adecuados para su conservación.
- Ofrecer a los visitantes una interfaz clara, oportuna y fácil de manejar, e informarse sobre actividades realizadas por el Municipio y los lugares turísticos de la región.
- Investigar y aplicar métodos, técnicas y herramientas de implementación de aplicaciones para Internet.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CARANAVI

### 2.1 LOCALIZACION

UBICACIÓN	LUGAR
Departamento	La Paz
Provincia	Caranavi
Sección Municipal	Caranavi

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. INE

La Localidad de Caranavi, es la Capital de la Provincia Caranavi del Departamento de La Paz, ubicada al Nor Este de la Amazonia, sector conocido como la faja de los Yungas Alto en el Departamento de La Paz. Forma Parte de la cordillera Oriental o real que corta Bolivia desde el noreste hasta el sudeste, se encuentra a una distancia de 156 Km. De la sede de Gobierno.

Geográficamente el Municipio de Caranavi se encuentra ubicado, entre las coordenadas:

- 68°0' y 67°,37' de longitud oeste y
- 15°15' y 16°15' de latitud sur.

Fuente: Instituto Geográfico Militar

### 2.2 HISTORIA DE LA PROVINCIA CARANAVI

La actual Provincia Caranavi en la época precolonial fue tradicionalmente habitada por aborígenes de las etnias Mosestenes, Tacanas, Reyesanos y otros,

además de Aymarás y Quechuas, que penetraron en la región antes de la llegada de los españoles. En la antigüedad, las regiones de Nor y Sur Yungas han sido intensamente explotadas por los buscadores de oro en las regiones de Tipuani, Guanay y Teoponte.

Durante la época colonial la Provincia Nor Yungas (actual Prov. Caranavi) fue creada por el Gobierno de la Junta Federal, integrada por los doctores Macario Pinilla y Serapio Reyes Ortiz, así como el Coronel José Manuel Pando, mediante Decreto Supremo del 1ro de julio de 1899, ratificada por la Ley del 12 de Enero de 1900, en la administración del Gral. José Manuel Pando. En ese entonces Caranavi era la capital de la 3ra sección de la Provincia Nor Yungas.

En la época republicana El Coronel Leonel Aliaga ya había ejecutado los trámites correspondientes ante el Honorable Congreso de La Nación para que Caranavi deje de pertenecer a la Provincia Nor Yungas y pase a ser Provincia Caranavi, esto se llevó a cabo en el año 1967.

Este proceso de querer ser una Provincia independiente se vio truncado por la oposición de Coroico, Chulumani e Irupana.

Después de la Reforma Agraria, muchos de los dueños de las haciendas, y gran parte de la población ha emigrado a las ciudades, por lo que las pequeñas poblaciones o cantones, han sido ocupadas por comunarios y algunas personas que han decidido hacer incursión en el turismo.

Finalmente y a fines de 1992 en la Presidencia del Lic. Jaime Paz Zamora mediante Ley No. 1401 del 16 de diciembre la Capital de la tercera sección de la Provincia Nor Yungas se constituye como **Provincia Caranavi**.



## 2.3 LIMITES TERRITORIALES

Los límites de la Provincia Caranavi, son los siguientes: **(ANEXO A)**

- Al Norte: Limita con la segunda sección municipal de la Provincia Larecaja - Municipio de Guanay.
- Al Sur: Limita con la primera sección municipal de la Provincia Nor Yungas - Municipio de Coroico.
- Al Este: Limita con la segunda y cuarta sección municipal de la Provincia Sud Yungas – Municipios La Asunta y Palos Blancos.
- Al Oeste: Limita con la Sección Capital Departamental de la Provincia Murillo y la segunda sección municipal de la Provincia Larecaja, Municipio de La Paz y Guanay.

## 2.4 EXTENSION

La extensión territorial del Municipio Caranavi es de 2.417 kilómetros cuadrados (Indicadores Sobre Asentamientos Humanos, MDH-SNPP 1997-Indicadores Sociales y Económicos La Paz Diálogo Nacional Abril 2000.), que representa el 0.22% de la superficie total con relación a la extensión total del país y 1.8% a nivel departamental.

### EXTENSIONES TERRITORIALES

AREA	EXTENSION (Km <sup>2</sup> )
Nacional	1.098.581
Departamental	133.985
Provincial	2.417
<b>Municipal</b>	<b>2.417</b>

**Fuente:** Indicadores Sobre Asentamientos Humanos, MDH-SNPP 1997.  
Indicadores Sociales y Económicos La Paz Diálogo Nacional Abril 2000.

## 2.5 DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA

### 2.5.1 CANTONES

El Municipio Caranavi, cuenta con 23 cantones, de los cuales 8 pertenecen a los tres distritos existentes y 15 cantones aún no han realizado la distritación.

CANTON / FEDERACION	DISTRITO	NO DISTRITADO
<b><i>Federación Alto Beni</i></b>		
Eduardo Abaroa	D1	
Suazi Alto Beni	D3	
Belén	D3	
Santa Rosa	D3	
Santa Ana de A. Beni (Bella Vista)	D3/D1	
Inicua	D3	
<b><i>Federación Taipiplaya</i></b>		
Taipiplaya		ND
<b><i>Federación Carrasco L.R.</i></b>		
José Carrasco	D2	
Carrasco La Reserva	D2	
<b><i>Federación Agraria Provincial de Colonizadores de Caranavi</i></b>		
Calama		ND
Illimani		ND
Alcoche		ND
San Pablo		ND
Villa Elevación		ND
Santa Fe		ND
Entre Rios		ND
Caranavi		ND
San Lorenzo		ND
Uyunense		ND
<b><i>Federación Agraria Especial de Colonizadores de Caranavi</i></b>		
Santa Ana de Caranavi		ND
Choro		ND

Incahuara de Kullucucho		ND
Chojña		ND
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>15</b>

**Tabla 2.1** Relación de distritos y cantones

Fuente: Datos de la HAM Caranavi.

Como se puede observar en la Tabla 2.1 los cantones que pertenecen a la Federación de Colonizadores de Alto Beni, están agrupados en dos Distritos y los cantones de la Federación Especial Agraria de Colonizadores de Carrasco La Reserva forman el Distrito 2, la Federación Agraria Especial de Colonizadores de Taipiplaya y la Federación Agraria Provincial de Colonizadores de Caranavi que representan 10 cantones que no están distritados, la Federación Agraria Especial de Colonizadores de Caranavi que esta conformada por cuatro cantones que también no están distritados, representan más de la mitad de provincia.

Nro	CANTON	FECHA DE CREACION				POBLACION (1992)
		Ref.	Día	Mes	Año	
01	Caranavi	ML	13	Dic	1962	10.484
02	Santa Fé	ML	14	Mar	1955	1.106
03	Alcoche	ML	13	Dic	1962	668
04	José Carrasco	ML	13	Dic	1962	4.433
05	Incahuara de Kullucucho	ML	13	Dic	1962	330
06	Suapi Alto Beni	ML	13	Dic	1962	2.093
07	Taipiplaya	ML	13	Dic	1992	3.142
08	Uyunense	ML	13	Dic	1962	1.149
09	Villa Exaltación	ML	13	Dic	1962	876
10	San Pablo	ML	20	Oct	1983	805
11	Chojña	CCL	30	Nov	1983	746
12	Belén	CCL	3	Oct	1984	373
13	Eduardo Abaroa	CCL	29	Abr	1986	2.183
14	Alto Illimani	CCL	21	Feb	1989	1.088

15	Calama	CCL	21	Feb	1989	748
16	Carrasco La Reserva	CCL	21	Feb	1989	3.557
17	Choro	CCL	21	Feb	1989	877
18	San Lorenzo	SAL				3.562
19	Santa Ana de Alto Beni	SAL				3.377
20	Santa de Ana de Caranavi	SAL				1.496
21	Inicua	SAL				497
22	Santa Rosa	SAL				183
23	Rosario Entre Ríos	SAL				6.168

**Tabla 2.2 Aspectos legales de los cantones**

Fuente: División Política Administrativa y Población Municipal de Bolivia, Cuadernillo N° 10 MDSMA-SNPP. 1994

ML: Mención Ley

CCL: Creación Cantón Ley

SAL: Sin Antecedente Legal

## 2.6 ALTITUDES

Los datos de altitud de los diferentes cantones del Municipio Caranavi de acuerdo al mapa fisiográfico y cartográfico del IGM, muestran que Alto Illimani tiene una altura de 1600 msnm como la ubicación más alta, y el Cantón Suapi Alto Beni tiene una altura de 393 msnm, como la más baja.

CANTON	ALTURA m.s.n.m.
Alto Illimani	1600
Incahuara de Ckullu Kullu	1362
Calama	1320
Carrasco La Reserva	1174
San Pablo	1142
Villa Elevación	1100
Taipiplaya	1000
Uyunense	1000
José Carrasco	900
Choro	900

Rosario Entre Ríos	895
San Lorenzo	874
Sta., Ana de Alto Beni (Bella Vista)	800
Santa Fe	782
Alcoche	772
Belén	710
Caranavi	680
Santa Rosa	637
Sta., Ana de Caranavi	625
Chojña	619
Eduardo Abaroa (San Antonio)	600
Inicua Bajo	418
Suazi Alto Beni	393

**Tabla 2.3** Altitud de los diferentes cantones de Caranavi  
Fuente: Mapa Fisiográfico y Cartográfico del IGM.

## 2.7 TRANSPORTES

### 2.7.1 RED VIAL, AEROPORTUARIA Y FLUVIAL

Existe una red vial que une La Paz-Chuspipata-Yolosa-Caranavi-Quiquibey con una longitud de 299 Km cuyo flujo vehicular constituye fundamentalmente como tránsito al Norte Paceño y Beni.

El Municipio Caranavi se encuentra en la puerta del ingreso al Amazonía y es el pivote de vertebración caminera a Guanay y Alto Beni a su paso conecta con varios cantones del Municipio Caranavi, pasan por la vía troncal movilidades de carga, pasajeros y animales, según la Policía de Control de Tráfico, diariamente salen y llegan a la ciudad de Caranavi vehículos de distintos tamaños desde camiones de doble eje, micro buses y camionetas.

El municipio de Caranavi contaba con aeropuerto de tierra apta para avionetas pequeñas, en la actualidad no esta en funcionamiento, este aeropuerto deja de ser parte de la Red de aeropuertos similares que operan en la región (Guanay, Teoponte, Ixiamas y Apolo). Además tiene un aeropuerto militar operable para avionetas y helicópteros ubicada en Cantón Suapi Alto Beni (Km 73).

El transporte fluvial no está desarrollado por lo que no existe una infraestructura que brinde este servicio al público, sin embargo en la zona baja de Alto Beni se aprovechan los ríos para transporte en épocas de lluvia y por los derrumbes de los caminos.

## 2.8 EDUCACION

De acuerdo al Diagnóstico Educativo Municipal de Caranavi, el distrito educativo está organizado en 22 núcleos, con 185 Unidades Educativas Fiscales en funcionamiento y 11 Unidades Educativas privadas. Paralelamente se han organizado 196 juntas escolares, 22 juntas de núcleo y la junta de distrito.

Núcleos	Nº de Unidades Educativas	Nº de Establecimientos
Kollasuyo	7	7
San Antonio	6	6
Bella Vista	9	8
Santa Rosa	7	8
Sararí	8	7
Carrasco La Reserva	12	12
Moscovia	10	10
Taipiplaya	12	11
E. Zuazo Cuenca	13	13
San Silverio	7	7
Entre Ríos	11	11
Illimani	6	6
Madre María Federica	12	8
Nueva Llusta	5	5
Pedro Domingo Murillo	9	8
San Lorenzo	12	12
Calama	8	7
Villamontes	8	7
El Choro	5	5
Alcoche Santa Fe	7	7
Uyunense	6	5
Copacabana	5	5
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>185</b>	<b>175</b>
Particulares	11	11
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>186</b>

**Tabla 2.4** Unidades Educativas y Establecimientos por Núcleos y Cobertura  
Fuente: Municipio de Caranavi.

## 2.9 SALUD

En el área de salud el Municipio de Caranavi cuenta con: Un Hospital de segundo nivel, 7 Centros de Salud y 10 puestos de salud, distribuidas en los diferentes cantones y comunidades que componen la Provincia de Caranavi, los cuales brindan una cobertura a las diferentes necesidades de salud que los pobladores requieren.

Centros y Puestos de Salud	Tipo de Establecimiento		
	Hospital 2º Nivel	Centro de Salud	Puesto de Salud
CSH Caranavi	X		
Borg		X	
Uyunense			X
Alcoche		X	
Bella Vista		X	
Calama			X
Carrasco La Reserva		X	
Litoral		X	
Entre Ríos		X	
Kollasuyo			X
Los Andes			X
San Pedro de Caranavi			X
San Antonio			X
Sararí			X
Taipiplaya		X	
San Lorenzo			X
Nor Este			X
Villa Elevación			X
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

**Tabla 2.5** Distribución de los Establecimientos de Salud  
Fuente: Municipio de Caranavi

### **3.1 INTRODUCCION**

El desarrollo de aplicaciones Web en los últimos años, ha crecido vertiginosamente. Ante esta situación es imperativo que el Gobierno Municipal de Caranavi emplee las potencialidades que la tecnología ofrece en estos tiempos, utilizando nuevos modelos y técnicas que den como resultado un producto de calidad que sea útil a la comunidad.

En este capítulo se presenta el Modelo de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM) para la construcción de aplicaciones Web, que consta de cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas y finalmente la implementación.

### **3.2 PAGINA WEB**

Una página web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentra conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos asociados para hacerlo [Choque, 2005].

Una página Web tiene la característica peculiar de que el texto se combina con imágenes que permita que se puedan ejecutar diferentes acciones, una tras otra, a través de la selección de texto remarcado o de las imágenes, acción que nos puede conducir a otra sección dentro del mismo documento, abrir otra



pagina Web, iniciar un mensaje de correo electrónico o conectarnos a otro sitio Web totalmente distinto a través de sus hipervínculos.

Estos documentos pueden ser elaborados por los gobiernos, instituciones educativas, instituciones publicas o privadas, empresas o cualquier otro tipo de asociación, y por las propias personas en lo individual.[Alcantara, 2001].

### 3.3 APLICACION WEB

Las aplicaciones Web implican una mezcla de publicación impresa y desarrollo de software, de marketing e informática, de comunicaciones internas y relaciones externas, y de arte y de tecnología.[Powell, 1998].

Una aplicación Web es interactiva, hacen posible que una población extensa de usuarios finales dispongan de una gran variedad de contenido y funcionalidad. A continuación se presenta los atributos de una aplicación Web [Pressman, 2002]:

- ✓ **Intensivas de Red**, Una aplicación Web reside en una red y debe dar servicio a las necesidades de una comunidad diversa de clientes, esta red puede ser Internet (publicada para todo el mundo), Intranet (dentro de una organización) o Extranet (comunicación entre redes).
- ✓ **Controlada por el contenido**, la función primaria en la mayoría de las aplicaciones Web es utilizar Hipermedia para presentar al usuario el contenido de textos, graficos, sonido y video.
- ✓ **Evolución continua**, a diferencia del software de aplicación convencional, que evoluciona con una serie de versiones planificadas y cronológicamente espaciadas, las aplicaciones Web están en constante evolución. Un sitio Web crece permanentemente gracias al continuo cuidado y alimentación de los mismos.

- ✓ **Inmediatez**, el tiempo que se tarda en comercializar un sitio Web puede ser cuestión de días o semanas. El desarrollo rápido de una aplicación Web no significa hacer un trabajo de ingeniería pobre, se deben aplicar todos los métodos adaptados a planificaciones apretadas de tiempo.
- ✓ **Seguridad**, dado que en las aplicaciones Web su acceso es por red, es difícil limitar a la población de usuarios finales que puedan acceder a la aplicación.  
Para proteger la información confidencial y de proporcionar formas seguras de transmisión de información se deben implementar fuertes medidas de seguridad en la aplicación Web.
- ✓ **Estética**, la apariencia e interacción de una aplicación Web tiene mucho que ver con el éxito de la misma, cuando se ha diseñado con el fin de comercializar productos o ideas.

### 3.4 BASE DE DATOS

Uno de los objetivos fundamentales de un sistema de información es contar no solo con recursos de información, sino también con los mecanismos necesarios para poder encontrar y recuperar estos recursos. De esta forma, las bases de datos se han convertido en un elemento indispensable no solo para el funcionamiento de los grandes motores de búsqueda y la recuperación de información a lo largo y ancho de la Web, sino también para la creación de sedes Web, Intranets y otros sistemas de información en los que se precisa manejar grandes o pequeños volúmenes de información. La creación de una base de datos a la que pueda acudir un usuario para hacer consultas y acceder a la información que les interese, es pues una herramienta de cualquier sistema informativo sea en red o fuera de ella.

Una base de datos es una colección o depósito de datos integrados, almacenados en soporte secundario y con redundancia controlada. Los datos que se comparten por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independiente de ellos y la definición única y almacenada junto con los datos, se apoya en el modelo de datos, el cual permite captar las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real. Los procedimientos de actualización y recuperación comunes y bien determinadas, facilitaran la seguridad del conjunto de datos [Velásquez, 2000].

### **3.5 SITIO WEB**

Es un conjunto de archivos electrónicos y paginas Web referentes a un tema en particular, que incluye una pagina inicial de bienvenida, generalmente denominada home page ( algo así como “pagina de inicio”), con un nombre de dominio y dirección en Internet específicos. Estos sitios son empleados por las instituciones públicas y privadas, organizaciones e individuos para comunicarse con el mundo entero. En el caso particular de las empresas, este mensaje tiene que ver con la oferta de sus bienes y servicios a través de Internet, y en general para hacer más eficientes sus funciones de mercadotecnia.

### **3.6 PORTAL WEB**

Portal es un término, sinónimo de puente, para referirse a un sitio Web que sirve o pretende servir como un sitio principal de partida para las personas que se conectan al World Wide Web. Son sitio que los usuarios tienden a visitar como sitios ancla.

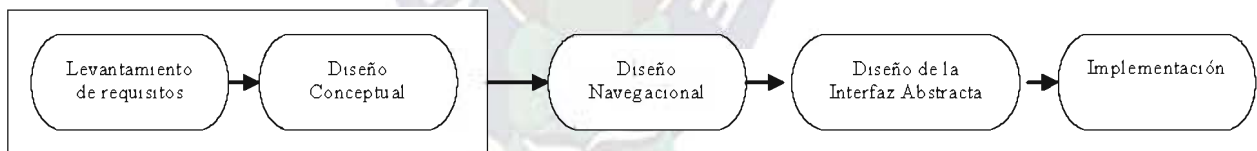
La idea es emplear estos portales para localizar la información y los sitios que nos interesan y de ahí comenzar nuestra actividad en Internet. Un portal es mas bien una plataforma de despegue para la navegación en la Web, la aplicación

canaliza al usuario llevándolo a otros contenidos o servicios Web fuera del dominio de la aplicación del portal [Pressman, 2002].

### 3.7 EL MODELO OOHDM

Las metodologías tradicionales de ingeniería de software, o de las metodologías para sistemas de información, no contienen una buena abstracción capaz de facilitar la tarea de especificar aplicaciones Hipermedia. El tamaño, la complejidad y el número de aplicaciones crecen en forma acelerada en la actualidad, por lo cual una metodología de diseño sistemática es necesaria para disminuir la complejidad y admitir evolución y reusabilidad [SM, 2002].

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones Hipermedia cuyo éxito está dado por la clara identificación de los tres diferentes niveles de diseño en forma independiente de la implementación, a través de un proceso compuesto por cinco etapas: levantamiento de requisitos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación, como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 3.1** Etapas de la Metodología OOHDM

En sus comienzos no contemplaba la fase de captura y definición de requisitos, pero actualmente propone el uso de User Interaction Diagrams (UIDs) definidos por Vilain, Schwabe y Sieckenius (2000). Esta propuesta parte de los casos de uso, que considera una técnica muy difundida, ampliamente aceptada y fácilmente entendible por los usuarios y clientes no expertos, pero que resulta ambigua para el equipo de desarrollo en fases posteriores del ciclo de vida.

<b><u>Actividades</u></b>	<b><u>Productos</u></b>	<b><u>Formalismos</u></b>	<b><u>Mecanismos</u></b>	<b><u>Competencias en el Diseño</u></b>
<b>Modelo Conceptual</b>	Las clases, los subsistemas, las relaciones, los atributos, las perspectivas.	Estructuras del modelo orientado a objetos (clases, relaciones, casos de uso)	Clasificación, agregación, generalización y especialización.	Modelo de la semántica del dominio de la aplicación.
<b>Diseño Navegacional</b>	Los nodos, los enlaces, las estructuras de acceso, los contextos de navegación, las transformaciones de navegación.	Vistas orientadas a objetos, los mapas de estado orientado a objetos, clases de contexto, patrones de diseño.	Clasificación, agregación, generalización y especialización.	Determinar perfil de usuario y sus tareas. Énfasis en aspectos cognoscitivos.
<b>Diseño de la Interfaz Abstracta</b>	Objetos de la interfaz abstracta, respuestas a eventos externos, transformaciones de la interfaz	Configuración de vista de datos abstracta, Diagramas ADV's, Patrones de Diseño.	Mapeo entre la navegación y los objetos perceptibles. Composición y generalización / especialización	Modelo de objetos perceptibles, implementar metáforas. Describir interfaz para objetos navegacionales. Defina la interfaz de objetos
<b>Implementación</b>	Aplicación ejecutable	Depende del entorno	Depende del entorno	Ejecución, integridad

Tabla 3.1 Sumario de la metodología OOHDM [Puente, 2004]

### 3.7.1 LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS

Esta etapa parte de los casos de uso, que considera una técnica muy difundida, ampliamente aceptada y fácilmente entendible por los usuarios y clientes no expertos.

OOHDM propone que la comunicación con el usuario se realice utilizando los casos de uso y a partir de ellos los analistas elaboran los UIDs.

**Esta etapa tiene los siguientes pasos:**

- ✓ **Clasificación e identificación de usuarios y tareas**, en esta etapa identificamos a los actores que intervienen en el sistema, las tareas que se desarrollan en la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi y la relación que existe entre los actores y las tareas.
- ✓ **Especificación de escenarios**, los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación puede ser usada. A las descripciones narrativas o textuales de las acciones de los actores según sus roles se les conoce como Especificaciones de Escenario.
- ✓ **Especificación de los casos de uso**, en esta etapa se construye un diagrama de los casos de uso (usuarios o actores), donde se especifica la interacción del usuario con el sistema, las interrelaciones que existen entre ellos, buscando propiedades comunes (acceso a funcionalidad común, visibilidad de la misma información) creando una clasificación de usuarios que nos permitirá reutilizar especificaciones navegacionales, estableciendo el modo de acceso al sistema.
- ✓ **Especificación de los Diagramas de Interacción de Usuarios (UIDs)**, los UIDs son modelos gráficos que representan la interacción entre el usuario y el sistema, sin considerar aspectos específicos de la interfaz ni de la navegación.

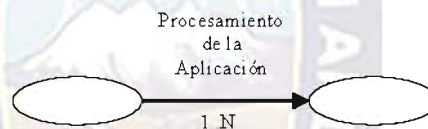
Un UID está compuesto por un conjunto de estados conectados a través de transiciones. Los estados representan la información que es intercambiada entre el usuario y la aplicación, mientras las transiciones son responsables de aclarar la instrucción de un estado hacia otro. Los UIDs explican de manera gráfica los casos de uso.

Un UID esta conformado por elipses y flechas que representan la información a intercambiar y el procesamiento de la información. La notación que se utiliza es la siguiente:

- Las elipses representan la interacción entre el usuario y la aplicación.



- Cada elipse presenta la información que es intercambiada entre el usuario y la aplicación.
- Las elipses son conectadas a través de flechas que representan que existe algún procesamiento por parte de la aplicación antes de haber presentado las próximas informaciones. Los números (1..N) junto a las flechas indican selección de objetos que varía de uno a n.



- La interacción inicial esta representado por una flecha sin origen.
- La ejecución de una operación donde el sistema cambia información nueva con el usuario esta representada por una línea con un círculo en una extremidad y junto a ella el nombre de la operación entre paréntesis.



Los números junto a las líneas o flechas indican selección de objetos.

### 3.7.2 DISEÑO CONCEPTUAL

En OOHDM luego de especificar los requisitos, realiza el desarrollo del esquema conceptual representado por los objetos del dominio, las relaciones y colaboraciones existentes establecidas entre ellos.

El esquema conceptual esta construido por clases, relaciones y subsistemas, los atributos pueden ser de múltiples tipos para representar perspectivas diferentes de las mismas entidades del mundo real [SM, 2002].

Se usa notación similar a UML(Lenguaje de Modelado Unificado) y tarjetas de clases y relaciones similares a las tarjetas CRC(Clase Responsabilidad Colaboración). El esquema de clases consiste en un conjunto de clases por relaciones.

### **3.7.3 DISEÑO NAVEGACIONAL**

El modelo navegacional se compone de objetos construidos a partir de objetos conceptuales, es decir, como una vista sobre un diseño conceptual, admitiendo la construcción de modelos diferentes de acuerdo con los diferentes perfiles de usuarios, constituyéndose en elementos canónicos de las aplicaciones Hipermedia tradicionales: nodos, enlaces, anclas y estructuras de acceso. El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: el de clases navegacionales y el de contextos navegacionales.

En OOHDM existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso.

La semántica de los nodos y los enlaces son las tradicionales de las aplicaciones Hipermedia, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles cambios de acceso a los nodos. La principal estructura primitiva del espacio navegacional es la noción de contexto navegacional [SM, 2002].

Un contexto navegacional es un conjunto de nodos, enlaces, clases de contextos y otros contextos navegacionales (contextos anidados). Pueden ser definidos por comprensión o extensión, o por enumeración de sus miembros.



Los contextos navegacionales juegan un rol similar a las colecciones y fueron inspirados sobre el concepto de contextos anidados. Organizan el espacio navegacional en conjuntos convenientes que pueden ser recorridos en un orden particular y que deberían ser definidos como caminos para ayudar al usuario a lograr la tarea deseada.

Los nodos son enriquecidos con un conjunto de clases especiales que permiten de un nodo observar y presentar atributos (incluidos las anclas), así como métodos (comportamiento) cuando se navega en un particular contexto.

#### **3.7.4 DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA**

Un vez que las estructuras navegacionales son definidas, se deben especificar los aspectos de interfaz. Esto significa definir la forma en la cual los objetos navegacionales pueden aparecer, como los objetos de interfaz activaran la navegación y el resto de la funcionalidad de la aplicación que transformaciones de la interfaz son pertinentes y cuando es necesario realizarlas [SM, 2002].

Una clara separación entre diseño navegacional y diseño de interfaz abstracta permite construir interfaces para el mismo modelo navegacional, dejando un alto grado de independencia de la tecnología de interfaz de usuario.

El aspecto de la interfaz de usuario de aplicaciones interactivas, es un punto crítico en el desarrollo que las metodologías tienden a descuidar.

En OOHDMM se utiliza el diseño de interfaz abstracta para describir la interfaz del usuario de la aplicación de Hipermedia. El modelo de interfaz ADVs (Vista de Datos Abstracta) especifica la organización y comportamiento de la interfaz, pero la apariencia física real o de los atributos, y la disposición de las propiedades de las ADVs en la pantalla real son hechas en la fase de implementación.

### **3.7.5 IMPLEMENTACION**

Definir los ítems de información que son parte del dominio del problema. Debe identificar también, como son organizados los ítems de acuerdo con el perfil del usuario y su tarea; decidir que interfaz debería ver y como debería comportarse. A fin de implementar todo en un entorno Web, el diseñador debe decidir además que información debe ser almacenada.

### **3.8 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)**

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores solo tienen que aprender una única notación.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real.

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos.

OMG (Object Managent Group, Asociación para fijar los estándares de la industria) aprobó el UML como un lenguaje y una notación estándar del lenguaje de construcción de modelos el 17 de noviembre de 1997 y desde entonces muchas organizaciones dedicadas al desarrollo de software y proveedores de herramientas CASE (Computer Aied Software Engineering) lo adoptaron [Larman, 1999].

### **3.9 LENGUAJE DE MARCADO HIPERTEXTO (HTML)**

Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructural y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia ya sean gráficos, sonido u otros. Este lenguaje es el que se utiliza para presentar información en Internet.

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido como: títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas y otros, así como los diferentes efectos que se quiere dar en dicho contenido tipo de letra o un gráfico determinado y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado llamado navegador como Netscape® o Internet Explorer®.

### **3.10 PROFESIONAL HOME PAGE (PHP)**

PHP es un lenguaje de programación soportado por HTML. La sintaxis esta heredada de C, Java®, Perl®. Es un lenguaje que permite dar dinamismo a las aplicaciones web, representar una pagina repleta de gráficos y nada mas, deja de ser suficiente para ciertas necesidades en Internet. Estas aplicaciones requieren de cierta interactividad con el usuario, y han sido muchas las tecnologías aplicadas a este fin como los formularios.

PHP se convierte en la solución para la construcción de aplicaciones con independencia de la base de datos y del servidor web, valida para cualquier plataforma. El objetivo final es conseguir la integración de las paginas HTML con aplicaciones que corran en el servidor como procesos integrados en el mismo, y no como un proceso separado.

Igualmente interesa que dichas aplicaciones sean totalmente independientes del navegador, lo que ocurría con otros lenguajes, como JavaScript, independientes de la plataforma y de la base de datos.

PHP esta mas orientado a conexiones entre paginas web y servidores donde se almacenan toda clase de base de datos.

Como servidor se utilizara el Apache, teniendo un gestor de base de datos como MySQL.

### **3.11 INGENIERIA DE USABILIDAD**

La ingeniería de usabilidad es un método de diseño y solución de sistemas que toma en cuenta el factor humano. Se la emplea en diseño de Interfaces. Tanto multimedia como el Web requiere de un interfaz de usuario para navegar por la información que contiene, de acuerdo con el interés de quienes usan estos sistemas. El Web mismo es una interfaz del usuario de Internet que permite la conexión entre el sistema de conocimiento del ser humano y el sistema de información de Internet.

La ingeniería de usabilidad se emplea para diseñar páginas Web que respondan a necesidades de información del usuario, es decir que sean realmente útiles y productivas a usuarios definidos. Con la ingeniería de usabilidad se llega a diseñar la iconografía representativa de la información y contenidos del Web, la estructura de la información de acuerdo con una lógica de usuario y las barras de navegación que emplea el usuario para explorar y recorrer el Web. Con estos elementos se pretende:

- Que el usuario encuentre lo que busca en las páginas Web.
- Que lo encuentre fácilmente.

- Que se muestre la forma de llegar rápidamente a la información que le interesa.

Además en los medios interactivos computarizados multimedia se busca que los sistemas no solo sean amigables (fácil de usar) y funcionales, que responda a las necesidades del usuario.

### **3.12 CALIDAD WEB**

Muchas características y atributos de calidad de artefactos Web tales como usabilidad, navegabilidad, seguridad, características de búsqueda y recuperación de información, mantenibilidad, performance, accesibilidad y aspectos de funcionalidades específicas del dominio, deben ser sistemáticamente tenidas en cuenta el proceso de desarrollo con el fin de garantizar la calidad en consideración de la satisfacción de los requerimientos de los diferentes perfiles de usuario.

El objetivo principal en el desarrollo de aplicaciones Web, es desarrollar productos de calidad, los que deben estar regidos por un conjunto de características y atributos deseados, observables y cuantificables.

#### **3.12.1 ISO/IEC 9126-1**

Cabe destacar que hemos considerado importante la incorporación de un marco conceptual de calidad que sirva de guía a los evaluadores en el proceso de clasificación de entes, modelos y métricas asociadas. A continuación, exponemos los aspectos más relevantes del marco conceptual de calidad, sin discutir los detalles en profundidad. Como se aprecia en la figura 3.2, se intenta capturar a un alto nivel de abstracción las principales relaciones entre los factores de calidad en consideración de los entes que podrían intervenir en el proceso de aseguramiento de calidad.

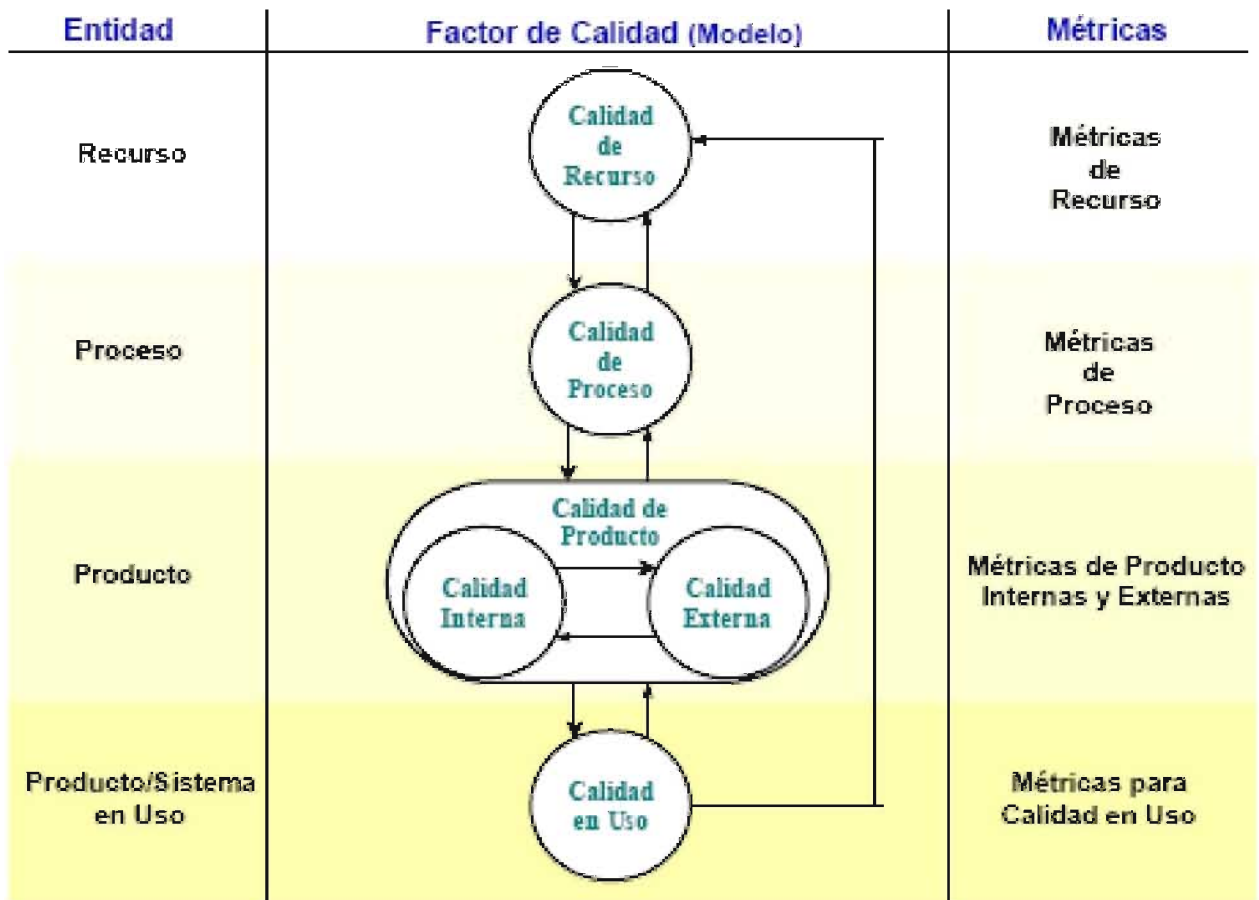


Figura 3.2 Marco Conceptual de Calidad (adaptado respecto del presentado en ISO/IEC 9126-1) (Julia González Rodríguez, Luís Olsina)

### 3.12.2 METODOLOGIA DE EVALUACIÓN DE SITIOS WEB (Web-site QEM)

Metodología de evaluación de sitios Web proponer un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se adecue a la evaluación, comparación y análisis de calidad de sistemas de información centrados en la Web la metodología puede ser empleada en cualquier fase del ciclo de vida de los productos, e incluye un conjunto de fases, actividades, productos, modelos y constructores de proceso.

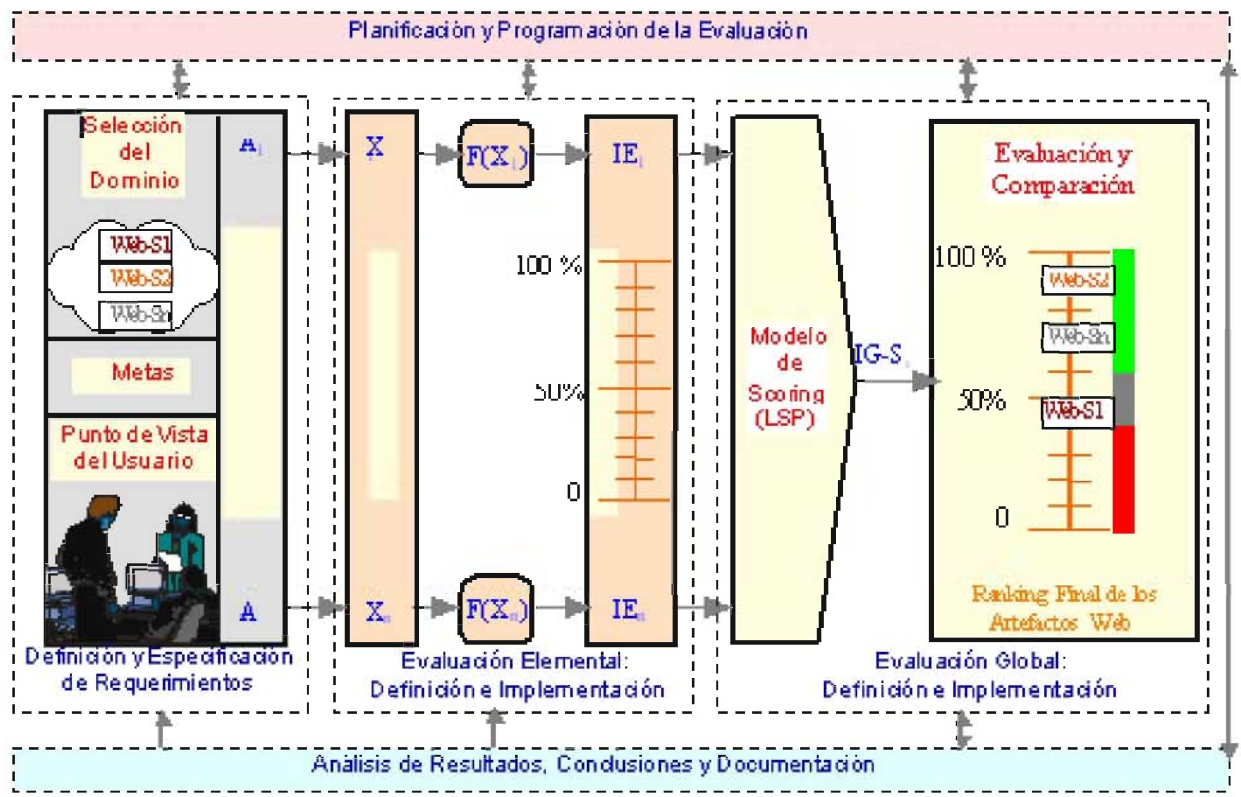


Figura 3.3 Fases, procesos y modelos de la metodología Web-site QEM [Olsina, 1999]

A continuación describiremos, para la metodología Web-site QEM, las principales fases, actividades, modelos, y algunos constructores intervinientes en el proceso de evaluación, comparación de calidad.

Estas fases son:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental.
- Definición e Implementación de la Evaluación Global.
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación.
- Validación de Métricas (no mostrada en la figura).

### **3.12.2.1 Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad**

Esta fase contiene actividades y procedimientos de soporte, con el fin de determinar objetivos estratégicos, tácticos y operativos. Esto es, permite establecer las principales estrategias y metas del proceso en un contexto organizacional; permite seleccionar un modelo de proceso de evaluación, asignar métodos, agentes y recursos a las actividades; programar y replanificar una vez en marcha el proceso de evaluación.

### **3.12.2.2 Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad**

la misma trata con actividades y modelos para la determinación, análisis y especificación de los requerimientos. A partir de un proceso de medición orientado a metas, y con el fin de evaluar, comparar, analizar, y mejorar características y atributos de artefactos Web, los requerimientos deben responder a necesidades y comportamientos de un perfil de usuario y dominio datos.

El proceso de determinación de requerimientos, realizado en una mezcla de estrategias prescriptivas y descriptivas, culmina con un documento (árbol de requerimientos) que jerárquicamente especifica a todas las características y atributos cuantificables que modelan a la calidad según las necesidades del usuario.

La figura 3.4 muestra el árbol de requerimientos de calidad donde se especifican las características de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.



## 1. Usabilidad

- 1.1 Comprensibilidad Global del Sitio
  - 1.1.1 Esquema de Organización Global
    - 1.1.1.1 *Mapa del Sitio*
    - 1.1.1.2 *Tabla de Contenidos*
  - 1.1.2 *Calidad en el Sistema de Etiquetado*
    - 1.1.2.1 *Etiquetado Textual*
    - 1.1.2.2 *Etiquetado con Iconos*
  - 1.1.3 *Visita Guiada*
  - 1.1.4 *Mapa de Imagen (Lugar Turísticos/)*
- 1.2 Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea
  - 1.2.1 Calidad de la Ayuda
    - 1.2.1.1 *Ayuda Explicatoria orientada al visitante sobre el portal*
    - 1.2.1.2 *Ayuda de la Búsqueda*
  - 1.2.2 Indicador de Última Actualización
    - 1.2.2.1 *Global (de todo el portal Web)*
    - 1.2.2.2 *Restringido subsitio o página)*
  - 1.2.3 Directorio de Direcciones
    - 1.2.3.1 *Directorio E-mail*
    - 1.2.3.2 *Directorio TE-Fax*
    - 1.2.3.3 *Directorio Correo Postal*
  - 1.2.4 *Facilidad FAQ*
  - 1.2.5 Retroalimentación
    - 1.2.5.1 *Cuestionario*
- 1.3 Aspectos de Interfaces y Estéticos
  - 1.3.1 *Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales*
  - 1.3.2 Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Principales
    - 1.3.2.1 *Permanencia de Controles Directos*
    - 1.3.2.2 *Permanencia de Controles Indirectos*
    - 1.3.2.3 *Estabilidad*
  - 1.3.3 *Preferencia Estética*
  - 1.3.4 *Uniformidad en el Estilo del sitio*
- 1.4 Misceláneas
  - 1.4.1 *Soporte a Lenguaje Extranjero*
  - 1.4.2 *Característica de Download*

## 2. Funcionalidad

- 2.1 Aspectos de Búsqueda
  - 2.1.1 Mecanismo de Búsqueda en el Sitio
    - 2.1.1.1 *Búsqueda Restringida (Colecciones)*
    - 2.1.1.2 *Búsqueda Global*
- 2.2 Aspectos de Navegación y Exploración
  - 2.2.1 Navegabilidad Local (de subsitio)
    - 2.2.1.1 *Nivel de Interconexión (para el subsitio Colecciones)*
    - 2.2.1.2 Orientación
      - 2.2.1.2.1 *Indicador del Camino*
      - 2.2.1.2.2 *Etiqueta de la Posición Actual*

<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.2 Navegabilidad Global <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.2.1 <i>Acoplamiento entre Subsitios</i></li> </ul> </li> <li>2.2.3 Objetos de Control Navegacional <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3.1 Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Contextuales (Subsitio) <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3.1.1 <i>Permanencia de los Controles Contextuales</i></li> <li>2.2.3.1.2 <i>Estabilidad</i></li> </ul> </li> <li>2.2.3.2 Nivel de Desplazamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3.2.1 <i>Desplazamiento Vertical</i></li> <li>2.2.3.2.2 <i>Desplazamiento Horizontal</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.2.4 Predicción Navegacional <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.4.1 <i>Enlace con Título (enlace con texto explicatorio)</i></li> <li>2.2.4.2 <i>Calidad de la Frase del Enlace</i></li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.3 Funciones Misceláneas y específicas del Dominio <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 <i>Relevancia de Contenido</i></li> <li>2.3.2 <i>Relevancia de Enlaces</i></li> <li>2.3.3 Aspectos de Comercio Electrónico <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.3.1 Características de Compra <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.3.1.1 <i>Carrito de Compras</i></li> <li>2.3.3.1.2 <i>Catálogo de Productos</i></li> </ul> </li> <li>2.3.3.2 <i>Compra (Transacción) Segura</i></li> </ul> </li> <li>2.3.4 Aspectos de las Imágenes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.4.1 <i>Indicador del Tamaño</i></li> <li>2.3.4.2 <i>Zooming</i></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3. Confiabilidad</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 No Deficiencia <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Errores de Enlaces <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1.1 <i>Enlaces Rotos</i></li> <li>3.1.1.2 <i>Enlaces Inválidos</i></li> <li>3.1.1.3 <i>Enlaces no Implementados</i></li> </ul> </li> <li>3.1.2 Errores o Deficiencias Varias <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.2.1 <i>Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers)</i></li> <li>3.1.2.2 <i>Deficiencias o resultados inesperados independientes de browsers (p.ej. errores de búsqueda imprevistos, deficiencias con marcos (frames), etc.)</i></li> <li>3.1.2.3 <i>Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno)</i></li> <li>3.1.2.4 <i>Nodos Destinos (inesperadamente) en Construcción</i></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>4. Eficiencia</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Accesibilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Accesibilidad de Información <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1.1 <i>Soporte a Versión sólo Texto</i></li> <li>4.1.1.2 Legibilidad al desactivar la Propiedad Imagen del Browser <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1.2.1 <i>Imagen con Título</i></li> <li>4.1.1.2.2 <i>Legibilidad Global</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4.1.2 Accesibilidad de Ventanas</li> </ul> </li> </ul>

<p>4.1.2.1 <i>Número de Vistas considerando Marcos (frames)</i></p> <p>4.1.2.2 <i>Versión sin marcos</i></p> <p>4.2 <i>Performancia</i></p> <p>4.2.1 <i>Páginas de Acceso Rápido</i></p>
--

**Figura 3.4** Árbol de requerimientos de calidad donde se especifican las características de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia [GO, 2002]

### 3.12.2.3 Definición e implementación de la evaluación elemental

Esta fase trata de actividades, modelos, técnicas y herramientas para determinar métricas y criterios de evaluación para cada atributo cuantificable. Se consideran tipos de criterios elementales, escalas de preferencia, valores críticos, y funciones para determinar la preferencia elemental, entre otros asuntos.

Una vez definidos y consensuados los criterios para medir cada atributo, se debe ejecutar el proceso de recolección de datos, computar las métricas y preferencias elementales, y documentar los resultados.

- **Criterio de la Evaluación Elemental para Atributos**

Para cada atributo cuantificable  $A_i$  (u hoja del árbol) debemos asociar y determinar una variable  $X_i$ , que tomará un valor real a partir de un proceso de medición (la métrica debe ser válida). Además, para cada variable  $X_i$  computada, por medio de un criterio elemental, producirá una preferencia elemental  $IE_i$ . Este resultado final, elemental, se puede interpretar como el grado o porcentaje del requerimiento del usuario satisfecho para el atributo  $A_i$ .

Un criterio de evaluación elemental ayuda a comprender y especificar cómo medir atributos cuantificables, de manera que por medio de un proceso de agregación podamos obtener un valor numérico global para el producto a evaluar (y que denominaremos la preferencia de calidad global del producto).

Para cada variable de calidad medida  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  se define una función que representa al criterio elemental.

Por definición un criterio elemental es una correspondencia del valor de la variable de calidad  $X_i$  en el valor de la preferencia (o indicador) elemental de calidad  $IE_i$ . En términos generales, el valor medido de la variable es un número real:

$$\begin{aligned} X_i &\in R_i \subset R \\ IE_i &\in I, \quad i = 1, \dots, n, \quad I = [0, 1] \end{aligned}$$

El criterio elemental se define como la función:

$$F_i : R_i \rightarrow I \text{ en donde } IE_i = F_i(X_i), X_{i \min} \leq X_i \leq X_{i \max}$$

Para determinar el valor de  $X_i$  se debe utilizar la función o métrica adecuada conforme al criterio seleccionado. La elección del criterio de evaluación elemental nos permitirá computar valores de  $X$ , con mayor o menor precisión y objetividad.

- **Representación Notacional de los Criterios**

Se pueden identificar al menos cuatro tipos diferentes de notaciones para representar a los criterios elementales [Dujmovic et al 82, Gilb 76], que son los siguientes:

- Notación gráfica (de líneas, barras, etc).
- Notación en escala de preferencia.
- Notación de los puntos de coordenadas relevantes.
- Notación analítica.

- **Tipos de Criterios de Preferencia de Calidad Elemental**

La elección del tipo de criterio de evaluación elemental resulta de importancia en consideración de los niveles de precisión, objetividad y facilidad de uso. El nivel de precisión depende del grado de criticidad de alguno o de todos los componentes del producto en un proyecto de evaluación.

Dos tipos básicos de criterios elementales son los *absolutos* y los *relativos*, y, dentro de los primeros se pueden descomponer en *criterios con variables continuas*, y *criterios con variables discretas*. La figura 3.5 muestra una jerarquía detallada de los tipos de criterios.

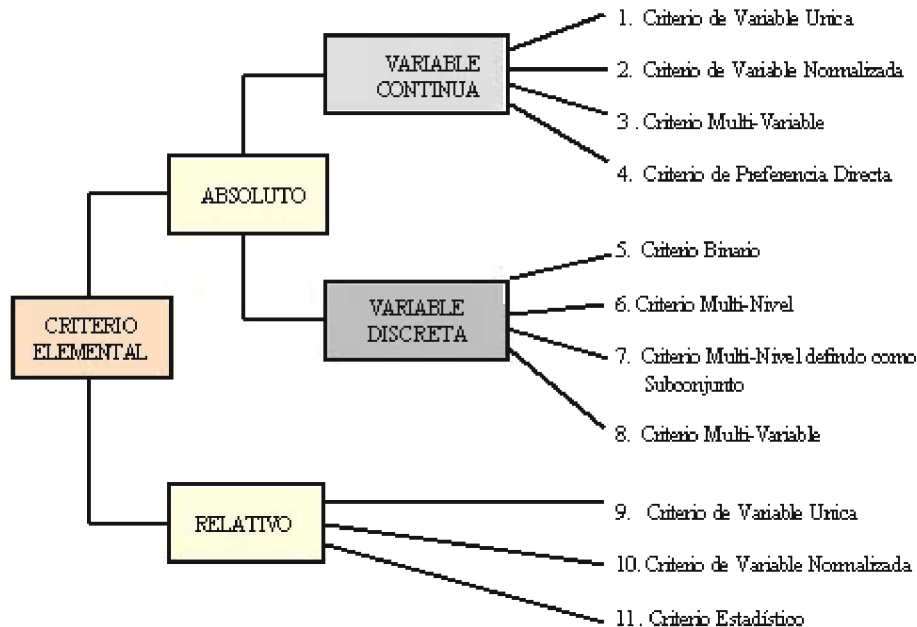


Figura 3.5 Tipos de criterios elementales [GO, 2002]

Un criterio de evaluación elemental absoluto es aquél que se emplea para determinar la preferencia absoluta de un atributo de un artefacto, y que no está relacionado con indicadores de otros sistemas comparativos.

Un criterio absoluto se diferencia de uno relativo en que la meta de este último consiste solamente en la determinación de los indicadores relativos de los sistemas comparados sin evaluar la calidad (o la característica que corresponda) de cada sistema de un modo individual e independiente.

Por lo tanto, una comparación relativa entre sistemas produce un orden o ranquin relativo, que no puede ser interpretado individualmente dado que no representan el grado de cumplimiento de los requerimientos absolutos.

#### **3.12.2.4 Definición e implementación de la evaluación global**

Esta fase trata con actividades, modelos, procedimientos y herramientas para determinar los criterios de agregación de las preferencias de calidad elemental para producir la preferencia global, del sistema. Se consideran tipos de funciones lógicas de agregación para modelar diferentes relaciones entre atributos y características, como, relaciones de reemplazabilidad, simultaneidad, neutralidad, simétricas y asimétricas. Al final del proceso se obtiene un valor numérico real (entre 0 y 100), y se establece un ranquin entre los sistemas evaluados. A este valor lo denominamos el indicador de calidad global  $IG_i$  para el  $i$ -ésimo sistema evaluado.

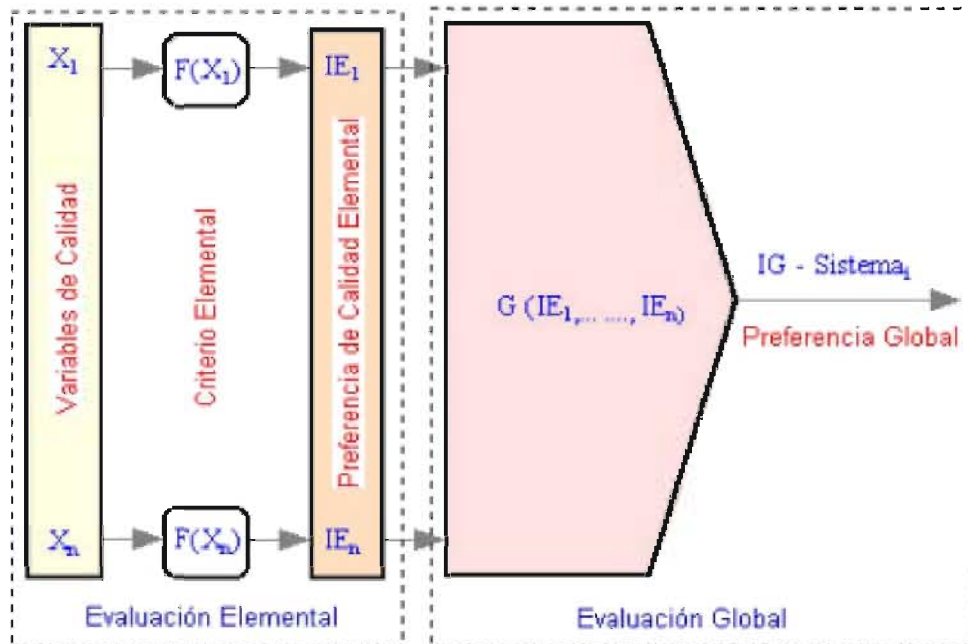


Figura 3.6 Esquema que representa la obtención de la Calidad Global a partir de los Indicadores Elementales

- **El Modelo de Agregación Lógica de Preferencias**

El modelo de agregación de atributos, subcaracterísticas y características (y el procedimiento de cálculo) basado en LSP es precisamente bien organizado, estructurado, cuantitativo y robusto.

El modelo LSP cuenta con más de 25 años. Este modelo es útil para la agregación, evaluación y comparación de sistemas complejos o componentes del mismo, en donde intervienen generalmente más de cuarenta características y atributos para cada sistema a evaluar.

- **Función media de potencia pesada**

Cumple las siguientes características:

- Debe ser posible agrupar más de dos indicadores o preferencias elementales.
- Debe proveer un modelo para representar requerimientos mandatorios (si el requerimiento obligatorio no es satisfecho, la

función debe producir una preferencia parcial, o global de cero).

- Debe proveer un nivel ajustable de importancia relativa (o peso) de cada preferencia de entrada.

La función de Agregación debe cumplir:

- 1) Cada indicador elemental  $IE_i$  debe tener asociado un peso  $P_i$
- 2) La preferencia resultante tiene un valor entre

$$\text{Min} (IE_1, \dots, IE_m) \leq IG_i \leq \text{Max} (IE_1, \dots, IE_m)$$

$$IG(r) = (P_1 IE_1^r + P_2 IE_2^r + \dots + P_m IE_m^r)^{1/r} ;$$

$$-\infty \leq r \leq +\infty ; 0 \leq IE_i \leq 1 ;$$

$$(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1 ; P_i > 0 ; i = 1 \dots m ;$$

$$IG(-\infty) = \text{Min} (IE_1, IE_2, \dots, IE_m) ;$$

$$IG(+\infty) = \text{Max} (IE_1, IE_2, \dots, IE_m) ;$$

### 3.12.2.5 Análisis de Resultados, conclusiones y documentación

En esta fase se realizan actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidad elementales, parciales y globales, y, asimismo, la justificación de los resultados. A partir de las metas establecidas y el punto de vista de usuario a evaluar, el proceso culmina con las conclusiones y recomendaciones del caso. Por otra parte, se utilizan herramientas y mecanismos de análisis y documentación para facilitar la interpretación de los datos, su seguimiento y registración.



## **4.1 INTRODUCCION**

En este capítulo se desarrolla la metodología propuesta para la construcción de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi, esta se denomina OOHDM. Dicha metodología presenta diferentes fases para las etapas de análisis y diseño.

## **4.2 ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El Municipio de Caranavi es la Primera Sección de la Provincia Caranavi del Departamento de La Paz. La Provincia Caranavi, según documentos oficiales gubernamentales, fue creada mediante el Decreto Supremo del 16 de diciembre de 1992 con su capital Caranavi.

Según el censo de población y vivienda llevado el 2001 por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el Municipio de Caranavi cuenta con 51.152 habitantes de los cuales 12.083 habitantes pertenece al área urbano y 39.070 habitantes al área rural.

La distribución de recursos del municipio se la realiza entre 23 cantones que hacen parte de la división política de la Provincia Caranavi y la población del área urbano, bajo este criterio es que se conforma la atención de demandas y necesidades de las OTB's.

#### **4.2.1 BASE LEGAL DE CREACIÓN**

La creación del Gobierno Municipal de Caranavi esta basado legalmente en la Constitución Política del Estado, que establece y consolida la autonomía de los gobiernos municipales.

La organización y atribuciones de los Gobierno Municipales están determinadas por: la Ley de Municipalidades (Ley Nro. 2028), Ley de Participación Popular (Ley Nro. 1551), Ley SAFCO (Ley Nro. 1178), Ley de Gastos Municipales (Ley Nro. 2296).

#### **4.2.2 MISION INSTITUCIONAL DEL GOBIERNO MUNICIPAL DE CARANAVI**

Misión del Gobierno Municipal de Caranavi que se plantea en el POA 2006 es:

“Contribuir la realización de las necesidades colectivas y garantizar la integración y la participación de los ciudadanos en la planificación y desarrollo humano sostenible del Municipio. Asimismo, promover y dinamizar el desarrollo humano sostenible, equitativo y participativo del Municipio, a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos, concordantes con la planificación del desarrollo departamental y nacional”.

#### **4.2.3 ESTRUCTURA ORGANICA DEL MUNICIPIO**

El Gobierno Municipal de Caranavi trabaja con la siguiente organización jerárquica, que se muestra en el (ANEXO B y C).

### 4.3 LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS

En esta etapa se realizo encuestas al personal administrativo, funcionarios, estudiantes de la Provincia Caranavi, en este caso se tomo en cuenta a la población urbana.

#### 4.3.1 CLASIFICACION E IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS Y TAREAS

##### 4.3.1.1 Definición de Usuarios

Los usuarios que han sido identificados en esta etapa son: Administrador, visitante, Internauta, usuario casual, Editores.

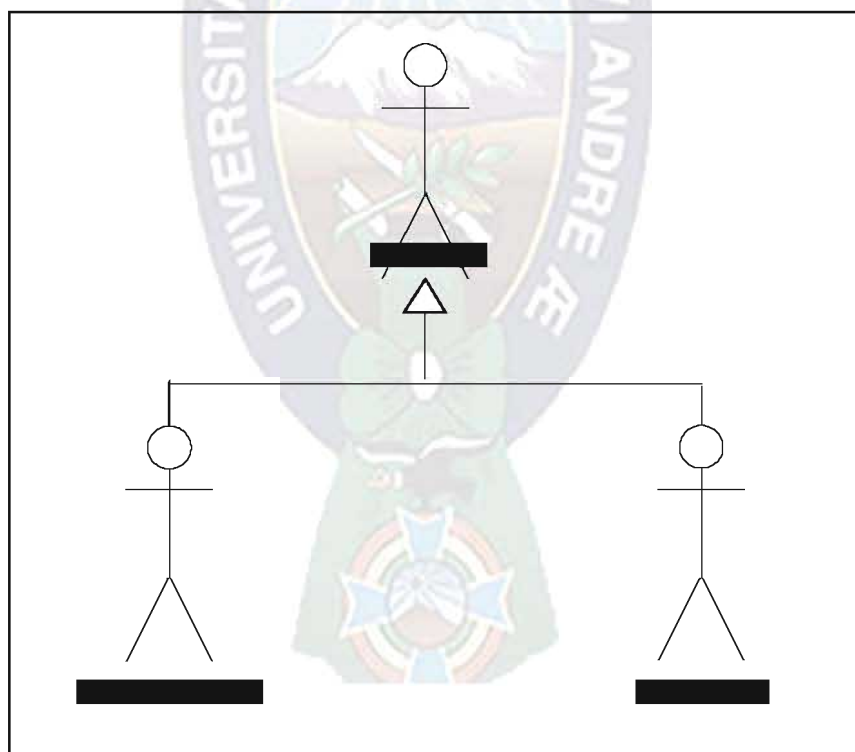


Figura 4.1 Definición de Usuarios [Elaboración Propia]

Todos los usuarios al visitar la aplicación Web del Gobierno Municipal podrán revisar la información institucional de la misma, los servicios que serán

implementados en la aplicación Web como noticias, atractivos turísticos, Recursos naturales, Agenda Cultural.

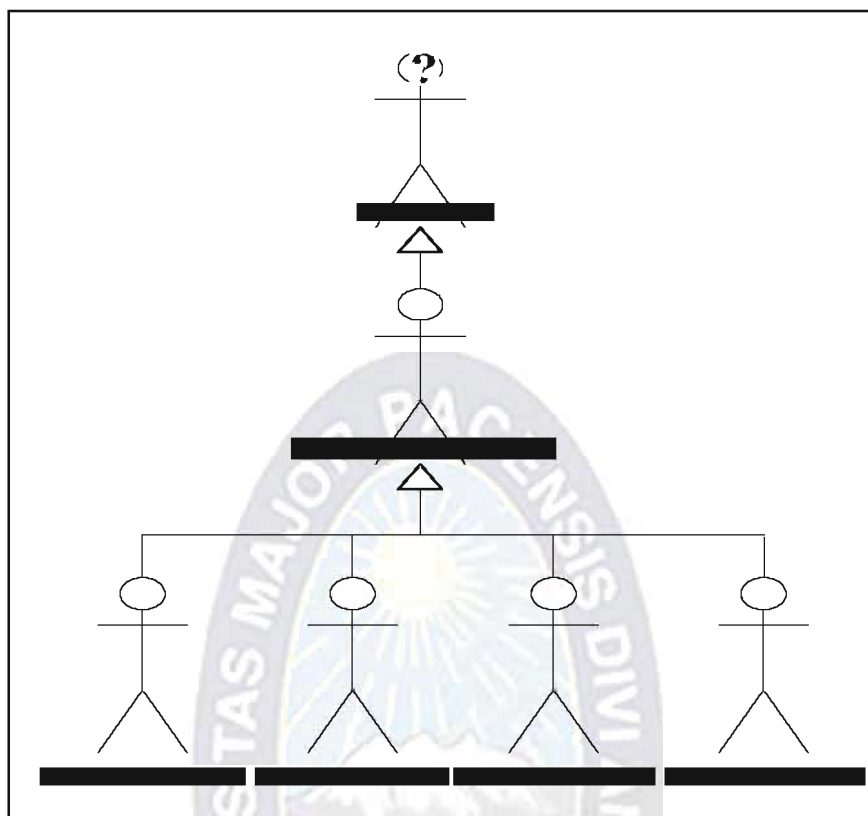
Los usuarios que posean un rol para la administración de un servicio en particular serán identificados por el sistema después del proceso de identificación y autenticación.

- **El Administrador**, que se encarga de la administración de usuarios del sistema y de proporcionar roles a los mismos. Es decir será el responsable de toda la información que sea presentada por el Portal Web, dependiendo de su rol ya que puede ser un editor turístico, editor de noticias o realice la administración de las actividades locales.
- **Internauta (Visitante, usuario ocasional)**, es un usuario por defecto del sistema, es decir, cualquier usuario que se conecta como visitante y solo tendrá acceso a la información que es de carácter público.

#### 4.3.1.2 Definición de roles de usuarios

La definición de roles de usuarios es fundamental para la administración de servicios implementados en la aplicación. Los roles serán asignados a cada usuario y los mismos determinarán el o los permisos que se les otorgue para la administración del Portal web.

Los roles para el Portal Web del Gobierno Municipal de Caranavi se muestra en la figura 4.2.



**Figura 4.2** Definición de Roles de Usuarios [Elaboración Propia]

A continuación se describe cada rol que puede ser asignado a un usuario y el servicio al que se le permitirá administrar dentro del Portal Web del Gobierno Municipal de Caranavi.

<b>Usuario Rol</b>	<b>– Permiso para:</b>
Administrador	Administración de usuarios-servicios
Editor Turístico	Administración atractivos turísticos, recursos naturales.
Editor Noticias	Administración de Noticias
Editor Eventos	Administración de Actividades Locales

**Tabla 4.1** Definición de Roles de Usuarios [Elaboración Propia]

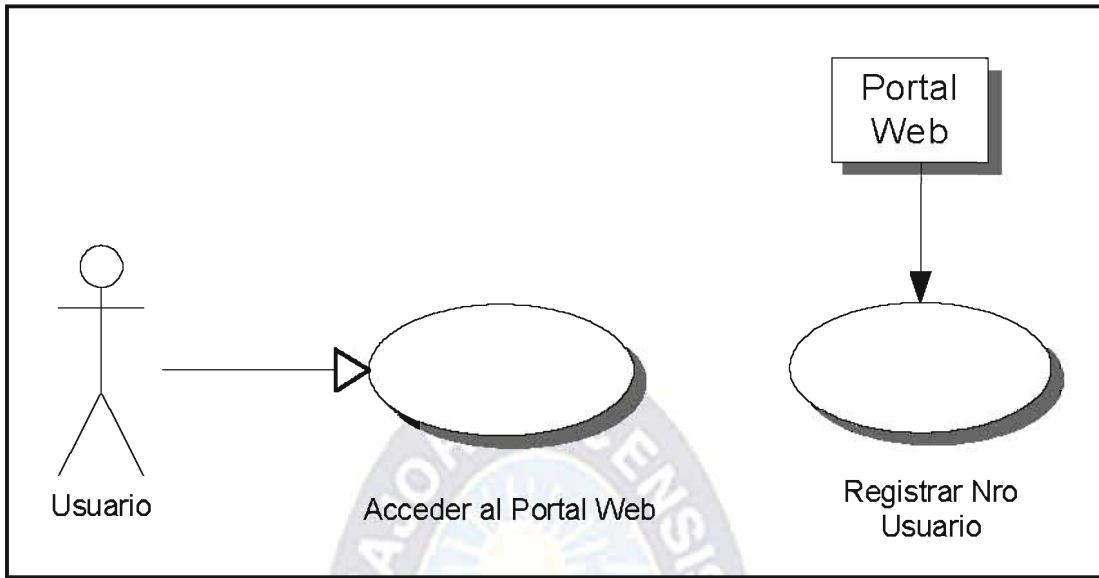
Además se puede indicar, que el Portal Web debe controlar y/o aceptar:

- Registrar el número de usuarios que visitan el Portal Web.
- Un usuario inicia una sección con el Portal Web.
- Un usuario realiza consulta de información turística.
- Un usuario consulta información sobre eventos socio-culturales.
- Un usuario consulta noticias publicadas.
- Un administrador debe actualizar información de las páginas y bases de datos.
- Un administrador realiza consulta la cantidad de usuarios que accedieron al Portal Web.

#### **4.3.2 ESPECIFICACION DE LOS CASOS DE USO**

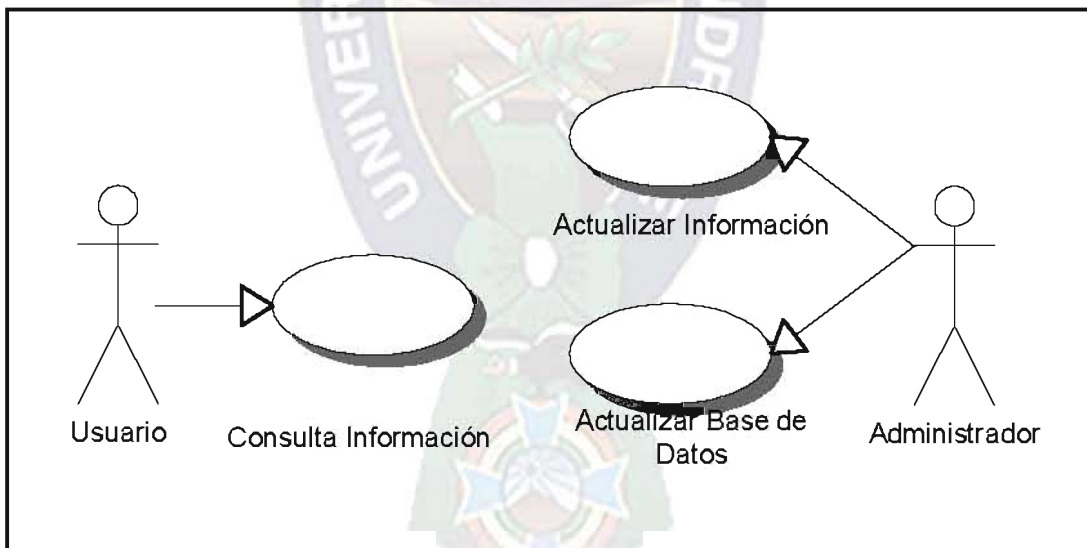
En esta etapa se presenta el diagrama de casos de uso para el Portal Web del Gobierno Municipal de Caranavi, a continuación se mostraran procesos que serán implementados en el Portal.

Usuario que accede al Portal Web y el sistema debe registrar el número de usuarios que visitan el Portal Web.



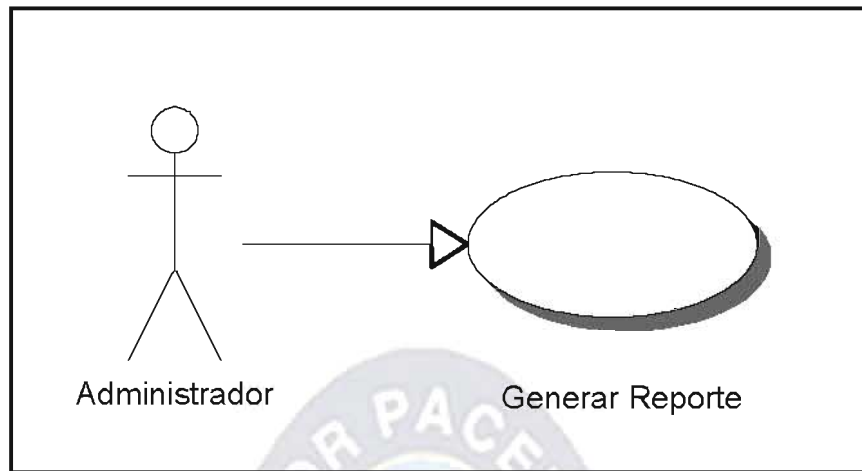
**Figura 4.3** Número de usuario registrado cuando este accede al Portal Web [Elaboración Propia]

Luego tenemos que un usuario realiza consulta algún tipo de información.



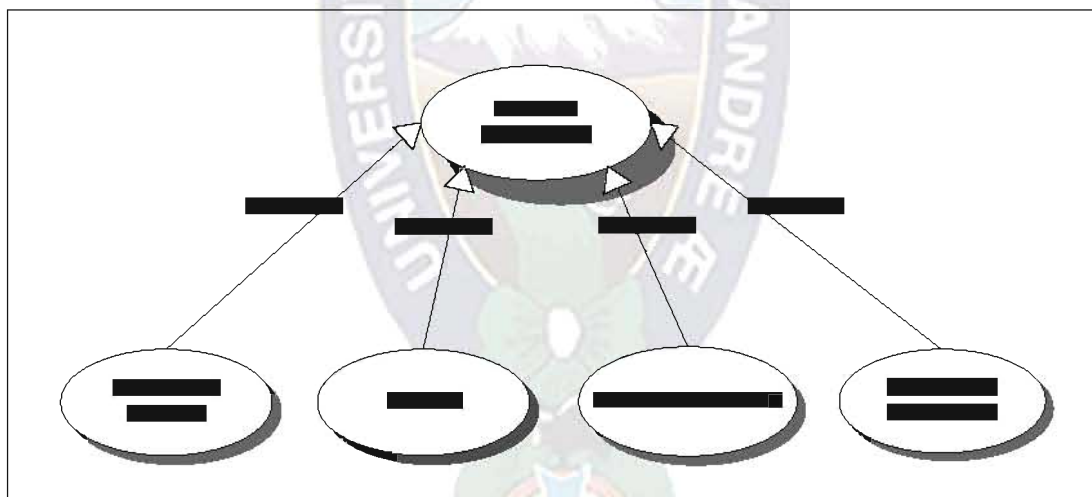
**Figura 4.4** Usuario realiza consulta de información [Elaboración Propia]

Por otro lado el administrador debe poder generar un reporte de la cantidad de usuarios que accedieron al Portal Web.



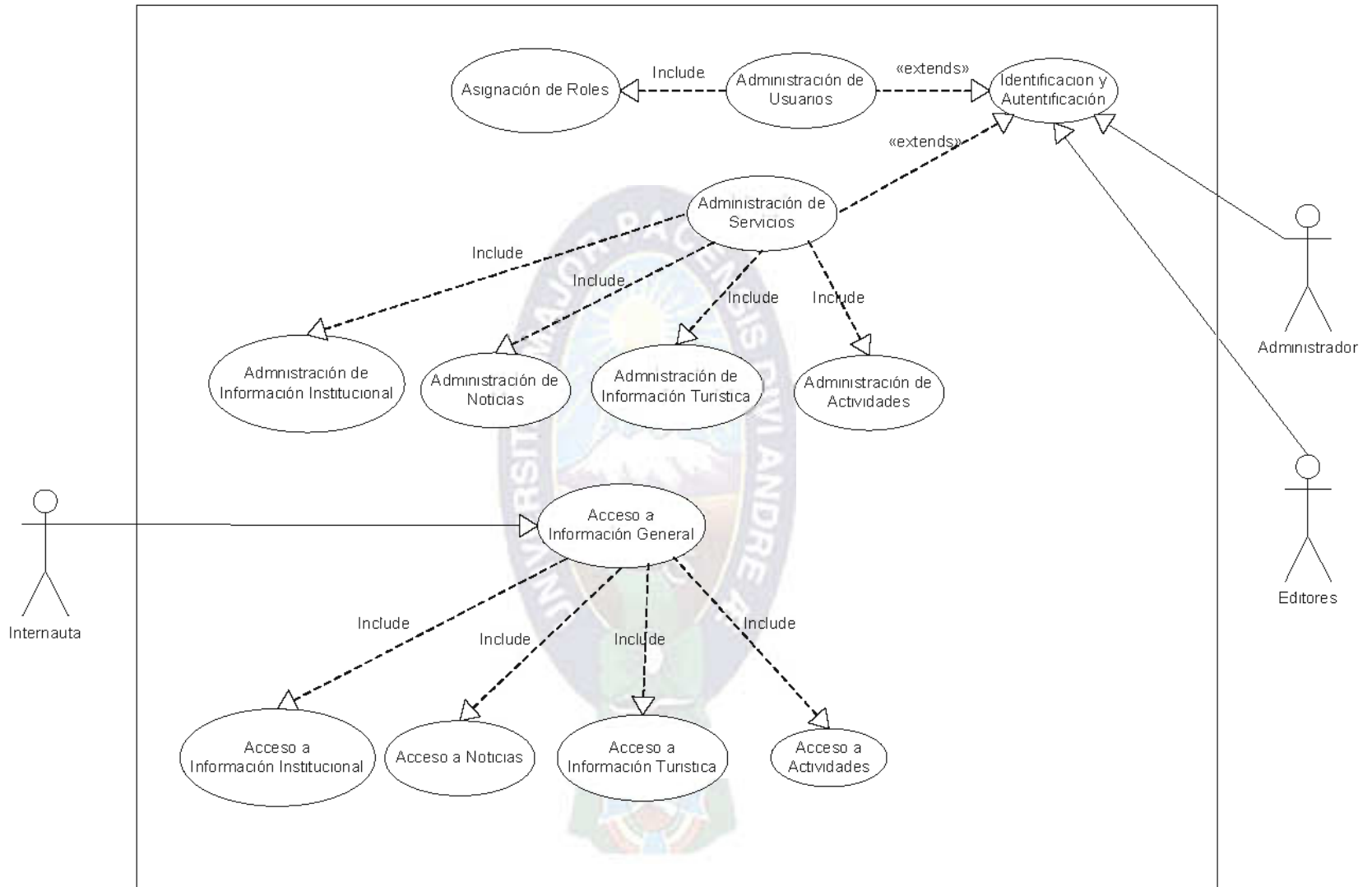
**Figura 4.5** Administrador genera reporte [Elaboración Propia]

Además podemos ver que la información puede ser: Noticias, Eventos culturales, Turística, Información Institucional.



**Figura 4.6** Emisión de Información según consulta [Elaboración Propia]



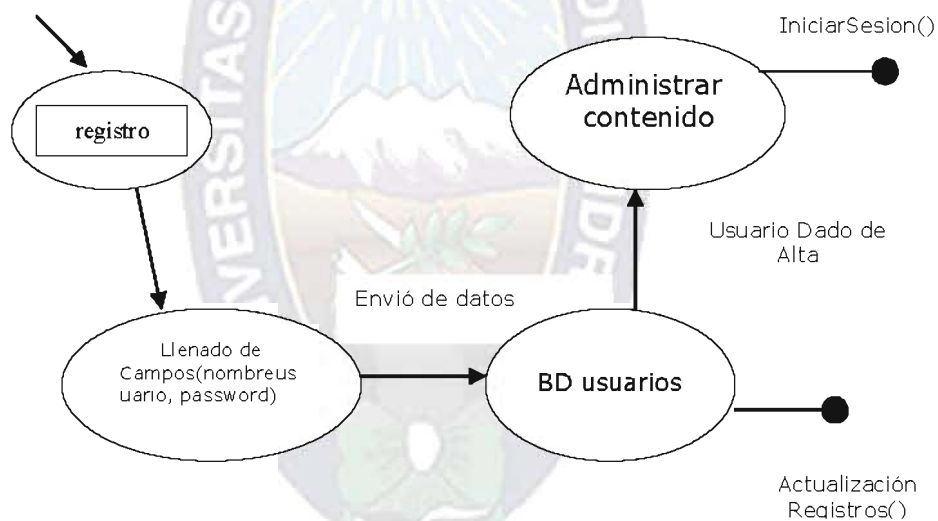


**Figura 4.7** Diagrama de Casos de uso de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

### 4.3.3 ESPECIFICACION DE LOS DIAGRAMAS DE INTERACCION DE USUARIOS (UIDs).

#### UID: Acceso a la administración de servicios en la Aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi

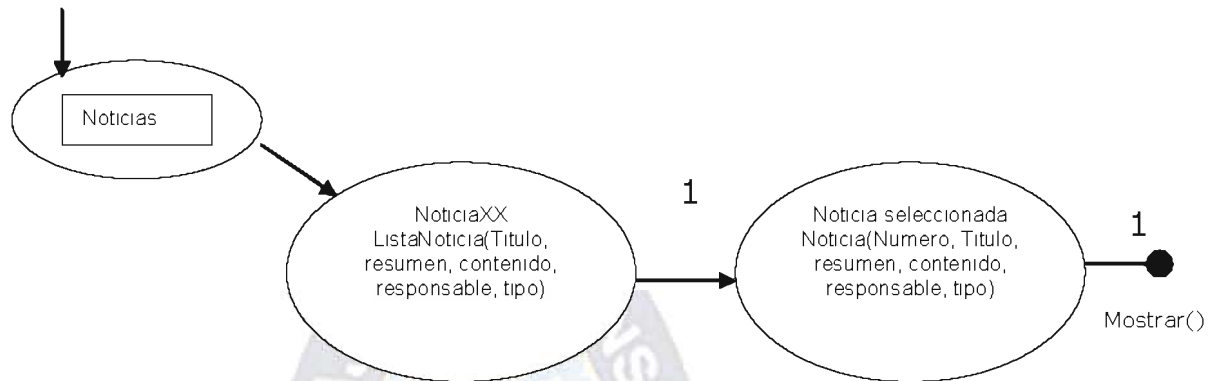
Se muestra el UID para acceder a los servicios que puede administrar según el rol que tiene asignado el usuario en la Aplicación Web.



**Figura 4.8** UID de acceso a la administración del portal [Elaboración Propia]

## UID: Leer las noticias de la aplicación del Gobierno Municipal de Caranavi

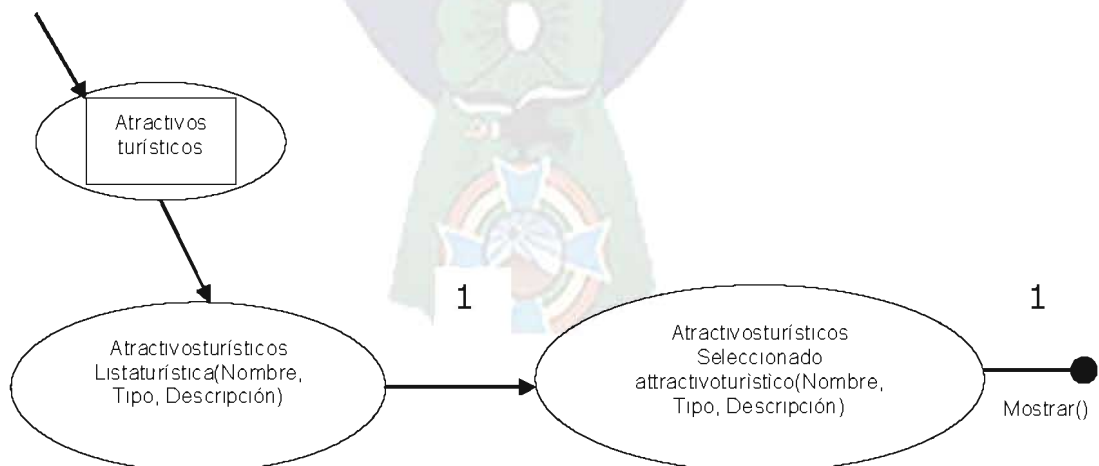
Se muestra el UID para acceder a las noticias.



**Figura 4.9** Leer las noticias de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

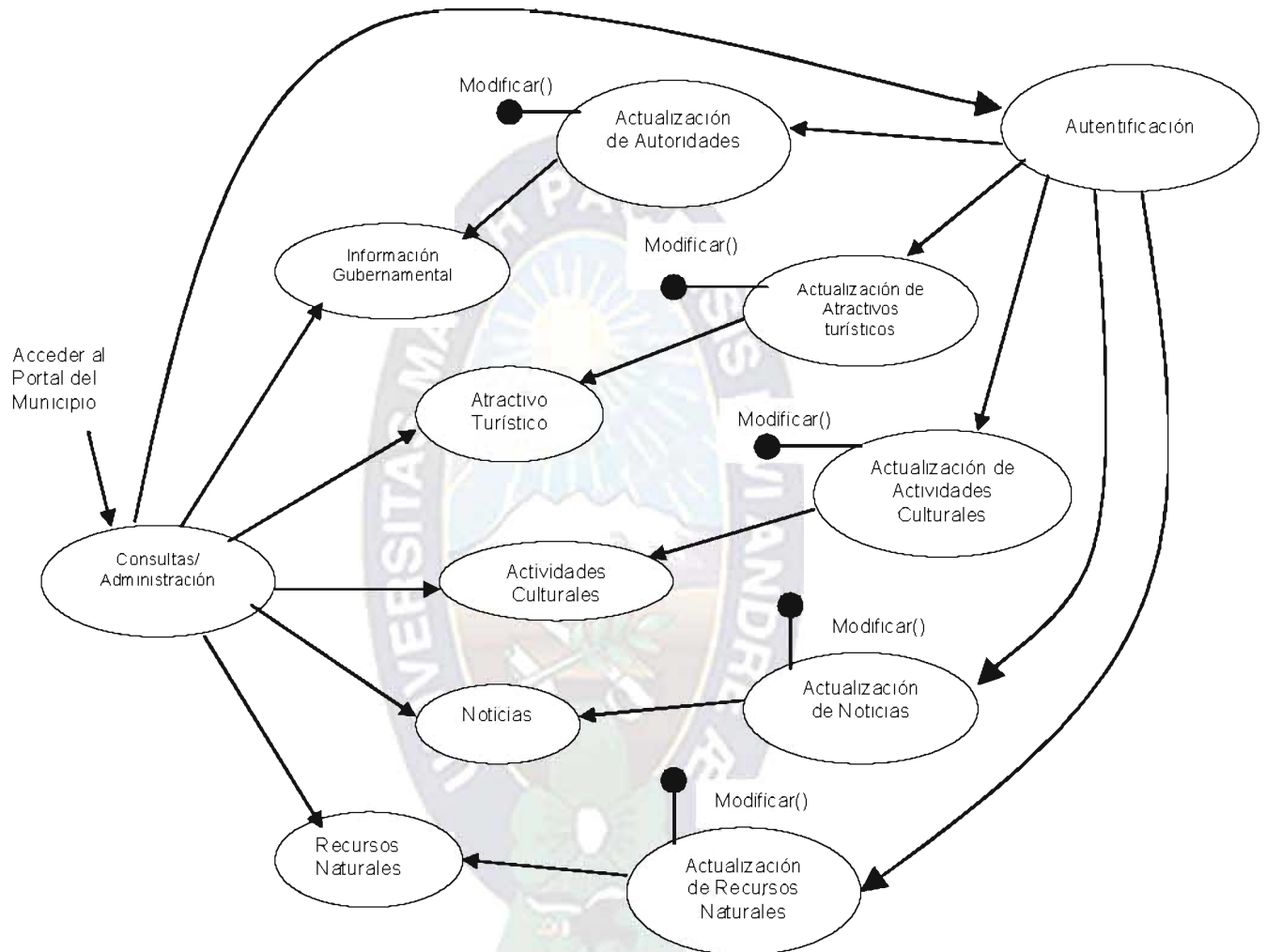
UID: Leer la Información de los atractivos turísticos

Se muestra el UID para acceder a la Información turística.



**Figura 4.10** UID leer las información de atractivos turísticos de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi

Una vez definido el caso de uso de la aplicación y los UIDs para cada caso de uso, ahora definimos el UID de la aplicación ya que estos diagramas nos proporcionan una representación grafica de la interacción del usuario con el sistema durante la ejecución de una tarea.



**Figura 4.11** UID de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi  
[Elaboración Propia]

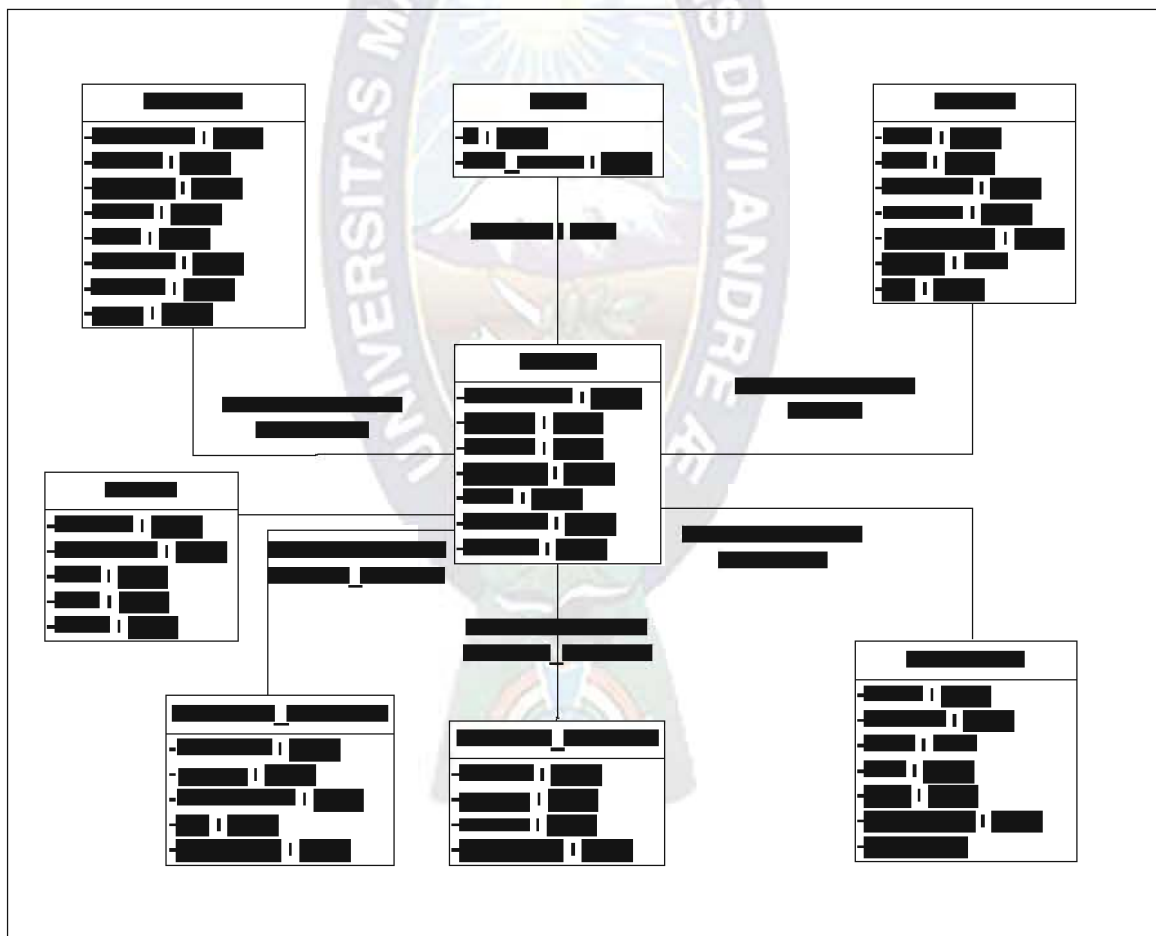
#### 4.4 DISEÑO CONCEPTUAL

Durante esta actividad se ha construido un esquema conceptual representado por los objetos del dominio, las relaciones y colaboraciones existentes establecidas entre ellos y se ha hecho uso de la herramienta Visio 2003 para realizar este modelo.

En OOADM, el esquema conceptual esta construido por clases, relaciones y subsistemas.

Se usa notación similar a UML (Lenguaje de Modelado Unificado) y tarjetas de clases y relaciones similares a las tarjetas CRC (Clase Responsabilidad Colaboración).

En la siguiente figura se muestra el modelo conceptual de la Aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.



**Figura 4.12** Modelo Conceptual del Portal Web para el Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

#### 4.4.1 TARJETAS DE CLASES

En esta sección se presentan las tarjetas de las clases de usuarios y roles para una mejor comprensión del modelo conceptual de la aplicación.

<b>Clase:</b> USUARIO		
<b>Atributos:</b>	Id: String nomusuario:String passwd: String nombres: String apellidos: String email: String dirección: String telefono: String	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Roles Noticias Autoridad Atractivos_Turísticos Eventos_Culturales Recursos_Naturales	<b>Por Relación</b> Tiene rol/roles Adm/Consulta Noticias Adm/Consulta Autoridades Adm/Consulta Atractivos Turísticos Adm/Consulta Eventos Culturales Adm/Consulta Recursos Naturales

**Figura 4.13** Tarjeta de contexto clase Usuario [Elaboración propia]

<b>Clase: ROLES</b>		
<b>Atributos:</b>	Id: String Nivel_acceso: String	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario	<b>Por Relación</b> Tiene rol/roles

**Figura 4.14** Tarjeta de contexto clase Roles [Elaboración propia]

<b>Clase: NOTICIAS</b>		
<b>Atributos:</b>	idnoti: String titulo: String contenido: Text resumen: Text responsable: String fecpub: Date tipo: String	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Consulta Noticias Administra Noticias

**Figura 4.15** Tarjeta de contexto clase Noticias [Elaboración propia]

<b>Clase:</b> ACTIVIDADES		
<b>Atributos:</b>	idactiv: String nombrev: String fecha: Date hora: String lugar: String organizador: String descripcion: Text	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Consulta Actividades Administra Actividades

**Figura 4.16** Tarjeta de contexto clase Actividades [Elaboración propia]

<b>Clase:</b> RECURSOS_NATURALES		
<b>Atributos:</b>	idrechat: String nomreg: String nomrec: String descripcion: Text	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Consulta Recursos Naturales Administra Recursos Naturales

**Figura 4.17** Tarjeta de contexto clase Recursos Naturales [Elaboración propia]



<b>Clase:</b> ATRACTIVOS_TURISTICOS		
<b>Atributos:</b>	idatractivo: String nomreg: String nomatractivo: String tipo: String descripcion: Text	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Consulta Atractivos Turísticos Administra Atractivos Turísticos

Figura 4.18 Tarjeta de contexto clase Atractivos Turísticos [Elaboración propia]

<b>Clase:</b> AUTORIDADES		
<b>Atributos:</b>	idautoridad: String nombre: String apellidos: String fecnac: String email: String direccion: Text telefono: String cargo: String	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Crea Perfil Autoridad Consulta Perfil Autoridad Administra Perfil Autoridad

Figura 4.19 Tarjeta de contexto clase Autoridad [Elaboración propia]

<b>Clase:</b> CANTON		
<b>Atributos:</b>	idcanton: String nomcanton: String habit: String fecre: String Altitud: String	
<b>Relacionado con:</b>	<b>Clases</b> Usuario Usuario	<b>Por Relación</b> Consulta Cantón Administra Cantón

Figura 4.20 Tarjeta de contexto clase Cantón [Elaboración propia]

#### 4.4.2 TARJETAS DE RELACIONES

Estas tarjetas apoyan la comprensión del modelo conceptual, las mismas se desarrollan para cada una de las relaciones.

<b>Relación:</b> Tiene rol		<b>Cadinalidad:</b> 1 to N
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Roles	

Figura 4.21 Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Roles [Elaboración propia]

<b>Relación:</b> Administra Noticias		<b>Cadinalidad:</b> 1 to N
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Noticias	

**Figura 4.22** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Noticias [Elaboración propia]

<b>Relación:</b> Administra Actividades		<b>Cadinalidad:</b> 1 to N
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Actividades	

**Figura 4.23** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Actividades [Elaboración propia]

<b>Relación:</b> Administra Recursos Naturales		<b>Cadinalidad:</b> 1 to N
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Recursos_Naturales	

**Figura 4.24** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases Usuario y Recursos Naturales [Elaboración propia]

<b>Relación:</b> Administra Atractivos turísticos	
<b>Cadinalidad:</b> 1 to N	
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Atractivos_Turisticos

**Figura 4.25** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases  
Usuario y Atractivos Turísticos [Elaboración propia]

<b>Relación:</b> Administra Autoridad	
<b>Cadinalidad:</b> 1 to N	
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Autoridad

**Figura 4.26** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases  
Usuario y Autoridad [Elaboración propia]

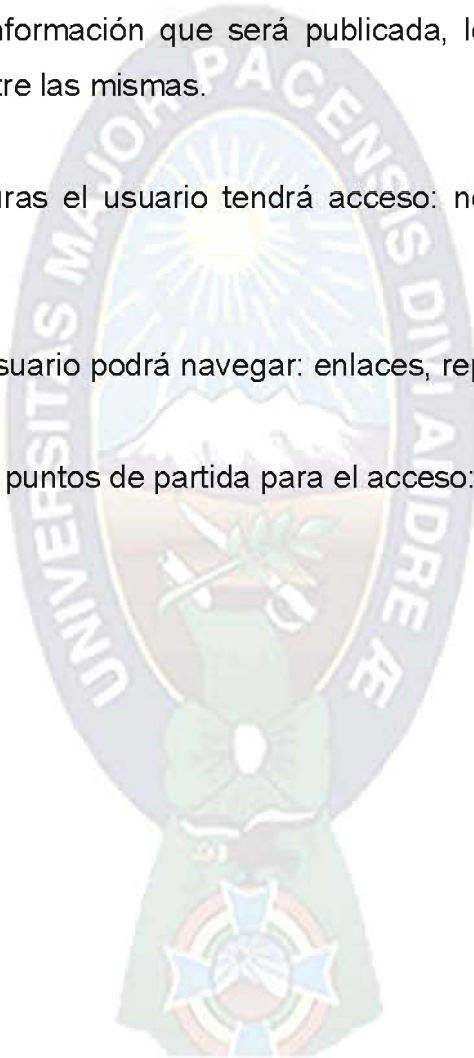
<b>Relación:</b> Administra Cantón	
<b>Cadinalidad:</b> 1 to N	
<b>Relaciona:</b> Usuario	<b>Con:</b> Cantón

**Figura 4.27** Tarjeta de relación tiene rol entre las clases  
Usuario y Cantón [Elaboración propia]

## 4.5 DISEÑO NAVEGACIONAL

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: el esquema de clases navegacionales y el esquema de contextos navegacionales. Es decir, aquí se diseña la aplicación teniendo en cuenta los usuarios a los que va dirigida y los objetivos de la misma.

- Se define la información que será publicada, los servicios y la posible navegación entre las mismas.
- A que estructuras el usuario tendrá acceso: nodos, representados por rectángulos.
- Por donde el usuario podrá navegar: enlaces, representados por líneas.
- Cuales son los puntos de partida para el acceso: anclas e índices.



4.5.1 ESQUEMA DE CLASES NAVEGACIONALES

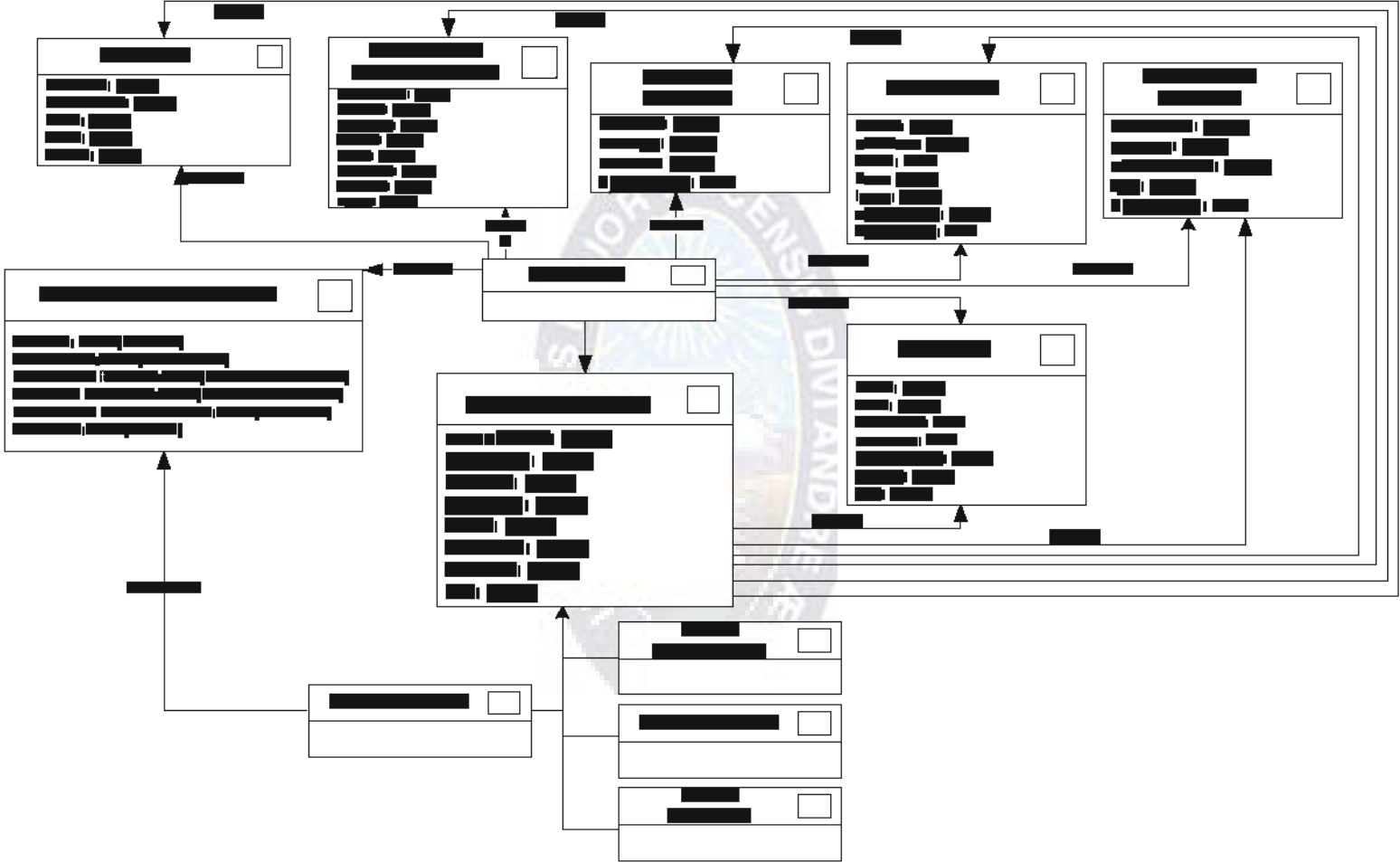
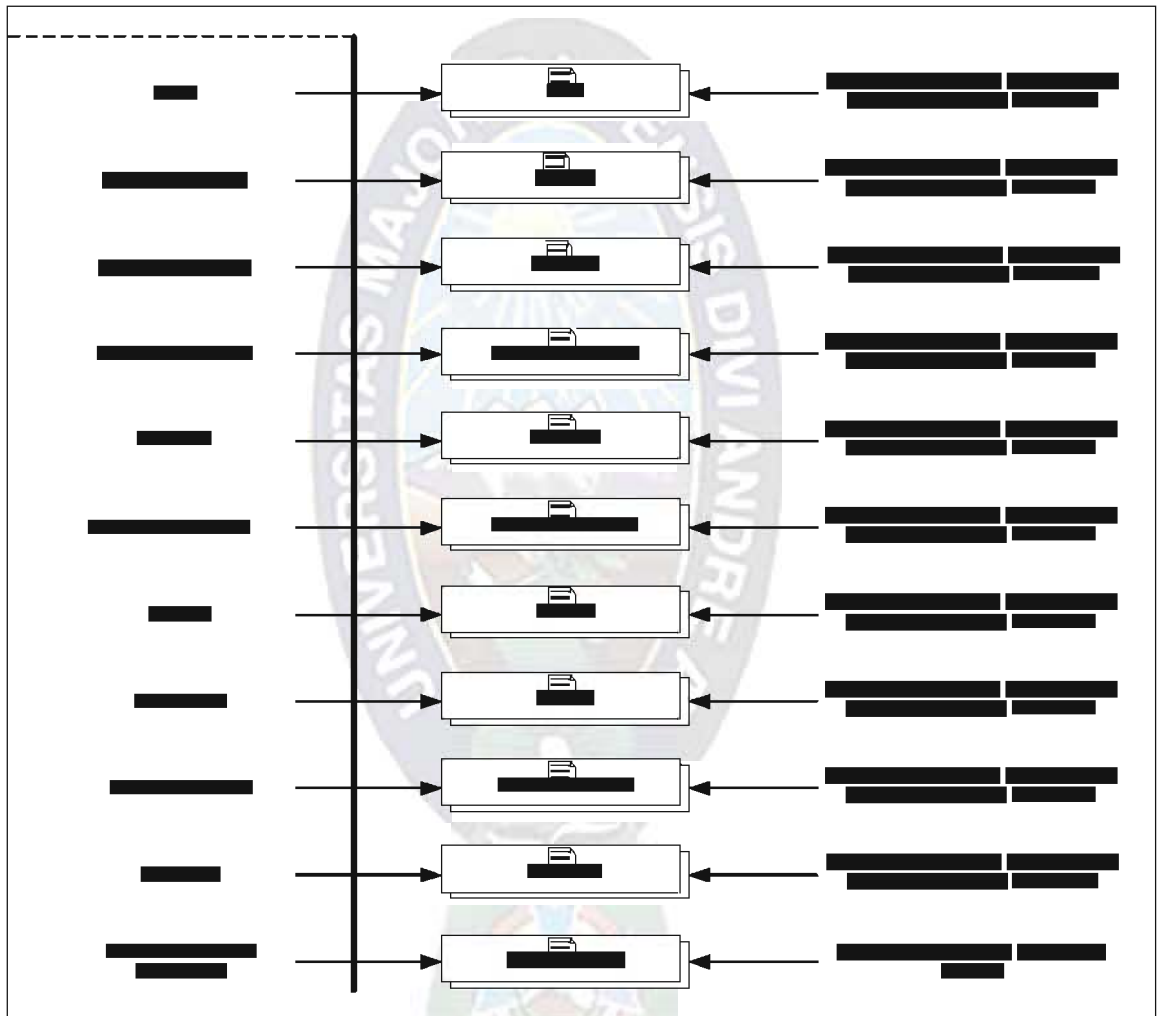


Figura 4.28 Diagrama de clase Navegacional para el Portal Web del Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

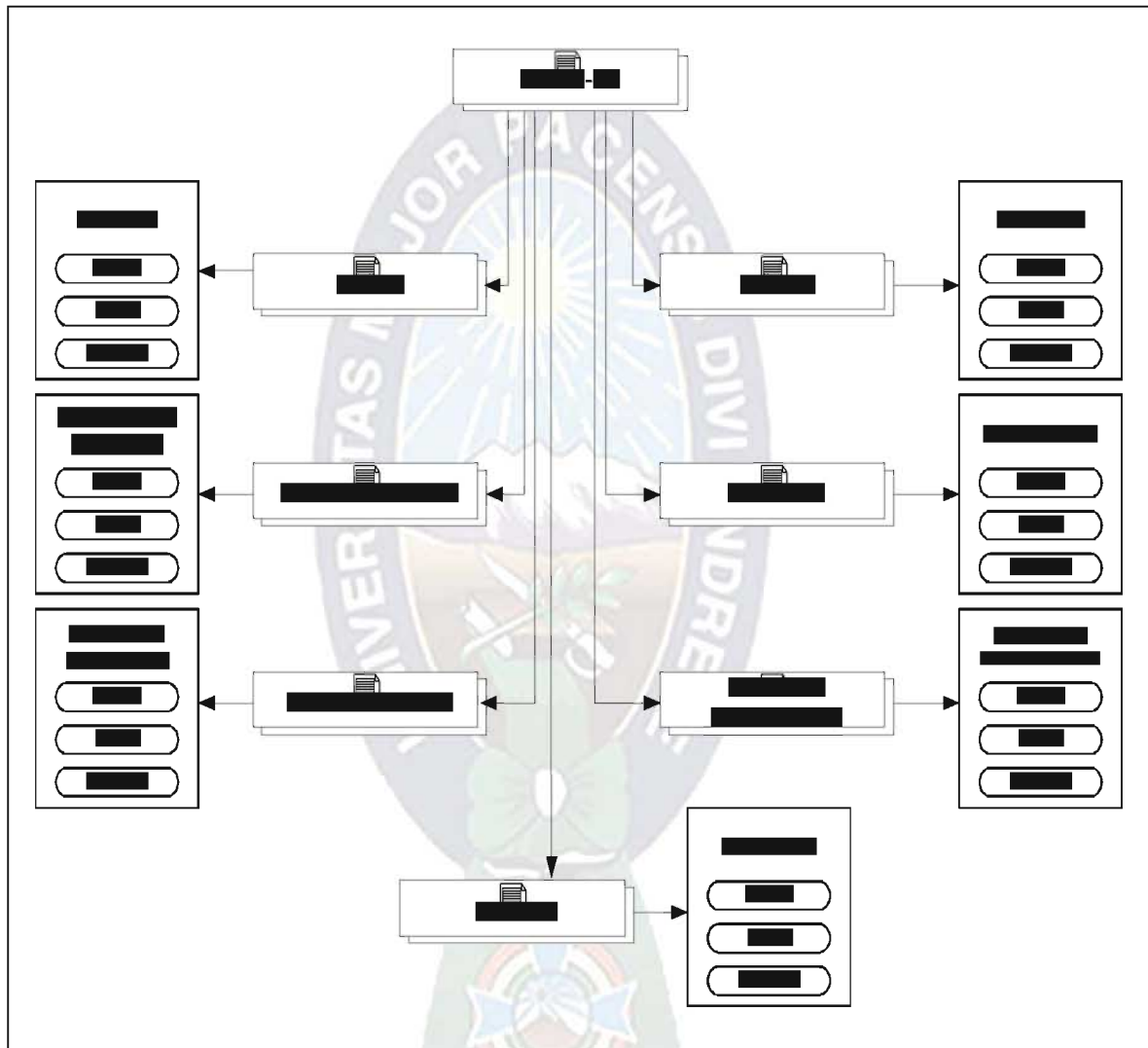
#### 4.5.2 ESQUEMAS NAVEGACIONALES DE CONTEXTO

En esta sección se presenta el diagrama de contexto de navegación de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.



**Figura 4.29** Esquema de contexto navegacional de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

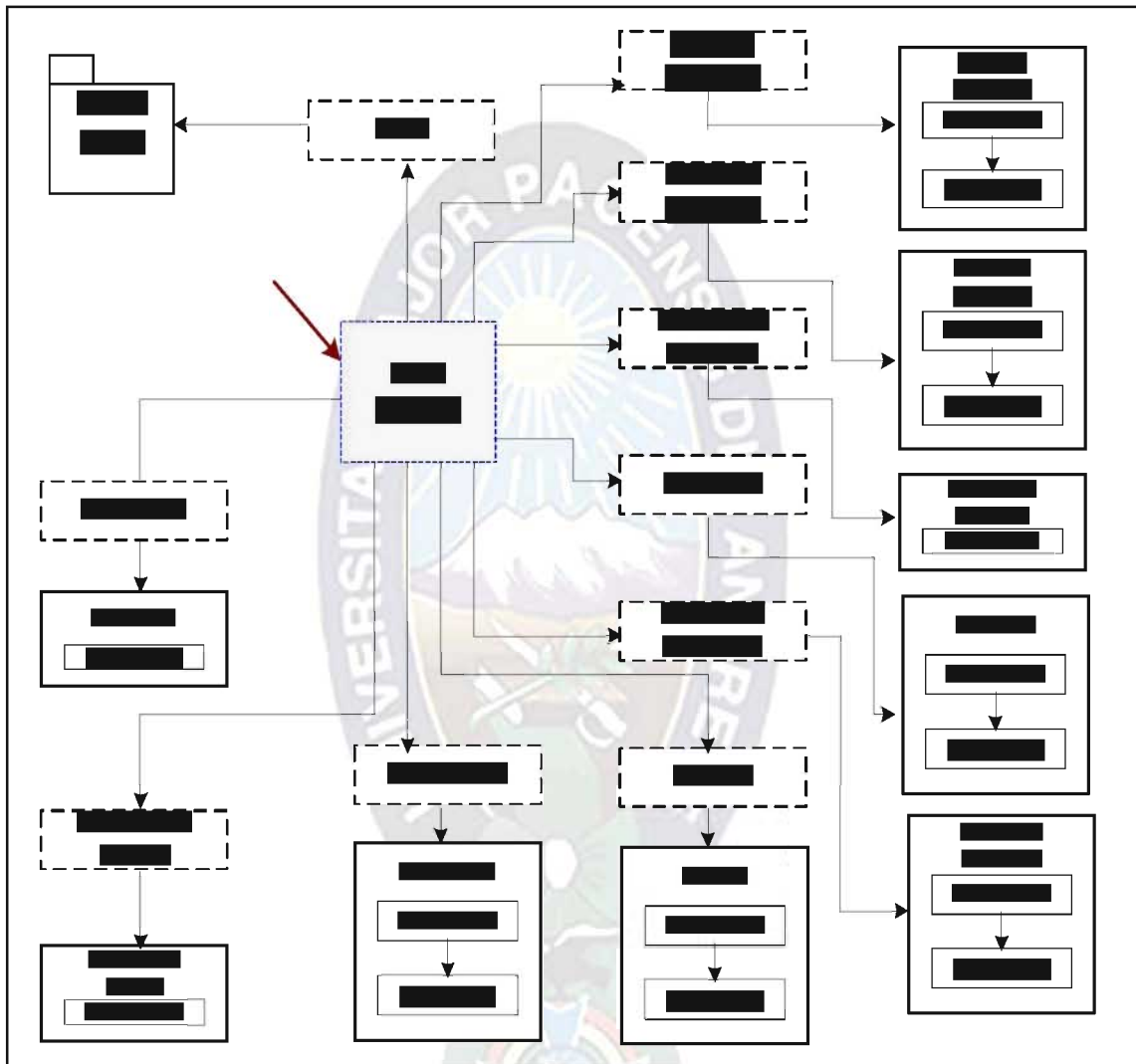
La figura 4.30 muestra el esquema navegacional de contexto de los usuarios previamente registrados de la aplicación Web, en este esquema se muestra los contextos de la aplicación son dinámicos.



**Figura 4.30** Esquema de contexto navegacional de la aplicación Web  
Caso usuario registrado [Elaboración Propia]

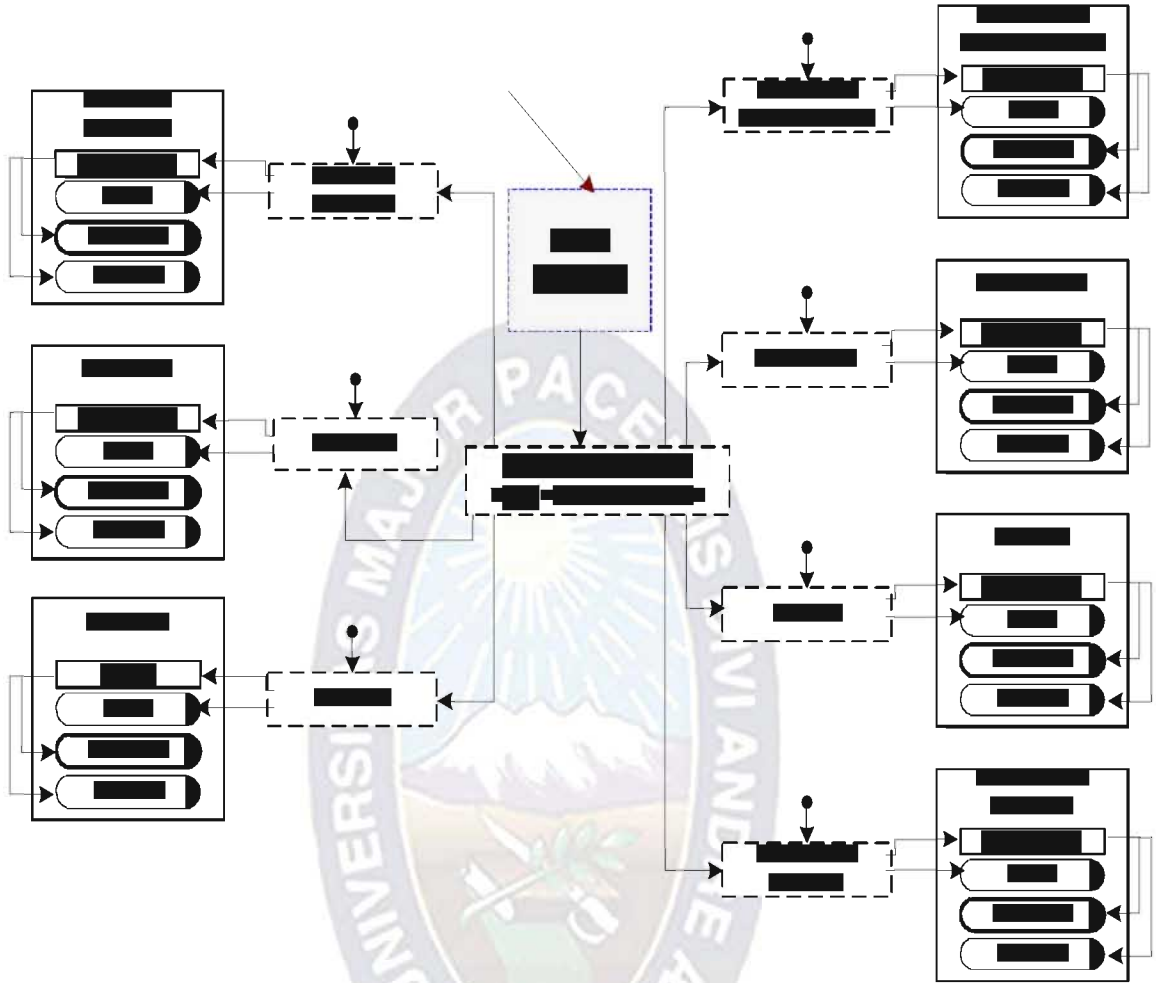


En la siguiente figura 4.31 se presenta el contexto navegacional del usuario ocasional desde el momento que ingresa a la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.



**Figura 4.31** Esquema de contexto navegacional en la aplicación Web para un Usuario Ocasional [Elaboración Propia]

Finalmente presentamos el contexto navegacional del usuario administrador sea cual fuere el rol de un usuario este será administrador de algún modulo de la aplicación Web.



**Figura 4.32** Esquema de contexto navegacional en la aplicación Web para un Usuario Administrador [Elaboración Propia]

## 4.6 DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA

### 4.6.1 DISEÑO ADV DE LA PANTALLA PRINCIPAL DEL PORTAL WEB.

En la figura 4.33 se muestra el diseño de la interfaz abstracta de la pantalla principal del Portal Web de difusión de información para promover el turismo.

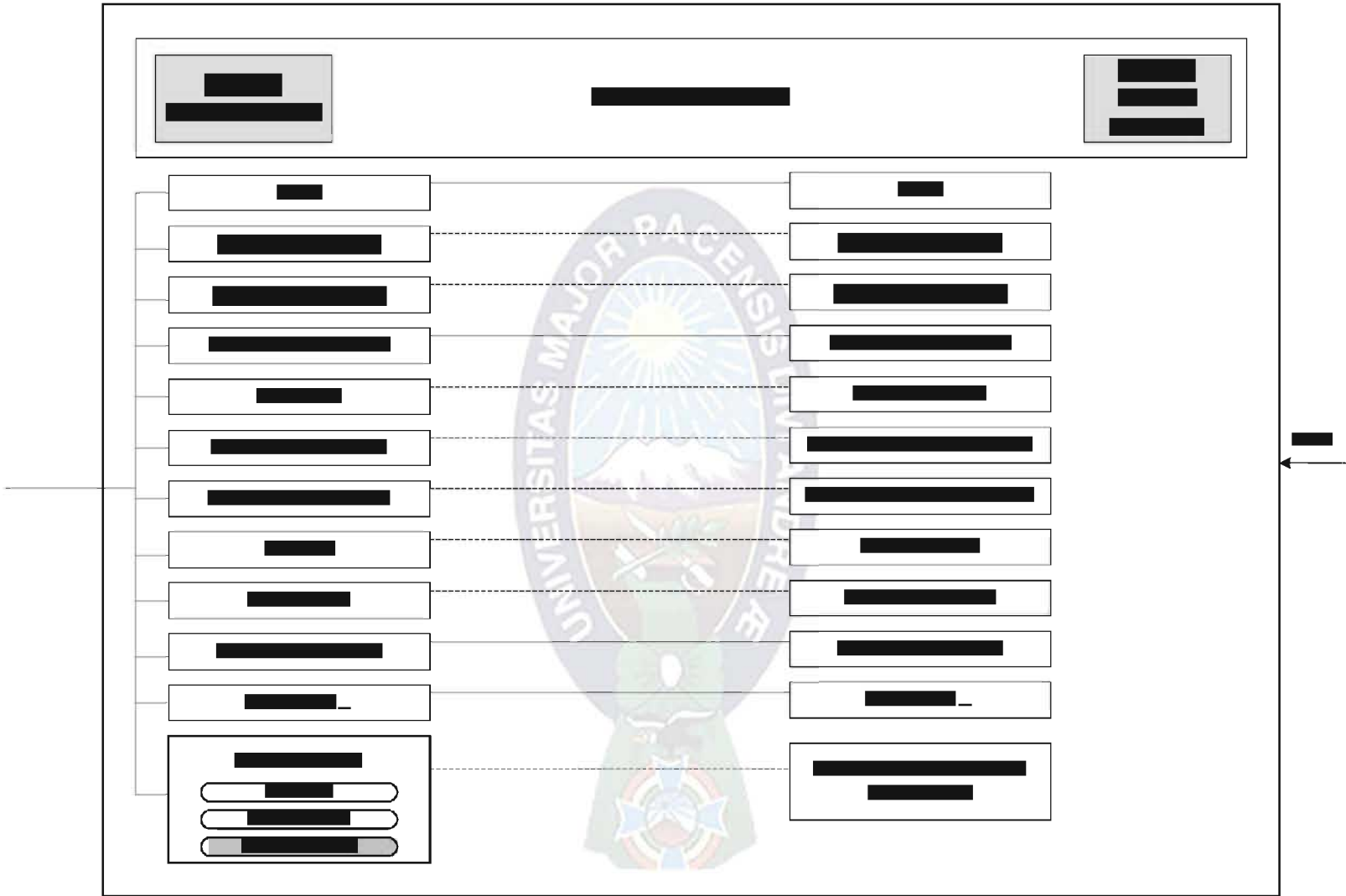


Figura 4.33 ADV de la Aplicación Web [Elaboración Propia]

#### 4.6.2 DISEÑO ADV ADMINISTRAR SERVICIOS

En la figura 4.34 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para administrar servicios, claro que después de la previa verificación de datos de un usuario registrado y según el rol que este tiene.

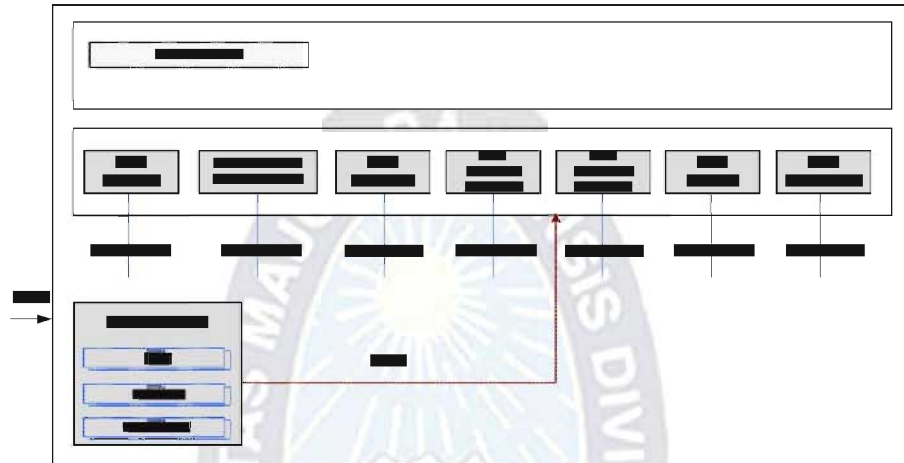


Figura 4.34 ADV Administrar Servicios [Elaboración Propia]

#### 4.6.3 DISEÑO ADV ADMINISTRAR USUARIOS

En la figura 4.35 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para administrar usuarios, creación, eliminación y modificación.

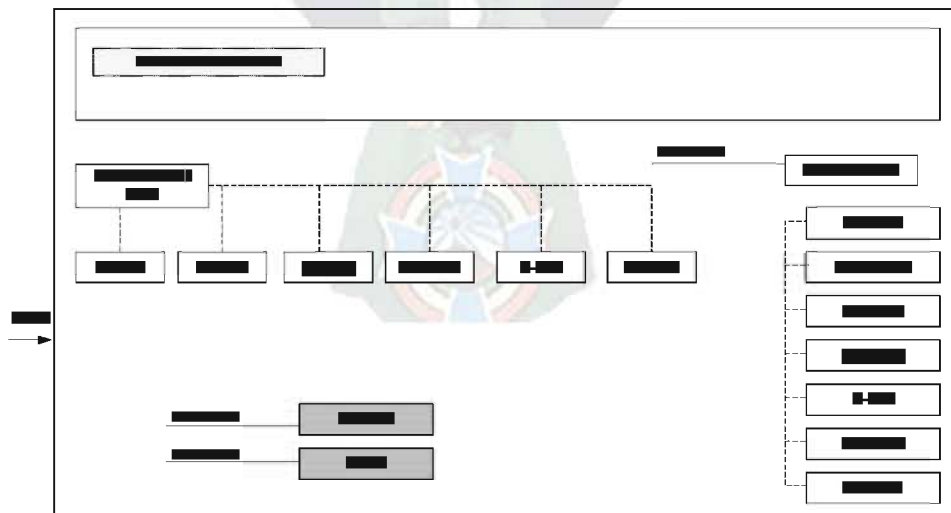


Figura 4.35 ADV Administrar Usuarios [Elaboración Propia]

#### 4.6.4 DISEÑO ADV ADMINISTRAR NOTICIAS

En la figura 4.36 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para administrar noticias donde podremos realizar creación, eliminación y modificación para este servicio.

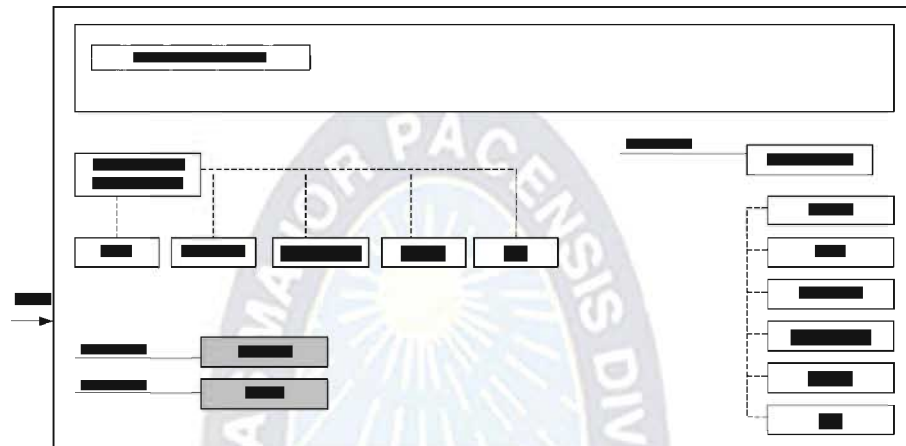


Figura 4.36 ADV Administrar Noticias [Elaboración Propia]

#### 4.6.5 DISEÑO ADV MOSTRAR NOTICIAS

En la figura 4.37 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para mostrar el listado de noticias para un internauta o usuario ocasional.

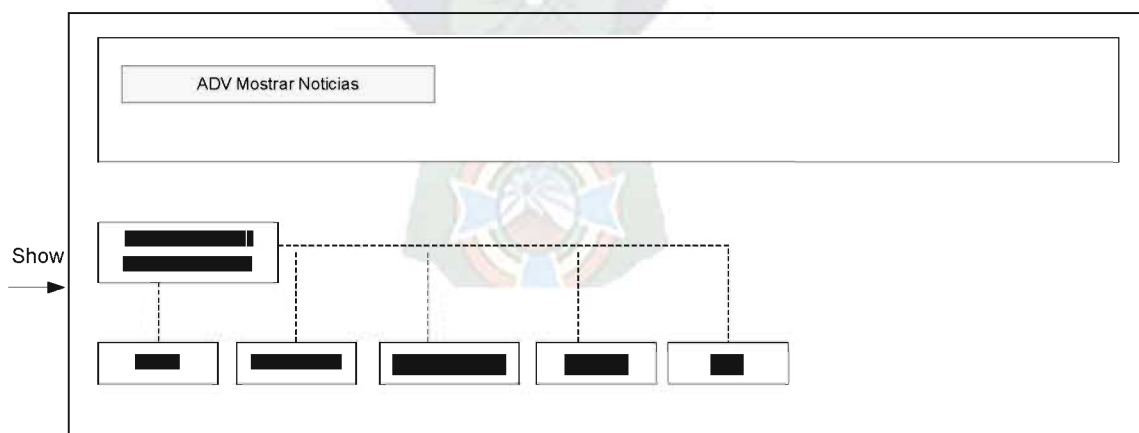


Figura 4.37 ADV Mostrar Noticias [Elaboración Propia]

#### 4.6.6 DISEÑO ADV ADMINISTRAR ATRACTIVOS TURISTICOS

En la figura 4.38 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para administrar atractivos turísticos donde podremos realizar creación, eliminación y modificación para este servicio.

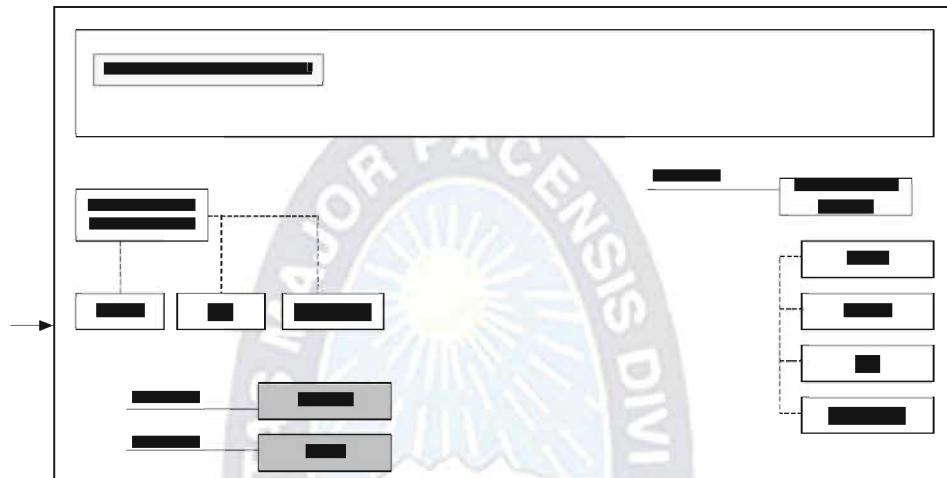


Figura 4.38 ADV Administrar Atractivos Turísticos [Elaboración Propia]

#### 4.6.7 DISEÑO ADV MOSTRAR ATRACTIVOS TURISTICOS

En la figura 4.39 se muestra el diseño de la interfaz abstracta para mostrar el listado de atractivos turísticos para un internauta o usuario ocasional.

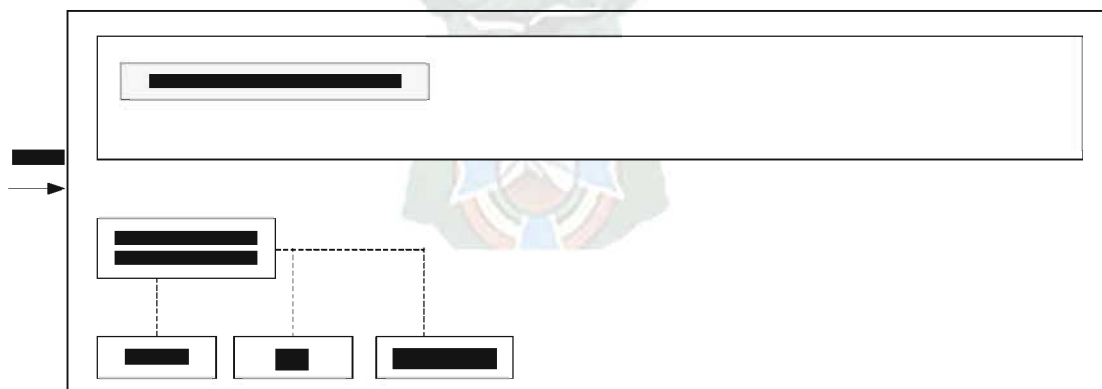


Figura 4.39 ADV Mostrar Atractivos Turísticos [Elaboración Propia]

## 4.7 IMPLEMENTACION

### 4.7.1 INTERFAZ DE USUARIO

Esta interfaz ha sido construida a partir del diseño de Interfaz abstracta (ADVs), que veremos a continuación.

- **Interfaz principal de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.**

La interfaz principal del Portal Web de difusión de información para promover el turismo, además de mostrar información institucional, social, esta información esta disponible para todos los usuarios ocasionales e internautas de la aplicación Web.



**Figura 4.40** Interfaz principal de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi [Elaboración Propia]

- **Interfaz de Usuario Administrador.**

Interfaz por el cual el administrador ingresa a la administración de servicios, previa autenticación y verificación de usuario.

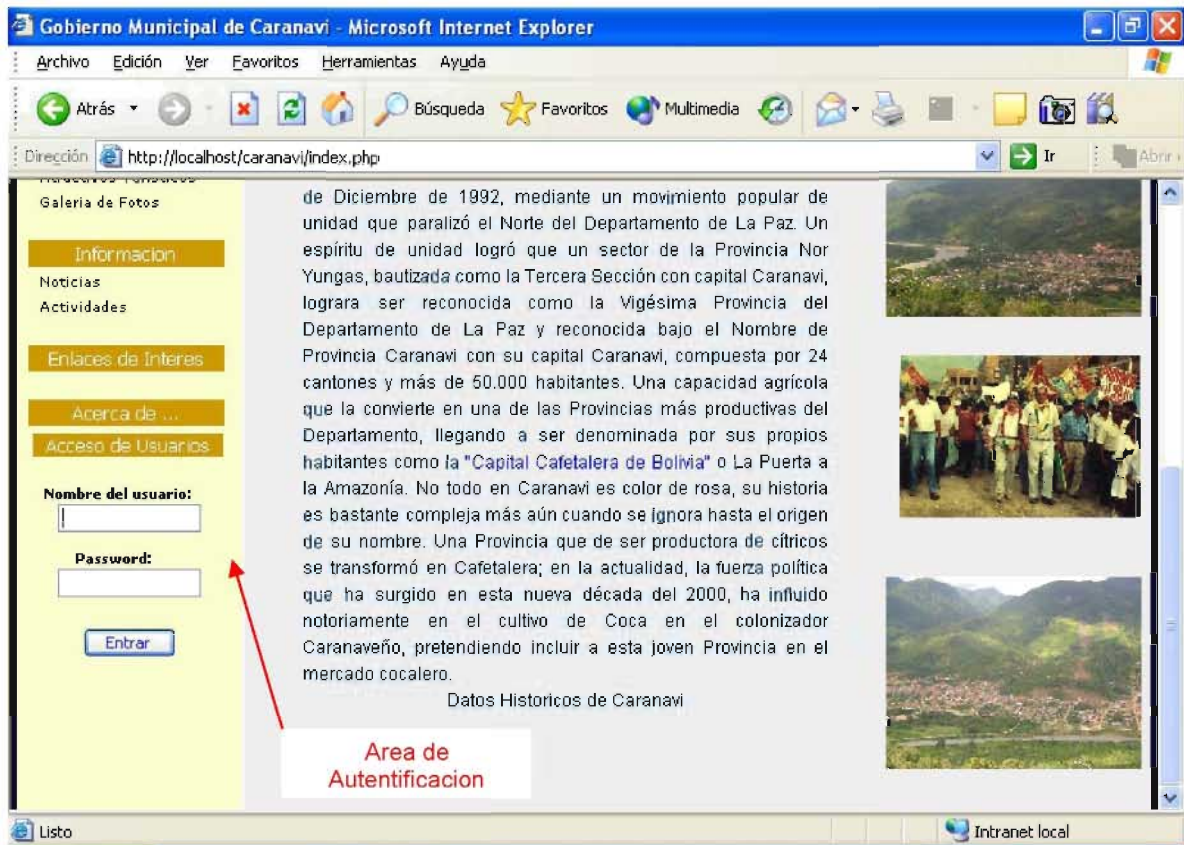


Figura 4.41 Interfaz de Usuario Administrador [Elaboración Propia]

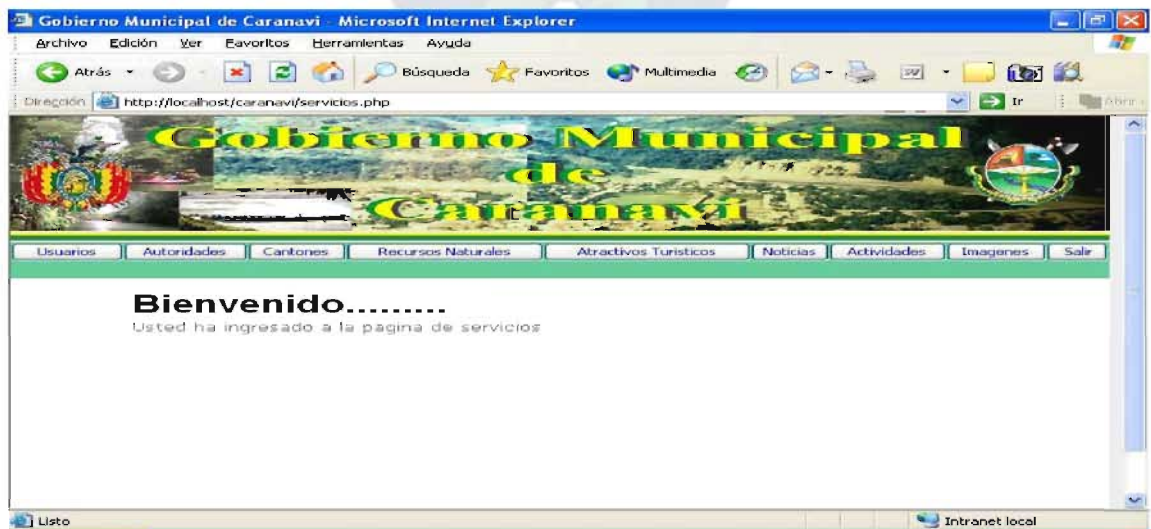


Figura 4.42 Interfaz de Usuario Administrador de Servicios [Elaboración Propia]



## **5.1 CALIDAD WEB**

La evaluación de aplicaciones Web tiene un proceso complejo, debido a que es difícil considerar todas las características y atributos deseables, obligatorios que debe tener una aplicación Web. La metodología Web-site QEM (Quality Evaluation Method), que ha sido empleada en la evaluación de la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi, además tiene una base fundamental en el estándar ISO-9126.

La calidad de una aplicación Web queda definida por las características que debe cumplir: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

## **5.2 DEFINICION Y ESPECIFICACION DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD**

Esta fase trata con actividades y procedimientos para el modelado y especificación de los requerimientos de calidad los cuales deben responder a necesidades y deseos de un perfil o perfiles de usuario, y dominio establecidos. Es importante definir el dominio de la aplicación, el cual consiste de un conjunto de entes a los cuales se les atribuyen propiedades (atributos y características), el diagrama de clases y relaciones de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.

En la figura 5.1 se muestra el árbol de requerimientos de calidad para el dominio de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi.

## **1. Usabilidad**

### **1.1 Comprensibilidad Global del Sitio**

#### 1.1.1 Esquema de Organización Global

##### 1.1.1.1 Mapa del Sitio

##### 1.1.1.2 Tabla de Contenido

### **1.2 Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea**

#### 1.2.3 Directorio de Direcciones

##### 1.2.3.1 Directorio E-mail

##### 1.2.3.2 Directorio TE-Fax

##### 1.2.3.3 Directorio Correo Postal

### **1.3 Aspectos de Interfaces y Estéticos**

#### 1.3.1 Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales

#### 1.3.2 Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Principales

##### 1.3.2.1 Permanencia de Controles Directos

##### 1.3.2.2 Permanencia de Controles Indirectos

##### 1.3.2.3 Estabilidad

#### 1.3.3 Aspectos de Estilo

##### 1.3.3.1 Uniformidad en el Color de Enlaces

##### 1.3.3.2 Uniformidad en el Estilo Global

#### 1.3.4 Uniformidad en el Estilo del sitio

## **2. Funcionalidad**

### **2.1 Aspectos de Búsqueda y Recuperación**

#### 2.1.1 Mecanismo de Búsqueda en el Sitio

##### 2.1.1.1 Búsqueda Restringida

##### 2.1.1.2 Búsqueda Global

### **2.2 Aspectos de Navegación y Exploración**

#### 2.2.1 Navegabilidad

##### 2.2.1.1 Orientación

#### 2.2.2 Objetos de Control Navegacional

##### 2.2.2.1 Nivel de Desplazamiento

###### 2.2.2.2.1 Desplazamiento Vertical

###### 2.2.2.2.2 Desplazamiento Horizontal

#### 2.2.3 Predicción Navegacional

##### 2.2.3.1 Enlace con Título (enlace con texto explicatorio)

##### 2.2.3.2 Calidad de la Frase del Enlace

### **2.3 Aspectos del Dominio orientados al Usuario o Internauta**

#### 2.3.1 Relevancia de Contenido

##### 2.3.1.1 Información de la Institución Gubernamental

##### 2.3.1.2 Información Turística

##### 2.3.1.3 Noticias

##### 2.3.1.4 Información de Recursos Naturales

##### 2.3.1.5 Información de actividades locales

<p><b>3. Confiabilidad</b></p> <p><b>3.1 No Deficiencia</b></p> <p>3.1.1 Errores de Enlaces</p> <p>3.1.1.1 Enlaces Rotos</p> <p>3.1.1.2 Enlaces Inválidos</p> <p>3.1.1.3 Enlaces no Implementados</p> <p>3.1.2 Errores o Deficiencias Varias</p> <p>3.1.2.1 Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers)</p> <p>3.1.2.2 Deficiencias o resultados inesperados independientes de browsers (p.ej. errores de búsqueda imprevistos, deficiencias con marcos (frames), etc.)</p> <p>3.1.2.3 Nodos Destinos (inesperadamente) en Construcción</p> <p>3.1.2.4 Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno)</p>
<p><b>4. Eficiencia</b></p> <p><b>4.1 Accesibilidad</b></p> <p>4.1.1 Accesibilidad de Información</p> <p>4.1.1.1 Soporte a Versión sólo Texto</p> <p>4.1.1.2 Legibilidad al desactivar la Propiedad Imagen del Browser</p> <p>4.1.1.2.1 Imagen con Título</p> <p>4.1.1.2.2 Legibilidad Global</p> <p>4.1.2 Accesibilidad de Ventanas</p> <p>4.1.2.1 Número de Vistas considerando Marcos (frames)</p> <p>4.1.2.2 Versión sin marcos</p> <p><b>4.2 Performancia</b></p> <p>4.2.1 Páginas de Acceso Rápido</p>

**Figura 5.1** árbol de requerimientos de calidad para el dominio de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi

### 5.3 DEFINICION E IMPLEMENTACION DE LA EVALUACION ELEMENTAL

A partir del árbol de requerimientos, para cada atributo cuantificable  $A_i$  (u hoja del árbol) debemos asociar y determinar una variable  $X_i$ , que tomara un valor real a partir de un proceso de medición. Además, para cada variable  $X_i$  computada, por medio de un criterio elemental, producirá una preferencia elemental  $I_{Ei}$ .

La tabla 5.1 muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Usabilidad.

<b>Codigo</b>	<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de Criterio Elemental</b>	<b>IEi (%)</b>
1.1.1.1	Mapa del Sitio	Un mapa del sitio es una representación con componentes gráficos, que muestra la estructura o arquitectura global (a menudo jerárquica) del sitio Web como un todo.	Es un criterio, binario, discreto, absoluto.	100
1.1.1.2	Tabla de Contenido	Es un mecanismo que permite estructurar el contenido de todo el sitio Web, permitiendo navegación directa.	Es un criterio, binario, discreto, absoluto.	0
1.2.3.1	Directorio E-mail	Es el lugar en el sitio donde se agrupan las direcciones electrónicas para enviar E-mail. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si esta no disponible (0).	Es un criterio, binario, discreto, absoluto.	100
1.2.3.2	Directorio TE-Fax	Es el lugar en el sitio donde se agrupan los números telefónicos y de Fax. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no esta disponible (0).	Es un criterio, binario, discreto, absoluto.	0
1.3.1	Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales.	Indica si los enlaces que posee el sitio Web están agrupados adecuadamente. Se empleara la experiencia del evaluador para ver si están adecuadamente agrupados (1) o no lo están (0).	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100

1.3.2.1	Permanencia de Controles Directos	Representa la permanencia directa de los controles del menú principal del sitio que permiten navegación. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si esta no disponible (0).	Es un criterio binario, discreto, absoluto.	100
1.3.2.2	Permanencia de Controles Indirectos	Es un control de referencia indirecta a la página principal (en donde se encuentran los controles a los subsitios). Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no esta disponible (0).	Es un criterio binario, discreto, absoluto.	100
1.3.2.3	Estabilidad	Se refiere a la ubicación de los controles principales directos o indirectos en los nodos del sitio. Un control es estable si se encuentra siempre en la misma ubicación al navegar por los nodos. Solo se pregunta si esta siempre en la misma ubicación (1) o si no lo esta (0).	Es un criterio binario, discreto, absoluto.	100
1.3.3.1	Uniformidad en el Color de Enlaces	Se refiere si todos los enlaces que posee el sitio son de un mismo color. Se empleara la experiencia del evaluador para ver si todos los enlaces son de un mismo color.	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100

1.3.3.2	Uniformidad en el Estilo Global	Se refiere si todo el sitio Web posee una uniformidad de color, estilo y fuente. Sea X=0 si se interpreta si no posee una uniformidad de estilo, X=1 si posee parcialmente una uniformidad de estilo y X=2 si posee una uniformidad de estilo total.	Multi-nivel, discreto, absoluto.	50
1.4.1	Soporte al Lenguaje Extranjero	Este atributo modela la disponibilidad parcial o total de lenguajes extranjeros soportados por el sitio Web. No se computa parcialmente el lenguaje nativo como lenguaje extranjero. Sea X=0 si no soporta lenguajes extranjeros, X=1 si soporta parcialmente lenguajes extranjeros y X=2 si tiene un soporte total de lenguajes extranjeros.	Multi-nivel, discreto, absoluto	0

**Tabla 5.1** Resultado de las preferencias elementales de Usabilidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

La tabla 5.2 muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Funcionalidad.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	IEi (%)
2.1.1.1	Búsqueda restringida	Búsqueda de un elemento particular de la aplicación.	Elemental binario.	0
2.1.1.2	Búsqueda Global.	Búsqueda en la aplicación.	Multi-nivel, discreto, absoluto.	0

2.2.1.1	Orientación	Se refiere a las pistas visuales que les indique con precisión donde se encuentra el usuario al navegar por las páginas Web.	Es un criterio de referencia de calidad directa	80
2.2.2.2.1	Desplazamiento Vertical.	Nivel de desplazamiento vertical que el visitante debe realizar para ajustar la interfase (considerando 640x480 como mínima resolución).	Multi-nivel discreto.	50
2.2.2.2.2	Desplazamiento Horizontal.	Nivel de desplazamiento horizontal que el visitante debe realizar para ajustar la interfase (considerando 640x480 como la mínima resolución).	Multi-nivel, discreto.	100
2.2.3.1	Enlace con título (enlace con texto explicatorio).	Enlace que al pasar el mouse por encima, muestra en un menú tipo popup texto explicativo que ayuda a predecir la navegación antes que el visitante la seleccione. 0=No disponible; 1=Parcialmentedisponible ; 2 = Totalmente disponible	Multi-nivel discreto.	70
2.2.3.1	Calidad de la frase del enlace	Valoración de Preferencia Directa de la calidad de la frase del enlace.	Es un criterio de referencia de calidad directa	50
2.3.1.1	Información de la institución gubernamental.	Este atributo indica si están presentes los datos relevantes de la institución.	Elemental binario.	100
2.3.1.2	Información turística.	Se refiere si la información se encuentra presente o no.	Multi-nivel, discreto.	50

2.3.1.3	Noticias.	Se refiere a la información de noticias se encuentra presente o ausente.	Multi-nivel, discreto.	100
2.3.1.4	Información de Recursos Naturales.	Este atributo representa si la información se encuentra presente o ausente.	Multi-nivel, discreto.	100
2.3.1.5	Información de actividades locales	Este atributo representa la presencia o ausencia de la información.	Multi-nivel, discreto.	100

**Tabla 5.2** Resultado de las preferencias elementales de Funcionalidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

La tabla 5.3 muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Confiabilidad.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	IEi (%)
3.1.1.1	Enlaces rotos.	Se mide la cantidad de enlaces que están rotos. Se utiliza la siguiente fórmula: Sea $X = X_i / X_j$ Donde: $X_i$ , Cantidad total de enlaces rotos, $X_j$ , Cantidad total de enlaces, $100 - ((1 * 100) / 12) * 10 = 17\%$	Variable normalizada, continua, absoluta.	17
3.1.1.2	Enlaces Inválidos.	Se mide los enlaces que no son válidos. Sea $X = X_i / X_j$ Donde: $X_i$ , cantidad total de enlaces inválidos y $X_j$ , cantidad total de enlaces. $X = 0 / 28 = 0$	Variable normalizada, continua, absoluta.	0



3.1.1.3	Enlaces no Implementados.	Se mide los enlaces implementados en el sitio Web sea X=0 si no existen enlaces implementados, X=1 si existen algunos enlaces implementados y X=2 si todos los enlaces están implementados.	Multi-nivel discreto, absoluto.	90
3.1.2.1	Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers).	Se mide si existe una mala presentación del sitio Web debido a los navegadores. Se empleara la experiencia del evaluador para ver si existe mala presentación (1) o si no existe mala presentación (0).	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100
3.1.2.2	Deficiencias resultados inesperados independientes de browsers.	Se mide si existe una mala presentación del sitio Web sin que afecte el navegador. Se empleara la experiencia del evaluador para ver si existe mala presentación (1) o si no existe mala presentación (0).	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100
3.1.2.3	Nodos Destinos (inesperadamente) en Construcción.	Se mide si existen páginas en construcción. Solo se pregunta si esta siempre en la misma ubicación.	Es un criterio binario, discreto, absoluto.	0
3.1.2.4	Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno)	Se mide si existen páginas Web muertas o sea sin funcionamiento. Solo se pregunta si esta siempre en la misma ubicación (1) o si no lo esta (0).	Es un criterio binario, discreto, absoluto.	0

**Tabla 5.3** Resultado de las preferencias elementales de Confiabilidad para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

La tabla 5.4 muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Eficiencia.

<b>Código</b>	<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de Criterio Elemental</b>	<b>IEi (%)</b>
4.1.1.2.1	Imagen con Título.	Mide el porcentaje de la presencia de la etiqueta <ALT> y de esa manera incluir texto alternativo a la imagen cuando se desactiva ver imágenes de navegador.	Variable normalizada, continua, absoluta.	100
4.1.1.2.2	Legibilidad Global.	Representa la presencia de calidad en consideración del nivel de legibilidad global del sitio cuando se desactiva la propiedad ver imágenes del navegador.	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100
4.1.2.1	Numero de vistas considerando Marcos (frames).	Los frames o marcos organizan a una ventana en diferentes áreas o subsistemas, tanto de control como de contenido. Cuanto mayor es la calidad de marcos, menor es la accesibilidad de la ventana.	Multi-nivel, discreto, absoluto.	0
4.1.2.2	Versión sin marcos.	Cuando se utilizan marcos, es deseable que cuente con una opción de versión del sitio sin marcos.	Elemental binario.	0
4.2.1	Paginas de acceso rapido.	Se mide el tamaño de todas las páginas de la aplicación considerando todos sus componentes. Tamaño aceptable 35,2 Kb, requiere 20 seg. Para bajar a una tasa de 14400 bps.	Multi-variable, continuo, absoluto.	82

**Tabla 5.4** Resultado de las preferencias elementales de Eficiencia para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

## 5.4 EVALUACION GLOBAL

De los valores obtenidos en la fase de evaluación elemental especificados en las anteriores tablas nos permitirá obtener la evaluación global. Utilizando la función media potencial pesada, que se encuentra detallada en el Capítulo III, y es la siguiente:

$$IG(r) = (P_1 IE_1^r + P_2 IE_2^r + \dots + P_m IE_m^r)^{1/r} ;$$

$$-\infty \leq r \leq +\infty ; 0 \leq IE_i \leq 1 ;$$

$$(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1 ; P_i > 0 ; i = 1 \dots m;$$

donde  $r=1$  y los pesos ( $P_i$ ) de cada una de las características de mas alto nivel son:

Usabilidad = 0,3

Funcionalidad = 0,3

Confiabilidad = 0,2

Eficiencia = 0,2

En la tabla 5.5 se observa los resultados parciales y globales para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi.

Código	Característica y Subcaracterística	IGi
<b>1</b>	<b>Usabilidad</b>	<b>80.5</b>
1.1	Comprensibilidad Global del Sitio	50
1.1.1	Esquema de Organización Global	0
1.2	Mecanismos de Ayuda y Retroalimentación	100
1.2.3	Directorio de Direcciones	100
1.3	Aspectos de Interfaces y Estéticos	91.66

1.3.1	Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales	100
1.3.2	Permanencia y Estabilidad en la presentación de los controles principales	100
1.3.3	Aspectos de Estilo	75
<b>2</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>53.88</b>
2.1	Aspectos de Búsqueda	0
2.2	Aspectos de navegación y Exploración	71.66
2.2.1	Navegabilidad	80
2.2.2	Objetos de Control Navegacional	75
2.2.2.1	Nivel de Desplazamiento	75
2.2.3	Predicción Navegacional	60
2.3	Aspectos de Dominio Orientados al Usuario Casual	90
2.3.1	Relevancia de contenido	90
<b>3</b>	<b>Confiabilidad</b>	<b>42.83</b>
3.1.1	Errores de Enlace	35.66
3.1.2	Errores o Deficiencias varias	50
<b>4</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>66</b>
4.1	Accesibilidad	50
4.1.1.2	Legibilidad al Desactivar la Propiedad Imagen del Browser	100
4.1.2	Accesibilidad de Ventanas	0
4.2	Performancia	82

**Tabla 5.5** Resultado de las Evaluaciones parciales y globales para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

Los valores parciales obtenidos de las características: Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad y Eficiencia, se muestran en la siguiente tabla:

<b>Características</b>	<b>IGi</b>
Usabilidad	80.5
Funcionalidad	53.88
Confiabilidad	42.83
Eficiencia	66
<b>Evaluación de la calidad Global</b>	<b>60.8</b>

**Tabla 5.6** Características de la evaluación global para la aplicación Web del Gobierno Municipal de Caranavi. [Elaboración Propia]

El valor obtenido tras aplicar la metodología Web-site QEM a la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi es el de 60.8%, el cual será el grado de satisfacción que el usuario experimentara al navegar por el portal.

## 6.1 CONCLUSIONES

Al finalizar este proyecto, mencionamos las siguientes conclusiones:

- Se ha logrado diseñar y elaborar el Portal Web requerido por el Gobierno Municipal de Caranavi haciendo uso de las herramientas existentes para su desarrollo.
- El empleo de la metodología OOHDM para el desarrollo de la aplicación Web para el Gobierno Municipal de Caranavi, ha permitido mejorar la publicación de información precisa, oportuna, eficiente y fiable.
- Habiendo hecho uso de la metodología de evaluación de sitios Web propuesta por Olsina, la metodología Web-site QEM, podemos asegurar que el producto elaborado es satisfactorio y comprensible para los usuarios que accedan al Portal Web.
- Los requerimientos del usuario (G.M.C.) se ha logrado satisfacer en la medida en que se nos fue facilitando la información necesaria.
- El producto obtenido, a criterio de personeros del Gobierno Municipal de Caranavi a quienes se dio a conocer el trabajo realizado cubre los requerimientos ya planteados.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Para que este trabajo rinda como debe de ser, se recomienda que la información sea constantemente actualizada, para esto es necesario nombrar a un responsable para su mantenimiento, pudiendo recaer esta tarea en algún funcionario de la Oficialia Mayor de Desarrollo Productivo.
- Se recomienda la ampliación del proyecto orientado a la difusión de información Administrativa, Educación, Salud y trámites que realizan los comunarios y seguimiento del mismo, que posteriormente sea parte del Portal Web.
- Se recomienda fomentar a más convenios entre el municipio y la UMSA, así mismo con otras entidades educativas e institutos, para el desarrollo de más proyectos que beneficien al municipio.



## BIBLIOGRAFIA

**Gobierno Municipal de Caranavi, 2006;** “Plan Operativo Anual del Municipio de Caranavi para la Gestión del 2006”.

**Tarquino Peralta Celia Elena; 1997;** “Sistema de Asistencia Turística Inventarios y Estadística”; Proyecto de Grado; Universidad Mayor de San Andrés.

**Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000;** “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software”, 1ra Ed., 464pp, Pearson Educación S.A., Madrid España.

**Pressman Roger, 2002;** “Ingeniería de Software”(Un enfoque practico); Ed. Mc Graw Hill; Madrid España.

**Rick Scout, 1996;** “Word Wide Web” (Manual de Referencia); Editorial Mc Graw Hill Mexico, 2da Edición.

**Gil R. Javier F, Tejedor P. Jorge A, Yague P. Agustin, Alonoso V. Santiago, Gutierrez R. Abraham, 2001;** “Creación de sitios Web con PHP4”, 547pp, McGraun – Hill, España S.A.U.

**Huasco Apaza Hilarion, 2004;** “Metodología Cuantitativa para medir la usabilidad en sitios web”; Tesis de Grado; Universidad Mayor de San Andrés.



**Kendall y Kendall, 1999;** “Análisis y Diseño de Sistemas”; Editorial RAMA México.

**Nielsen Jacob, 2000;** “Usabilidad Diseño de Sitios Web”; Vol.1, 1ra Ed. Pearson Educación S.A. Madrid.

**Salinas Caldera Emile, 2001;** “Sistema Hipermedial de Intercambio de Información”, Proyecto de Grado; Universidad Tecnológica Boliviana.

**Antequera, 2004;** “Sistema de Gestión de Ventas por Internet”, Proyecto de Grado; Universidad Mayor de San Andrés.

**Espejo, 2004;** “Promoción Turística e Histórica a través de un Sitio Web”, Proyecto de Grado, Universidad Mayor de San Andrés.

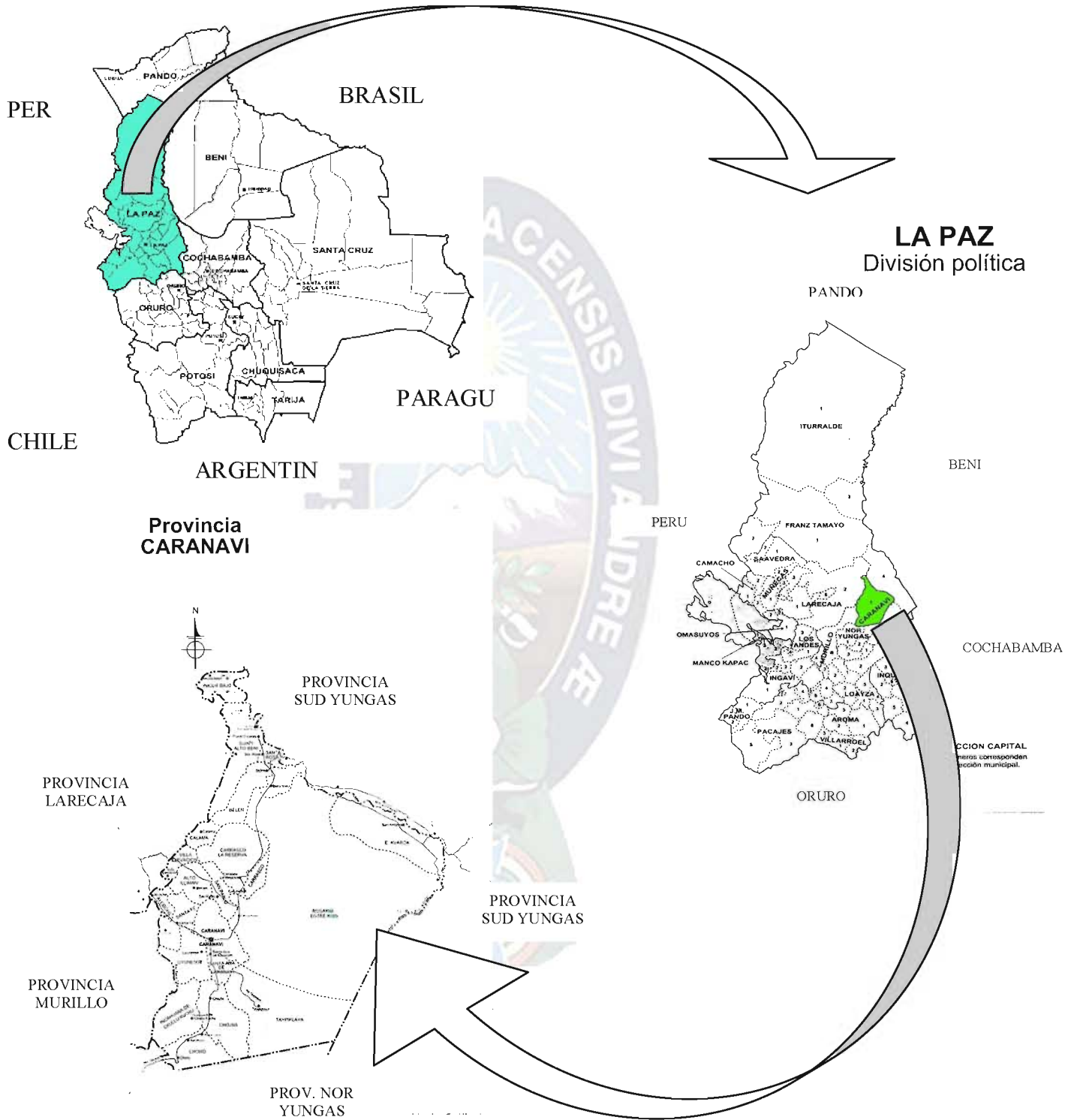
**Alvarez, 1998;** “Conceptualización y Desarrollo de Sitios Web”, Proyecto de Grado, Universidad Mayor de San Andrés.

**García Joaquín, 2004;** “Web Estilo”; España; <http://www.webestilo.com/guia>

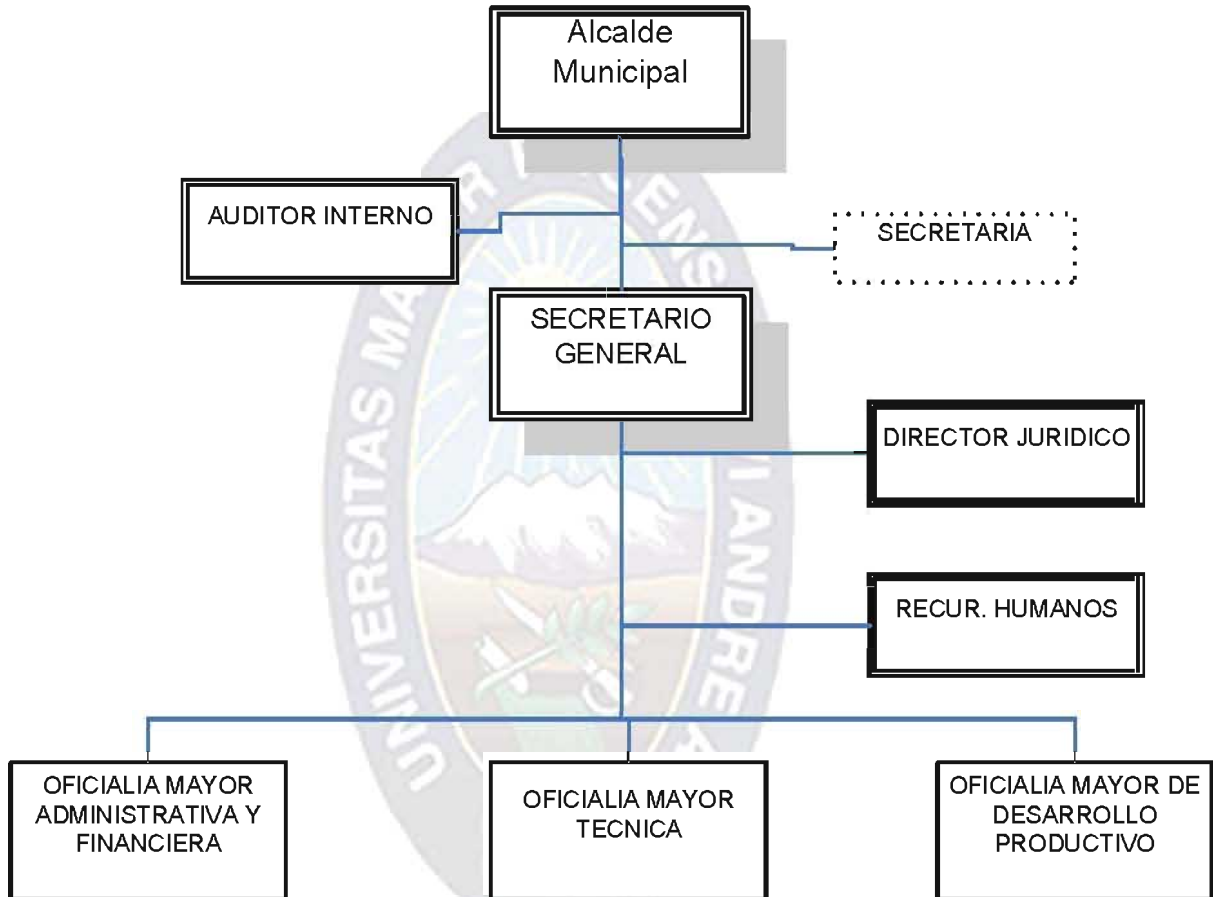
**Turismo en Argentina;** “Portal de turismo del Gobierno de Argentina”; <http://www.turismo.gov.ar>

# ANEXO A: MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO

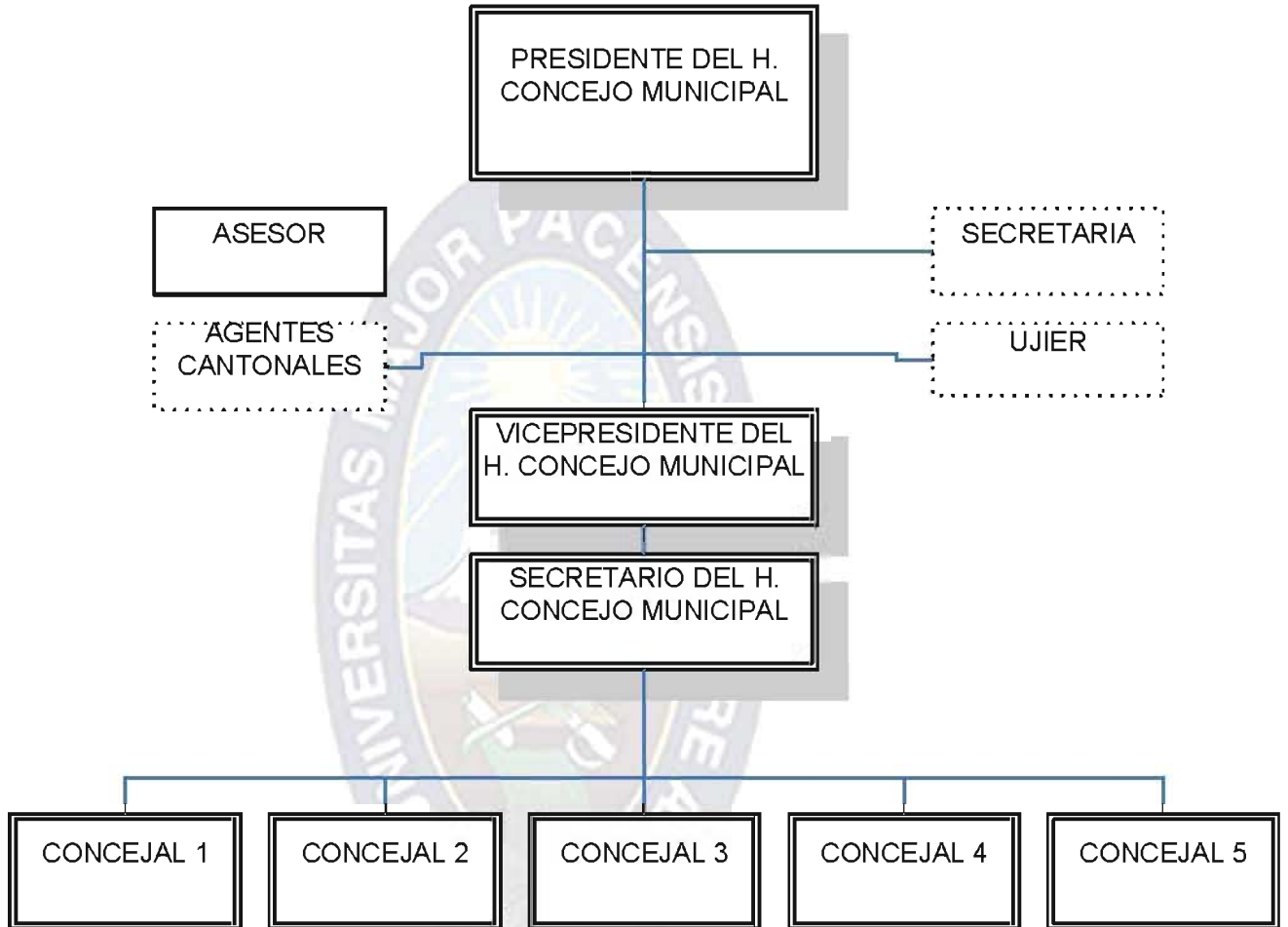
Bolivia  
MAPA POLITICO



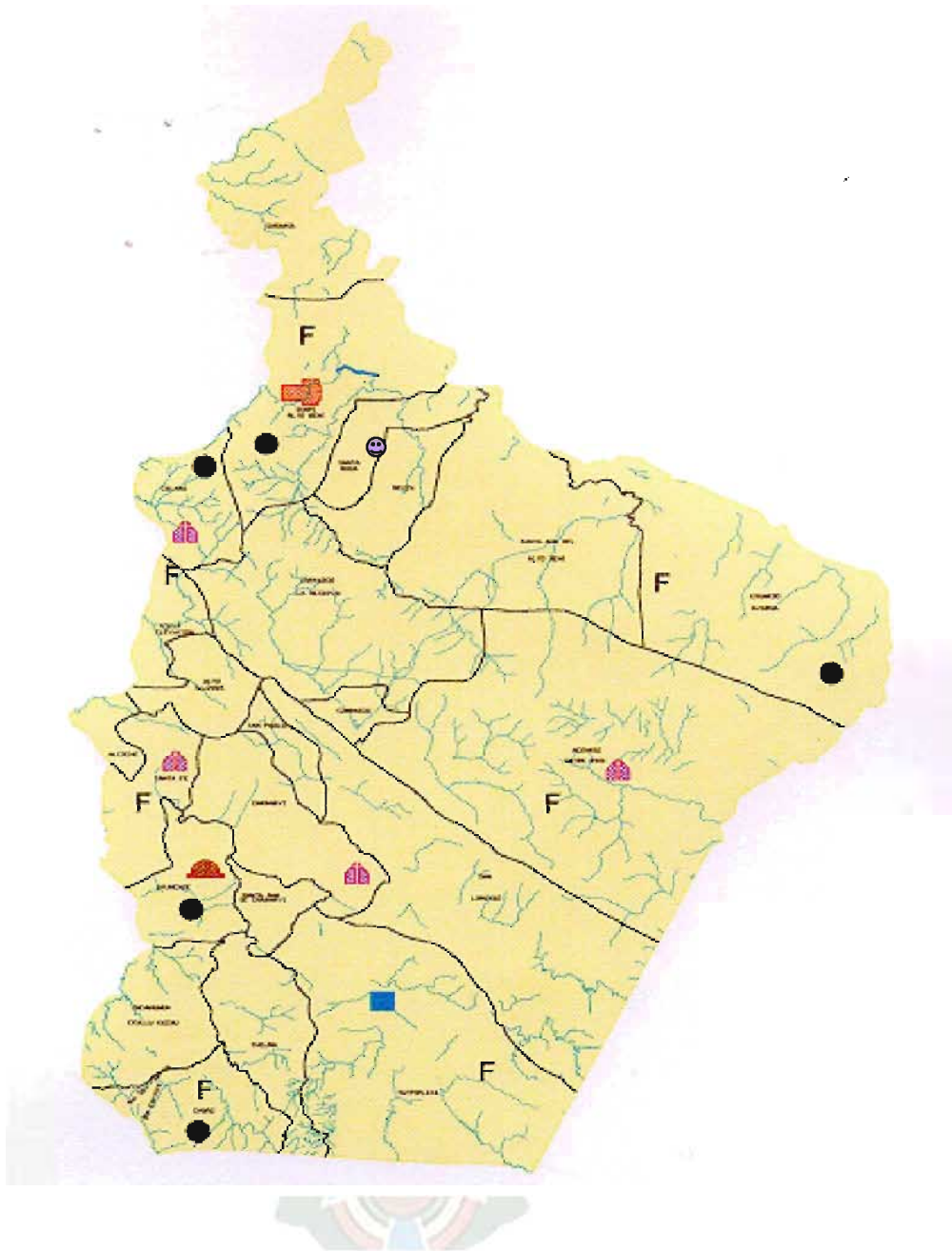
ANEXO B: ORGANIGRAMA DEL EJECUTIVO MUNICIPAL DE CARANA VI



**ANEXO C: ORGANIGRAMA DEL CONCEJO MUNICIPAL DE CARANAVI**



**ANEXO D: RECURSOS TURISTICOS DEL MUNICIPIO DE CARANAVI**



- 
RUINAS
- 
CAVERNAS
- 
AGUAS TERMALES
- 
BALNEARIO
- 
TEMPLO
- 
MUSEO
- 
OTROS
- F
- FIESTA