



Escuela Superior Politécnica del Chimborazo

Facultad de Informática y Electrónica

Escuela de Ingeniería en Sistemas

**Elaboración de una Guía Metodológica para la Implementación de E-Planning  
Como Apoyo Tecnológico de la ESPOCH.**

**Tesis de Grado**

Previa obtención del título

Ingeniero en Sistemas Informáticos

Presentado por:

Julio Arturo Cabezas Samaniego

Carlos Luis Rodríguez Niama

Riobamba – Ecuador

2009

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño, a ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Con mucho cariño principalmente a mi madre, la persona que me dio la vida y ha estado conmigo en todo momento. Gracias por todo mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer siempre en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre has estado apoyándome y brindándome todo tu amor, por todo esto te agradezco de todo corazón el que estés conmigo a mi lado. Esta carrera te la dedico a ti mamá, te quiero mucho.

A mi esposa por ser mi fuerza y mi templanza, y cuyo apoyo ha sido fundamental en esta y en tantas otras etapas más de mi vida. Te dedico este trabajo ya tu te has convertido en una parte fundamental de mi vida, y sin ti esto no hubiese sido posible.

A todos mis hermanos gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho. Sobrinos, sobrinas y sobrinitos, quisiera nombrarlos a cada uno de ustedes pero son muchos, pero eso no quiere decir que no me acuerde de cada uno, a todos los quiero mucho.

JULIO ARTURO CABEZAS SAMANIEGO

Este trabajo de tesis lo dedico a mis padres y hermanos, por la paciencia, esfuerzo y apoyo que me brindaron para poder realizar esta última tarea como estudiante.

A mi esposa que me ha sabido acompañar y compartir sus conocimientos, en la realización de este trabajo.

A los docentes de la ESPOCH, que han sabido difundir sus destrezas y experiencias como profesionales para que los estudiantes sepamos diferenciar el mundo profesional del académico.

CARLOS LUIS RODRÍGUEZ NIAMA

## FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Romeo Rodríguez <b>Decano de la Facultad de Informática y Electrónica</b>	_____	_____
Ing. Iván Ménes <b>Director de la Escuela de Ingeniería en Sistemas.</b>	_____	_____
Ing. Ivonne Rodríguez. <b>Director de Tesis</b>	_____	_____
Ing. Gloria Arcos <b>Miembro del Tribunal</b>	_____	_____
Lic. Carlos Rodríguez <b>Director del Centro de Documentación.</b>	_____	_____

**Nota de Tesis:** .....

“Nosotros Julio Arturo Cabezas Samaniego, y Carlos Luis Rodríguez Niama somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”.

---

Julio Arturo Cabezas Samaniego

---

Carlos Luis Rodríguez Niama



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>ASPA</b>	AMERICAN SOCIETY FOR PUBLIC ADMINISTRATION. SOCIEDAD AMERICANA DE ADMINISTRACION PUBLICA
<b>CONEA</b>	CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR
<b>CTT</b>	CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
<b>DAD</b>	DIGITAL ASSETS DEPLOYMENT ACTIVOS DIGITALES DE DESARROLLO
<b>E-COMMERCE</b>	COMERCIO ELECTRÓNICO.
<b>E-GOVERNMENT</b>	GOBIERNO ELECTRÓNICO.
<b>E-LEARNING</b>	EDUCACIÓN ELECTRÓNICA.
<b>EORM</b>	ENHANCED OBJECT RELATIONSHIP MODEL, MODELO OPTIMIZADO DE RELACIONES ENTRE OBJETOS.
<b>E-PLANNING</b>	PLANIFICACIÓN ELECTRÓNICA.
<b>E-TECHNOLOGY</b>	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA.
<b>GIS</b>	GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
<b>IP</b>	INTERNET PROTOCOL PROTOCOLO INTERNET
<b>OO</b>	ORIENTACIÓN A OBJETOS
<b>OOHDM</b>	OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHODOLOGY, METODOLOGÍA DE DISEÑO HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS. OBJECT ORIENTED METHODS FOR SOFTWARE DEVELOPMENT.
<b>OO-METHOD</b>	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE ORIENTADO A OBJETOS.
<b>OOWS</b>	MÉTODO DE PRODUCCIÓN DE SOLUCIONES WEB ORIENTADAS A OBJETO.
<b>POA</b>	PLAN OPERATIVO ANUAL
<b>RMM</b>	METODOLOGÍA DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES.
<b>TIC</b>	TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN.
<b>UML</b>	UNIFIED MODELING LANGUAGE. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO.
<b>UN</b>	UNITED NATIONS NACIONES UNIDAS
<b>UTP</b>	UNIDAD TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN.
<b>VOIP</b>	VOICE OVER INTERNET PROTOCOL VOZ SOBRE IP
<b>WEBML</b>	WEB MODELING LANGUAGE, LENGUAJE DE MODELADO WEB
<b>WSDM</b>	WEB SERVICES DISTRIBUTED MANAGEMENT, ADMINISTRACIÓN DISTRIBUIDA DE SERVICIOS WEB.

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	17
1.1 ¿Qué es el e-planning? .....	17
1.2 Características Principales .....	17
1.3 Justificación del Proyecto .....	21
1.4 Objetivos de la Investigación .....	22
1.4.1 Objetivo General .....	22
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
1.5 Hipótesis .....	23
CAPÍTULO II .....	24
2.1 Introducción .....	24
2.2 Que es la Planificación? .....	24
2.2.1 Importancia de la Planificación .....	26
2.2.2 Características de la Planificación .....	27
2.2.3 Ventajas de la Planificación .....	29
2.2.4 Desventajas de la Planificación .....	30
2.2.5 Principios de la Planificación .....	31
2.2.6 Actores de la planificación .....	33
2.2.7 La planificación dentro de la operación de los planes .....	34
2.2.8 Planificación Estratégica .....	35
2.2.9 Planificación Operativa .....	39
2.3 Planificación Electrónica (e-planificación)? .....	46
2.3.1 Orígenes de las metodologías electrónicas “e” .....	46
2.3.2 Que es el “e-Gobierno”? .....	48
2.3.3 Que es la “e-Planificación”? .....	56
CAPÍTULO III .....	60
3.1 Arquitectura funcional del modelo OOWS .....	61
3.2 Características del Modelo OOWS .....	61
3.3 OOWS: Un método de desarrollo de aplicaciones web. ....	65
3.4 Proceso de desarrollo de una aplicación web .....	66
3.5 El Modelo de Navegación de OOWS .....	69
3.6 Diseño Navegacional Avanzado .....	76
3.7 Modelo de Presentación .....	80



CAPÍTULO IV.....	84
4.1    Metodología para el desarrollo de Sistemas de Planificación Electrónica, “e-Planificación”.....	85
4.2    Estructura de la Metodología.....	86
4.2.1    Características generales de la metodología propuesta .....	87
4.2.2    Actividades de la metodología planteada.....	92
CAPITULO V.....	106
5.1    Introducción .....	106
5.2    Fase I: Modelado Conceptual.....	106
5.2.1    Análisis de Requisitos.....	107
5.2.2    Identificación del Sistema de e-Planificación .....	184
5.3    Fase II: Desarrollo de la Solución.....	189
5.3.1    Modelado Navegacional .....	189
5.3.2    Modelo de Presentación .....	196
5.3.3    Validación Y Verificación .....	202
5.3.4    Configuración .....	203
5.4    Fase III: Implementación .....	204
5.5    Análisis de Resultados .....	208
5.6    Parámetros de evaluación.....	208
5.7    Sistema actual y propuesto .....	209
5.8    Presentación de resultados.....	210
5.8.1    Relación Unidad Técnica de Planificación – Docentes .....	210
5.8.2    Relación Unidad Técnica de Planificación – Unidades de Gestión. ....	211
CONCLUSIONES .....	213
RECOMENDACIONES .....	215
RESUMEN .....	217
SUMMARY.....	218
BIBLIOGRAFIA .....	219
ANEXOS .....	222

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-01 Tipos de Planificación.....	35
Tabla II-02 Elementos de la Planificación.....	44
Tabla II-03 Beneficios del E – Gobierno.....	55
Tabla IV-01 Matriz de Trazabilidad.....	97
Tabla V-01 Tipos de Proyectos de Acuerdo al tipo de Servidor Politécnico.....	128
Tabla V-02 POA Docentes - Cátedra.....	131
Tabla V-03 POA Docentes – Tutorías de Cátedra.....	131
Tabla V-04 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Dirección de Tesis.....	132
Tabla V-05 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Asesoría de Tesis.....	132
Tabla V-06 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Proyectos propios.....	132
Tabla V-07 POA Docentes - Proyectos de Investigación - Publicaciones.....	132
Tabla V-08 POA Docentes – Proyectos de Vinculación.....	133
Tabla V-09 POA Docentes – Proyectos de Gestión.....	133
Tabla V-10 POA Docentes – Otros Proyectos.....	133
Tabla V-11 POA Escuelas – Proyectos Docencia - Carreras.....	134
Tabla V-12 POA Escuelas – Proyectos Docencia – Profesionalización.....	134
Tabla V-13 POA Escuelas – Proyectos Docencia – Seminarios de Graduación.....	135
Tabla V-14 POA Escuelas – Proyectos Investigación.....	135
Tabla V-15 POA Escuelas - Proyectos de Vinculación – Centros de Transferencia Tecnológica.....	135
Tabla V-16 POA Escuelas – Proyectos de Vinculación - Convenios.....	136
Tabla V-17 POA Escuelas – Proyectos Vinculación – Actividades Culturales.....	136
Tabla V-18 POA Escuelas – Proyectos Vinculación - Otros.....	136
Tabla V-19 Proyectos Gestión – Proyectos a desarrollarse.....	136
Tabla V-20 POA Facultades – Proyectos Docencia – Carreras.....	137
Tabla V-21 POA Facultades - Proyectos Docencia – Nivel Académico.....	137
Tabla V-22 POA Facultades – Proyectos Investigación.....	138
Tabla V-23 POA Facultades – Proyectos Vinculación – Centro de Transferencia.....	138
Tabla V-24 POA Facultades – Proyectos Vinculación - Convenios.....	138
Tabla V-25 POA Facultades – Proyectos Vinculación – Actividades Culturales.....	138
Tabla V-26 POA Facultades – Proyectos Vinculación - Otros.....	139
Tabla V-27 POA Facultades – Proyectos Gestión – Proyectos.....	139

Tabla V-28 Asignación de Presupuesto a un proyecto. ....	158
Tabla V-29 y Descripción del Modulo de Migración. ....	163
Tabla V-30 Objetos y Descripción del Modulo Usuarios. ....	164
Tabla V-31 Objetos y Descripción del Modulo Proyecto. ....	164
Tabla V-32 Objetos y Descripción del Modulo Migración. ....	165
Tabla V-33 Objetos y Atributos del Modulo Proyecto. ....	167
Tabla V-34 Matriz de Trazabilidad – Modulo Migración. ....	179
Tabla V-35 Matriz de Trazabilidad – Modulo Usuarios. ....	179
Tabla V-36 Matriz de Trazabilidad – Modulo Proyectos. ....	180
Tabla V-37 Recursos Hardware – Infraestructura de la ESPOCH. ....	186
Tabla V-38 Recursos Software - Infraestructura de la ESPOCH. ....	187
Tabla V-39 Tipos de Usuarios del Sistema de Control de Planes Operativos Anuales. .....	190
Tabla V-40 Niveles de Acceso al Sistema por parte del Usuario. ....	190
Tabla V-41 Relaciones entre usuarios. ....	191
Tabla V-42 Descripción de objetos del Modulo Usuarios. ....	192
Tabla V-43 Descripción de Objetos del Modulo Proyectos. ....	192
Tabla V-44 Relación de herencia – Modulo Usuarios ....	193
Tabla V-45 Relación de Herencia – Modulo Proyectos. ....	194
Tabla VI-01 Procesos del Sistema Actual. ....	209
Tabla VI-02 Procesos del Sistema Propuesto. ....	209
Tabla VI-03 Tabla de resultados relación UTP - Docentes. ....	210
Tabla VI-04 Tabla de resultados relación UTP – Unidades de Gestión. ....	211

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. II-01 Las Premisas de la Planificación. ....	26
Fig. II-02 Esquema básico de Gobierno Electrónico. ....	49
Fig. II-03 Relación entre Componentes del E-Gobierno. ....	50
Fig. II-04 Fases Generales del Proceso de E-Gobierno.....	54
Fig. II-05 Esquema Básico de Planificación Electrónica. ....	57
Fig. III-01 Arquitectura Funcional del Modelo OOWS. ....	61
Fig. III-02 Mapa de Navegación.....	72
Fig. III-03 Clase Navegacional .....	73
Fig. III-04 Contexto de Navegación. ....	75
Fig. III-05 Planillas de Definición de Índices Asociados a contextos. ....	77
Fig. III-06 Plantilla de definición de un filtro de contexto. ....	78
Fig. III-07 Filtro especificado completamente en tiempo de modelado.....	79
Fig. III-08 Especificación de una Sesión.....	79
Fig. IV-01 Estructura Funcional de la Metodología Propuesta. ....	86
Fig. IV-02 Desarrollo de las actividades de la Fase de Modelado Conceptual.....	89
Fig. IV-03 Actividades de la Fase de Desarrollo de la Solución.....	91
Fig. V-01 Mapa Conceptual Funcionalidad de la Unidad Técnica de Planificación. ...	119
Fig. V-02 Caso de Uso General del Sistema de Control de Planes Operativos Anuales. .....	120
Fig. V-03 Nivel de Usuarios del Sistema de Planificación Electrónica. ....	129
Fig. V-04 Arquitectura Propuesta del Sistema de Planificación. ....	140
Fig. V-05 Arquitectura Modular del Sistema de Planificación.....	143
Fig. V-06 Modelo de Objetos del Sistema de Control de Planificación.....	170
Fig. V-07 Modelo de Componentes del Sistema de Planificación. ....	171
Fig. V-08 Modulo de Migración de Datos.....	172
Fig. V-09 Modelo dinamico del Objeto sys_users.....	173
Fig. V-10 Modelo Dinámico del Objeto sys_user_config.....	173
Fig. V-5-11 Modelo Dinámico del Objeto pln_presupuesto_proyecto .....	174
Fig. V-12 Modelo Dinámico del Objeto pln_presupuesto_facultad.....	174
Fig. V-13 Modelo Dinámico del Objeto pln_presupuesto. ....	175
Fig. V-14 Modelo Dinámico del Objeto pln_metas. ....	175
Fig. V-15 Modelo Dinámico del objeto pln_recursos.....	176

Fig. V-16 Modelo Dinamico del Objeto pln_financiamiento.....	176
Fig. V-17 Modelo Dinámico del Objeto pln_proyectos. ....	177
Fig. V-18 Estructura del Backbone de la ESPOCH.....	184
Fig. V-19 Equipos Activos de Red. ....	185
Fig. V-20 Telefonía IP Institucional. ....	185
Fig. V-21 Áreas de Influencia del Sistema de Planificación Electrónica.....	188
Fig. V-22 Usuarios del Sistema de Planificación Electrónica. ....	191
Fig. V-23 Relaciones entre objetos del modulo usuarios. ....	193
Fig. V-24 Relaciones entre objetos del modulo proyectos. ....	194
Fig. V-25 Mapa Navegacional – Usuario Docente. ....	195
Fig. V-26 Mapa Navegacional – Usuario Director de Escuela. ....	195
Fig. V-27 Mapa Navegacional – Usuario Decano de Facultad.....	196
Fig. V-28 Mapa Navegacional – Usuario Unidad Técnica de Planificación. ....	196
Fig. V-29 Modelo de Presentación – Usuario Docente. ....	197
Fig. V-30 Modelo de Presentación – Usuario Director de Escuela.....	198
Fig. V-31 Modelo de Presentación – Usuario Decano de Facultad.....	199
Fig. V-32 Modelo de Presentación – Usuario Unidad Técnica de Planificación. ....	200
Fig. V-33 Zona de información. ....	204
Fig. V-34 Zona de Navegación.....	205
Fig. V-35 Zona de Información de Usuario. ....	205
Fig. V-36 Zona Institucional.....	206
Fig. V-37 Zona de Entrada de Datos. ....	206
Fig. V-38 Zona de Enlaces de Aplicación. ....	206
Fig. V-39 Zona de Presentación.....	207
Fig. V-40 Zona de Estructuras de Acceso. ....	207
Fig. VI-01 Relación UTP – Docentes.....	210
Fig. VI-02 Relación UTP – Unidades de Gestión.....	211

## INTRODUCCIÓN

Con la revolución industrial, llegó la automatización de la mano de obra, los obreros de una empresa pasaron a ser administradores, con este cambio de papeles el trabajo ya no se centraba en la producción, se transformó en cumplimiento de objetivos.

Para cumplir un objetivo tanto las personas como empresas, se plantean una estrategia para llegar a cumplir dicho objetivo, para esto analizan “que” pasos seguir y “como” cumplirlos a este estudio se le denomina planificación.

Con los cambios que trajo la revolución industrial, los objetivos de cada empresa cambiaron, y las estrategias de planificación evolucionaron, ya que una empresa puede estar compuesta de varias áreas, que al trabajar de manera conjunta pueden producir un determinado producto, por lo que los administradores se vieron en la necesidad de buscar herramientas que les permitan controlar las estrategias de planificación de cada área de trabajo.

La informática para los administradores de una empresa es una herramienta que permite controlar las estrategias de planificación de cada área de trabajo, pero con la limitante de tener toda la información aislada.

Con la evolución de las comunicaciones y la llegada del internet permito a los administradores integrar la información que antes tenían aislada mediante aplicaciones de software que funcionan en el internet, a estas tipo de aplicaciones web se las conoce como planificación electrónica “e-Planificación”.

El presente documento tiene como objeto presentar una estrategia de implementación de un sistema de planificación electrónica y los beneficios que este tipo de sistemas brindan a las instituciones públicas o privadas que se han visto en la necesidad de controlar un cantidad importante de información aislada de manera local, o regional.

Como este tipo de aplicaciones funcionan en el internet para el desarrollo de la aplicación web se va ha utilizar Método de Producción de Soluciones Web Orientadas a Objeto “OOWS”, presentado por la Universidad Politécnica de Valencia, el cual nos ofrece una guía para un desarrollo organizado de lo que debe ser una aplicación web.

La Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, como Institución educativa a nivel superior, cuenta con la Unidad Técnica de Planificación, la cual es la encargada de dar seguimiento a todos los proyectos propuestos, y los que están en marcha, a nivel de Docente, Investigación, Desarrollo, y Vinculación, por lo que un sistema de e-Planificación será una herramienta que brindara un soporte tecnológico para una correcta administración de los diferentes tipos de proyectos planteados a esta unidad.

El tiempo que toma la recolección de la información presentada por cada facultad se reducirá en un 70%, ya que estos datos serán ingresados a través del sistema y podrán ser gestionados por parte de cada usuario responsable del proyecto planteado.

El análisis de la información se reducirá en un 15% por cada fase de análisis que se presenta en cada proyecto ya que el sistema provee información cuantitativa y grafica de los diferentes tipos de proyectos presentados.

El siguiente documento de tesis esta conformado de la siguiente manera:

Capitulo 1, tenemos el marco referencial, el cual describe objetivos, alcance, y referencias sobre planificación electrónica

Capitulo 2, presentamos de manera teórica conceptos, enunciados sobre planificación, gobierno electrónico, y planificación electrónica.

Capitulo 3, describimos el modelo de desarrollo que vamos a aplicar con la finalidad de aplicar conceptos de planificación electrónica.

Capitulo 4, hacemos un análisis de requerimientos en base a las tareas propuestas en el capitulo 3.

Capitulo 5, aplicamos la metodología de desarrollo descrita en el capitulo 3, utilizando la información de requerimientos descritos en el capitulo 4 en el desarrollo de un sistema real que posteriormente va ha ser implantado y utilizado por docente de la ESPOCH, además realizamos un análisis comparativo de resultados entre el sistema actual y el sistema propuesto utilizando los enunciados propuestos de planificación electrónica.



# **CAPÍTULO I**

## **MARCO REFERENCIAL**

### **1.1 ¿Qué es el e-planning?**

Es una tecnología de información que basado en el conocimiento sirve de apoyo, a los proceso de toma de decisiones en la administración pública (ministerios, regiones, gobierno central) y en la industria en general, para permitir la programación y la planificación de los eventos internos y de las políticas de desarrollo en los ambientes socio-económico de los territorios.

### **1.2 Características Principales**

- Es Multi-disciplinario: el e-planning cubre todas las actividades de un ente territorial (social, demográfico, económico, productivo, ambiental, educativo, sanidad, deportes y diversión, industrial, artesanal, comercial, financiera, etc.).

- La metodología e-planning se ejecuta bajo información real y sucesiva proyectación de la información almacenada en una Base de datos, organizada por categoría de aplicación y sector en el cual se baja a realizar el análisis.
- El e-planning está organizado como sistema operativo descentralizado, que se vale de una red de computadoras que puede ser dirigida, alimentada, y actualizada desde cualquier punto, utilizando al máximo la potencialidad de una Intranet.
- El e-planning es interactivo, interactividad creada a partir de la información generada por cada sector, para ser analizada y es considerada elemento fundamental de la gestión.
- El e-planning ofrece información actualizada en tiempo real, gracias a la perfecta sinergia obtenida con la interactividad de las fuentes.
- El e-planning es tecnología de vanguardia, ya que utiliza equipos y recursos profesionales de elevado perfil técnico y científico en los diversos campos.
- El e-planning es fundamental para que nuestra sociedad se alinee con la nueva tecnología para crecer en modo organizado y programado.

En la ESPOCH, se han desarrollado las siguientes investigaciones relacionadas al tema:

**Tema:** Planificación Estratégica Informática, para el Departamento de Cómputo del Ilustre Municipio de Cañar, periodo 1999 -2002.

**Presentado por:** Yépez Muñoz Pilar,

**Estado:** Culminado.

**Tema:** Planificación Estratégica del Centro de Cómputo de la Ilustre Municipalidad de Ibarra y su Incidencia en el Sistema Integral Informático, Periodo 2000-2004.

**Presentado por:** Brito González, Wilson Xavier.

**Estado:** Culminado.

**Tema:** Aplicación de los elementos de la Ingeniería de Software en la Planificación Estratégica: un Enfoque Practico.

**Presentado por:** Pumalema Morocho Jorge Fabián.

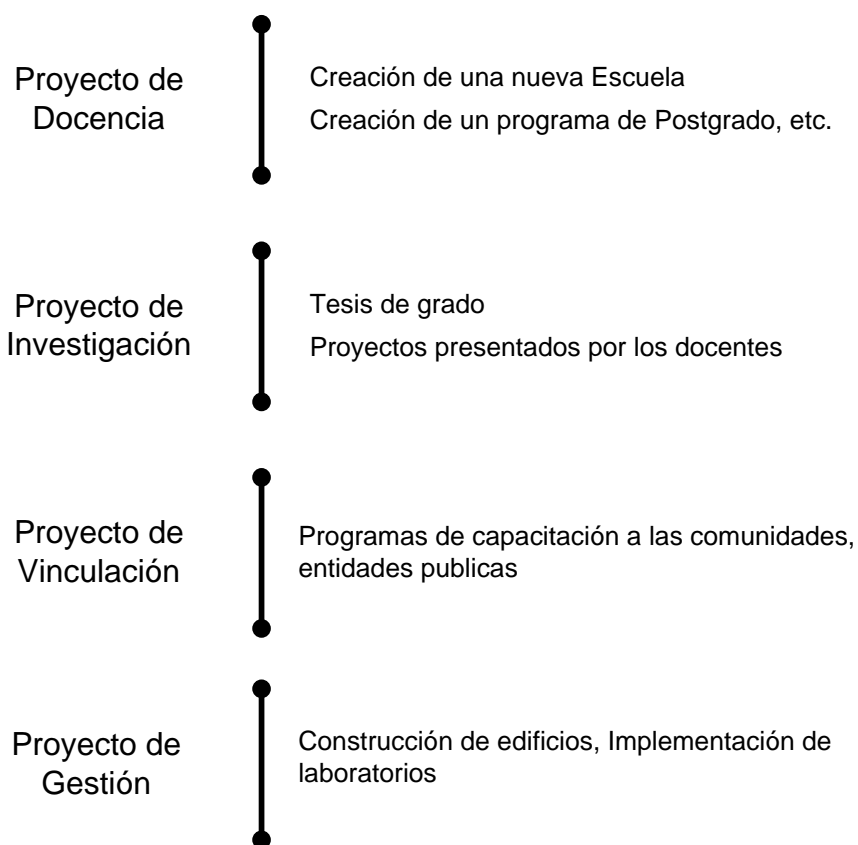
**Estado:** Culminado.

Actualmente la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, es la unidad encargada de coordinar con las Facultades, y unidades de gestión, planes operativos anuales (POA), proceso que actualmente se lo realiza de manera manual el cual por tener dichas características presentan falencias al momento de realizar el respectivo monitoreo, y evaluación de los planes operativos planteados.

Además dicha Unidad, es la encargada de realizar un monitoreo, y evaluación de los planes operativos anuales de cada facultad, y unidad de gestión que existen en la Institución.

Hay que considerar que todo plan se evalúa de acuerdo a los parámetros establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, CONEA, la cual evalúa en base a cuatro (4) funciones universitarias como son: Docencia, Investigación, Vinculación, y Gestión, por lo que la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, planifica sus planes en base a estos aspectos.

Cada uno de estos aspectos genera un proyecto, como se muestra a continuación:



**Fig. I-01 Tipos de Proyectos planteados por la Unidad Técnica de Planificación.**

Por lo que el sistema planteado se va a encargar de aplicar la metodología e-planning para la creación (planificación), monitoreo, y evaluación de los planes presentados en la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, a más de coordinar con el departamento financiero de la ESPOCH la financiación de dichos planes.

### **1.3 Justificación del Proyecto**

La metodología e-planning puede asistir la participación pública a través del uso potencial de sistemas de información geográfico ofreciendo un acceso interactivo a la información.

El término e-planning no es diferente al término e-government con la excepción que tiene un enfoque en el área de planeación y que ayuda a las autoridades locales ofreciendo servicios de planeación en línea (servicios web) y haciendo mas fácil el acceso a la información.

Mientras que el término e-planning puede abarcar un amplio rango de funciones, este tema de tesis se enfoca especialmente en el uso de e-planning como ayuda para incrementar la participación local en todo lo referente a la planificación operativa.

En la unidad técnica de planificación de la ESPOCH se hace indispensable el desarrollo de una herramienta software (aplicación web) que permita, crear, controlar y evaluar un plan presentado por parte de los servidores (docentes, trabajadores, empleados) politécnicos a ésta unidad; actualmente este proceso se lo realiza de forma manual conllevando a errores propios de los seres humanos y poca optimización de tiempo y recursos de la Institución.

Con la implementación de un sistema e-planning, la unidad técnica de planificación de la ESPOCH, estará en la capacidad de realizar un seguimiento de los planes operativos presentados por las facultades, y unidades de gestión de la Institución. Por lo que dicho sistema mediante un panel de control analizara la viabilidad técnica, económica de dichos planes, además permitirá realizar un monitoreo de los planes

operativos en desarrollo y evaluar los planes que se encuentran en ejecución, fomentando así una cultura de planificación en la ESPOCH.

Para realizar el proceso de monitoreo de los planes operativos es necesario:

- Integrar la información financiera y académica, que actualmente se encuentra en diferentes bases de datos transaccionales.
- Que la información de los planes operativos debe ser alimentada directamente por sus usuarios, al sistema propuesto, haciendo uso de la intranet de la ESPOCH.
- Que los planes operativos estén relacionados con el Plan de desarrollo Institucional.

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General**

Elaborar una guía metodológica para la implementación de e-planning que aplique técnicas de administración empresarial para una correcta planificación operativa de los planes presentados a la ESPOCH.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual de las fuentes de datos como son las bases de datos del departamento financiero, como la base de datos del sistema académico.
- Analizar el e-planning, y su alcance en el intercambio de información en las diferentes áreas de una organización.

- Utilizar la metodología e-planning como herramienta tecnológica para fomentar una cultura de planificación en la ESPOCH.
- Crear un sistema de información para los diferentes usuarios involucrados en la planificación de la ESPOCH y que permita realizar un monitoreo y evaluación de los diferentes planes presentados.

## **1.5 Hipótesis**

La implementación del e-planning en la ESPOCH permitirá obtener información correcta y oportuna sobre la planificación operativa, facilitando así su monitoreo y evaluación.

## **CAPÍTULO II**

### **PLANIFICACIÓN ELECTRÓNICA “E-PLANIFICACIÓN”.**

#### **2.1 Introducción**

Con el avance de las tecnologías de información y comunicación las instituciones públicas o privadas encontraron en esta tecnología una manera de mantener la información institucional actualizada, con la finalidad de poder tomar decisiones mas acertadas.

A continuación vamos a detallar la evolución de la planificación para cumplir un determinado objetivo, que va desde manera tradicional a la aplicación de nuevas tecnologías como es la planificación electrónica “e-Planificación”.

#### **2.2 Que es la Planificación?**

La planificación se refiere a las acciones llevadas a cabo para realizar planes y proyectos de diferente índole.



La planificación desde el punto de vista de diferentes pioneros de la administración:

- George Terry

“La planificación es seleccionar información y hacer suposiciones respecto al futuro para formular las actividades necesarias para realizar los objetivos organizacionales.”

- Idalberto, Chiavenato

“La planificación es una técnica para minimizar la incertidumbre y dar mas consistencia al desempeño de la empresa.”

- David, Ewing

“La planificación es en gran medida la tarea de hacer que sucedan cosas que de otro modo no sucederían.”

La planificación es la primera función administrativa porque sirve de base para las demás funciones. Esta función determina por anticipado cuáles son los objetivos que deben cumplirse y que debe hacerse para alcanzarlos; por tanto, es un modelo teórico para actuar en el futuro. La planificación comienza por establecer los objetivos y detallar los planes necesarios para alcanzarlos de la mejor manera posible. La planificación determina donde se pretende llegar, que debe hacerse, como, cuando y en qué orden debe hacerse.

La planificación es la parte que opera la ejecución directa de los planes, que serán realizados y vigilados de acuerdo al planteamiento señalado durante el proceso de planeación.

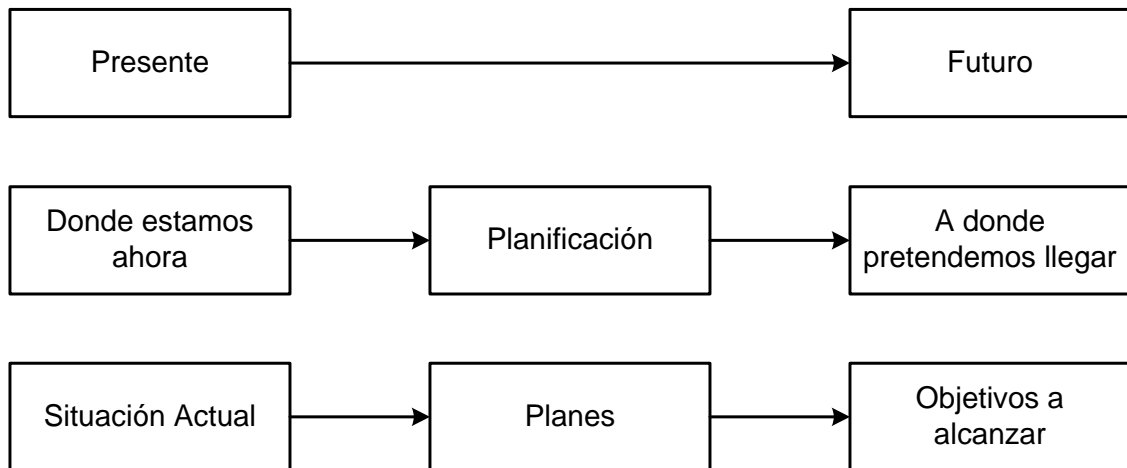


Fig. II-01 Las Premisas de la Planificación.

### 2.2.1 Importancia de la Planificación

En los momentos actuales, la mayor parte de las organizaciones reconocen la importancia de la planificación para su crecimiento y bienestar a largo plazo. Se ha demostrado que si los gerentes definen eficientemente la misión de su organización estarán en mejores condiciones de dar dirección y orientación a sus actividades. Las organizaciones funcionan mejor gracias a ello y se tornan más sensibles ante un ambiente de constante cambio.

Supone un marco temporal de tiempo más largo que otros tipos de planificación. Ayuda a orientar las energías y recursos hacia las características de alta prioridad.

Es una actividad de alto nivel en el sentido que la alta gerencia debe participar activamente ya que ella desde su punto de vista más amplio, tiene la visión necesaria para considerar todos los aspectos de la organización. Además se requiere adhesión de la alta dirección para obtener y apoyar la aceptación en niveles más bajos.

Propicia el desarrollo de la empresa al establecer métodos de utilización racional de los recursos. Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro, más no los elimina. Prepara a la empresa para hacer frente a las contingencias que se presenten, con las mayores garantías de éxito. Mantiene una mentalidad futurista teniendo más visión del porvenir y un afán de lograr y mejorar las cosas.

Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades. Promueve la eficiencia al eliminar la improvisación. Minimiza el trabajo no productivo y se obtiene una identificación constructiva de los problemas y las potencialidades de la empresa.

Por último, cabe destacar que la planificación es la primera función del proceso administrativo, por tanto, realizar una buena planificación conlleva a tener una buena organización, dirección y control de la empresa lo cual se traduce en una administración cien por ciento efectiva.

### **2.2.2 Características de la Planificación**

Las características más importantes de la planificación son las siguientes:

- a. La planificación es un proceso permanente y continuo: no se agota en ningún plan de acción, sino que se realiza continuamente en la empresa.
- b. La planificación está siempre orientada hacia el futuro: la planificación se halla ligada a la previsión.
- c. La planificación busca la racionalidad en la toma de decisiones: al establecer esquemas para el futuro, la planificación funciona como un medio orientador

del proceso decisorio, que le da mayor racionalidad y disminuye la incertidumbre inherente en cualquier toma de decisión.

- d. La planificación busca seleccionar un curso de acción entre varias alternativas: la planificación constituye un curso de acción escogido entre varias alternativas de caminos potenciales.
- e. La planificación es sistemática: la planificación debe tener en cuenta el sistema y subsistemas que lo conforman; debe abarcar la organización como totalidad.
- f. La planificación es repetitiva: incluye pasos o fases que se suceden. Es un proceso que forma parte de otro mayor: el proceso administrativo.
- g. La planificación es una técnica de asignación de recursos: tiene por fin la definición, el dimensionamiento y la asignación de los recursos humanos y no humanos de la empresa, según se haya estudiado y decidido con anterioridad.
- h. La planificación es una técnica cíclica: la planificación se convierte en realidad a medida que se ejecuta. A medida que va ejecutándose, la planificación permite condiciones de evaluación y medición para establecer una nueva planificación con información y perspectivas más seguras y correctas.
- i. La planificación es una función administrativa que interactúa con las demás; está estrechamente ligada a las demás funciones – organización, dirección y control – sobre las que influye y de las que recibe influencia en todo momento y en todos los niveles de la organización.

- j. La planificación es una técnica de coordinación e integración: permite la coordinación e integración de varias actividades para conseguir los objetivos previstos.
  
- k. La planificación es una técnica de cambio e innovación: constituye una de las mejores maneras deliberadas de introducir cambios e innovaciones en una empresa, definidos y seleccionados con anticipación y debidamente programados para el futuro.

### **2.2.3 Ventajas de la Planificación**

Existen muchas ventajas para la planificación que deben estimular a todos los gerentes en todos los niveles de cualquier organización. Entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- a. Requiere actividades con orden y propósito. Se enfocan todas las actividades hacia los resultados deseados y se logra una secuencia efectiva de los esfuerzos.
  
- b. Señala la necesidad de cambios futuros. La planificación ayuda al gerente a visualizar las futuras posibilidades y a evaluar los campos clave para posible una posible participación.
  
- c. Contesta a las preguntas “y que pasa si...” Tales preguntas permiten al que hace la planificación, a través de una complejidad de variables ver e intuir los posibles planes de contingencia.

- d. Proporciona una base para el control. Este se ejecuta para cerciorarse que la planificación está dando los resultados buscados.
- e. Estimula la realización. El hecho de poner los pensamientos en papel y formular un plan proporciona al que hace los planes la orientación y el impulso de realizar y lograr los objetivos.
- f. Obliga a la visualización del conjunto. Esta comprensión general es valiosa, pues capacita al gerente para ver las relaciones de importancia, obtiene un entendimiento más pleno de cada actividad y aprecia la base que apoya a las actividades administrativas.
- g. Aumenta y equilibra la utilización de las instalaciones. Se hace un mejor uso de lo que se dispone.
- h. Ayuda al gerente obtener status. La planificación adecuada ayuda al gerente a proporcionar una dirección confiada y agresiva.

#### **2.2.4 Desventajas de la Planificación**

Por otra parte, existen desventajas o limitaciones del uso de la planificación.

- a. La planificación está limitada por la exactitud de la información y de los hechos futuros. La utilidad de un plan está afectada por la corrección de las premisas utilizadas como sub-secuentes. Si las condiciones bajo las cuales fue formulado el plan cambian en forma significativa, puede perderse gran parte del valor del plan.

- b. La planificación cuesta mucho. Algunos argumentan que el costo de la planificación excede a su contribución real. Creen que sería mejor gastar el dinero en ejecutar el trabajo físico que deba hacerse.
- c. La planificación tiene barreras psicológicas. Una barrera usual es que las personas tienen más en cuenta el presente que el futuro.
- d. La planificación ahoga la iniciativa. Algunos creen que la planificación obliga a los gerentes a una forma rígida de ejecutar su trabajo.
- e. La planificación demora las acciones. Las emergencias y apariciones súbitas de situaciones desusadas demandan decisiones al momento. No puede dejar pasar el tiempo valioso reflexionando sobre la situación y diseñando un plan.
- f. La planificación es exagerada por los planificadores. Algunos críticos afirman que quienes hacen la planificación tienden a exagerar su contribución.
- g. La planificación tiene limitado valor práctico. Algunos afirman que la planificación no solo es demasiada teórica.

### **2.2.5 Principios de la Planificación**

Los principios de la planificación más importantes son los siguientes:

- **Principio de la contribución a objetivos:** el objetivo de los planes y sus componentes es lograr y facilitar la consecución de los objetivos de la organización, con interés particular en alcanzar el objetivo principal.
- **Principio de la primacía de la planificación:** la primera función administrativa que desempeña la gerencia es la planificación, que facilita la organización, la dirección y el control.
- **Principio de la iniciación de la planificaciones la alta gerencia:** la planificación tiene su origen en la alta gerencia, porque esta es responsable de alcanzar los objetivos de la organización y la forma mas eficaz de lograrlos es por la planificación.
- **Principio de la penetración de la planificación:** la planificación abarca todos los niveles de la empresa.
- **Principio de la eficiencia de operaciones por planificación:** las operaciones eficientes se pueden efectuar mediante un proceso formal de planificación que abarca objetivos, estrategias, programas, políticas, procedimientos y normas.
- **Principio de la flexibilidad de la planificación:** el proceso de planificación debe ser adaptable a las condiciones cambiantes; por tanto, debe haber flexibilidad en los planes de la organización.
- **Principio de sincronización de la planificación:** los planes a largo plazo están sincronizados con los planes a mediano plazo, los cuales, a su vez, lo



están con los a corto plazo, par alcanzar mas eficaz y económicamente los objetivos de la organización.

- **Principio de los factores limitantes:** la planificadores deben tomar en cuenta los factores limitantes (mano de obra, dinero, máquinas, materiales y administración) conjuntándolos cuando elaboren los planes.
- **Principio de estrategias eficaces:** una guía para establecer estrategias viables consiste en relacionar los productos y servicios de la empresa con las tendencias actuales y con las necesidades de los consumidores.
- **Principios de programas eficaces:** para que los programas sean eficaces deben ser una parte esencial de la planificación a corto y largo plazo y deben estar integrados a la planificación estratégica, táctica y operacional.
- **Principios de políticas eficaces:** las políticas se basan en objetivos de la organización; mediante estas es posible relacionar objetivos con funciones, factores físicos y personal de la empresa; son éticas definidas, estables, flexibles y suficientemente amplias; y son complementarias y suplementarias de políticas superiores.

### **2.2.6 Actores de la planificación**

Los actores involucrados en el proceso de planificación, son encabezados por los directivos que realizan los planes con los cuales operará una organización. La operación y ejecución de los planes puede realizarla el mismo actor u otro, que deberá conocer y comprender el nivel de planeación aplicado y al cual debe llegarse.

El actor que planifica puede en ocasiones tomar las decisiones, e igual no realizar este tipo de acciones. Generalmente es establecida una estructura organizacional dentro de toda Institución y en ella se establecen las normas y políticas de la organización, en donde se definen las funciones, roles y alcances de los integrantes.

La planificación se lleva a cabo de manera empírica en muchas situaciones cotidianas, y de manera muy seria y formal en organismos que dependen de una planificación adecuada y sistemática. La planificación se encuentra, tal como la administración, dentro de la mayoría de las actividades de las personas, instituciones y organismos de toda índole.

### **2.2.7 La planificación dentro de la operación de los planes.**

La planificación deberá conocer los diferentes niveles y aptitudes de la planeación, como fueron definidos dentro de los planes establecidos.

Para que realice sus acciones se apoyará en aspectos similares de la planeación operativa, y se basará en numerosos planes, e incluso realizar una microplaneación de carácter inmediato, que detallará la forma en que las metas deberán ser alcanzadas en sus diferentes niveles organizacionales. Se incluirán esquemas de tareas y operaciones debidamente racionalizados y sometidos a un proceso reduccionista típico del enfoque de sistemas cerrados.

**Tabla II-01 Tipos de Planificación.**

<b>Planificación Estratégica</b>	<p>Que es de largo plazo y define los objetivos y estrategias que la organización realizará a futuro, en distintas áreas y analizando las cosas que en ese futuro pueden cambiar y afectarles positiva o negativamente de no enfrentarlas desde su momento presente.</p> <p>Nos establece un objetivo grande, el sueño de nuestra comunidad o nuestro municipio y que sabemos que no podremos alcanzarlo en un año o dos porque requiere de mucho esfuerzo y trabajo.</p> <p>Ese gran objetivo se convierte en nuestra señal a seguir.</p>
<b>Planificación Operativa</b>	<p>Que puede ser de mediano o corto plazo, para varios objetivos o para una sola actividad, estableciéndonos claramente lo que vamos a hacer, el orden en que lo haremos, las responsabilidades que cada uno tendremos, los recursos que necesitaremos para hacerlo y el tiempo en que debemos cumplirlo.</p> <p>Podemos planificar operativamente cómo alcanzar los objetivos de un año o la actividad del próximo mes. De una buena planificación depende el éxito en nuestros objetivos.</p>

### **2.2.8 Planificación Estratégica**

La Planificación Estratégica la cual constituye un sistema gerencial que desplaza el énfasis en el “qué lograr” (objetivos) al “qué hacer” (estrategias) Con la Planificación Estratégica se busca concentrarse en sólo, aquellos objetivos factibles de lograr y en qué negocio o área competir, en correspondencia con las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno.

Se consideran cuatro puntos de vista en la planeación estratégica:

#### **2.2.8.1 El Porvenir de las Decisiones Actuales**

Primero, la planeación trata con el porvenir de las decisiones actuales. Esto significa que la planeación estratégica observa la cadena de consecuencias de causas y efectos durante un tiempo, relacionada con una decisión real o intencionada que tomará el director.

La esencia de la planeación estratégica consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes proporcionan la base para que una empresa tome mejores decisiones en el presente para explotar las oportunidades y evitar los peligros. Planear significa diseñar un futuro deseado e identificar las formas para lograrlo.

#### **2.2.8.2 Proceso**

Segundo, la planeación estratégica es un proceso que se inicia con el establecimiento de metas organizacionales, define estrategias y políticas para lograr estas metas, y desarrolla planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener los fines buscados. También es un proceso para decidir de antemano qué tipo de esfuerzos de planeación debe hacerse, cuándo y cómo debe realizarse, quién lo llevará a cabo, y qué se hará con los resultados.

La planeación estratégica es sistemática en el sentido de que es organizada y conducida con base en una realidad entendida.

Para la mayoría de las empresas, la planeación estratégica representa una serie de planes producidos después de un periodo de tiempo específico, durante el cual se

elaboraron los planes. También debería entenderse como un proceso continuo, especialmente en cuanto a la formulación de estrategias, ya que los cambios en el ambiente del negocio son continuos. La idea no es que los planes deberían cambiarse a diario, sino que la planeación debe efectuarse en forma continua y ser apoyada por acciones apropiadas cuando sea necesario.

### **2.2.8.3 Filosofía**

Tercero, la planeación estratégica es una actitud, una forma de vida; requiere de dedicación para actuar con base en la observación del futuro, y una determinación para planear contar y sistemáticamente como una parte integral de la dirección. Además, representa un proceso mental, un ejercicio intelectual, más que una serie de procesos, procedimientos, estructuras o técnicas prescritos.

### **2.2.8.4 Estructura**

Cuarto, un sistema de planeación estratégica formal une tres tipos de planes fundamentales, que son: planes estratégicos, programas a mediano plazo, presupuestos a corto plazo y planes operativos. La planeación estratégica es el esfuerzo sistemático y más o menos formal de una compañía para establecer sus propósitos, objetivos, políticas y estrategias básicas, para desarrollar planes detallados con el fin de poner en práctica las políticas y estrategias y así lograr los objetivos y propósitos básicos de la compañía.

### **2.2.8.5 Lo que NO es la Planeación Estratégica**

La planeación estratégica no trata de tomar decisiones futuras, ya que éstas sólo pueden tomarse en el momento. La planeación del futuro exige que se haga la

elección entre posibles sucesos futuros, pero las decisiones en sí, las cuales se toman con base en estos sucesos, sólo pueden hacerse en el momento.

La planeación estratégica no pronostica las ventas de un producto para después determinar qué medidas tomar con el fin de asegurar la realización de tal pronóstico en relación con factores tales como: compras de material, instalaciones, mano de obra, etc.

La planeación estratégica no representa una programación del futuro, ni tampoco el desarrollo de una serie de planes que sirvan de molde para usarse diariamente sin cambiarlos en el futuro lejano. Una gran parte de empresas revisa sus planes estratégicos en forma periódica, en general una vez al año. La planeación estratégica debe ser flexible para poder aprovechar el conocimiento acerca del medio ambiente.

La planeación estratégica no representa esfuerzo para sustituir la intuición y criterio de los directores.

La planeación estratégica no es nada más un conjunto de planes funcionales o una extrapolación de los presupuestos actuales; es un enfoque de sistemas para guiar una empresa durante un tiempo a través de su medio ambiente, para lograr las metas dictadas.

## **2.2.9 Planificación Operativa**

### **2.2.9.1 Nivel operativo**

Los detalles del plan a plazo medio no son suficientes para lograr las operaciones corrientes inmediatas, es necesario detallar aún más este plan; esto es posible a través de los planes a corto plazo.

Los planes a corto plazo son usualmente planes a desarrollarse en un año o menos y contienen detalles y calendarios del tipo de presupuesto o plan de financiamiento para su realización, y se basa en la lógica del sistema cerrado, por la Planeación se orienta hacia la optimización y maximización de los resultados.

El grado de libertad es mínimo por que se deben obtener resultados, es por ello que la administración debe tomar decisiones a corto plazo. Su amplitud es sólo hacia una tarea u operación. Por esta última razón el nivel operacional se orienta hacia la eficiencia.

La Planeación operacional, está constituida por numerosos planes operacionales que proliferan en las diversas áreas y funciones de la empresa.

### **2.2.9.2 Indicadores de Gestión**

En otras palabras es un instrumento de medición de las variables asociadas a las metas. Al igual que estas últimas, pueden ser cualitativos o cuantitativos. En este

último caso pueden ser expresados en términos de “Logrado”, “No Logrado” o sobre la base de alguna escala cualitativa.

Los indicadores de gestión por su parte, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso. Son un subconjunto de los indicadores, porque sus mediciones están relacionadas con el modo en que los servicios o productos son generados por la Institución. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada.

En el desarrollo de los Indicadores se deben identificar necesidades propias del área involucrada, clasificando según la naturaleza de los datos y la necesidad del indicador. Esto es fundamental para el mejoramiento de la calidad, debido a que son medios económicos y rápidos de identificación de problemas.

El principal objetivo de los indicadores, es poder evaluar el desempeño del área mediante parámetros establecidos en relación con las metas, así mismo observar la tendencia en un lapso de tiempo durante un proceso de evaluación. Con los resultados obtenidos se pueden plantear soluciones o herramientas que contribuyan al mejoramiento o correctivos que conlleven a la consecución de la meta fijada.



### 2.2.9.3 Criterios

Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes criterios:

**Medible:** El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.

**Entendible:** El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.

**Controlable:** El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

### 2.2.9.4 Tipos de indicadores

En el contexto de orientación hacia los procesos, un medidor o indicador puede ser de proceso o de resultados. En el primer caso, se pretende medir que esta sucediendo con las actividades, en el segundo se quiere medir las salidas del proceso. Estos permitirán conocer los niveles de efectividad eficacia y eficiencia logrados por cada Institución, de acuerdo a la aplicación de las siguientes relaciones emitidas por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, "SEMPLADES",

- **Indicador de Efectividad.-** Expresa la relación entre lo logrado y lo programado, en cuanto a metas.

$$\frac{\textit{Meta Lograda}}{\textit{Meta Programada}} \times 100$$

- **Indicador de Eficacia.**- Es la relación entre las metas logradas y programadas, teniendo en cuenta el tiempo real de ejecución de la actividad o proyecto.

$$\frac{(\textit{Meta Lograda}) (\textit{Tiempo Planeado})}{(\textit{Meta Programada}) (\textit{Tiempo Real})} \times 100$$

La eficacia, además, puede expresarse en la relación de efectividad por el tiempo planeado sobre el tiempo realmente utilizado para el cumplimiento de la meta.

$$\textit{Indicador de efectividad} \times \frac{\textit{Tiempo Planeado}}{\textit{Tiempo Real}}$$

- **Indicador de Eficiencia.**- Entendido como la relación entre el tiempo, los recursos invertidos y los logros obtenidos. Alcanza su mayor nivel al hacerse un uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzado los logros esperados.

$$\frac{(\textit{Meta Lograda}) (\textit{Tiempo Planeado}) (\textit{Gasto Programado})}{(\textit{Meta Programada}) (\textit{Tiempo Real}) (\textit{Gasto Utilizado})} \times 100$$

**Nota:** En caso de que los tiempos de ejecución y los recursos utilizados sean “cero”, no se deberá calcular los indicadores de eficacia y eficiencia, debiendo explicar en la columna de observaciones las causas o motivos de tal situación.

Las técnicas para elaborar medidores e indicadores son simples. El proceso sugerido para hacerlo es el siguiente:

- **Paso 1.** Definir los atributos importantes. Mediante el uso de un diagrama de afinidad (lluvia de ideas mejorada) obtenga el mayor número de ideas acerca de medidores o indicadores que puedan utilizarse para medir las actividades o los resultados del mismo, según sea el caso. Asimismo, los atributos más importantes que debe tener el medidor o indicadores. Luego, por consenso seleccione los más apropiados.
- **Paso 2.** Evaluar si los medidores/ indicadores tienen las características deseadas, es decir medibles, entendibles y controlables.
- **Paso 3.** Compare contra el conjunto de medidores o indicadores actuales para evitar redundancia o duplicidad. Esto es la comparación de los resultados.

#### **2.2.9.5 Relación entre la Planificación y el Control.**

La planificación proporciona estándares (indicadores) de control contra los cuales puede medirse el desempeño. Si existe una desviación significativa entre el desempeño real y el planeado, puede tomarse una acción correctiva<sup>1</sup>.

Un ejemplo claro de los planes empleados como estándares de control se puede encontrar en los presupuestos. Estos presupuestos proporcionan la base para estándares continuos de control durante todo el año de operaciones. Si el desempeño real no corresponde estrictamente al desempeño planeado y presupuestado, hace que se aplique una acción correctiva.

---

<sup>1</sup> La Planificación, Luis Barriga, 2007, <http://www.geocities.com/luibar.geo/Planification.html>

### 2.2.9.6 ¿Cómo hacemos una Planificación Operativa?

En este material nos centraremos en una planificación operativa, ya que es la que más utilizamos en nuestras comunidades para trabajar, además aprender a elaborar una planificación operativa nos facilitará hacer una planificación estratégica más adelante, ya que utilizaremos una metodología que se puede aplicar a las dos, con la diferencia de que en la operativa definimos las acciones del corto plazo y en la estratégica definimos las acciones para muchos años.

Existen muchos modelos para hacer planificación operativa, en esta ocasión utilizaremos el más común. Que es el que contiene: Objetivo General, Área, objetivo, actividades, fechas, recursos y responsables.

Empezaremos definiendo cada una de estas palabras:

**Tabla II-02 Elementos de la Planificación.**

<b>Objetivo General</b>	Que es lo que la organización define alcanzar en el período de un año. Ejemplo: Mejorar la infraestructura tecnológica de la Institución a través de la participación de todos/as sus miembros en proyectos o actividades.
<b>Área</b>	Que es el nombre de la secretaría o comisión que en ese apartado detallará su acción específica para contribuir a alcanzar ese objetivo general. Ejemplo: Comisión de Planificación Institucional.
<b>Objetivo Específico</b>	Donde el área colocará el objetivo propio de su naturaleza, con el cual hará que la organización cumpla su objetivo general. Es importante decir que una comisión o secretaría puede tener uno o varios objetivos específicos.

<b>Actividades</b>	En ese apartado se detallarán las actividades que realizaremos para alcanzar los objetivos propuestos en cada área.
<b>Fechas</b>	<p>Colocaremos a cada actividad detallada la fecha en que pensamos que debe realizarse, esta fecha debe ser adecuada y coordinada luego con las otras comisiones o secretarías de la organización, para que no afecten su ejecución ni la de otras, así mismo se debe considerar que no sean las mismas fechas en que hay fiestas patronales, eventos deportivos o elecciones de reinas, porque entonces es seguro que nadie participará.</p> <p>También es importante considerar el tiempo que toma organizar cada actividad.</p>
<b>Recursos y Responsables</b>	<p>Para cada actividad necesitamos algo, ya sea dinero, herramientas, papelería, locales, vehículos, personas, etc.</p> <p>Es necesario que esto lo detallemos bien, para que al momento de ejecutar la actividad estemos claros de todo lo que tenemos que conseguir y cómo o con quién.</p> <p>Por ejemplo en el mejoramiento tecnológico de la Institución necesitamos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Computadores.</li><li>• Tarjetas de Red.</li><li>• Técnicos.</li></ul> <p>Sabemos que los responsables son los técnicos del departamento de informática de la Institución.</p>

## **2.3 Planificación Electrónica (e-planificación)?**

Con la creación del telégrafo se suplió la necesidad de los pueblos por mantenerse comunicados, esta herramienta básica de comunicación ha ido evolucionando hasta convertirse en una tecnología representada por la red de redes mejor conocida como internet.

El impacto producido por el internet tanto en los pueblos como en los gobiernos, para el intercambio de la información, se han ido desarrollando tecnologías para una correcta administración de dicha información, ha estas herramientas se las conoce como tecnologías de información y comunicación "TIC", también conocidas como e-Tecnologías.

Como lo descrito anteriormente, todo proceso administrativo necesita una planificación previa para poder llegar a los objetivos planteados, motivo por el cual tecnologías de información como correo electrónico, Microsoft Project, entre otros son utilizadas como herramientas de soporte administrativo.

A continuación vamos a describir la funcionalidad de los sistemas de planificación electrónica como herramientas de soporte para la toma de decisiones.

### **2.3.1 Orígenes de las metodologías electrónicas "e"**

Durante el siglo XV, el florecimiento del comercio y de las ciudades, produjo el desarrollo de redes de informadores, ya que los comerciantes y banqueros europeos necesitaban conocer la situación de los países con los que mantenían tratos

comerciales con la invención, en el siglo XV, de la imprenta, basada en los tipos metálicos móviles, permitió una distribución de las noticias más rápida y fácil.

En las últimas décadas del siglo XIX, el mundo fue testigo de cambios tecnológicos acelerados y sin precedentes en donde un conjunto de macro inventos prepararon el terreno para el florecimiento de las micro invenciones que crearon un despliegue de nuevas tecnologías que formaron y transformaron un sistema industrial en etapas sucesivas y en todos los campos: agricultura, industria, comunicaciones, etc. y por supuesto, conocimiento.

Al detallar la evolución de las comunicaciones hasta la actualidad debemos considerar como se han ido desarrollando las formas de comunicación, el tratamiento de sus contenidos con la finalidad de crear información, para ser lo que es hoy en día una tecnología, naciendo así el paradigma de las tecnologías de información.

La tecnología de la información es definida como la “convergencia de tecnologías de la microelectrónica, la informática (computadoras y software), las telecomunicaciones, la optoelectrónica y la ingeniería genética”.

La representación más clara de esta evolución es la red de redes, que en un inicio tenía como objetivo que la comunicación entre computadores permaneciera constante aunque fallaren algunos de sus nodos, pero siguiendo la tendencia la red de redes tuvo su evolución con la creación de Word Wide Web (WWW), el cual permite el intercambio constante de información entre computadores, creándose así el internet.

Siguiendo con esta tendencia, y eliminado el uso militar del internet, inversionistas vieron en esta tecnología una herramienta de negocios naciendo así el comercio

electrónico teniendo como principales servicios el correo electrónico, ventas en línea, redes sociales, manteniéndose su impacto hasta la actualidad y conociéndose como tecnologías electrónicas (e-Technology).

Los gobiernos en vista del alcance, beneficio y la funcionalidad de esta tecnología la utilizan para mejorar los servicios que ofrecen al ciudadano como es la eliminación horarios de atención, y sobre todo la reducción trámites burocráticos, a estos servicios ofrecidos por los gobiernos se lo conoce con el nombre de gobierno electrónico (e-gobierno).

En el Ecuador a comparación de otros países, como España, Gran Bretaña, Canadá, EEUU, el desarrollo de tecnologías electrónicas nos encontramos en etapas básicas de desarrollo de tecnologías electrónicas, debido en gran parte a la infraestructura con la que cuenta nuestro país, pero esto no implica que este tipo de tecnologías no se estén desarrollando, un ejemplo de esto son los servicios electrónicos de las entidades municipales de Quito y Guayaquil (catalogados entre los 25 mejores de Suramérica).

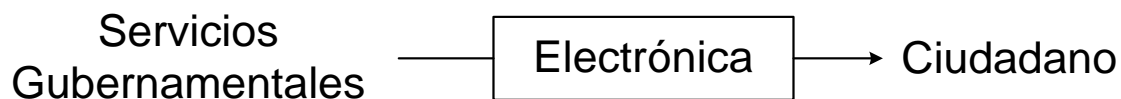
### **2.3.2 Que es el “e-Gobierno”?**

El concepto de e-gobierno ha sido definido por muchos estudiosos del tema, las definiciones son igual de variadas que el número de autores que las han elaborado.

- Por lo que para este caso la definición que se utilizará es la siguiente. Entendemos por e-gobierno una serie de “actividades dirigidas por la Internet en las que se mejora el acceso de los ciudadanos a la información, los



servicios y la experiencia que le aseguran una participación y satisfacción de los procesos gubernamentales”. (UN and ASPA, 2001, p.1).



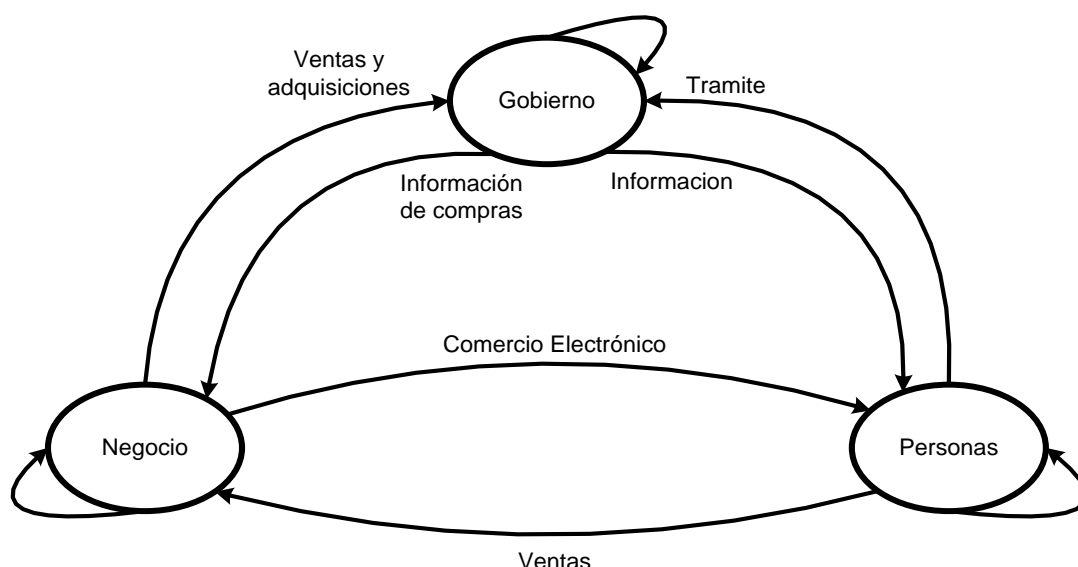
**Fig. II-02 Esquema básico de Gobierno Electrónico.**

De manera más explícita podemos decir que el gobierno electrónico en general tiene o debe de cumplir cuatro pasos o características principales<sup>2</sup>:

- a. Establecer una intranet y una base de datos central para una cooperación más eficiente entre el gobierno y sus agencias.
- b. Servicio de entrega basado en internet.
- c. Utilización del comercio electrónico para transacciones gubernamentales más eficientes, como la contratación y la provisión de servicios.
- d. Una democracia digital para mayor transparencia en las cuentas públicas.

---

<sup>2</sup> Government and the Internet Survey, 2000



**Fig. II-03 Relación entre Componentes del E-Gobierno.**

Siendo un poco más explícitos, y tomando en cuenta que los servicios proporcionados por los gobiernos de los estados, son variados, la tarea del e-gobierno se subdividió en diferentes ramas, una dedicada a cuestiones de salud (e-medicine), otra a la educación (e-learning), al comercio (e-commerce), y finalmente una exclusiva al gobierno electrónico (e-government).

En esta última los temas de la agenda que se abordan son todos aquellos relacionados con los trámites administrativos, pagos de impuestos, licitaciones de proyectos, compra y venta de material, información de ubicación de oficinas, resolución de dudas por correo electrónico (e-mail), estas tareas vuelven a subdividir la tarea de “e-government” fomentando la necesidad de establecer políticas de planificación, estableciendo la necesidad de la creación de la “e-Planning”.

Para poder llevar a cabo los objetivos del gobierno electrónico son necesarios diversos factores, entre los que se encuentran lógicamente ciertos requisitos tecnológicos. Es

decir, es necesario contar con proveedores de Internet, preferentemente utilizar el servicio de transmisión de banda ancha, disponer de centros en los que se tengan computadoras conectadas a Internet.

Con la finalidad que él o los gobiernos creen un portal en el que los ciudadanos puedan tener acceso a la información creada por sus representantes y que tengan la posibilidad de interactuar. Porque no sirve de nada tener toda la información montada en un país que más de la mitad de la población es pobre, y no tiene acceso a los servicios básicos.

De acuerdo a Hiller y Belanger los gobiernos que entran a la red pasan por cinco fases:

- a. Comunicación en un sentido, en la cual el objetivo es difundir la información.
- b. Comunicación en un sentido doble, se puede recibir respuesta, se da más a forma de diálogo, aún si no es en tiempo real.
- c. Incluir las transacciones financieras y de servicios, empiezan a ser remplazados los trabajadores públicos por servicios basados en internet que sean automáticos. Esto se logra con bases de datos puestas en línea y conectadas con interfaces cada vez más amigables.
- d. Buscar integrar de manera horizontal y vertical al gobierno y a los ciudadanos. En este sistema se utiliza un portal único en la que todas las dependencias de gobierno están interconectadas, y la información fluye fácil y rápidamente entre ellas, y en ellas mismas entre los diferentes niveles de la organización.
- e. Es promover es la participación política, por lo que se establecen los mecanismos necesarios para que se lleven a cabo votaciones, foros públicos y encuestas de opinión todas en línea. En esta última fase del gobierno

electrónico es en la que se busca promover más fuertemente una serie de actividades basadas en Internet de los ciudadanos.

El sistema de gobierno electrónico que plantea el gobierno ecuatoriano, tiene cuatro (4) fases las cuales son: Presencia, Interacción, Transacción, Transformación<sup>3</sup>.

**Presencia:** Esta es la fase inicial, en la cual los gobiernos ponen en línea información básica como leyes, regulaciones, documentos y estructuras organizacionales de la Institución, en esta fase no existe relación con los ciudadanos, ni empresas ya que no existen medios interactivos de comunicación. Entre otras ventajas para los usuarios están: el ahorro del viaje a las oficinas gubernamentales, es decir, ahorro de tiempo y dinero; además se evita las filas interminables para realizar determinados trámites. Esta situación puede convertirse en un instrumento contra la corrupción al permitir transparentar la gestión de la Institución.

**Interacción:** Esta fase contempla interacción entre el Gobierno y los ciudadanos o empresas, pues se abren nuevos canales de comunicación, pudiendo ser estos: correo electrónico, envío de formularios de comentarios u opinión sobre diversos temas, creación de foros de discusión para el intercambio de ideas, etc. Los beneficios que se generan están básicamente en la participación ciudadana y en el incremento de la conciencia pública sobre determinados temas.

**Transacción:** En esta fase se implementan transacciones en línea como complemento a la atención presencial que se brinda en las oficinas. Se utilizan estrategias de comercio electrónico, pero en el sector público. La transacción permite

---

<sup>3</sup> Gobierno Electrónico, 2004, Ing. Doris Suquilanda.

a los gobiernos rediseñar los procedimientos administrativos haciéndolos más simples, rápidos y baratos. Los pasos dados en esta etapa no son fáciles ni baratos, por lo que muchas veces incluso amerita cambios en el marco legal de los países.

**Transformación:** En esta fase del Gobierno Electrónico se realizan transformaciones significativas a la forma de operar del gobierno. Cambian las relaciones entre el gobernante y el gobernado, las reparticiones públicas modifican su estructura organizativa para proveer aquellas prestaciones que componen su misión crítica en forma electrónica. Esta fase requiere de una gran estrategia, en la cual estén considerados al menos los siguientes aspectos: una gran voluntad política que apoye los procesos de cambio a realizar; recursos humanos altamente capacitados en el uso de tecnologías de información; disponibilidades presupuestarias que permitan realizar las inversiones necesarias; también es necesario revisar los marcos normativos y la capacidad de los ciudadanos para hacer uso de las iniciativas propuestas.

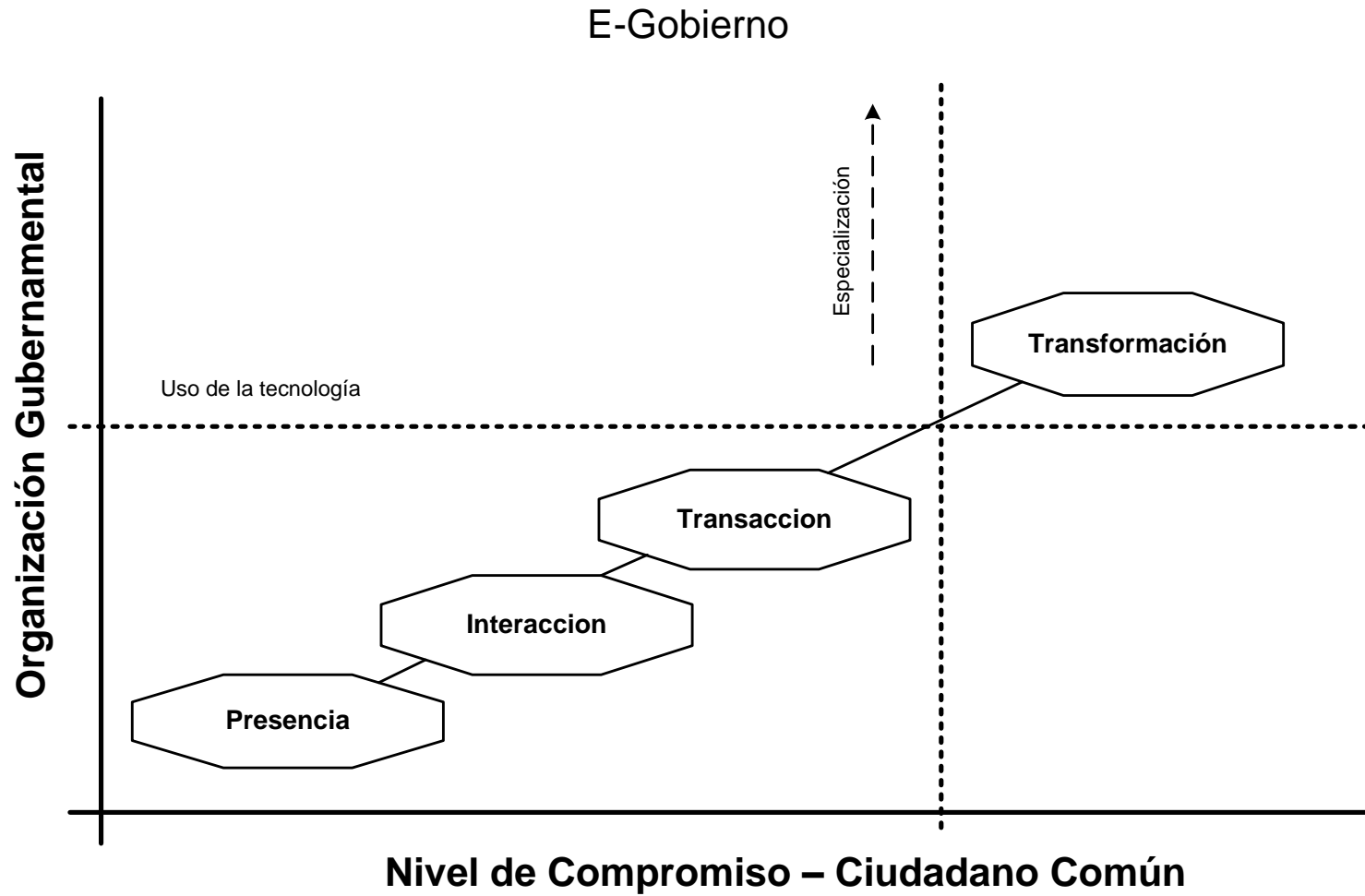


Fig. II-04 Fases Generales del Proceso de E-Gobierno.

El Gobierno electrónico mejora los servicios que presta tanto a los ciudadanos como a los servidores institucionales ofreciendo los siguientes beneficios:

**Tabla II-03 Beneficios del E – Gobierno.**

<b>Gobierno Electrónico con</b>	<b>Ejemplos de iniciativas</b>	<b>Beneficios</b>
<b>Ciudadanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a información.</li> <li>• Acceso a cultura.</li> <li>• Educación.</li> <li>• Subsidios.</li> <li>• Impuestos.</li> </ul>	Mayor amplitud de canales, disminución de costos de operación, servicios más ágiles y personalizados, mayor participación ciudadana
<b>Empresas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a información.</li> <li>• Obtención de apoyo y subsidios.</li> <li>• Obligaciones legales.</li> <li>• Pago de impuestos y obligaciones.</li> <li>• Venta en línea.</li> </ul>	Interacciones más rápidas, disminución de costos de operación, disminución y/o eliminación de aspectos normativos
<b>Instituciones públicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a servicios de información entre reparticiones públicas.</li> <li>• Provisión de servicios.</li> <li>• Centralizados.</li> </ul>	Mayor rapidez y eficiencia, disminución de costos de operación, mejor utilización de inversiones tecnológicas.

Los servicios ofrecidos por el gobierno electrónico, también tienen su propia evolución que va desde la presencia hasta la transformación que estos servicios brindan al ciudadano. Estos servicios electrónicos también necesitan ser administrados para poder cumplir con el objetivo por el que han sido desarrollados, a este tipo de gestión se denomina como planificación electrónica “e-Planificación”.

### **2.3.3 Que es la “e-Planificación”?**

#### **2.3.3.1 Orígenes**

Con el boom tecnológico de los años 90's en el Ecuador todas las instituciones gubernamentales entraron a un proceso de digitalización de la información, que se llevo a cabo de una manera parcial; ya que la adquisición de equipos de computación no implicaba una administración de información.

En vista de eso las autoridades de la época se vieron en la necesidad de organizar la información para su correcto manejo a través de los equipos de computo adquiridos esto se realizo con la adquisición de herramientas software de tipo financiero, que eran herramientas que suplían las necesidades de la época.

Estas herramientas permitieron llevar el correcto control financiero de las instituciones gubernamentales, pero una Institución no solo administra fondos, también presta servicios a la ciudadanía por esto los gobiernos locales implementaron servicios de planificación electrónica territorial conocidos como GIS (Sistema de Información Geográfica, Geographic Information Systems), implementados con el objetivo de planificar la construcción, mejoramiento de la distribución territorial, usando correctamente de fondos públicos.

Los sistemas de e-Gobierno por tener su funcionalidad en el internet, con llevaron a las instituciones gubernamentales a la implementación de mejores sistemas de información con el objetivo de transparentar la información a los ciudadanos, pero para el cumplimiento de esto se necesito plantear una nueva manera de administrar los sistemas de información internos implementados, ya que el internet permite realizar



una administración remota de estos servicios, a este nuevo tipo de administración electrónica se la denomino Planificación electrónica, “e-Planificación”.

### 2.3.3.2 Concepto

Tomando en cuenta las definiciones anteriores podemos decir que la planificación electrónica (e-Planificación), es una tecnología de información que basada en el conocimiento gubernamental que sirve de apoyo a los procesos decisionales en la administración pública (ministerios, regiones, gobierno central) y en la industria en general, permitiendo identificar, establecer prioridades y la planificar eventos internos, políticas de desarrollo en los ambientes socio-económico de los territorios.

Y tiene como objetivo el encontrar formas más eficientes de permitir a la comunidad participar en el desarrollo de una visión compartida de su área local.

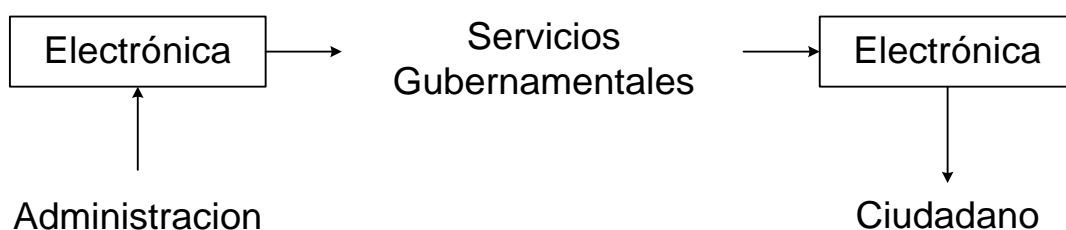


Fig. II-05 Esquema Básico de Planificación Electrónica.

El termino e-Planificación, no es diferente al e-Gobierno, con la excepción que se centra específicamente en la elaboración de una serie de iniciativas para ayudar a las autoridades locales a ofrecer servicios de planificación en línea y hacerlas accesibles al servidor institucional y al ciudadano común a través del internet mediante un navegador web o vía correo electrónico (e-mail).

El termino e-Planificación puede abarcar una amplia gama de funciones este documento se centra específicamente en el uso de la e-Planificación como un soporte tecnológico para mejorar, e incrementar la participación de los servidores institucionales en todo lo referente a la planificación administrativa de la Institución a la que representen.

### **2.3.3.3 Limitaciones de un sistema de e-Planificación.**

Un trabajo realizado por el gobierno ingles, se centró en el grado de interactividad que ofrecen las TIC, estimando el potencial de crecimiento, el alcance, y el impacto que han tenido estos servicios gubernamentales que ha propuesto el gobierno a los ciudadanos durante el proceso de formulación de políticas.

Como resultado de este trabajo se pudieron encontrar los siguientes problemas<sup>4</sup>:

- **Grado:** ¿cómo se puede escuchar la voz de toda una ciudadanía, el principal del desafío es la manera de escuchar y responder adecuadamente a cada una de las contribuciones que realizan.
- **Capacidad:** ¿cómo los ciudadanos van ha comprender una información potencialmente compleja y cómo van la van a interpretar para formarse una opinión.
- **Coherencia:** debe elaborarse una política de elaboración. La tecnología debe apoyar el proceso de información, consulta, participación, análisis y

---

<sup>4</sup> OECD, p. 17-18, 2003

proporcionar una información sobre cada uno de éstos y finalmente realizar una evaluación. Las aportaciones recibidas en cada etapa del ciclo de formulación de políticas deben estar disponibles en forma apropiada las demás etapas del proceso.

- **Evaluación:** con este rápido desarrollo de herramientas de TIC, es necesario mantener un control sobre sus beneficios a las partes interesadas y el gobierno. Herramientas para evaluar el impacto creado en la ciudadanía y la cuanto necesita desarrollarse.
- **Compromiso:** la participación en línea de la ciudadanía plantea crea expectativa de que las opiniones de las partes interesadas serán tenidas en cuenta y se utilizan en la política y proceso de toma de decisiones. Es importante que los resultados de que esta participación en línea puedan demostrarse que han sido utilizados en el proceso.

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE APLICACIONES WEB**

Al ir evolucionando los sistemas de software informáticas, desde las aplicaciones de escritorio conocidas como aplicaciones Windows, hasta las aplicaciones web actuales, también ha ido mejorando y creando nuevas estrategias de implementación los sistemas web conocidas como metodologías web.

Al desarrollar una sistema web, nosotros como desarrolladores debemos elegir una metodología de desarrollo de aplicaciones que nos permitan construir aplicaciones web complejas con comportamiento dinámico, que sean compatibles con los estándares metodológicos y notaciones más extendidos en la actualidad (en particular UML) y que establezcan cómo diseñar y desarrollar aplicaciones web basadas en SW-XML (Servicios web - XML) para integrar aplicaciones existentes, realizar comercio electrónico y ofrecer funcionalidad a través del web.

Una de estas metodologías es la planteada por la Universidad Politécnica de Valencia llamada Método de Producción de Soluciones Web Orientadas a Objeto "OOWS".

### 3.1 Arquitectura funcional del modelo OOWS

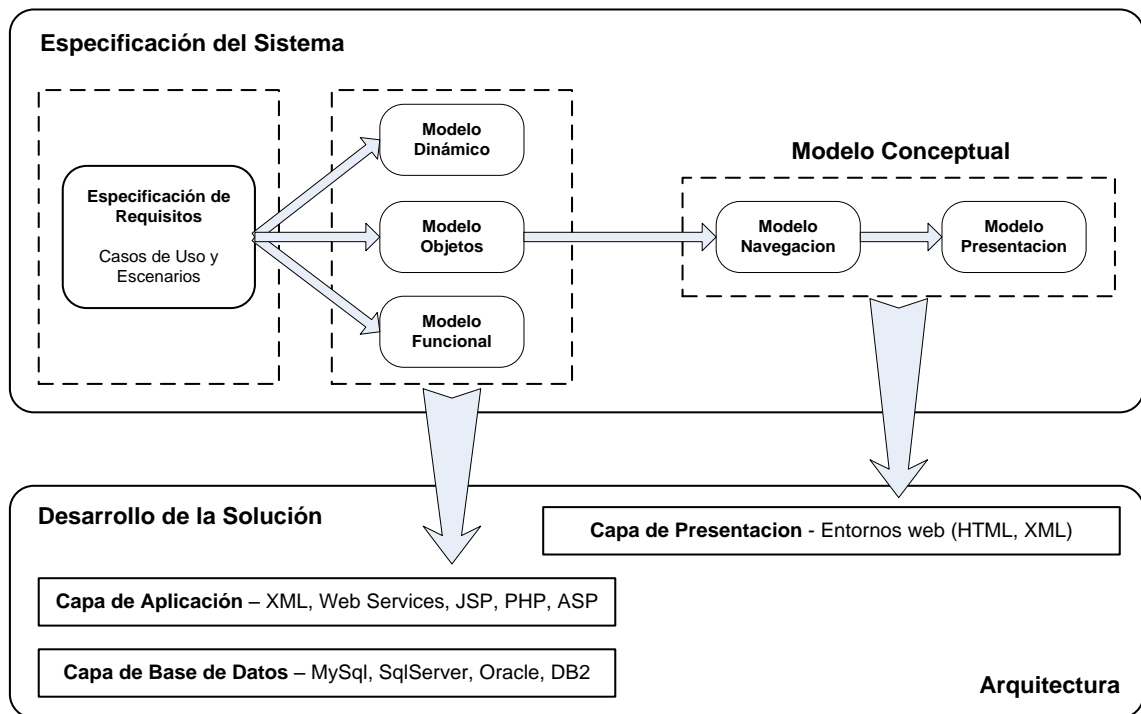


Fig. III-01 Arquitectura Funcional del Modelo OOWS.

### 3.2 Características del Modelo OOWS

En los últimos años han surgido gran cantidad de aproximaciones metodológicas que intentan ayudar en la sistematización de la construcción de soluciones en ambientes web, proporcionando mecanismos de abstracción que faciliten el desarrollo de estos sistemas. Además, se están intentando definir marcos de trabajo integrados que proporcionen herramientas adecuadas para dar soporte a la construcción de estos

sistemas en todas sus fases. Pero actualmente no existe ningún método totalmente establecido.

El método (OOWS) aborda de forma sistemática el modelado conceptual de aplicaciones web introduciendo técnicas de especificación de requisitos funcionales y navegacionales, propone una arquitectura software multinivel basada en servicios web, e introduce un conjunto de reglas que permiten transformar las abstracciones conceptuales en cada uno los componentes software que implementan los niveles de la arquitectura, haciendo uso intensivo de patrones de diseño.

Existen dos tendencias claras. Unas aproximaciones se basan en extender iniciativas orientadas al diseño hipermedial (navegacional), introduciendo expresividad para dotar de dinamismo a los sistemas. Estas aproximaciones aparecieron hacia el principio o mitad de la década de los 90, con el objetivo de construir aplicaciones hipermediales donde se unía el concepto de navegación con la multimedia, en sistemas claramente estáticos (sin funcionalidad). Es por esto que la mayoría de estas aproximaciones están basadas en el Modelo Relacional clásico, o bien en extensiones de éste.

Algunos ejemplos destacables de estas iniciativas son:

- **OOHDM:** Object Oriented Hypermedia Design Methodology.
- **WebML:** Web Modeling Language.
- **RMM:** Metodología de Administración de Relaciones.

El otro grupo de aproximaciones se basan en la idea de extender los métodos de desarrollo orientados a aplicaciones dinámicas (con funcionalidad), que podríamos

llamar “convencionales”, tratando de introducir la semántica de la hipermedia como característica inherente a este nuevo tipo de sistemas software. Este tipo aproximaciones (por lo general, más recientes) tratan de introducir características navegacionales al modelo OO.

En este grupo podemos encontrar los métodos:

- **WSDM:** Web Services Distributed Management.
- **EORM:** Enhanced Object Relationship Model.
- **OO-Method:** Object Oriented Methods for Software Development.

Sin embargo, en estas propuestas, las características hipermediales y las propiedades funcionales son tratadas habitualmente por separado, dificultando el problema de desarrollar una aplicación web en un marco de trabajo unificado. En la práctica, estos métodos proporcionan una solución parcial, bien porque se centran en captar las características de navegación (en detrimento de la especificación funcional del sistema), o bien en captar las características más convencionales (definición de clases y operaciones para expresar la funcionalidad), sin tener en cuenta la semántica de navegación de los sistemas.

Detrás de estas soluciones parciales está empezando a ser ampliamente aceptado que los sitios web están evolucionando de simples repositorios de información hipermedia hacia complejas aplicaciones hipermediales distribuidas, normalmente conocidas como “aplicaciones web”. Además, la complejidad de los sistemas aumenta debido al gran tamaño y la cantidad de potenciales tipos diferentes de usuarios con los

que pueden interactuar. Por tanto, se deben proporcionar mecanismos que faciliten y guíen la construcción de soluciones y favorezcan el rehúso de soluciones ya probadas. Nuestra propuesta proporciona una contribución en este contexto: empezando por afirmar que el modelado conceptual es necesario para desarrollar aplicaciones web correctas y de calidad, introducimos una aproximación diferente que se centra en crear un entorno de trabajo integrado, donde se aborda tanto la perspectiva funcional del sistema, como la perspectiva de navegación y la de presentación de la información.

Todas estas perspectivas unidas pueden ser usadas como entrada para ambientes de generación automática de código. Para poner en práctica estas ideas, se ha diseñado e implementado un proceso de producción de software, donde se definen unas guías para aplicar técnicas de modelado conceptual para el desarrollo de aplicaciones web, integrando tres actividades que tradicionalmente se llevan a cabo por separado.

- a. Modelado de operaciones,
- b. Expresar el concepto de navegación.
- c. Plasmar los requisitos de presentación de información usando primitivas básicas de presentación a nivel de modelado conceptual.

Así, en nuestra aproximación, la fase de modelado conceptual se considera como una única fase. Usando lo que podríamos llamar una aproximación de modelado conceptual OO, se introduce la expresividad necesaria en el modelo para especificar correctamente los requisitos de navegación y las características de presentación.

Toda esta información es utilizada para proporcionar una guía metodológica precisa para ir del espacio del problema (modelado conceptual) al espacio de la solución



(representado por el producto software final), soportado por un proceso de generación automática de código.

### **3.3 OOWS: Un método de desarrollo de aplicaciones web.**

Nuestra intención es definir un método de desarrollo que permita especificar sistemas software para ambientes web, extendiendo un método OO existente. Este tipo de aplicaciones tienen una base común con las aplicaciones software tradicional: la funcionalidad del sistema y la interacción con los usuarios. Sin embargo, introducen nuevas características de navegación que deben ser capturadas para representar de una manera más precisa y aproximada el sistema.

El método tomado como la base para definir esta aproximación es OO-Method<sup>5</sup>. Este método capta las propiedades funcionales del sistema que se consideran relevantes para construir una especificación textual OO y formal de manera automática.

Esta especificación formal OO constituye un repositorio de información de alto nivel del sistema que será utilizado como entrada a un compilador (automático) de modelos conceptuales (model compiler). La definición de un modelo de ejecución junto con una estrategia basada en patrones de traducción (de la especificación a la implementación), hacen posible la construcción de una implementación operacional, generando un prototipo del sistema completo (incluyendo las características estáticas y dinámicas) en la plataforma destino del sistema.

---

<sup>5</sup> Vicente Pelechano, Oscar Pastor, Emilio Insfrán, José A. Carsí, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia.

En el contexto del proyecto OO-Method se han dirigido muchos esfuerzos hacia el desarrollo de nuevos modelos para enriquecer el Método de Producción de Software Orientado a Objetos con la expresividad necesaria para especificar las características de navegación.

Esta extensión del método OO-Method con capacidades navegacionales y de presentación es lo que llamamos OOWS (Método de Producción de Soluciones Web Orientadas a Objeto).

### **3.4 Proceso de desarrollo de una aplicación web**

En este apartado se define el proceso o guía metodológica a seguir para definir y posteriormente obtener un sistema software para un entorno web. Siguiendo la aproximación OO-Method, la especificación de los requisitos de usuario debe realizarse en la fase de modelado conceptual.

Para modelar la navegación asociada al sistema deseado se propone un proceso de desarrollo de soluciones web con dos pasos principales:

- a. Especificación del Problema.
- b. Desarrollo de la Solución.

En la fase de Especificación del Problema se deben capturar las peculiaridades y el comportamiento que debe ofrecer el sistema para satisfacer los requisitos de usuario identificados.

En este paso se incluye el conjunto de requisitos usando una aproximación de Casos de Uso y posteriormente las actividades de modelado conceptual del sistema. En el modelado conceptual, las abstracciones que se derivan del problema son especificadas en términos de clases y de su estructura, comportamiento y funcionalidad, construyendo los siguientes modelos: Objetos, Dinámico, Funcional, Navegacional, y Presentación.

Éstos describen la sociedad de objetos desde cinco puntos de vista diferentes usando un marco de trabajo OO bien definido:

- El **Modelo de Objetos**, define la estructura y las relaciones estáticas entre clases identificadas en el dominio del problema.
- En el **Modelo Dinámico**, se describen las posibles secuencias de servicios y los aspectos relacionados con la interacción entre objetos.
- El **Modelo Funcional**, captura la semántica asociada a los cambios de estado entre los objetos motivados por la ocurrencia de eventos o servicios.
- El **Modelo de Navegación**, define la semántica navegacional asociada a las clases de los objetos del modelo. Es en este modelo es donde se explica la navegación permitida en la aplicación para cada agente del sistema.
- El **Modelo de Presentación**, captura los requisitos básicos de presentación de información, orientado hacia ambientes web. Está fuertemente basado en el

modelo de navegación y permite definir, de una manera abstracta la estructura lógica de presentación de los objetos navegacionales en la interfaz de usuario.

En esta fase se realiza un estudio de los tipos de usuarios que pueden interactuar con el sistema, indicando qué visibilidad sobre el sistema tendrán (qué atributos y qué operaciones podrán ver y/o activar), cómo se podrán conectar (requerirán o no identificación), y se organizarán en jerarquías de especialización para potenciar el rehuso en la especificación del sistema, facilitando así la tarea de modelado.

En la fase de Desarrollo de la Solución se propone una estrategia de generación de código basada en componentes para integrar la solución propuesta en ambientes web.

En esta etapa se obtendrá una aplicación web, con una funcionalidad equivalente a la especificación inicial según una visión operativa. Esta fase se desarrolla de manera totalmente automática por un compilador de modelos conceptuales (model compiler) que, en función de unos patrones arquitectónicos y dependiendo de la plataforma destino, construye un sistema software que recoge los requisitos de la aplicación modelada, siguiendo uno de los principales objetivos de la metodología propuesta por OO-Method.

Esta estrategia, además, facilita las tareas de mantenimiento y evolución, ya que la generación automática basada en patrones se realiza utilizando soluciones previamente probadas y validadas. Un cambio en el sistema (evolución), implicará una modificación en el modelo conceptual y una regeneración automática del sistema.

Además, esta filosofía nos permite obtener de una manera más rápida aplicaciones finales de calidad, evitando entre otras, la fase de pruebas (testing) del sistema.

A continuación se presentan las extensiones navegacionales y de presentación de información que se introducen en la propuesta OO-Method, a lo que hemos llamado la aproximación OOWS.

### **3.5 El Modelo de Navegación de OOWS**

En esta sección se presentan las primitivas de modelado conceptual para extender un método OO con la intención de capturar la semántica navegacional de una aplicación web. En el método OOWS, se incorpora un nuevo modelo en la fase de modelado conceptual que recoge las características navegacionales: el Modelo de Navegación.

Su objetivo es definir cómo se le proporcionará a cada usuario del sistema el acceso a la información y la funcionalidad que le es relevante para llevar a cabo su tarea dentro del sistema y qué secuencias de caminos deberán seguir para conseguirlo.

Actualmente, y debido al gran auge de las aplicaciones de carácter comercial en Internet (e-commerce), es de vital importancia que el acceso al sistema facilite la interacción con el sistema e incluso se le personalice. Un ejemplo ilustrativo es la tienda virtual Amazon.com, en donde, si se conecta un usuario registrado, el sistema mantiene información sobre sus preferencias, sus compras anteriores, sus productos más deseados, etc., proponiéndole nuevas compras que puedan ser de su interés, esto nos lleva a tener en cuenta también aspectos referentes a personalización a nivel de usuario.

Pero existe actualmente una gran controversia en lo que se refiere al concepto de navegación: ¿qué es la navegación? ¿Cómo la debemos captar y expresar? ¿Se debe definir a nivel de modelado conceptual o a nivel de implementación?

Existen muchos autores que giran en torno a la misma idea, pero sin proporcionar una definición que sea aceptada definitivamente. Algunos llegan incluso a confundir conceptos, como por ejemplo tratar parte de la funcionalidad del sistema como requisito de navegación (debido a que puede haber una fuerte interrelación). Nosotros proponemos una definición de navegación lo suficientemente genérica que pueda ser aceptada por cualquier método o propuesta. Para ello revisemos las características básicas y novedosas que incorpora una aplicación web. Cuando un usuario se conecta a una aplicación web, ésta le proporciona una visión del sistema software formada por un conjunto de nodos enlazados entre sí definiendo los posibles caminos que el usuario puede tomar. Esta estructura se puede organizar en un grafo dirigido donde los nodos representan los puntos de interacción con el usuario, proporcionándole un conjunto de datos y/o servicios (cohesivos) con los que el usuario puede interactuar; los arcos representan una alcanzabilidad entre nodos, indicando los posibles “siguientes” nodos (o caminos) que se puede alcanzar o seguir. Según esta visión, la navegación será todo “cambio de nodo provocado al activar un enlace de navegación”.

De esta manera podemos definir la navegación a nivel de modelado conceptual y se elimina la problemática de definirla en términos del espacio de la solución (número de peticiones al servidor, paginación (scrolling) de datos, ocultación parcial de información en la misma página, etc.).

En la aproximación OOWS, los requisitos navegacionales de una aplicación web se obtienen añadiendo una “vista navegacional” (mapa navegacional) sobre el Modelo de Objetos de OO-Method, indicando el conjunto posible de caminos navegacionales que se le proporcionarán al usuario.

Al definir este modelo dependiente del modelo de objetos, se crea una relación fuerte de dependencia entre ambos modelos, integrándolos de una manera clara y posibilitando la comprobación automática de propiedades semánticas del sistema. La semántica navegacional de las aplicaciones hipermediales se captura en función de cada agente del sistema identificado en el modelo de objetos, adaptando o personalizando el acceso en función de las necesidades de cada tipo de usuario, estos mapas son descritos usando una notación intuitiva basada en UML.

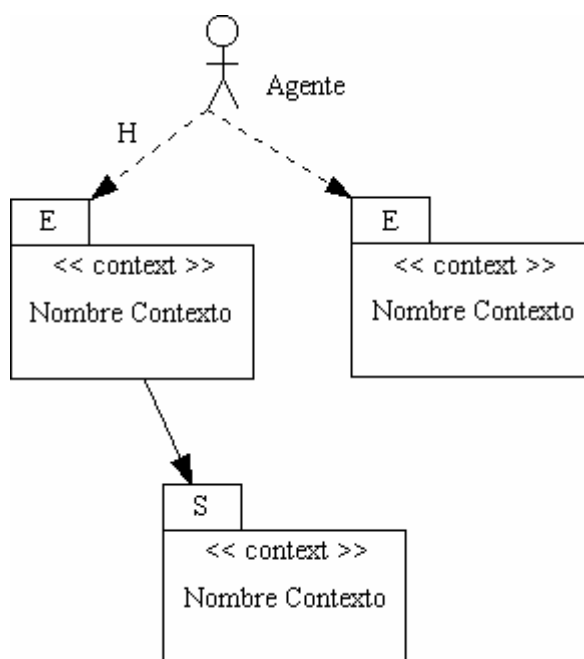
El modelo de navegación está compuesto por un conjunto de mapas de navegación (uno por cada agente) que representan y estructuran la visión global del sistema para cada tipo de usuario, definiendo su navegación permitida. Éste se representa directamente usando un grafo dirigido en el cual los nodos son los contextos navegacionales y los arcos son los enlaces (o vínculos) de navegación.

En este nivel de abstracción, sólo nos interesa especificar qué contextos conformarán nuestro mapa de navegación y desde dónde serán alcanzables. Existen dos posibilidades: que los nodos (contextos) navegacionales sean alcanzables desde cualquier ubicación en el sistema (llamados contextos de exploración, E) o que los nodos sólo sean alcanzables siguiendo un camino predeterminado de pasos de navegación (llamados contextos de secuencia, S).

Los contextos de exploración definen unos enlaces de navegación implícitos (enlaces de exploración, representados por una flecha con líneas discontinuas) que surgen del agente y terminan en el contexto, indicando que ese agente siempre puede activar ese enlace y alcanzar el contexto de exploración.

Además, se puede marcar uno de estos enlaces de exploración como default o home (aparece una “H” asociada al enlace), indicando que cuando el usuario se conecte, navegará automáticamente a este contexto.

En la Figura III.02 se puede apreciar un mapa de navegación genérico para el agente donde aparecen dos contextos de exploración (marcados con la etiqueta E) y uno de secuencia (marcado con la etiqueta S).



**Fig. III-02 Mapa de Navegación.**

Un contexto navegacional es una Unidad de Interacción Abstracta que representa una vista sobre un conjunto de datos y/o servicios (del esquema conceptual) accesible para un usuario en un determinado momento.

Es una Unidad porque constituye el elemento lógico básico de creación de la navegación permitida en los mapas navegacionales.



De Interacción porque representa una interacción con el usuario (espera una acción/respuesta por parte del usuario, bien de navegación, bien de activación de un servicio), y Abstracta porque sólo se especifica qué datos y/o servicios se visualizarán en el contexto, pero no cómo se presentarán.

Gráficamente se representa como un paquete UML estereotipado con la palabra «context». Está compuesto por un conjunto de clases navegacionales, estereotipadas con la palabra reservada «view» (Figura III.03), que hacen referencia a clases identificadas en el modelo de objetos.

Con ellas se puede definir la visibilidad (vista) ofertada al agente en este nodo, tanto de los atributos de la clase como de los servicios que puede activar.

Este conjunto de atributos y servicios debe ser un subconjunto válido de atributos y servicios con los que el agente tenga definida una relación de agente en el modelo de objetos (relación de visibilidad de atributos y/o servicios en OO Method).

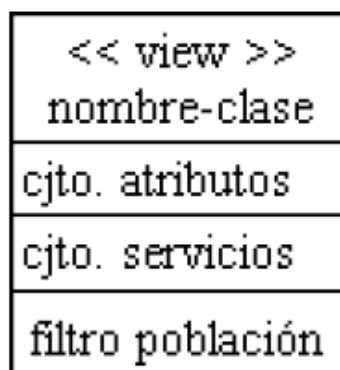


Fig. III-03 Clase Navegacional

Asociado a los servicios pueden aparecer enlaces de servicio. Estos enlaces indican el contexto destino que se alcanzará después de la ejecución del servicio. Además, se

puede especificar un filtro de población, que mediante una fórmula bien formada en función de atributos de la clase navegacional sobre la que se define, indican un filtrado de objetos que se llevará a cabo.

En un contexto navegacional debe aparecer una clase navegacional principal, llamada clase directora y opcionalmente otras que contribuyen en complementar la información de esta clase, llamadas clases de complementarias.

Las clases navegacionales están unidas entre sí por relaciones binarias unidireccionales que pueden ser definidas sobre una relación de agregación o de herencia existente entre las dos clases en el modelo de objetos.

En el caso de que exista más de una relación definida en el modelo de objetos entre estas dos clases, se deberá especificar una propiedad adicional de la relación que indique que rol se está utilizando, para eliminar la ambigüedad.

Se pueden definir dos tipos de relaciones entre clases navegacionales: una relación de dependencia de contexto (se representa gráficamente mediante flechas discontinuas) que indica una recuperación de información relacionada de las instancias de la clase complementaria a través de la relación de agregación o herencia sobre la que está definida la relación, y una relación de contexto (gráficamente, flechas continuas), que es una relación de dependencia de contexto que además define una navegación a un nodo navegacional destino, causando la aparición de un vínculo de navegación en el mapa navegacional asociado. Las relaciones de contexto tienen las siguientes propiedades:

- **Atributo de contexto**, que indica el contexto destino de la navegación.

- **Atributo de enlace**, que especifica qué atributo (normalmente de la clase navegacional final de la relación) se utilizará como ancla para activar la navegación al contexto destino.
- **Atributo de rol**, que indica el rol de la relación de agregación o herencia que estamos utilizando. Se utiliza para eliminar la ambigüedad en caso de existencia de más de una relación entre las dos clases. Es opcional si entre las dos clases existe una única relación definida en el modelo de objetos.

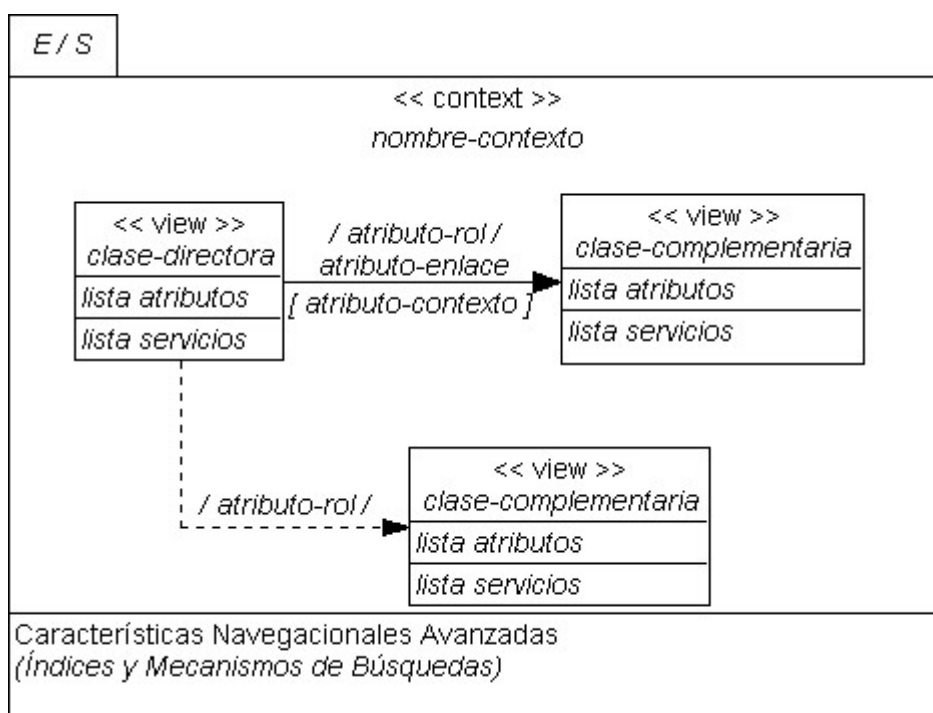


Fig. III-04 Contexto de Navegación.

Usando las primitivas descritas anteriormente es posible especificar completamente la semántica asociada a los requisitos de navegación para aplicaciones web. Sin embargo, y debido al carácter de Internet, nos hará falta especificar algunas propiedades adicionales de diseño para facilitar el acceso a la información deseada y que pueden llegar a ser cruciales para el sistema.

Estas propiedades tienen que ver con la incorporación de estructuras de acceso y la definición de mecanismos de búsqueda de la población dentro de un contexto. Estas características se abordarán en el siguiente apartado.

### **3.6 Diseño Navegacional Avanzado.**

Una vez que se han construido los mapas navegacionales, la semántica navegacional del sistema ya ha sido capturada. Sin embargo, se pueden definir mecanismos adicionales que estructuren el acceso y permitan realizar búsquedas de información dentro de un nodo navegacional.

Ambos mecanismos permitirán explorar y facilitar el acceso a la misma información, sin implicar navegación. Estas características son recogidas en la zona de características navegacionales avanzadas de un contexto de navegación (Fig. III-04).

Un índice proporciona un acceso indexado (por alguna propiedad propia o de un objeto relacionado) a los objetos principales del contexto (objetos de la clase directora). Por ejemplo, en un Museo Virtual podría existir un contexto que presentara las pinturas expuestas.

En este contexto se podría definir un índice de acceso a las pinturas según corrientes pictóricas. Al seleccionar un elemento de este índice, se recuperarían todas las pinturas de esta corriente, dentro del mismo contexto.

Existen dos tipos de índices que pueden ser especificados:

- **Índices de atributos** (ATTRIBUTES-INDEX), que se definen sobre uno o varios atributos de la clase directora. Al menos uno de estos atributos actuará como atributo de enlace (atributo/s que servirá/n para activar el índice). Se creará un índice donde aparecerán sólo los valores de los atributos especificados de la población de objetos del contexto. Se puede indicar que no aparezcan duplicados (DISTINCT VALUES), para que sólo se recuperen los valores distintos (Fig. III-05).
- **Índices de relación** (RELATION -INDEX), que se definen sobre uno o varios atributos de una clase relacionada en el modelo de objetos con la clase directora del contexto. Al menos uno de estos atributos servirá como atributo de enlace (atributo/s que servirá/n para activar el índice). Si existe más de una relación entre la clase directora y la clase del índice en el modelo de objetos, será necesario especificar un atributo de rol para eliminar la ambigüedad. Se creará un índice con todos los valores de atributos de los objetos de la clase relacionada. Se puede indicar que no aparezcan duplicados (DISTINCT VALUES), para que sólo se recuperen los valores distintos (Fig. III-05).

ATTRIBUTES INDEX <i>nombre</i>	RELATION INDEX <i>nombre</i>
ATTRIBUTES <i>lista-atributos</i>	ON RELATION <i>rol-relación</i>
LINK-ATTRIBUTES <i>lista-atributos</i>	ATTRIBUTES <i>lista-atributos</i>
[ DISTINCT VALUES ]	LINK-ATTRIBUTES <i>lista-atributos</i>
	[ DISTINCT VALUES ]

**Fig. III-05 Planillas de Definición de Índices Asociados a contextos.**

Adicionalmente, sobre un contexto se pueden especificar mecanismos de búsqueda expresados como filtros de información. Estos filtros permiten restringir el espacio de objetos de la clase directora recuperados en función de una expresión condición

basada sobre alguna propiedad (atributo) de la clase directora u obtenida por una relación entre clases. Esta expresión se puede especificar en tiempo de modelado o la puede introducir el usuario en tiempo de ejecución. La Figura III-06, muestra la plantilla de definición de un filtro. Existen tres tipos:

- **Exacto**, que toma un único valor y devuelve el conjunto de instancias de la clase directora cuyo valor de atributo coincida exactamente con el valor indicado por el usuario.
- **Aproximado**, que toma un único valor y devuelve el conjunto de instancias de la clase directora cuyo valor de atributo sea semejante al valor indicado por el usuario
- **Rango**, que toma dos valores, un máximo y un mínimo y devuelve conjunto de instancias de la clase directora cuyo valor de atributo esté entre estos valores<sup>2</sup>. Si sólo se especifica uno de estos valores, se acota únicamente por un extremo.

```
FILTER nombre
  ATTRIBUTE atributo
  TYPE { exact | like | range }
  { EXPRESSION condición }
```

**Fig. III-06** Plantilla de definición de un filtro de contexto.

La figura III-07, muestra un ejemplo de un filtro completamente especificado en tiempo de modelado que recupera los libros best-sellers. Se puede considerar que un libro es un best-seller cuando se han vendido más de 1.000.000 de copias. Al seleccionar este filtro, la población de libros se filtraría por aquellos libros que cumplen esta condición.

```
FILTER libros_best-sellers
  ATTRIBUTE vendidos
  TYPE range
  EXPRESSION vendidos > 1.000.000
```

Fig. III-07 Filtro especificado completamente en tiempo de modelado.

Otras primitivas que se pueden especificar en el modelo de navegación OOWS:

- **Sesión.** Primitiva de modelado que nos permite realizar cierto control cuando un usuario se conecta al sistema. Existen básicamente dos momentos donde se pueden lanzar operaciones: ejecutar un conjunto de servicios cuando el usuario inicia o cuando termina la sesión de interacción con el sistema. El agente de estos servicios es siempre el propio usuario. La sintaxis es:

#Clase.Servicio1#	##Clase.Servicio1##
#Clase.Servicio2#	##Clase.Servicio2##
...	...
<i>Eventos de inicio de sesión</i>	<i>Eventos de fin de sesión</i>

Fig. III-08 Especificación de una Sesión.

- **Agente conectado.** Esta primitiva proporciona capacidad expresiva para acceder al usuario conectado a la aplicación en tiempo de ejecución. Esta expresividad es la base para personalizar el acceso y la recuperación de información según el usuario concreto. Se puede utilizar en fórmulas de filtro, en condiciones de navegación, etc. Se representa mediante el término #Clase\_Agente# .
- **Condición de navegación.** La navegación capturada mediante las relaciones de contexto se caracteriza por ser estática, es decir, enlaza unívocamente dos contextos navegacionales. Sin embargo, dada la naturaleza de las aplicaciones

web se hacen necesarios mecanismos que expresen dinámicamente condiciones de navegación que sean evaluadas en tiempo de ejecución. Éstas condiciones permiten especificar restricciones que deben satisfacerse para que se pueda producir una navegación. Se expresan en las relaciones de contexto, mediante el atributo de contexto, explicitando la condición o condiciones que deben cumplirse para alcanzar el contexto destino.

Mediante el uso de estas características avanzadas, se pueden complementar algunos requisitos navegacionales adicionales del sistema. A continuación vamos a proponer un modelo que capture los requisitos de presentación de información del sistema.

### **3.7 Modelo de Presentación**

Una vez definido el modelo de navegación que captura la semántica navegacional del sistema, debemos asociar características de presentación al sistema. Para ello se introduce un nuevo modelo, el Modelo de Presentación, que complementa la información capturada en el modelo de navegación para la creación de interfaces con información de presentación. En este modelo se utilizan los nodos o contextos navegacionales como entidades básicas donde se definen estas propiedades de presentación adicionales.

La manera de especificar los requisitos de presentación se basará en el uso de unos patrones de presentación simples que se podrán asociar a los distintos elementos que forman un nodo de navegación. Existirán propiedades de presentación que podrán ser aplicadas a nivel de un contexto de navegación, a nivel de estructuras de acceso y/o mecanismos de búsquedas (filtros), y a relaciones (navegacionales) entre clases.



Los patrones de presentación de información que se pueden especificar son:

- **Paginación de información:** Este patrón permite capturar la semántica scrolling de información. Cuando se especifica paginación, el conjunto de instancias que deban ser presentadas serán “troceadas” en “bloques lógicos”, de manera que en una misma “pantalla” sólo aparezcan unas cuantas instancias del conjunto de todas las posibles. Se proporcionarán mecanismos para avanzar y retroceder entre las distintas páginas lógicas que se obtienen, pudiendo especificar el tipo de paginación como secuencial (se proporciona acceso al siguiente, al anterior, al primero y al último bloque), o aleatorio (cuando además de los anteriores, el usuario puede acceder directamente a un bloque intermedio). Se podrá indicar además una cardinalidad en la paginación, que indicará el número de instancias que se recuperarán. Puede ser de dos tipos: estática, cuando se define en tiempo de modelado y dinámica, cuando se permite modificar en tiempo de ejecución por el usuario. En este último caso se indicará un número de instancias a mostrar por defecto (que podrá ser modificable) o una selección de valores posibles entre los que el usuario deberá elegir activada, la siguiente instancia de la última instancia será la primera instancia, y la instancia anterior a la primera instancia será la última instancia. Cuando se define que un contexto está paginado, las instancias sobre las que se pagina son las de la clase directora. Si se aplica a una estructura de acceso índice o un filtro de búsqueda, se pagina el conjunto de resultados obtenidos. Por último, se puede indicar paginación sobre una relación navegacional (relación de dependencia de contexto y relación de contexto) entre dos clases cuando la cardinalidad en el modelo de objetos de la clase complementaria destino sea “muchos”. En este caso se crea una

paginación que se aplicará únicamente sobre el conjunto de objetos relacionados que se presentarán.

Otra propiedad de la paginación es la circularidad. Si se pagina con esta propiedad activada, la siguiente instancia de la última instancia será la primera instancia, y la instancia anterior a la primera instancia será la última instancia. Cuando se define que un contexto está paginado, las instancias sobre las que se pagina son las de la clase directora. Si se aplica a una estructura de acceso índice o un filtro de búsqueda, se pagina el conjunto de resultados obtenidos. Por último, se puede indicar paginación sobre una relación navegacional (relación de dependencia de contexto y relación de contexto) entre dos clases cuando la cardinalidad en el modelo de objetos de la clase complementaria destino sea “muchos”. En este caso se crea una paginación que se aplicará únicamente sobre el conjunto de objetos relacionados que se presentarán.

- **Ordenación:** Este patrón permite definir una ordenación de la población de una clase según el valor de uno o más atributos sobre los que se aplica. La ordenación puede ser: ascendente (asc) o descendente (desc). En el caso de especificar varios atributos, cada atributo tendrá un carácter de ordenación ascendente o descendente, y ésta se aplicará jerárquicamente, empezando por el primer atributo, y siguiendo por los demás sucesivamente. Este patrón se puede aplicar a clases navegacionales, indicando cómo se van a ordenar las instancias de la clase (los atributos sobre los que se ordene deben aparecer especificados en el contexto); análogamente al caso anterior, se pueden aplicar a estructuras de índices y a filtros de búsqueda, ordenando los resultados obtenidos por alguno/s de los atributo/s especificado/s por estos mecanismos.

- **Patrón de presentación:** Existen cuatro modos: registro, tabular, maestro-detalle (pudiendo indicar en éste último caso como presentar el elemento detalle, recursivamente) y árbol. Se pueden aplicar a:

Relaciones de navegación: (relación de dependencia de contexto y relación de contexto). El patrón de presentación definirá el modo en que la información de las instancias relacionadas será presentada. Los patrones registro y tabular son indicados para relaciones "1 a 1", mientras que los dos últimos son adecuados para relaciones "1 a muchos" ó "muchos a muchos". El patrón árbol es también muy adecuado para representar relaciones reflexivas.

La clase directora, indicando el modo en que se verán las instancias de esta clase. El patrón maestro-detalle no se puede aplicar directamente a esta clase.

Con estos patrones sencillos de presentación de información, combinados con la información de navegación definida en el modelo de navegación, podemos capturar los requisitos básicos para la construcción de interfaces del sistema, a nivel de modelado conceptual. Este repositorio de información será utilizado por el generador (compilador) para generar las distintas interfaces para cada usuario, dentro de la arquitectura de aplicación web que propone el método OOWS.

## **CAPÍTULO IV**

# **METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE E- PLANIFICACIÓN COMO APOYO TECNOLÓGICO INSTITUCIONAL.**

Partiendo del concepto de planificación el cual nos dice que es el seguimiento ordenado de un conjunto de pasos para cumplir con un plan o proyecto; podemos decir que la planificación electrónica brindara una herramienta para el seguimiento de cada uno de estos pasos mediante un sistema de software.

Los sistemas de planificación electrónica, abarcan un amplio espectro de utilidades que van desde un uso empresarial hasta un uso gubernamental, pero con una característica común que es su ambiente de trabajo, ya que estos sistemas funcionaran en el internet, por la independencia de plataforma, lugar, tiempo que esta brinda.

A nivel gubernamental, la característica de independencia de plataforma de los sistemas de planificación electrónica lo hereda de los sistemas de gobierno electrónico “e-Gobierno”, ya que estos se desarrollaron con el objetivo de acortar la brecha existente entre gobierno y el ciudadano mediante el uso del internet. Partiendo de esta premisa los sistemas de planificación electrónica gubernamental se crearon para administrar remotamente los procesos de desarrollo de proyectos propuestos por las autoridades en beneficio de los ciudadanos.

Para proponer una metodología de desarrollo de sistemas de planificación electrónica “e-Planificación” debemos interrelacionar metodologías de desarrollo de proyectos de planificación, con metodologías de desarrollo de sistemas software web, para que nos permita tener una mejor perspectiva de desarrollo tanto para proponentes como desarrolladores de sistemas de software.

A nivel de desarrollo de aplicaciones web, existen varias metodologías de desarrollo las cuales ayudan en la implementación de aplicaciones web, una de estas metodologías es el Método de Producción de Soluciones Web Orientadas a Objeto, OOWS, propuesto por la Universidad Politécnica de Valencia, España detallado en el capítulo anterior.

#### **4.1 Metodología para el desarrollo de Sistemas de Planificación Electrónica, “e-Planificación”.**

Para el caso de desarrollo de un sistema de planificación electrónica utilizaremos una metodología incremental de desarrollo de proyectos (Análisis, Desarrollo,

Implementación) a la cual la interrelacionaremos con una metodología de producción de sistemas de software en ambientes web como es el OOWS.

## 4.2 Estructura de la Metodología

La metodología planteada, está desarrollada con el objetivo de mantener una comunicación constante entre los interesados y el equipo de desarrollo para poder cumplir con los objetivos planteados, y presenta las siguientes fases.

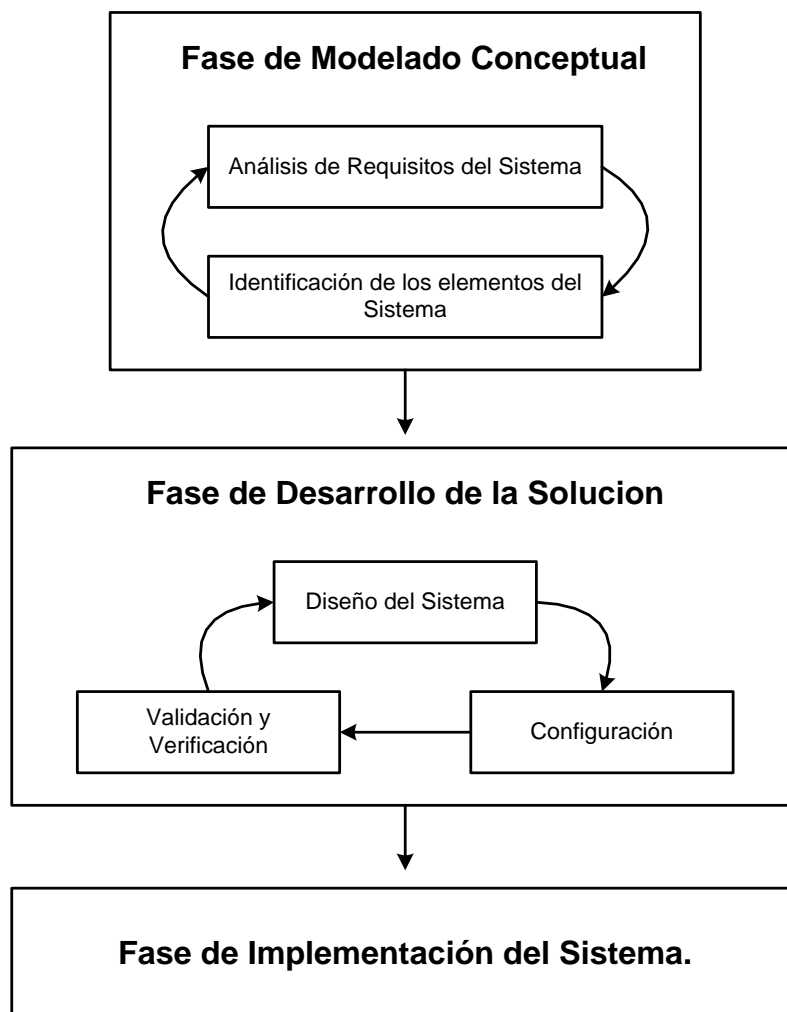


Fig. IV-01 Estructura Funcional de la Metodología Propuesta.

## **4.2.1 Características generales de la metodología propuesta**

La metodología Desarrollo de Sistemas Web Orientado a Objetos (OOWS), permite a los desarrolladores diseñar a partir de un modelo conceptual un modelo de componentes (objetos) que permitan una interacción entre estos facilitando la implementación de la solución propuesta.

Con esta característica permite al equipo de desarrollo aplicar patrones de diseño, y arquitecturas de desarrollo, ya que esta metodología plantea la creación de objetos que permiten la creación de componentes, basados en la especificación de requerimientos del sistema planteado.

### **4.2.1.1 Fase I: Modelado Conceptual,**

**Objetivo:** describir explícitamente el comportamiento externo del sistema.

En fase se realizan actividades más humanas que técnicas, en la cual identificamos a los usuarios interesados y se establecen las primeras relaciones entre la Institución y el equipo de desarrollo, conociéndose a esta actividad como "Educcion".

Como actividades generales de esta fase se realizaran las siguientes actividades:

- Análisis de Requisitos del Sistema,
- Identificación de los elementos del Sistema.

Y como subactividades las siguientes:

- Fuentes de requisitos,
- Definición de requisitos,
- Clasificación de requisitos, y

- Validación de requisitos.

Para esto se utilizarán técnicas como:

- Entrevistas,
- JAD (Joint Application Development/ Desarrollo conjunto de aplicaciones),
- Brainstorming (Tormenta de ideas),
- Concept Mapping,
- Casos de Uso.

Además se implementarán modelos de desarrollo de sistemas web como son:

- Modelo de Objetos.
- Modelo Dinámico.
- Modelo Funcional.

Con el uso de estas técnicas y modelos, en esta fase tendremos como resultado la Especificación de Requisitos de Software “SRS”, para sistemas web.



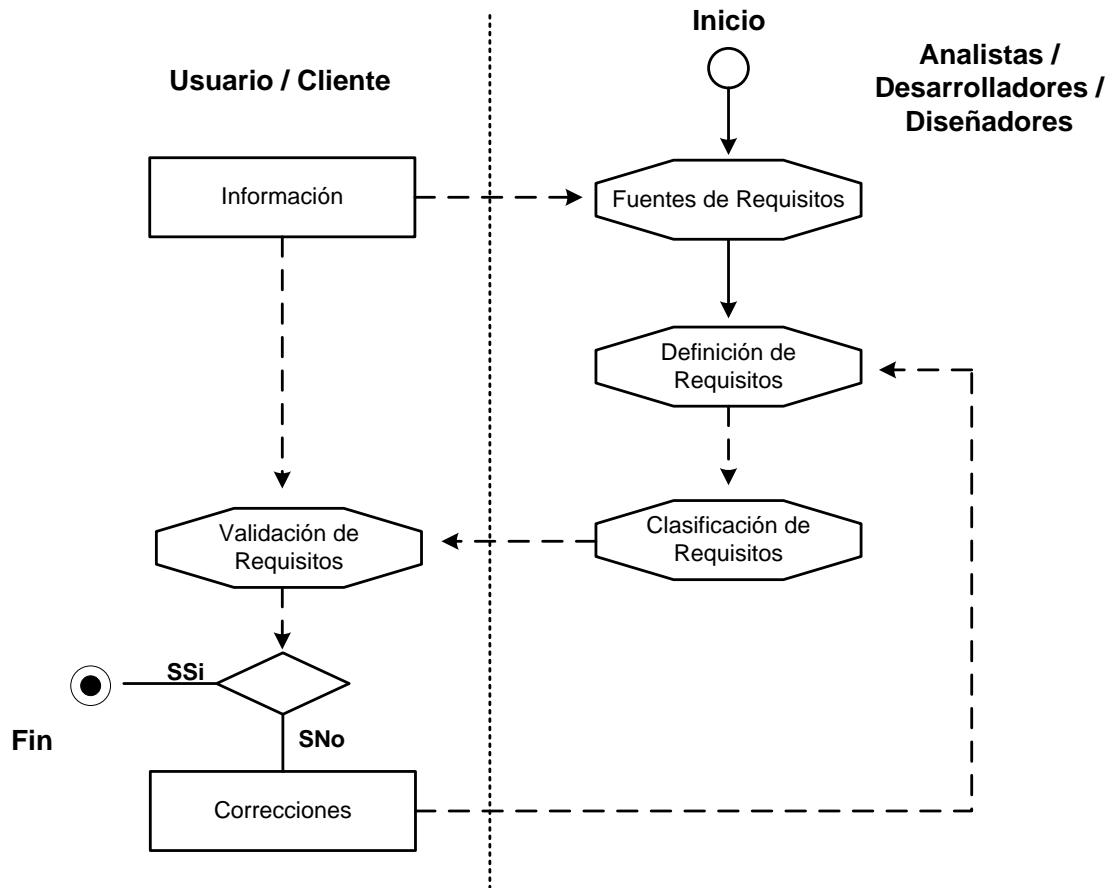


Fig. IV-02 Desarrollo de las actividades de la Fase de Modelado Conceptual.

#### 4.2.1.2 Fase II: Desarrollo de la solución.

**Objetivo:** proponer una estrategia de generación de código basada en componentes para integrar la solución propuesta.

En esta fase se va a realizar un trabajo técnico, en el cual vamos a describir las características funcionales de un sistema del sistema requerido mediante el uso de modelos web.

Los modelos web a aplicar son:

- Modelos de Navegación.

- Modelos de Presentación.

Como actividades generales de esta fase se realizaran las siguientes actividades:

- Desarrollo del Sistema,
- Configuración,
- Validación y Verificación.

Como subactividades de esta fase tendremos las siguientes:

- Desarrollo del Modelo Navegacional,
- Desarrollo del Modelo de Presentación,
- Validación y Verificación, esta actividad se realizara de manera conjunta entre los interesados y el equipo de desarrollo.

Se van a aplicar técnicas como son:

- Lenguaje Natural,
- Lenguaje Formal,
- Escenarios, y
- Casos de Uso.

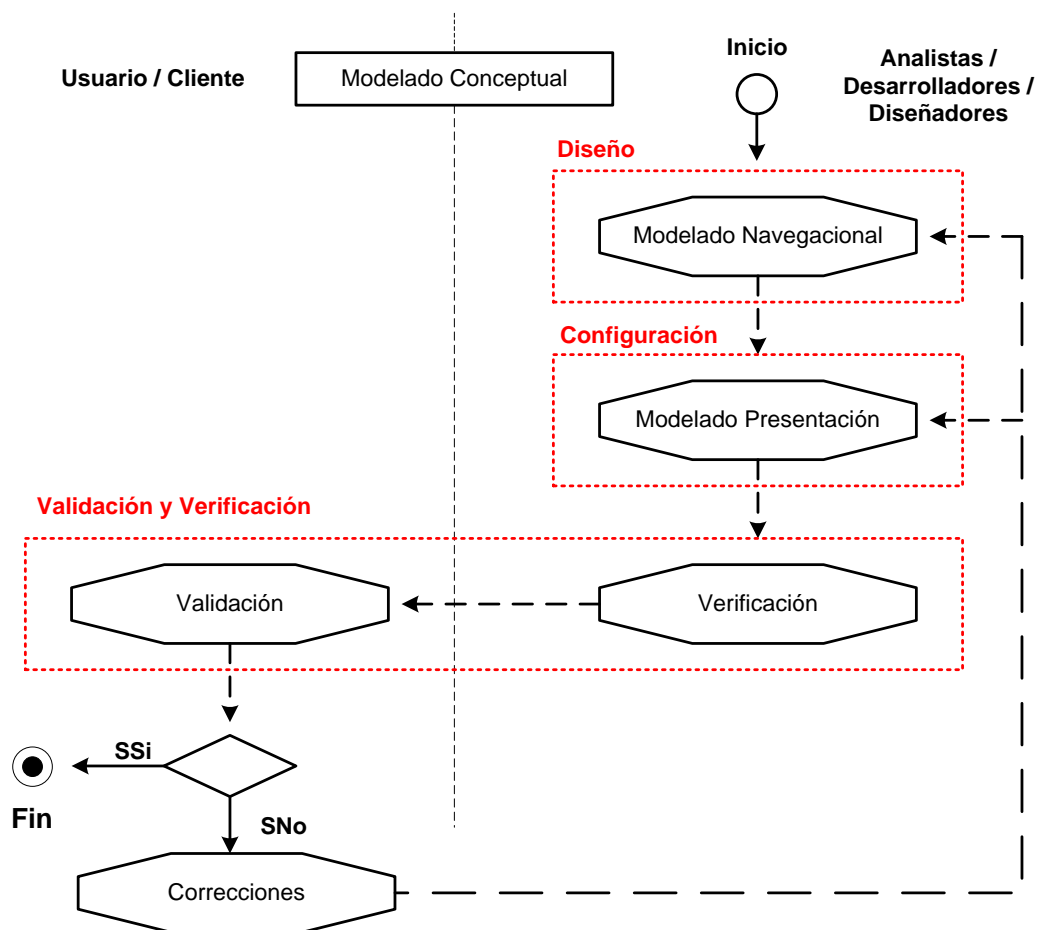


Fig. IV-03 Actividades de la Fase de Desarrollo de la Solución.

Con la aplicación de estas técnicas y modelos, en esta fase tendremos como resultado una estructura de navegación y presentación del sistema requerido.

#### 4.2.1.3 Fase III: Fase de Implementación.

**Objetivo:** proponer una estrategia de construcción de un sistema web a partir de los modelos de navegación y presentación propuestos en la fase anterior.

En esta fase se van ha construir los modelos diseñados en la fase anterior, tomando en cuenta características de diseños, usabilidad existentes en todo sistema web.

Como actividades generales de esta fase se realizara la siguiente actividad:

- Patrones de traducción.

Como subactividades de esta fase tendremos:

- Mapa navegacional,
- Contextos Navegacionales,
- Ejecución de servicios, y
- Páginas web basadas en contenidos.

Con la aplicación de estas técnicas y modelos, en esta fase tendremos como resultado un prototipo funcional del sistema web requerido por la Institución.

## **4.2.2 Actividades de la metodología planteada**

### **4.2.2.1 Fase I: Modelado Conceptual**

**Objetivo:** Encontrar una descripción explícita del comportamiento externo del sistema.

**1.1 Análisis de Requisitos:** Consiste en detectar y resolver conflictos entre requisitos. Se revisan los límites del sistema y la interacción con su entorno. Esta es una actividad más humana que técnica.

**1.1.1: Técnicas de requisitos:** Capturar y descubrir requisitos.

**1.1.1.1: Entrevistas:** permitir al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada.

- Entrevistar a las personas adecuadas,
- Preparar la entrevista,
- Realizar la entrevista,
- Documentar los resultados.

**1.1.1.2: JAD (Joint Application Development / Desarrollo conjunto de aplicaciones):** esta técnica resulta una alternativa a las entrevistas. Es una práctica de grupo que se desarrolla durante varios días y en la que participan analistas, usuarios, administradores del sistema y clientes. Está basada en cuatro principios fundamentales dinámica de grupo, el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación, mantener un proceso organizado y racional y una filosofía de documentación WYSIWYG (What You See Is What You Get, lo que ve es lo que obtiene), es decir, durante la entrevista se trabajará sobre lo que se generará. Tras una fase de preparación del JAD al caso concreto, el equipo de trabajo se reúne en varias sesiones. En cada una de ellas se establecen los requisitos de alto nivel a trabajar, el ámbito del problema y la documentación. Durante la sesión se discute en grupo sobre estos temas llegándose a una serie de conclusiones que se documentan. En cada sesión se van concretando más las necesidades del sistema. Esta técnica presenta una serie de ventajas frente a las entrevistas tradicionales ya que ahorra tiempo al evitar que las opiniones de los clientes se tengan que contrastar por separado. Pero requiere un grupo de participantes bien integrados y organizados.

**1.1.1.3: Brainstorming (Tormenta de ideas):** es también una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas de forma libre. Consiste en la mera acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. El grupo de personas que participa en estas reuniones no debe ser muy numeroso

(máximo 10 personas), una de ellas debe asumir el rol de moderador de la sesión, pero sin carácter de controlador. Como técnica de captura de requisitos es sencilla de usar y de aplicar, contrariamente al JAD puesto que no requiere tanto trabajo en grupo como éste. Además suele ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del sistema, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros.

**1.1.1.4: Concept Mapping:** Los concept maps son grafos en los que los vértices representan conceptos y las aristas representan posibles relaciones entre dichos conceptos. Estos grafos de relaciones se desarrollan con el usuario y sirven para aclarar los conceptos relacionados con el sistema a desarrollar. Son muy usados dentro de la ingeniería de Requisitos pues son fáciles de entender por el usuario, más aún si el equipo de desarrollo hace el esfuerzo de elaborarlo en el lenguaje de éste. Sin embargo, deben ser usados con cautela porque en algunos casos pueden ser muy sugestivos y pueden llegar a ser ambiguos en casos complejos si no se acompaña de una descripción textual.

**1.1.1.5: Casos de Uso:** Aunque inicialmente se desarrollaron como técnica para la definición de requisitos, algunos autores proponen casos de uso como técnica para la captura de requisitos. Los casos de uso permiten mostrar el contorno (actores) y el alcance (requisitos funcionales expresados como casos de uso) de un sistema. Un caso de uso describe la secuencia de interacciones que se producen entre el sistema y los actores del mismo para realizar una determinada función. Los actores son elementos externos (personas, otros sistemas, etc.) que interactúan con el sistema como si de una caja negra se tratase. Un actor puede participar en varios casos de uso y un caso de uso puede interactuar con varios actores. La ventaja esencial de los casos de uso es que resultan muy fáciles de entender para el usuario o cliente, sin

embargo carecen de la precisión necesaria, si no se acompañan con una información textual o detallada con otra técnica como pueden ser diagramas de actividades.

### **1.1.2: Definición de Requisitos**

**1.1.2.1: Definir los objetivos del sistema:** definir un modelo para el desarrollo, evaluación y las bases para la interpretación de los resultados del modelo planteado.

**1.1.2.2: Definir los límites del sistema:** identificar aquellos componentes que deberían ser incluidos en el sistema y aquellos que pueden ser excluidos.

**1.1.3: Clasificación de Requisitos:** identificar y clasificar a los usuarios que van hacer uso del sistema, realizando un estudio del entorno de la organización donde se vaya a implantar el sistema y los procesos que se vayan a generar, describiendo las relaciones entre usuarios y actividades que realizan estos usuarios.

**1.1.3.1: Funcionales:** describir los servicios (funciones) que se esperan del sistema.

**1.1.3.2: No Funcionales:** restricciones sobre los requisitos funcionales.

- **Orientados al usuario:** Fiabilidad, Seguridad, Usabilidad, Robustez, Disponibilidad, Rendimiento.
- **Orientados al desarrollador:** Disponibilidad, Portabilidad, Adaptabilidad, Testabilidad, Comprensibilidad.

**1.1.3.3: Requisitos del proceso:** definir los parámetros de funcionalidad de los componentes propuestos para el desarrollo del sistema.

**1.1.3.4: Requisitos del producto:** definir las operaciones necesarias para cubrir las necesidades del sistema.

**1.1.3.5: Modelo de Objetos:** definir la estructura y las relaciones estáticas entre las clases identificadas en la definición de objetivos del sistema, y esta representado mediante diagramas de clases u objetos, y casos de uso en sus diversas variantes.

Para realizar esto vamos a realizar las siguientes tareas:

- Identificar objetos y clases.
- Identificar y depurar relaciones.
- Identificar atributos de objetos y relaciones.
- Modularizar.

**1.1.3.6: Modelo Dinámico:** describir las posibles secuencias de servicios y aspectos relacionados con la interacción entre objetos, y el comportamiento del sistema mediante diagramas de transición de estados grafos.

**1.1.4: Validación de requisitos:** demostrar que la definición de los requisitos define realmente el sistema de e-Planificación que la Institución necesita.

**1.1.4.1 Matrices de trazabilidad:** Esta técnica consiste en marcar los objetivos del sistema y chequearlos contra los requisitos del mismo. Es necesario ir viendo qué



objetivos cubre cada requisito, de esta forma se podrán detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos.

Para esto creamos una tabla, en la cual colocamos horizontalmente (Columnas) los casos de uso, y los requerimientos verticalmente (Filas), y se van interrelacionando los casos de uso con los requerimientos que se ocupen de ellos.

**Tabla IV-01 Matriz de Trazabilidad.**

	<b>Caso de Uso 01</b>	<b>Caso de Uso 02</b>	<b>Caso de Uso 03</b>
<b>Requerimiento 01</b>		X	
<b>Requerimiento 02</b>	X		
<b>Requerimiento 03</b>			X

**1.1.4.2 Modelo Funcional:** Capturar la semántica asociada a los cambios de estado entre los objetos motivados por la ocurrencia de eventos o servicios.

## **1.2: Identificación de los elementos de e-Planificación**

**Objetivo:** medir y verificar los elementos que forman parte del sistema de e-Planificación.

**1.2.1: Antecedentes tecnológicos de la Institución:** caracterizar la infraestructura tecnológica con la que cuenta la Institución.

**1.2.1.1: Antecedentes Hardware:** Información de equipos con los que cuenta la Institución.

**1.2.1.2: Antecedentes Software:** Información de herramientas y sistemas software con los que cuenta la Institución, y sirvan para la construcción e implementación del sistema propuesto.

**1.2.2: Recurso Humano disponible:** identificar el recurso humano con el que cuenta la Institución para el desarrollo del sistema de e-Planificación.

**1.2.3: Área de influencia:** identificar las áreas que van a interactuar con el sistema de e-Planificación.

#### **4.2.2.2 Fase II: Desarrollo de la Solución**

**Objetivo:** proponer una estrategia de generación de código basada en componentes para integrar la solución propuesta.

#### **2.1: Modelado Navegacional**

**Objetivo:** especificar, definir, y estructurar el acceso al sistema de e-Planificación para los diferentes tipos de usuario con sus características navegacionales.

**2.1.1: Gestión de usuarios:** Detectar potenciales tipos de usuario los cuales representaran a un conjunto de usuarios con objetivos y responsabilidades comunes en el sistema.

**2.1.1.1: Diagrama de usuarios:** expresar los tipos de usuario que pueden utilizar el sistema, su accesibilidad al sistema y las relaciones entre usuarios.

- **Detectar cada tipo de usuario:** para cada tipo de usuario que pueda usar el sistema se añade un usuario al sistema.
- **Asignar el modo de acceso a cada tipo de usuario:** a cada usuario del sistema se le asigna un modo de acceso, como:
  - **Anónimo:** Al conectarse al sistema, estos usuarios no necesitan identificarse sus permisos con el sistema son muy reducidos y no se pueden establecer políticas de personalización individuales.
  - **Registrado:** Estos usuarios necesitan identificarse al conectarse al sistema estos usuarios gestionan la funcionalidad del sistema y la información sensible y se pueden establecer políticas de personalización individuales.
  - **Sin Permiso:** Estos usuarios no pueden acceder al sistema, ya que son usuarios “virtuales” (no existen en la realidad) y se utilizan para expresar responsabilidades comunes entre usuarios.
- **Relaciones entre usuarios:** expresar la comparación de propiedades navegacionales.
- **Detectar las relaciones entre usuarios:** La relación posible entre usuarios es la de especialización (is-a) de usuarios.

## **2.1.2: Identificación de Agentes del Sistema**

### **2.1.2.1: Buscar en el modelo de objetos, las clases de agentes del sistema.**

- La especificación de servicios en una clase denota su aspecto servidor.
- Para una clase (agente) se indican los servicios que está habilitada a ver e invocar de otras clases (servidora).

### **2.1.2.2: Detectar las relaciones de herencia entre éstas, para incrementar la reusabilidad de contextos de navegación.**

- Construir un Árbol de Refinamiento de Agentes, donde aparece cada agente y sus relaciones de herencia con los demás.
- Estos árboles están compuestos de:
  - **Agentes raíz:** Construir un mapa navegacional describiendo los contextos de navegación que capturen los requisitos de navegación detectados.
  - **Agentes refinados:** Construir un mapa navegacional describiendo los contextos de navegación que capturen los requisitos de navegación detectados para este agente. Se puede reutilizar contextos de navegación definidos en el agente raíz.

**2.1.3: Especificación de propiedades funcionales:** Describir las propiedades navegacionales de un sistema asociando a un mapa navegacional para cada tipo de usuario.

**2.1.3.1: Mapa Navegacional:** proporcionar una vista global del sistema para cada tipo de usuario.

- **Enlaces navegacionales:** Define una relación de alcanzabilidad entre nodos de navegación.
- **Nodos Navegacionales:** representar una vista parcial del sistema para realizar cierta actividad/operación.

**2.2: Modelo de Presentación:** Complementar la información capturada en el modelo de navegación para la creación de interfaces con información de presentación mediante el uso de patrones de presentación simples que se podrán asociar a los distintos elementos que forman un nodo de navegación.

**2.2.1: Paginación de información:** este patrón permite capturar la semántica scrolling de información. Cuando se especifica paginación, el conjunto de instancias que deben ser presentadas serán troceadas en bloques lógicos, de manera que en una misma pantalla solo aparezcan unas cuantas instancias del conjunto de todas las posibles.

**2.2.2: Ordenación:** este patrón permite definir una ordenación de la población de una clase según el valor de uno o más atributos sobre los que se aplica. La ordenación puede ser ascendente o descendente.

**2.2.3: Patrón de presentación:** se aplican a los patrones que componen un contexto de navegación como son las clases navegacionales, relaciones navegacionales, índices.

### **2.3: Validación y Verificación.**

La Prueba de software es un elemento de un tema más amplio que a, menudo, se le conoce como verificación y validación (V&V).

La **verificación** se refiere al conjunto de actividades que aseguran que el software implementa correctamente una función específica.

- **Revisión de la configuración:** asegurarse que todos los elementos de la configuración de software se han desarrollado apropiadamente, se han catalogado y están suficientemente detallados para soportar la fase de mantenimiento durante el ciclo de vida de software.

La **validación** se refiere a un conjunto diferente de actividades que aseguran que el software construido se ajusta a los requisitos del cliente.

Como Actividades tenemos las siguientes:

- **Pruebas Alfa & Beta:** es poco probable que un constructor de software pueda prever como se usara realmente como usara realmente el programa el usuario, ya que este puede mal interpretar las instrucciones de uso; se puede utilizar habitualmente extrañas combinaciones de datos y una salida que puede parecer clara para el responsable de las pruebas puede ser ininteligible para el usuario.

### **2.4: Configuración.**

La gestión de la configuración del software es uno de los procesos clave para toda organización dedicada a la Ingeniería del Software, ya que posibilita una mejor

organización del desarrollo y mantenimiento, producto, facilitando el resto de procesos de producción.

Durante el proceso de construcción de un software, los cambios son inevitables. Los cambios provocan confusión e incertidumbre, sobre todo cuando no se han analizado o pronosticado correctamente. Es importante considerar ciertas modificaciones que pueden ocurrirle al software dentro de todo el proceso de ingeniería.

“El arte de coordinar el desarrollo de software para minimizar...la confusión, se denomina gestión de la configuración. La gestión es el arte de identificar, organizar y controlar las modificaciones que sufre el software...la meta es maximizar la productividad minimizando errores.” Babich [BAB86].

#### **4.2.2.3 Fase III: Implementación**

**Objetivo:** proponer una estrategia de construcción de un sistema web a partir de los modelos de navegación y presentación.

**3.1: Aplicar Patrones de Traducción:** construir una interfaz web a partir de los modelos de navegación y presentación (modelos conceptuales navegacionales).

**3.1.1: Mapa Navegacional:** definir la estructura de las páginas web para cada tipo de usuario, convirtiendo cada nodo del mapa navegacional en un tipo de página.

**3.1.2: Contextos Navegacionales:** cada nodo de contexto se traduce en una página de información.

**3.1.3: Ejecución de servicios:** para cada servicio del diagrama de clases se crea una página de entrada de datos que solicite toda la información necesaria para activar la ejecución de un servicio.

**3.1.4: Páginas web basadas en contenidos:** se recomienda la creación de zonas siendo cada zona responsable de proporcionar información sobre un contenido en concreto, las zonas más habituales en la web son las siguientes:

- **Zona de información:** es la encargada de acceder al repositorio del sistema (Bases de Datos), recuperar la información y proporcionar acceso a la funcionalidad.
- **Zona de Navegación:** es la encargada de proporcionar al usuario un conjunto de enlaces (de exploración) que puede activar.
- **Zona de Ubicación:** es la encargada de notificar al usuario de la ubicación de esta página dentro de la aplicación, indicando el camino navegacional seguido o secuencial de páginas web que se han seguido hasta llegar al actual.
- **Zona de Información del Usuario:** es la encargada de notificar al usuario de sus datos para usuarios con identificación.
- **Zona Institucional:** es la encargada de proporcionar al usuario información sobre la Institución, empresa, organismo, etc. que está detrás de la aplicación.



- **Zona de Entrada de Datos:** es la encargada de proporcionar un formulario al usuario para la introducción de datos y responsable de enviar los datos del formulario al servicio encargado de procesarlos.
- **Zona de Enlaces de Aplicación:** son zonas donde aparecen enlaces a funcionalidades y enlaces comunes a todas las aplicaciones para la web, como pueden ser las funcionalidades de Login, Home, etc.
- **Zona de Personalización:** Es una zona de información que depende de (está personalizada para) el usuario concreto que está conectado.
- **Zona de Estructuras de Acceso:** esta zona que contiene los mecanismos avanzados de exploración (filtros, índices, etc.) dentro de una página.
- **Zona “Otras”:** en esta zona se introducen contenidos que no esté catalogados en ninguna de las zonas anteriores.

## **CAPITULO V**

# **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE E- PLANIFICACIÓN EN LA UNIDAD TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN ESPOCH.**

### **5.1 Introducción**

En el siguiente capítulo vamos a detallar la implementación de un sistema de planificación electrónica “e-Planificación”, en la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, aplicando la metodología de Desarrollo Rápido de Sistemas de Planificación Electrónica, “DRSPE”, descrita en el capítulo anterior.

Para esto vamos a resumir el problema que vamos a resolver.

### **5.2 Fase I: Modelado Conceptual**

**Objetivo:** Encontrar una descripción explícita del comportamiento externo del sistema.

## **5.2.1 Análisis de Requisitos**

Consiste en detectar y resolver conflictos entre requisitos. Se revisan los límites del sistema y la interacción con su entorno. Esta es una actividad más humana que técnica.

### **5.2.1.1 Técnicas de requisitos**

#### **Entrevistas**

Para la realización de este proyecto hemos contado con el apoyo de la Sra. Ing. Gloria Arcos, Directora de la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, persona a la cual hemos realizado una entrevista, para conocer el actual desenvolvimiento de esta unidad en el área de evaluación de los diferentes planes operativos presentados por los docentes de la Institución, con el finalidad de dar cumplimiento al proceso de autoevaluación institucional.

De dicha entrevista se han tomado las siguientes observaciones:

La autoevaluación, es el riguroso y sistemático examen que una Institución realiza, con amplia participación de sus integrantes a través de un análisis crítico y un diálogo reflexivo sobre la totalidad de las actividades institucionales o de un programa específico, a fin de superar los obstáculos existentes y considerar los logros alcanzados, para mejorar la eficiencia institucional, y alcanzar la excelencia académica.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Art. 24 del Reglamento General del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior.

Para las instituciones de Educación Superior (universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos y tecnológicos), constituye un imperativo el someterse al proceso de autoevaluación institucional, como requisito previo para acceder a la evaluación externa y la acreditación.

La planificación y ejecución de la autoevaluación es responsabilidad de cada universidad y escuela politécnica, que deberán ajustar las dimensiones, criterios, indicadores, técnicas e instrumentos a su propia realidad, conforme los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, CONEA.<sup>7</sup>

En general, el propósito fundamental de la autoevaluación está orientado a que las universidades reajusten por sí mismas sus procesos, con pertinencia y oportunidad, en busca de una más efectiva contribución al desarrollo nacional. Estos propósitos son:

- Generar procesos permanentes de mejoramiento de la calidad académica y de gestión.
- Acreditar explícitamente el nivel de calidad con que las instituciones cumplen su misión, fines y objetivos específicos.
- Servir de medio para la rendición social de cuentas ante la colectividad y el Estado acerca del servicio educativo que prestan.
- Permitir que el Estado reconozca públicamente que las instituciones acreditadas tienen altos niveles de calidad y cumplen sus propósitos y objetivos.
- Propiciar la idoneidad, solidez y transparencia de las instituciones que ofrecen servicios educativos superiores.

---

<sup>7</sup> Art. 27 del Reglamento General del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior.

- Contribuir a afirmar la plena autonomía de las Universidades y Escuelas Politécnicas y sus procesos.
- Contribuir en los procesos de creación de nuevas instituciones de Educación Superior adecuadas a las necesidades de desarrollo del país.
- Contribuir a garantizar la equivalencia de grados y títulos profesionales en el país y en el exterior.
- Servir de referente para que la comunidad pueda tomar decisiones, respecto a la oferta académica.
- Hacer visibles las competencias y características de las instituciones ante las necesidades y demandas de la comunidad.
- Acceder a fondos adicionales, como lo establece el Art. 97 de la LOES.
- Ser un incentivo para que los miembros de la comunidad universitaria puedan hacer público el sentido y la credibilidad de su trabajo.
- Servir de estímulo para que las instituciones verifiquen permanentemente el cumplimiento de la Misión, propósitos y objetivos en el marco de la Constitución y la Ley, de acuerdo con sus propios estatutos.
- Propiciar la autoevaluación permanente de las instituciones en el contexto de una cultura de evaluación.
- Estimular procesos de cooperación académica entre las instituciones de educación superior, sobre la base del reconocimiento de su calidad.

Para que las instituciones de educación superior puedan desarrollar con éxito el proceso de autoevaluación se requiere:

- a. Que haya una sólida motivación interna de los integrantes de la comunidad universitaria para participar en el proceso.

- b. Que la Institución asuma la responsabilidad de diseñar su propio proceso de autoevaluación en función de los propósitos y características institucionales, en el marco de la normatividad existente.
- c. Que exista respaldo institucional traducido en apoyo de las autoridades y comunidad, creando un ambiente favorable para el análisis crítico y participativo en la búsqueda de acuerdos que contribuyan al desarrollo de la universidad.
- d. Que exista una clara definición de la intencionalidad declarada en la Visión, Misión, objetivos y políticas institucionales.
- e. Que los directivos de la Institución asuman el liderazgo, promuevan la participación, dirijan la socialización de los resultados y generen compromisos de los diferentes estamentos en las actividades de autoevaluación, apoyando financieramente e impulsando propuestas de cambio que resulten de este proceso.
- f. Que haya claridad y transparencia en la ejecución y desarrollo del proceso, generando un clima de confianza y seguridad.
- g. Que el equipo responsable de la autoevaluación se familiarice con el contenido de la guía y reciba una capacitación previa, tanto en los procedimientos como en el manejo de técnicas e instrumentos a utilizar en el proceso.
- h. Que la Institución utilice los resultados de la autoevaluación para elaborar proyectos de mejoramiento que se articulen a la planificación institucional.
- i. Que para el desarrollo de la autoevaluación se disponga de un sistema de información a efectos de que la misma sea suficiente, confiable y transparente.

Las instituciones de educación superior antes de iniciar el proceso de autoevaluación con fines de Acreditación ante el CONEA, deben observar los siguientes requisitos básicos:

1. Tener conformada la Comisión de Evaluación Interna en atención a lo previsto en el Art. 29 de la LOES, que se encargue de planificar, dirigir y coordinar el proceso de autoevaluación, con el propósito de orientar el diagnóstico de problemas, búsqueda de soluciones y establecer estrategias que permitan introducir los cambios requeridos.
2. Estar en capacidad Legal, para operar como Institución de educación superior y ser parte del Sistema Nacional de Educación Superior.
3. Notificar al CONEA el inicio del proceso de autoevaluación con fines de acreditación.
4. Formular el proyecto de autoevaluación que contenga básicamente: dimensiones, variables, indicadores, técnicas e instrumentos, conforme a los lineamientos establecidos por el CONEA.
5. Recibir capacitación básica en materia de autoevaluación por parte del CONEA.

Son muchos los beneficios que la Institución universitaria puede recibir como producto de la autoevaluación. Los más relevantes son:

- Reconocimiento de la Institución como una organización pionera y de vanguardia a nivel nacional e internacional.
- Mejoramiento del nivel académico de la Institución.
- Como un requisito en el proceso de acreditación.
- Mejoramiento del nivel de desempeño y satisfacción de los integrantes de la Institución.
- Incremento de los niveles de eficiencia, eficacia y productividad institucional.

- Reconocimiento y aceptación de la formación profesional a nivel nacional e internacional.
- Garantía de formación profesional integral de excelencia.
- Ventaja competitiva que permita participar en proyectos que generen beneficios para la Institución.
- Preferencia de los sectores productivos por contratar servicios profesionales de los egresados de la Institución.
- Posibilidad de acceder a fondos adicionales y a lo previsto en el Art. 97 de la Ley de Educación Superior.
- Posibilidad de ampliar la acreditación ante organismos acreditadores internacionales.

La **Planificación**, para la Autoevaluación se inicia con la capacitación para el diseño, la cual permite difundir, sensibilizar, socializar y legitimar entre los participantes del proceso, la orientación metodológica y estructura de la guía de autoevaluación.

La **Organización**, para la autoevaluación parte de la conformación de la comisión de Evaluación Interna y la integración de grupos de trabajo a nivel de unidades académicas y carreras.

El **Diseño**, consiste en formular el proyecto de autoevaluación, en donde se define el marco conceptual, se realiza el análisis de la situación institucional inicial, se concretan los objetivos del proyecto, se ajusta el modelo de autoevaluación, se fija el objeto a evaluar, la metodología, la organización y el producto e impacto esperados.



Finalmente debe socializarse y aprobarse el diseño del proyecto de autoevaluación, ante las instancias que la Comisión de Evaluación Interna y la normativa lo estipulen.

El Desarrollo de la autoevaluación, es la fase de ejecución del proceso que se inicia con la capacitación para el desarrollo de los procesos de Autoevaluación que consolida la fundamentación teórico-metodológica y afina la utilización de técnicas, instrumentos para la recolección de información y su correspondiente análisis valorativo que conduce a la elaboración de informes.

Luego tenemos la aplicación de instrumentos en base a procedimientos preestablecidos que permitan recoger datos, procesarlos, analizar la información recogida, valorar y ponderar la información.

La preparación de Informes, comprende la presentación de informes parciales, borrador de informe final e informe final. En el caso de los informes parciales y borrador de informe final éstos deben ser sometidos a análisis y socialización de toda la comunidad universitaria.

La implementación de planes de mejoramiento se deriva de las fortalezas y debilidades encontradas en la autoevaluación y que están reflejadas en el informe final. Estas acciones se articularán al plan estratégico institucional, a través de un proceso de autorregulación.

Se ha dicho que la autoevaluación entendida como proceso de reflexión sistemático posibilita comprender y explicar las distintas situaciones del hacer universitario y desde ese conocimiento, emitir juicios de valor fundamentados y adoptar decisiones

orientadas a corregir errores y fortalecer aspectos positivos de la planificación y ejecución del trabajo institucional.

Una de las limitaciones más frecuentes que se encuentra en la práctica de la autoevaluación de las universidades, es la falta de claridad sobre lo que se va a evaluar. Ello conlleva a hacer evaluaciones ambiguas, a dar preeminencia a la obtención de información cuantitativa, la cual a veces no es pertinente o significativa, o a elaborar diagnósticos de la problemática de la universidad como sinónimos de evaluación institucional.

Por ello, es necesario destacar la importancia que tiene "construir" el objeto de la evaluación, definir el alcance, esto es, delimitar qué se va a evaluar.

En esta línea, hay que considerar que las universidades ecuatorianas por lo general se organizan en facultades y escuelas sin una clara vinculación entre ellas y que vienen cumpliendo principalmente la función formadora de profesionales para que se inserten en el mercado de trabajo.

Las funciones sustantivas de la Universidad Ecuatoriana, previstas en la Constitución y en la Ley de Educación Superior, son: Docencia, Investigación y Vinculación con la Colectividad, a las cuales se agrega la Gestión Administrativa que se constituye en apoyo de las anteriores.

a) **La Docencia**, es una de las funciones sustantivas de la Universidad Ecuatoriana que se concreta en los procesos de formación científico - técnica y humanista de profesionales que contribuyen efectivamente en la solución de problemas locales,

regionales, nacionales; y el aporte que hacen los docentes universitarios sobre: diseño, planificación, ejecución y evaluación curriculares, básicamente.

En estos procesos se requieren profesionales competentes, cualificados para diseñar y evaluar los requerimientos del entorno; planificar los procesos formativos; perfeccionar y modernizar el proceso enseñanza - aprendizaje; seleccionar y evaluar a estudiantes y profesores; dirigir y evaluar tesis de grado; actualizar, crear y cerrar carreras; implementar programas de educación continua y a distancia.

Estos recursos necesitan actualización y formación permanente en lo pedagógico y en los campos disciplinarios específicos y políticas adecuadas para su promoción y bienestar. Concurren en los procesos formativos, los alumnos, con un perfil que posibilite una formación significativa.

Ambos, docentes y alumnos, requieren para el proceso de formación profesional, el marco institucional apropiado: organizacional (recursos físicos y equipamiento), recursos de información y económicos.

La docencia es una práctica social y científica en la que el docente vincula su actividad con la investigación y posibilita que los procesos formativos se articulen a esta y a la vinculación con la colectividad, para formar personas capaces de contribuir al desarrollo sostenido de su entorno socioeconómico, político, cultural y ambiental.

- b) **La Investigación**, se entiende como el factor fundamental para conocer la realidad e incidir en su transformación, atendiendo los requerimientos del contexto local, regional, nacional y latinoamericano.

Esta función sustantiva de la universidad ecuatoriana, es objetiva en la apropiación crítica, aplicación, generación y difusión del conocimiento para el desarrollo de las ciencias, las tecnologías, las artes orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

En estos procesos participan profesionales cualificados que requieren recursos de apoyo: materiales, de información, económicos y políticas para el desarrollo de esta importante actividad.

- c) **La Vinculación con la Colectividad**, comprende la interacción de la universidad con los demás componentes de la sociedad, para mutuo beneficio en el avance del conocimiento, la formación de recursos humanos y la solución de problemas específicos en función del desarrollo.

Esta vinculación es objetiva en los procesos de formación profesional y post-profesional que se planifican, ejecutan y evalúan con la comunidad; en la capacidad de orientar la opinión pública respecto de los problemas nacionales y en todas las acciones de coparticipación y difusión de los beneficios de la ciencia, la técnica, la cultura y las experiencias universitarias con la sociedad.

En la interacción social participan docentes, investigadores y alumnos en distintos niveles, los mismos que requieren de un marco para el desarrollo de las actividades que le son inherentes: normativo, recursos materiales (físicos y equipamiento), de información y económicos.

- d) **La Gestión Administrativa**, constituye un factor fundamental del desarrollo de la educación, que es inherente a lo académico y que se comprende como tal sólo si facilita a las instituciones educativas el logro de su Misión y sus funciones sustantivas.

La gestión administrativa, se ha definido como una función de apoyo en la Universidad Ecuatoriana y está referida a las actividades vinculadas a la planificación, organización institucional, su dirección y gestión efectiva, el manejo económico-financiero y la evaluación-acreditación institucionales, orientadas al eficiente funcionamiento de las universidades y a la consecución de resultados efectivos en beneficio de la sociedad. También comprende los servicios que presta la Institución en beneficio de la comunidad universitaria.

En el proceso administrativo desempeña un papel relevante el liderazgo y la dirección efectiva, por cuanto son esenciales para la toma de decisiones a favor de los procesos de transformación de la universidad. Estos procesos requieren de participación de personal formado y de recursos materiales (físicos y equipamiento), de información y económicos.

En el contexto de las funciones sustancialmente descritas, la autoevaluación debe alcanzar a todo el quehacer universitario; para ello es necesario analizar crítica y propositivamente su accionar en la docencia, investigación, vinculación con la colectividad y gestión administrativa, que interactúan, en relación a la Misión, propósitos y objetivos de la Institución y a la Misión y Principios de la Universidad Ecuatoriana.

La autoevaluación del trabajo integral de la universidad implica un proceso complejo que requiere delimitarse con referencia al tiempo. Se recomienda realizarla de manera permanente, durante el desarrollo de los procesos, a manera de seguimiento académico. No obstante, también es necesario hacer un corte intencional en el tiempo para evaluar de manera integral y formal el accionar universitario, en períodos establecidos.

El análisis se hace generalmente en relación a un período académico de uno a cinco años, con énfasis en el último año, con visión histórica y actitud prospectiva. El auto estudio formal de la Institución recupera la información de los procesos de evaluación y seguimiento que se generan en la universidad sobre aspectos específicos del trabajo universitario.

### Mapa Conceptual

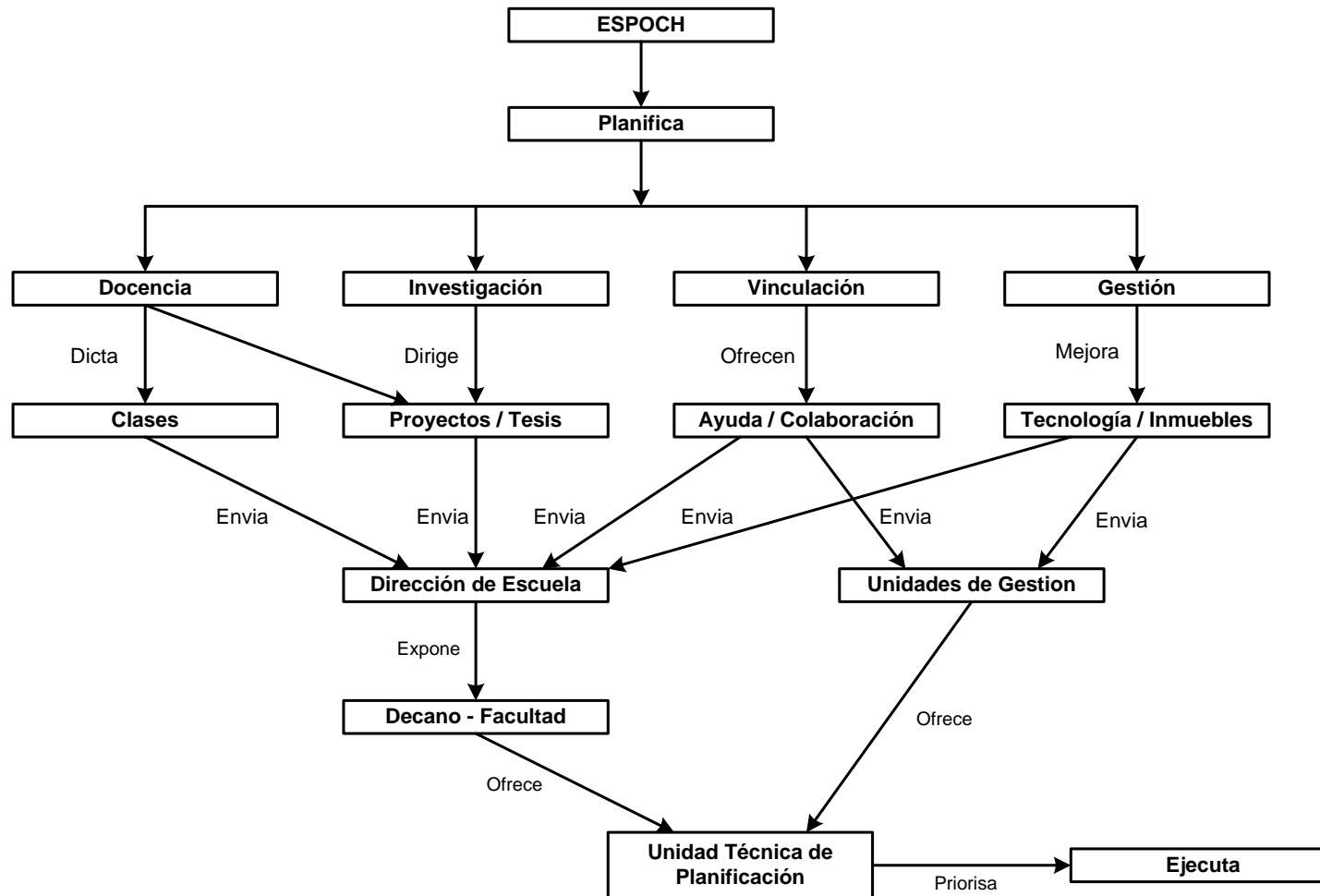


Fig. V-01 Mapa Conceptual Funcionalidad de la Unidad Técnica de Planificación.

### Casos de Uso General del sistema

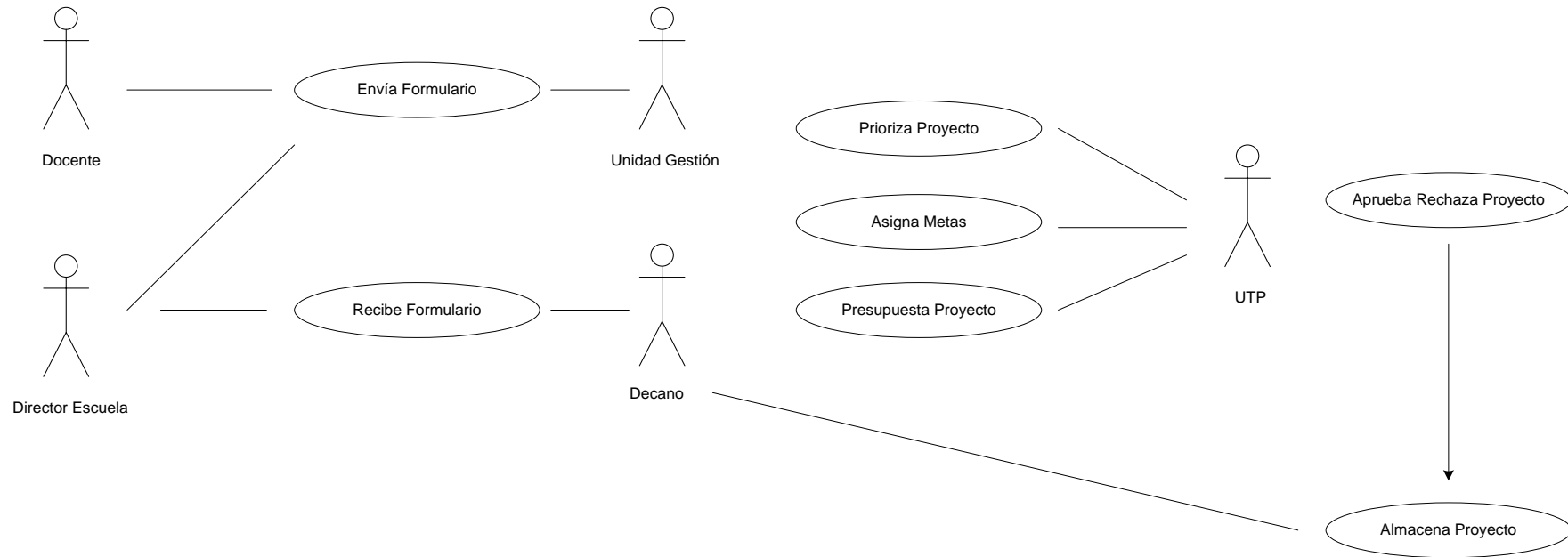


Fig. V-02 Caso de Uso General del Sistema de Control de Planes Operativos Anuales.



- Descripción de los casos de uso

<b>Definición</b>	El objetivo de este caso es describir la funcionalidad actual de la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH.
<b>Actores</b>	Docentes, Director de Escuela, Decano, Unidad Técnica de Planificación.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Importancia</b>	Alta
<b>Requerimientos</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de Uso:** Envío de Formularios

<b>Precondiciones</b>	Tener los formularios estructurados, por parte de la UTP.
<b>Post condiciones</b>	Hacer llegar a los docentes de la ESPOCH.
<b>Iniciado por</b>	UTP.
<b>Finalizado por</b>	Docente.
<b>Detalle operaciones</b>	Se hacen llegar estos formularios mediante sistemas electrónicos, o mediante el servicio de mensajería interna de la Institución.
<b>Excepciones</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Selecciona el tipo de proyecto

<b>Precondiciones</b>	Contar con los formularios
<b>Post condiciones</b>	Incluir proyectos en los formularios
<b>Iniciado por</b>	Docente
<b>Finalizado por</b>	Docente.
<b>Detalle operaciones</b>	El docente, ingresa un proyecto de acuerdo al tipo de proyecto (Docencia, investigación, Vinculación, Gestión) que el docente desea aportar a la Institución.

<b>Excepciones</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Envía Proyecto a la Dirección de Escuela.

<b>Precondiciones</b>	Proyecto formulado por el docente.
<b>Post condiciones</b>	Se hace conocer el proyecto al director de escuela
<b>Iniciado por</b>	Docente.
<b>Finalizado por</b>	Director de Escuela.
<b>Detalle operaciones</b>	Una vez que el docente ha planteado un proyecto este proyecto llega a manos del director de escuela a la que el docente pertenece, para su respectivo análisis.
<b>Excepciones</b>	Cuando existen proyectos mal planteados.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Analiza proyecto el Director de Escuela.

<b>Precondiciones</b>	Existencia del proyecto en la Dirección de Escuela.
<b>Post condiciones</b>	Aprobación del proyecto por parte de la Dirección de Escuela.
<b>Iniciado por</b>	Director de escuela.
<b>Finalizado por</b>	Decano de la facultad.
<b>Detalle operaciones</b>	Una ves que el proyecto llega a la dirección de escuela, la información de este proyecto se valida de acuerdo a las prioridades internas de la escuela.
<b>Excepciones</b>	Cuando existen proyectos mal planteados.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Envía un proyecto al decanato

<b>Precondiciones</b>	Proyecto enviado por el director de escuela.
<b>Post condiciones</b>	Se hace conocer de este proyecto a la UTP.
<b>Iniciado por</b>	Director de escuela.
<b>Finalizado por</b>	Comisión Directiva de Facultad.
<b>Detalle operaciones</b>	Una vez que un proyecto es enviado por la dirección de escuela, este es analizado por la comisión directiva de la facultad, para su respectivo conocimiento y planteamiento a UTP.
<b>Excepciones</b>	Cuando existen proyectos mal planteados.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Analiza Proyecto la Comisión Directiva de Facultad

<b>Precondiciones</b>	Proyecto enviado por la Dirección de Escuela.
<b>Post condiciones</b>	Se hace conocer el proyecto a la UTP.
<b>Iniciado por</b>	Decano de la Facultad
<b>Finalizado por</b>	Comisión directiva de la Escuela.
<b>Detalle operaciones</b>	Una vez que el proyecto es presentado por parte del decano a la comisión directiva de la facultad, este es analizado en base a políticas de presupuestarias, de necesidad.
<b>Excepciones</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Prioriza Proyectos (Comisión Directiva de Facultad)

<b>Precondiciones</b>	Proyecto en análisis por parte de la Comisión Directiva de la Facultad.
<b>Post condiciones</b>	Envío de proyectos priorizados a la UTP.
<b>Iniciado por</b>	Comisión Directiva de Facultad.
<b>Finalizado por</b>	UTP.
<b>Detalle operaciones</b>	Al momento de analizar los proyectos en base a las políticas planteadas en el caso de uso anterior, la comisión directiva analiza esta información y da un nivel de prioridad de Alto, Medio, Bajo, de acuerdo a la necesidad que tenga la facultad.  Para que esta información llegue priorizada a al UTP, para su respectivo análisis.
<b>Excepciones</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Envía Proyecto a la UTP

<b>Precondiciones</b>	Lista de proyectos priorizados por la Comisión Directiva de Facultad
<b>Post condiciones</b>	Análisis de proyectos presentados
<b>Iniciado por</b>	Comisión Directiva de Facultad.
<b>Finalizado por</b>	UTP
<b>Detalle operaciones</b>	Una vez que los proyectos han sido priorizados previo análisis de la Comisión Directiva de Facultad. Estos proyectos son enviados a UTP, para su respectivo análisis.
<b>Excepciones</b>	No Existentes.
<b>Notas</b>	No Existentes.

- **Caso de uso:** Analiza proyecto la UTP.

<b>Precondiciones</b>	Lista de proyectos presentados y priorizados presentados por las Facultades institucionales.
<b>Post condiciones</b>	Ingreso de objetivos, metas, financiación de un proyecto aprobado.
<b>Iniciado por</b>	UTP
<b>Finalizado por</b>	UTP.
<b>Detalle operaciones</b>	Con la lista de proyectos presentados por las diferentes facultades de la ESPOCH, estos se analizan en base a políticas de necesidad, prioridad, e impacto, prepuesto, y financiamiento, que va ha tener el proyecto en análisis, en beneficio de la Institución o de la comunidad.
<b>Excepciones</b>	No existentes.
<b>Notas</b>	No existentes.

- **Caso de uso:** Asigna indicadores y metas.

<b>Precondiciones</b>	Proyectos aprobados por la UTP.
<b>Post condiciones</b>	Puesta en marcha del proyecto.
<b>Iniciado por</b>	UTP.
<b>Finalizado por</b>	Responsable del proyecto.
<b>Detalle operaciones</b>	Una vez que un proyecto, cumple con las políticas de análisis de la UTP, este proyecto se aprueba y tiene que ingresar las metas correspondientes a la realización del proyecto.
<b>Excepciones</b>	No Existentes.
<b>Notas</b>	No Existentes.

- **Caso de uso:** Archivo de proyectos

<b>Precondiciones</b>	Proyecto No Aprobado por la UTP.
<b>Post condiciones</b>	Archivo del Proyecto.
<b>Iniciado por</b>	UTP.
<b>Finalizado por</b>	UTP.
<b>Detalle operaciones</b>	A todos los proyectos presentados a la UTP, se los evalúa fundamentalmente a nivel de necesidad, y presupuesto con el que cuenta la Institución, facultad, por lo que no todos estos proyectos son aprobados, pero esto no quiere decir que no tenga un nivel de importancia para la ESPOCH, tomando en consideración esta premisa la UTP, archiva estos proyectos para un posterior análisis y puesta en marcha de este proyecto.
<b>Excepciones</b>	Casos de Fuerza mayor.
<b>Notas</b>	Un caso de fuerza mayor sería un proyecto presentado para la actualización de equipos que mejoran la funcionalidad de la intranet de la Institución, este proyecto se aprobaría en el caso que el equipamiento actual sufriera un daño irreparable a causa de un rayo eléctrico.

### 5.2.1.2 Definición de Requisitos

#### Definir los objetivos del sistema

El sistema de planificación electrónica de la ESPOCH, esta creado con la finalidad de brindar un servicio electrónico al servidor politécnico en lo referente a la creación de los Planes Operativos Anuales "POA's".

Como objetivos relacionados con el sistema de planificación electrónica detallamos los siguientes:

- Guiar en la elaboración del Plan Operativo Anual (POA)
- Establecer un estándar de información entre los diferentes planes operativos presentados por los servidores politécnicos.
- Establecer una cultura de planificación entre todos servidores politécnicos.

### 5.2.1.3 Clasificación de Requisitos

#### Identificar a los usuarios del sistema

El sistema de planificación electrónica, que se va a implantar en la Unidad Técnica de Planificación de la ESPOCH, va a brindar un servicio el cual tiene como objetivo el administrar los diferentes planes operativos anuales propuestos por los servidores politécnicos.

Al hablar de servidores politécnicos, se está refiriendo a las personas naturales que trabajan y prestan sus servicios en las diferentes áreas de la Institución (docencia, administrativa, mantenimiento), y están divididos en los siguientes grupos:

- **Docentes:** son personas profesionales que imparten cátedra a los diferentes estudiantes en las diferentes escuelas que funcionan en la ESPOCH, además dichos docentes pueden desempeñar cargos administrativos como directores de escuela, decanos, subdecanos, etc.
- **Empleados:** son personas profesionales que brindan sus servicios en las diferentes áreas administrativas existentes en la ESPOCH.

- **Trabajadores:** son personas que brindan sus servicios en el área de mantenimiento de la ESPOCH.

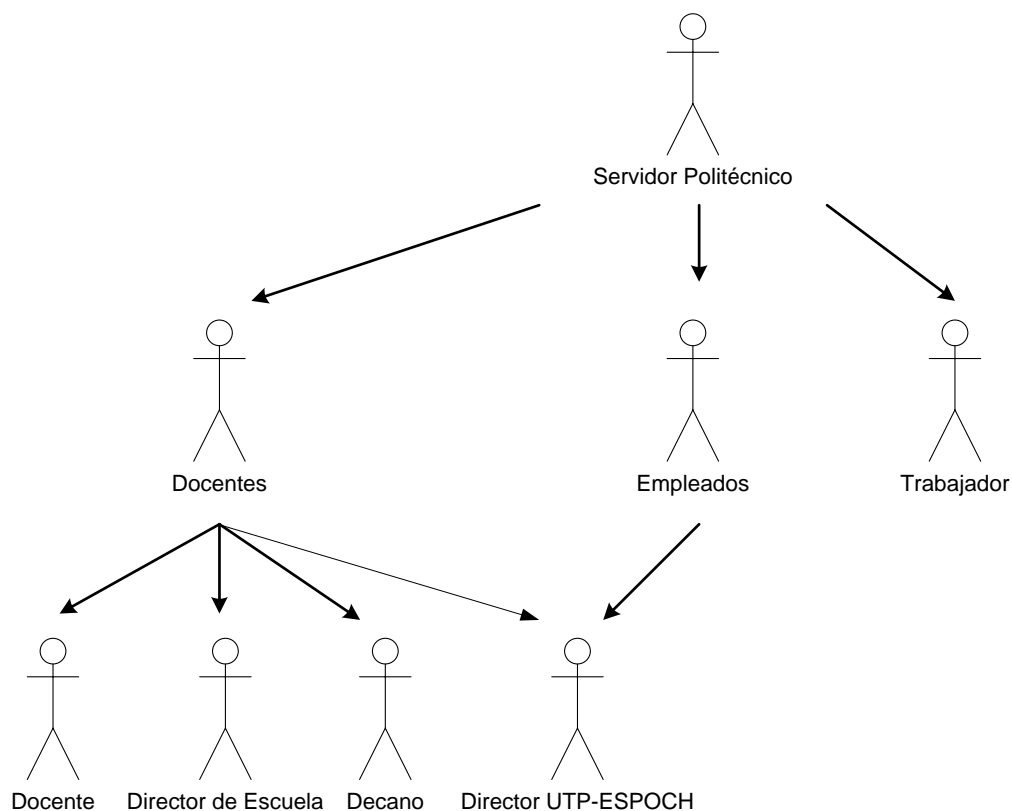
La ESPOCH, por ser una Institución de educación superior los proyectos presentados a la UTP, en su mayoría son planes de carácter técnico - científico, sin desmerecer el trabajo de los demás servidores politécnicos (empleado, trabajadores), que también ingresan sus planes operativos para el mejoramiento de la Institución.

Para poder diferenciar que tipo de plan operativo un servidor politécnico puede crear se ha planteado la siguiente tabla:

**Tabla V-01 Tipos de Proyectos de Acuerdo al tipo de Servidor Politécnico.**

<b>Servidor Politécnico</b>	<b>Docencia</b>	<b>Investigación</b>	<b>Vinculación</b>	<b>Gestión</b>
<b>Docentes</b>	X	X	X	X
<b>Empleados</b>	-	-	X	X
<b>Trabajadores</b>	-	-	-	-





**Fig. V-03 Nivel de Usuarios del Sistema de Planificación Electrónica.**

Hay que tomar en cuenta que en la jerarquía de usuarios del sistema no consta un usuario como tal, ya que el sistema de planificación electrónica, va a funcionar en desde la intranet de la Institución, porque se limita a los usuarios como servidores politécnicos.

### **Requisitos Funcionales**

En la UTP, en busca de incentivar una cultura de planificación, estableció la necesidad de implementar un sistema software que permita al servidor politécnico ingresar su respectivo POA<sup>8</sup>, desde su área de trabajo, haciendo uso de la intranet de la Institución, con la finalidad que mediante este sistema se pueda tener una información

---

<sup>8</sup> Art. 2 y Art. 3, Ley Orgánica de Responsabilidad, Estabilización y Transparencia Fiscal.

clara, ordenada, y estandarizada de los diferentes planes ingresados por los servidores politécnicos con el objetivo de cumplir con el Plan Estratégico Institucional.

Uno de los requerimientos específicos del sistema software es que se debe evaluar las cuatro (4) funciones universitarias establecidas por el CONEA, como son la Docencia, Investigación, Vinculación, y Gestión.

Actualmente la UTP, proporciona a cada servidor politécnico una serie de formularios, los cuales sirven para poder ingresar un POA determinado. En este documento, vamos a tomar como referencia el ingreso de un POA a nivel de Docentes (ver tabla IV), ya este tipo de servidor tiene la capacidad de crear planes que abarcan todas las funciones evaluadas por el CONEA.

El sistema software debe controlar que tipo de servidor politécnico ha ingresado al sistema.

#### **Formulario I: Plan Operativo de Docentes.**

Haciendo uso de los servicios web proporcionados por el sistema académico se debe extraer los siguientes datos, tomando en consideración que esta información formara parte del proyecto de docencia del docente:

- **Facultad:** Facultad donde se encuentra registrado, ya un docente puede trabajar en varias facultades a la vez.
- **Docente:** Nombres Completos.

- **Carga horaria:** este campo se calcula sumando todas las cargas horarias del formulario.
- **Cátedra:** Obtener la información de las cátedras que dicta o ha dictado el docente en el año en curso detallado de la siguiente manera.  
En campo modalidad se describe el tipo de carrera como son: Presencial (PRE), Semi Presencial (SPR), Virtual (VIR).

Tabla V-02 POA Docentes - Cátedra

No	Modalidad			Asignatura/Modulo	Facultad	Escuela	Semestre	Periodo Académico	Carga Horaria
	PRE	SPR	VIR						

- **Tutorías de cátedra:** aplicamos el mismo formato de la cátedra.

Tabla V-03 POA Docentes – Tutorías de Cátedra

No	Modalidad			Asignatura/Modulo	Facultad	Escuela	Semestre	Periodo Académico	Carga Horaria
	PRE	SPR	VIR						

**Proyectos de investigación:** son proyectos en los cuales el docente brinda su asesoramiento como director o miembro de una tesis planteada por estudiantes a nivel de pregrado o posgrado; o en proyectos en los que es el docente quien realiza un trabajo de investigación, cabe recalcar que para estos casos todo proyecto de investigación debe tener una fuente de financiamiento.

Para los casos en que el docente brinda un servicio como director o asesor de tesis, se tienen los siguientes formatos.

- **Dirección de Tesis**

Tabla V-04 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Dirección de Tesis

No	Grado		Facultad/Programa	Titulo Tesis	Fecha Inicial	Fecha Final	Carga Horaria
	Pregrado	Posgrado					

- **Asesoría de Tesis**

Tabla V-05 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Asesoría de Tesis

No	Grado		Facultad/Programa	Titulo Tesis	Fecha Inicial	Fecha Final	Carga Horaria
	Pregrado	Posgrado					

En los proyectos en los que el docente plantea se tiene el siguiente formulario.

- **Proyectos propios**

Tabla V-06 POA Docentes – Proyectos de Investigación - Proyectos propios

No	Nombre del Proyecto	Facultad/Función	Producto	Financiado por	Fecha Inicial	Fecha final	Carga Horaria
----	---------------------	------------------	----------	----------------	---------------	-------------	---------------

- **Publicaciones**

Tabla V-07 POA Docentes - Proyectos de Investigación - Publicaciones

No	Nombre de la Publicación	Tipo de Publicación	Editorial	Lugar	Fecha
----	--------------------------	---------------------	-----------	-------	-------

**Proyectos de Vinculación:** son proyectos en los cuales el docente por medio de la Institución brinda un servicio de ayuda al entorno, por ejemplo, proyecto de capacitación en el sector productivo.

Para detallar esta información utilizamos el siguiente formulario:

**Tabla V-08 POA Docentes – Proyectos de Vinculación.**

No	Nombre del proyecto	Tipo de Proyecto	Nivel de participación	Etapa del proyecto	Fecha Inicial
----	---------------------	------------------	------------------------	--------------------	---------------

**Proyectos de Gestión:** son proyectos presentados por las autoridades en los que participa el docente, para detallar esto tenemos el siguiente formato:

**Tabla V-09 POA Docentes – Proyectos de Gestión.**

No	Unidad Administrativa	Cargo	Fecha inicial	Tiempo de dedicación
----	-----------------------	-------	---------------	----------------------

**Otros proyectos:** son proyectos en los cuales no encajan en los tipos de proyectos planteados por el CONEA, y para esto se tiene el siguiente formato.

**Tabla V-10 POA Docentes – Otros Proyectos.**

No	Detalle	Unidad Institución	Tiempo de dedicación
----	---------	--------------------	----------------------

Cada una de estos formatos deberán ser presentados en forma de reportes cuya información deberá ser obtenida desde el sistema con los datos ingresados por los docentes.

### **Formulario II: Plan Operativo de Escuelas**

Este formulario es un resumen de todos los proyectos presentados por los docentes al cual tiene acceso solamente el director escuela.

Proyectos que deben ser revisados y analizados por el director mediante el sistema de software, y establecer que proyecto(s) deben ser presentados a nivel de facultad, sin

que esto signifique la eliminación de este proyecto del sistema, por lo que se recomienda manejar una política de prioridades, por ejemplo, prioridad alta, media, baja.

El Director de Escuela al momento de ingresar al sistema con su usuario y clave, se presentara la siguiente información:

- **Facultad:** Nombre de la Facultad a la que pertenece el Sr. Director.
- **Escuela:** Nombre de la escuela que dirige.

El sistema deberá presentar un reporte en el cual conste la información de todos y cada uno de los proyectos presentados correspondientes al periodo académico vigente de la escuela correspondiente, y organizados por fecha, tipo de proyecto.

Para proyectos presentados a nivel de Docencia se tienen los siguientes formularios, separados de la siguiente manera.

A nivel de Carreras tenemos el siguiente formulario:

**Tabla V-11 POA Escuelas – Proyectos Docencia - Carreras**

	PRE	SPR	VIR	Nombre	#EST	Responsable	Periodo
Carreras							

A nivel de Profesionalización:

**Tabla V-12 POA Escuelas – Proyectos Docencia – Profesionalización.**

	PRE	SPR	VIR	Nombre	#EST	Responsable	Periodo
Profesionalización							

Para casos especiales como en el caso de Facultad de Administración de Empresas “FADE”, que ofrecen seminarios de graduación tenemos el siguiente formulario:

**Tabla V-13 POA Escuelas – Proyectos Docencia – Seminarios de Graduación.**

	PRE	SPR	VIR	Nombre	#EST	Responsable	Periodo
<b>Seminarios de Graduación</b>							

Para proyectos presentados a nivel de de investigación, el sistema deberá presentar un reporte en el cual consten todos los proyectos de los docentes de la escuela, organizados por nombre, y para esto tenemos el siguiente formulario.

**Tabla V-14 POA Escuelas – Proyectos Investigación.**

	Título del proyecto de investigación	Responsable	Fecha Inicial	Fecha Final
<b>Investigación</b>		(Docente)		

Para los proyectos de vinculación, se debe presentar un reporte organizado por los subtipos de proyectos de vinculación como son, Centros de Transferencia Tecnológica, Convenios, Actividades Culturales, Otros, y para esto se tienen los siguientes formularios.

- **Centros de Transferencia Tecnología**

**Tabla V-15 POA Escuelas - Proyectos de Vinculación – Centros de Transferencia Tecnológica**

	Denominación del CTT	Responsable	Etapas del Proyecto
<b>Centro de Transferencia Tecnológica</b>			

- **Convenios**

Tabla V-16 POA Escuelas – Proyectos de Vinculación - Convenios

	<b>Institución</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Convenios</b>					

- **Actividades Culturales**

Tabla V-17 POA Escuelas – Proyectos Vinculación – Actividades Culturales.

	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Actividades Culturales</b>				

- **Otros**

Tabla V-18 POA Escuelas – Proyectos Vinculación - Otros

	<b>Detalle</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Otros</b>				

Para proyectos a nivel de gestión tenemos el siguiente formulario

- **Proyectos a desarrollarse**

Tabla V-19 Proyectos Gestión – Proyectos a desarrollarse

	<b>Nombre del Proyecto</b>		<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Proyectos</b>	<b>No</b>				

### **Formulario 3: Plan Operativo Facultades**

Los planes operativos a nivel de facultades, es un resumen de todos los proyectos presentados por las escuelas y servidores politécnicos que forman parte de la facultad,



con la característica de todos estos proyectos tienen el mismo nivel de prioridad (media).

Todos estos proyectos son analizados por la comisión directiva de la facultad, y ratificar el nivel de prioridad de los proyectos presentados.

El acceso a esta información solamente lo tiene el decano de la facultad, y es validado por medio de los servicios web que brinda el sistema académico de la Institución.

El decano de la facultad al momento de validarse en el sistema, se le presentara la siguiente información:

Para los proyectos de tipo docencia la información deberá ser presentada en orden por escuela, y por subtipo de proyecto, para esto se tienen los siguientes formularios.

Para los proyectos de tipo docencia, y subtipo pregrado se tiene el siguiente formulario, que es válido para los programas de carrera, profesionalización, y seminarios de graduación (FADE).

**Tabla V-20 POA Facultades – Proyectos Docencia – Carreras.**

	<b>PRE</b>	<b>SPR</b>	<b>VIR</b>	<b>Nombre</b>	<b>#EST</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo</b>
<b>Carreras</b>							

Para los proyectos de tipo docencia, y subtipo Postgrado, se tiene el siguiente formulario.

**Tabla V-21 POA Facultades - Proyectos Docencia – Nivel Academico**

<b>Nivel Académico</b>	<b>PRE</b>	<b>SPR</b>	<b>VIR</b>	<b>Nombre del Programa</b>	<b>#Est</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
------------------------	------------	------------	------------	----------------------------	-------------	--------------------	----------------------	--------------------

Para los proyectos de Investigación, se tiene el siguiente formulario.

Tabla V-22 POA Facultades – Proyectos Investigación.

	<b>Título de los proyectos de investigación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Investigación</b>				

Para los proyectos de Vinculación, se tienen los siguientes formatos ya que presenta subtipos de proyecto.

Para los subtipos llamados Centros de Transferencia Tecnología, “CTT”, tenemos el siguiente formulario:

Tabla V-23 POA Facultades – Proyectos Vinculación – Centro de Transferencia

	<b>Denominación del CTT</b>	<b>Responsable</b>	<b>Etapas del Proyecto</b>
<b>Centro de Transferencia Tecnológica</b>			

Para los subtipos llamados Convenios, tenemos el siguiente formato.

Tabla V-24 POA Facultades – Proyectos Vinculación - Convenios

	<b>Institución</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Convenios</b>					

Para los subtipos llamados Actividades Culturales, tenemos el siguiente formato.

Tabla V-25 POA Facultades – Proyectos Vinculación – Actividades Culturales.

	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Actividades Culturales</b>				

Para los subtipos llamados Otros, tenemos el siguiente formato.

**Tabla V-26 POA Facultades – Proyectos Vinculación - Otros**

	<b>Nombre</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Otros</b>				

Para los proyectos de “Gestión”, tenemos el siguiente formato.

**Tabla V-27 POA Facultades – Proyectos Gestión – Proyectos.**

	<b>No</b>	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>
<b>Proyectos</b>					

#### **Formulario IV: Unidad Administrativa / Facultad**

A este formulario van a tener acceso solamente los directores de las áreas de las unidades de gestión, administrativas y el decano de una determinada facultad, en este formulario se va listar los proyectos y a cada proyecto se le va asignar sus respectivas metas, indicadores de tiempo, el presupuesto anual.

El decano de una facultad ya ha tener la potestad de crear proyectos, aprobarlos, priorizarlos, asignar metas, etc., en cambio los directores de gestión y administrativos van ha tener acceso a todos los proyectos que corresponden a su unidad, y además van a poder crear, asignar metas, indicadores, etc,. Con la diferencia que estos proyectos ya son aprobados de manera automática.

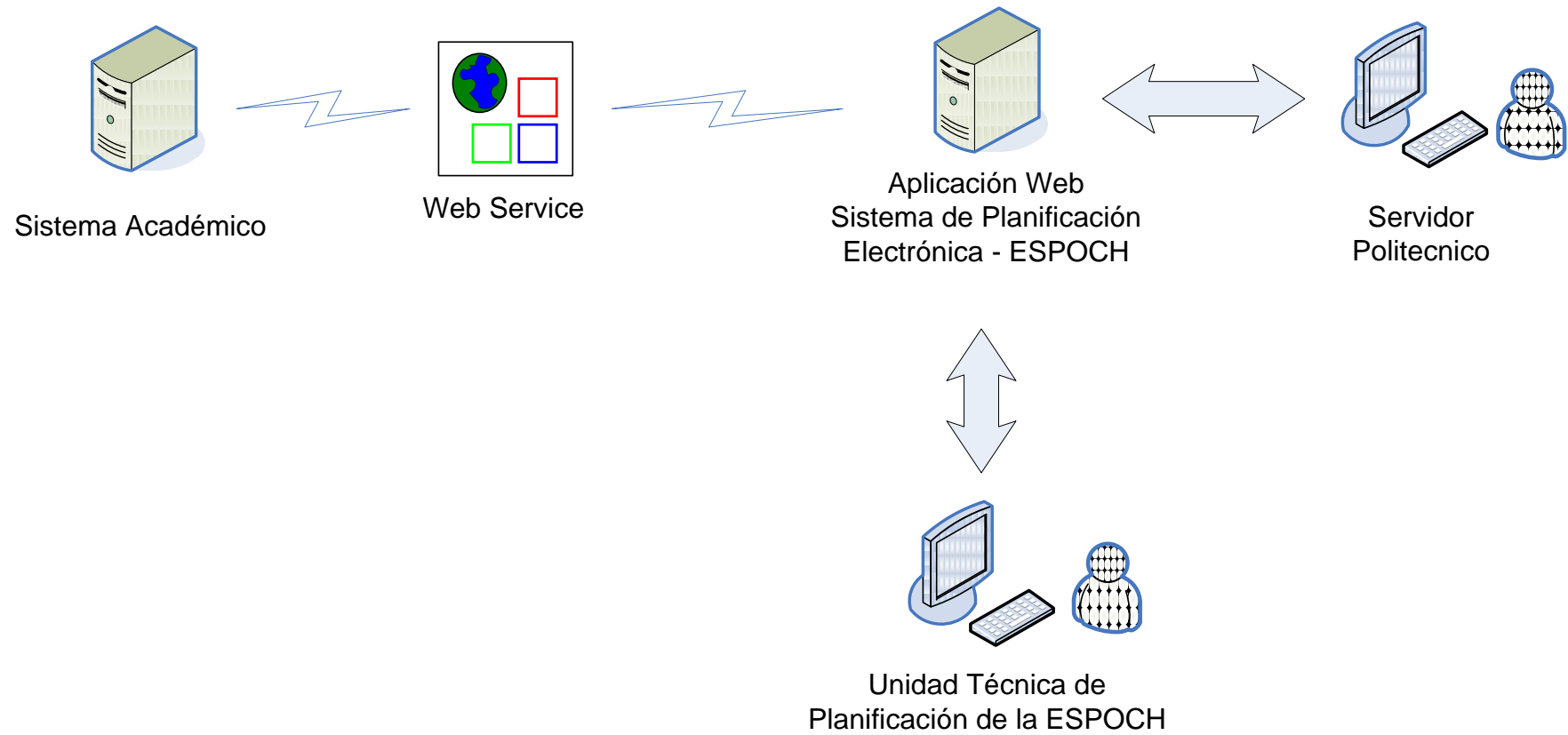


Fig. V-04 Arquitectura Propuesta del Sistema de Planificación.

### **Requisitos No Funcionales**

El sistema de planificación electrónica es un sistema que brindara un servicio al servidor politécnico, por lo que el sistema tiene que brindar los siguientes requerimientos de funcionales.

#### **Orientados al usuario:**

- **Fiabilidad:** el sistema de planificación electrónica, tiene que brindar a los usuarios politécnicos un servicio en el cual puedan ingresar un plan operativo haciendo uso de la intranet de la Institución, y manteniendo la integridad de la información al ingresarlo al sistema en el caso que varios servidores politécnicos estén ingresando información al sistema.
- **Seguridad:** el sistema de planificación electrónica planteado debe ser altamente seguro de la intromisión de terceras personas que como se recalco en el ítem anterior el sistema tiene que hacer uso de la intranet de la Institución.

El sistema deberá validar a los servidores politécnicos que deseen ingresar un plan operativo al sistema mediante el uso de los servicios web con los que cuenta la Institución.

- **Usabilidad:** el sistema de planificación electrónica deberá tener una interfaz amigable para que el servidor politécnico pueda aprender rápidamente la funcionalidad del sitio para que el tiempo de capacitación del sistema sea el menor posible.

- **Robustez:** el sistema de planificación electrónica deberá validar la información que se está ingresando al sistema, emitiendo mensajes de error por cada dato o información mal ingresado para poder conservar la integridad de la información.
- **Disponibilidad:** el sistema de planificación electrónica deberá estar disponible las 24 horas del día los 365 días del año, dentro de la Institución, ya que el sistema deberá estar implantado dentro de la intranet institucional.
- **Rendimiento:** el sistema de planificación electrónica deberá soportar, la utilización recurrente y simultanea de varios servidores politécnicos que desean ingresar, actualizar, o eliminar información sobre los planes operativos planteados.

**Orientados al desarrollador:**

- **Portabilidad:** el sistema de planificación electrónica deberá ejecutarse independientemente de la plataforma en la que el servidor politécnico este utilizando, sin que esto afecte la funcionalidad del sistema, ni que necesite una actualización para su funcionamiento.
- **Adaptabilidad:** el sistema de planificación electrónica deberá ser diseñado en base a una estructura de módulos fácilmente identificables para un fácil mantenimiento y un sencillo aumento de opciones funcionales que se presenten al momento en el sistema este funcional.

## Requisitos del Proceso

Al analizar los requerimientos propuestos descritos en la unidad anterior se recomienda la creación de los siguientes módulos.

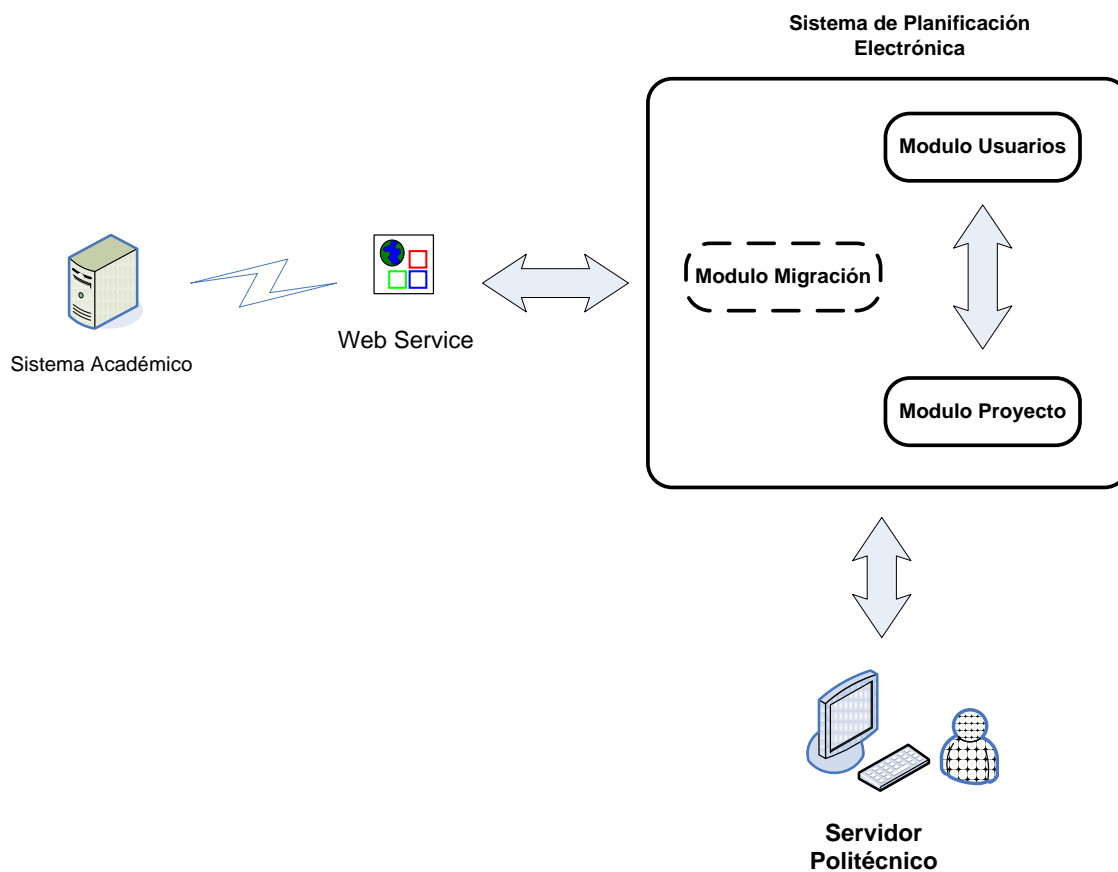


Fig. V-05 Arquitectura Modular del Sistema de Planificación.

## Modulo de Migración

**Objetivo:** reducir los altos tiempos de respuesta al momento de consumir los servicios web institucionales.

**Descripción:** este es un modulo ha sido diseñado para reducir los altos tiempos de respuesta encontrados al momento de consumir los servicios web institucionales ya que estos interactúan directamente con el sistema de planificación de la UTP.

El problema central es la redundancia de consumo de servicios al momento de realizar una consulta al sistema académico institucional, se han encontrado problemas al momento de realizar las siguientes consultas.

### **Modulo usuarios**

**Objetivo:** Administrar los permisos a cada uno de los usuarios del sistema.

**Descripción:** este modulo está diseñado con la finalidad de brindar un servicio personalizado para cada docente politécnico de acuerdo al servicio que presta en la Institución (Docente - Administrativo).

Para esto se han tomado las siguientes consideraciones:

- **Docente:** el usuario docente puede administrar (ingresar, actualizar, eliminar) sus propios proyectos de diferentes tipos (docencia, investigación, vinculación, gestión).
- **Director de Escuela:** este usuario tiene la potestad de visualizar los proyectos presentados por los todos los docentes que laboran en la escuela que dirige, además puede plantear un proyecto a nivel de escuela.
- **Decano / Vice - decano:** este usuario tiene la potestad de visualizar todos los proyectos presentados por las escuelas que conforman la facultad, puede administrar las prioridades dadas por los directores de escuela a los proyectos



que están a su cargo, además tienen la potestad de plantear un proyecto a nivel de facultad.

- **Unidad Técnica de Planificación:** este usuario en cambio tiene la facultad de visualizar todos los proyectos presentados por todas y cada una de las facultades que conforman la Institución, administrar prioridades dadas por las facultades, y además puede asignar presupuestos anuales a cada facultad.

El usuario Unidad Técnica de Planificación, administra además la información de las unidades de gestión, en las cuales se detalla los indicadores, metas, presupuestos, responsables de todos los proyectos en ejecución aprobados por la UTP; por lo que ha este usuario se lo considera administrador del sistema de planificación.

### **Modulo Proyectos**

**Objetivo:** administrar la información de los proyectos ingresados al sistema organizados por tipo de proyecto.

**Descripción:** este modulo es el encargado de administrar la información de

- **Proyectos de Docencia:** administra la información que se va ingresar en el sistema por un usuario docente, con la finalidad de registrar un proyecto vinculado a la docencia, para esto el sistema de planificación va hacer uso de los servicios web implementados en el sistema académico de la Institución.

- **Proyectos de Investigación:** administra la información que se va ingresar en el sistema por un usuario docente, con la finalidad de registrar un proyecto vinculado a la docencia, para esto el sistema va hacer uso de los servicios web de la Institución con la finalidad de obtener información sobre los proyectos de investigación de tipo tesis en los que el docente se encuentra como director de tesis, o como miembro de la misma, en caso que el sistema no registrase o registrase mal alguna tesis en la que el docente esté involucrado, este usuario va a tener el permiso de ingresar o actualizar la información de dicho proyecto.

Para los proyectos de investigación de tipo docentes con financiamiento externo, el usuario va a tener la facultad de ingresar y/o administrar la información sobre dicho proyecto.

- **Proyectos de Vinculación:** administra la información de los proyectos de este tipo presentados por los docentes.
- **Proyectos de Gestión:** administra la información de los proyectos de gestión presentado por los docentes.

### **Requisitos del Producto**

#### **Modulo I: Migración de datos**

Para todos los requerimientos de este modulo se utilizaran los servicios web institucionales, proporcionados por el sistema académico.

## **Requerimiento 1: Información general de docentes**

**Objetivo: Obtener la información de los docentes de toda la Institución.**

### **Entradas:**

Consumimos los siguientes web services:

- GetCarrerasAbiertas
- GetMallaCurricularPensumVigenteSinDescripcion
- GetDictadosMateria

### **Procesos:**

- El sistema consulta al servicio web “GetCarrerasAbiertas”, el cual nos da una lista de todas las carreras abiertas en la Institución.
- Con esta lista procedemos a consultar el servicio web “GetMallaCurricularPensumVigenteSinDescripcion”, con la característica que este servicio recibe como parámetro cada una de las carreras abiertas con la finalidad de obtener la información de las materias de una respectiva carrera.
- Con el listado de las materias de una carrera consumimos el servicio web “getDictadosMateria”, el cual recibe como parámetro la materia, y carrera, con esto obtenemos como resultado la información de un docente de una materia, en una determinada carrera.

- Con la información obtenida de cada docente se ingresa en el sistema de planificación electrónica el nombre del usuario y la clave de cada docente, las cuales por defecto será la Cedula de Identidad "CI", para ambos casos.

**Salidas:**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, organizamos e ingresamos la información de los docentes a la base de datos del sistema de planificación electrónica.

**Requerimiento II:** Obtención de los roles de los docentes de la Institución.

**Objetivo:** obtener los distintos roles que ejerce el docente en la Institución.

**Entrada**

Consulta a la Base de datos del sistema de planificación electrónica, de los docentes con los datos obtenidos en el requerimiento anterior.

**Proceso**

El sistema de planificación electrónica realiza una consulta a la base de datos del sistema para obtener un listado de los docentes de la Institución, con esta información realizamos una consulta al servicio web institucional "GetRolUsuarioCarrera", el cual retorna los distintos roles que desempeña un determinado docente en la Institución.

**Salida**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, organizamos e ingresamos la información de los roles que desempeñan los docentes, a la base de datos del sistema de planificación electrónica.

**Requerimiento III:** Obtención de los Periodos académicos de la Institución.

**Objetivo:** obtener todos los periodos académicos de la Institución.

### **Entrada**

Hacemos uso de los siguientes servicios web

- GetPeriodosAcademicos
- GetPeriodoActual

### **Proceso**

Consumimos el servicio web “GetPeriodosAcademicos”, para obtener e ingresar en la base de datos del sistema de planificación electrónica los distintos periodos académicos de la Institución.

De forma siguiente consumimos el servicio web “GetPeriodoActual”, con el cual determinamos que periodo académico está vigente.

### **Salida**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, organizamos e ingresamos la información al sistema de planificación electrónica, y actualizamos a este periodo como vigente en nuestro sistema.

**Requerimiento IV:** Obtención de las Facultades, Escuelas, y Carreras de la Institución.

**Objetivo:** migrar toda la información de las facultades, escuelas, y carreras que ofrece la Institución al sistema de planificación electrónica.

## **Entrada**

Para esto hacemos uso de los siguientes servicios web.

- GetTodasFacultades
- GetTodasEscuelas

## **Proceso**

Hacemos uso del servicio web “GetTodasFacultades”, con el cual obtenemos e ingresamos la información de las facultades al sistema, de forma similar hacemos uso del web services “GetTodasEscuelas”, con el cual realizamos el mismo procedimiento anterior además este servicio web nos da la información de la relación de dependencia entre la Escuela – Facultad. Finalmente consumimos el servicio web “GetTodasCarreras”, que funciona de manera similar al proceso anterior con la característica que además nos brindara la relación de dependencia entre la Escuela – Carrera.

## **Salida**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, organizamos e ingresamos la información al sistema de planificación electrónica.

**Requerimientos V:** obtención de las asignaturas de las diferentes carreras que ofrece la Institución.

**Objetivo:** migrar desde el sistema académico institucional la información de las asignaturas de las diferentes carreras ofertadas por la Institución.

## **Entradas**

Información de facultades, escuelas y carreras

### **Procesos**

Haciendo uso del sistema de planificación electrónica se obtiene la información de todas las facultades de la Institución, con esta información se genera una nueva consulta para obtener las escuelas de una determinada facultad de la misma manera con este nuevo resultado se genera otra consulta con la cual se obtendrá un listado de todas las carreras de una determinada escuela. Finalmente con el último resultado obtenido se hace uso del servicio web "GetMallaCurricularPensumVigenteSinDescripcion", la cual brindara información de las asignaturas de una determinada carrera – escuela – facultad.

### **Salidas**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, se organiza y se ingresa la información al sistema de planificación electrónica, para su posterior procesamiento.

**Requerimiento VI:** obtención de las asignaturas correspondientes a un docente

**Objetivo:** Obtener desde el sistema académico la relación existente entre un docente y la asignatura que imparte.

### **Entrada**

Información de facultad, escuela, carrera.

### **Proceso**

Haciendo uso del sistema de planificación electrónica se obtiene la información de todas las facultades de la Institución (información migrada, en requerimientos anteriores), con esta información generamos una nueva consulta para obtener las escuelas de una determinada facultad de la misma manera con este nuevo resultado

generamos otra consulta con la cual obtendremos un listado de todas las carreras de una determinada escuela. Con el listado de las escuelas realizamos una consulta para obtener las materias de cada una de las carreras obtenidas anteriormente.

Finalmente con el último resultado obtenido hacemos uso del servicio web "GetDictadosMateria", el cual nos brindara toda la información de dependencia entre la asignatura y docente.

### **Salida**

Con la información obtenida al realizar el proceso de migración, se organiza e ingresa esta información al sistema de planificación electrónica, para su posterior procesamiento.

### **Modulo Usuarios**

**Requerimiento I:** Control de roles de los usuarios del sistema.

**Objetivo:** identificar el tipo de usuario que está haciendo uso del sistema, con la finalidad de asignar los permisos correspondientes.

### **Entrada**

Datos de acceso como nombre de usuario, clave, tipo de usuario (Administrador, docente, Director de Escuela, ViceDecano, Decano, Unidad de Gestión, Unidad Académica).



### **Proceso**

Con los datos de usuario, el sistema de planificación electrónica valida dicho usuario, y verifica si el rol ingresado corresponde al usuario, para posteriormente asignarle o darle los permisos correspondientes.

### **Salida**

Con los datos validados, el sistema asignara la interfaz correspondiente al rol que desempeña el usuario.

### **Módulo Proyecto.**

**Requerimiento I:** Registro de un proyecto por parte de un usuario docente al sistema.

**Objetivo:** controlar la información ingresada al sistema de planificación electrónica, por parte del usuario docente.

### **Entrada**

Ingreso de datos correspondientes a un proyecto de acuerdo al tipo de usuario.

### **Proceso**

Se validan los datos del usuario que va a registrar un proyecto, de acuerdo a estos datos, el sistema asigna los respectivos permisos de acuerdo al tipo de usuario al que pertenece, una vez realizado este proceso se selecciona el tipo de proyecto a ingresar, se llenan los campos correspondientes a la información del proyecto planteado, en este proceso y en tiempo de ejecución el sistema validara que los datos ingresados correspondan a la información solicitada.

### **Salida**

Con los datos validados, el sistema emitirá un mensaje de ingreso satisfactorio del proyecto planteado por el usuario.

**Requerimiento II:** Ingreso a los proyectos planteados por parte de el usuario Director de Escuela al sistema.

**Objetivo:** visualizar los proyectos ingresados al sistema de planificación electrónica, por parte de los usuarios docentes.

### **Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Director de Escuela.

### **Proceso**

Una vez validado el usuario director de escuela, este tiene la potestad de visualizar los proyectos ingresados al sistema por parte de los docentes que pertenecen a esa escuela, además puede visualizar la información correspondiente a un proyecto en particular.

### **Salida**

Listado de los proyectos presentados, por parte de los docentes.

**Requerimiento III:** Gestionar de los proyectos presentados por parte de las escuelas y docentes, a cargo del decano de la facultad.

### **Objetivo:**

Gestionar los proyectos presentados por los docentes y directores de escuela por parte del decano de la facultad.

### **Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Director de Escuela.

### **Proceso**

Una vez validados los datos del decano de la facultad, este usuario tiene la potestad de visualizar todos los proyectos propios, y los planteados por los docentes y los presentados a nivel de escuela.

### **Salida**

Listado de los proyectos presentados a nivel de facultad.

**Requerimiento IV:** Asignación de estado a un proyecto en particular por parte del decano de la facultad.

### **Objetivo:**

Asignar un estado a un proyecto en particular.

### **Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Decano de la Facultad.

### **Proceso**

Una vez validados los datos, el decano tendrá la posibilidad de asignar un estado a un proyecto en particular, basándose en las necesidades, objetivos, y prioridades con los que cuente la facultad.

Los distintos valores de estado se validaran a partir del siguiente rango:

- Aprobado
- Rechazado

- Pendiente

### **Salida**

Listado de los proyectos con su respectivo estado.

**Requerimiento V:** Priorizar los proyectos aprobados.

**Objetivo:** Establecer un orden de ejecución de un determinado proyecto del conjunto de proyectos aprobados en una determinada facultad, unidad de gestión, o unidad académica.

### **Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Decano de la Facultad, director de unidad de gestión o director de unidad académica.

### **Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, el decano tiene la facultad de visualizar un listado de los proyectos aprobados, para establecer su orden de ejecución (1ro, 2do,..., n-esimo).

### **Salida**

Listado de los proyectos aprobados ordenados de acuerdo a su orden de ejecución.

**Requerimiento VI:** Gestionar metas e indicadores a un determinado proyecto aprobado por parte del decano de facultad o proyectos propios de una unidad de gestión o unidad académica.

**Objetivo:**

Ingresar, actualizar y eliminar una meta con sus respectivos indicadores a un proyecto en particular.

**Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Decano de la Facultad, Director de Unidad de Gestión o Director de Unidad Académica.

**Proceso**

Una vez validados los datos del decano, este usuario puede ingresar a visualizar un listado de los proyectos aprobados, en el cual se va a establecer sus respectivas metas e indicadores, las cuales son propias del respectivo proyecto.

**Salida**

Proyecto en ejecución.

**Requerimiento VII:** Gestión de presupuesto a un determinado proyecto.

**Objetivo:**

Asignar recursos de financiamiento a un determinado proyecto.

**Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Decano de la Facultad, Director de Unidad de Gestión o Director de Unidad Académica.

**Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, asignamos un presupuesto al proyecto que pueden ser de tipo Gasto Corriente o Inversión, teniendo cada uno de estos una

subcategoría las cuales pueden ser Autogestión, Presupuesto Institucional, Fondos de Desarrollo, Otros Fondos, para esto tenemos las siguientes consideraciones.

**Tabla V-28 Asignación de Presupuesto a un proyecto.**

	<b>Autogestión</b>	<b>Presupuesto Institucional</b>	<b>Fondos de Desarrollo</b>	<b>Otros Fondos</b>
<b>Gasto Corriente</b>		Para el usuario decano, este valor se limita al Presupuesto Institucional / Fondos de Desarrollo asignado a la respectiva facultad, por parte de la unidad de planificación.		
<b>Inversión</b>				

### **Salida**

Proyecto presupuestado

**Requerimiento VIII:** Gestión de actividades y recursos de un determinado proyecto.

### **Objetivo:**

Asignar actividades y recursos a un proyecto determinado, por parte del Decano de la Facultad, Unidad de Gestión, Unidad Académica.

### **Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al Decano de la Facultad, director de unidad de gestión o director de unidad académica.

### **Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, este tiene la potestad de asignar actividades y recursos a un determinado proyecto, con la siguiente consideración, que estas actividades y recursos solo podrán ser asignadas a los meses correspondientes a las metas de proyecto ingresadas previamente.

**Salida**

Proyecto en ejecución.

**Requerimiento IX:** Asignación de Autoridades de cada Facultad por parte de UTP.

**Objetivo:**

Asignar Decano – SubDecano, de cada facultad por parte de UTP.

**Entrada**

Ingreso de datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados del usuario, este tiene la potestad de asignar de una lista de docentes a las autoridades de cada facultad.

**Salida**

Autoridades de facultad asignadas.

**Requerimiento IX:** Creación de Unidades de Gestión y Académicas de la ESPOCH.

**Objetivo:**

Crear Unidades de Gestión y Académicas de la Institución para controlar los proyectos presentados por estas unidades a la UTP.

**Entrada**

Ingreso de los datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, este tiene la potestad de crear unidades de Gestión y Académicas, con sus respectivos directores.

**Salida**

Unidades de Gestión y Académicas creadas.

**Requerimiento XI:** Asignación del Presupuesto Anual de la ESPOCH.

**Objetivo:**

Asignar el presupuesto anual con el que va a contar la Institución.

**Entrada**

Ingreso los datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, este debe ingresar el presupuesto con el que cuenta la Institución para el año en curso.

**Salida**

Presupuesto Anual Institucional.

**Requerimiento XII:** Asignación de presupuesto institucional y fondos de desarrollo.

**Objetivo:**

Asignar recursos financieros (Presupuesto Institucional y Fondos de Desarrollo) con los que va a contar la facultad.



**Entrada**

Ingreso de datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, se procede a asignar el presupuesto institucional y los fondos de desarrollo correspondientes a cada facultad, siendo estos valores limitados en base al presupuesto anual asignado a la ESPOCH.

**Salida**

Presupuesto Institucional y Fondos de Desarrollo por facultad.

**Requerimiento XIII:** Reportes de los proyectos planteados por los docentes.

**Objetivo:**

Mostrar la cantidad de proyectos presentados por los docentes.

**Entrada**

Ingreso de datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados del usuario, este usuario puede visualizar un listado con la cantidad de proyectos planteados por los docentes de una determinada escuela, facultad, o de toda la Institución, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones académicas.

**Salida**

Lista de docentes, con la cantidad de distintos tipos de proyectos realizados en la Institución.

**Requerimiento XIV:** Reporte de los proyectos planteados por facultad.

**Objetivo**

Listar los proyectos presentados por los docentes de una determinada facultad.

**Entrada**

Ingreso de datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

**Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, este puede visualizar los proyectos presentados por los docentes de una determinada facultad, con la finalidad de controlar el cumplimiento de las obligaciones de los dichos docentes no la facultad.

**Salida**

Listar la cantidad de proyectos presentados por los docentes de una determinada facultad.

**Requerimiento XV:** Reporte de presupuesto por facultad.

**Objetivo:**

Listar todas facultades con sus respectivos presupuestos.

### **Entrada**

Ingreso de datos correspondientes al administrador del Sistema (Director de la Unidad Técnica de Planificación).

### **Proceso**

Una vez validados los datos del usuario, este puede visualizar un listado de todas las facultades con la información presupuestaria (Presupuesto Institucional, y Fondos de Desarrollo) que han sido asignados por la Institución, además se presenta la información sobre cuánto de este presupuesto se ha utilizado.

### **Salida**

Listado del presupuesto institucional asignado, y utilizado por una determinada facultad, o por todas las facultades.

### **Modelo de Objetos**

El sistema de planificación de la UTP, está estructurado de la siguiente manera:

- **Identificar Objetos y Clases:**

**Tabla V-29 Descripción del Modulo de Migración.**

<b>Modulo Migración</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
<b>sac_asignaturas</b>	Gestiona la información de las asignaturas impartidas en la Institución, organizadas por área, modalidad, carga horaria, créditos, etc.
<b>sac_carreras</b>	Gestiona la información sobre las carreras que ofrece la Institución organizadas por escuela, modalidad, grado académico.
<b>sac_docentes</b>	Gestiona la información de los docentes que imparten cátedra en la Institución.

<b>sac_facultades</b>	Gestiona la información de las facultades existentes en la Institución, organizados por nombre, decano, fecha de creación, estado.
<b>sac_escuelas</b>	Gestiona la información de las Escuelas existentes en una facultad Institución determinada, estos datos se presentan organizados por facultad, nombre, director de escuela, fecha de creación, estado.
<b>sac_periodos</b>	Gestiona la información de los periodos anteriores y actuales por los que cursa la Institución.
<b>sac_rols</b>	Gestiona los roles de los servidores politécnicos que desempeñan cargos administrativos en la Institución.
<b>sac_semestres</b>	Información de los semestres de una determinada escuela.

**Tabla V-30 Objetos y Descripción del Modulo Usuarios.**

<b>Modulo Usuarios</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
<b>sys_user_config</b>	Gestiona la configuración de visualización de los proyectos de los distintos usuarios del sistema.
<b>sys_users</b>	Gestiona la información de acceso al sistema nombre de usuario (nick) y clave (password).

**Tabla V-31 Objetos y Descripción del Modulo Proyecto.**

<b>Modulo Proyecto</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Descripción</b>
<b>pln_categoria</b>	Gestiona la información de los tipos de proyectos que se pueden almacenar en el sistema. Proyectos como: Docencia, Vinculación, Investigación, Gestión.
<b>pln_subcategoria</b>	Gestiona la información de los subtipos de proyectos que se almacenan en el sistema, esto subtipos nacen de los diferentes proyectos que gestiona el sistema, con la finalidad de tener organizada la información.
<b>pln_presupuesto_proyecto</b>	Gestiona la información del presupuesto y de la manera en la que se va hacer uso del mismo ya sea por gasto corriente o inversión.

<b>pln_presupuesto_facultad</b>	Gestiona la información y la manera en la que se va hacer uso del presupuesto asignado a una facultad en un periodo determinado.
<b>pln_presupuesto</b>	Gestiona la información del presupuesto asignado en un determinado periodo.
<b>pln_metas</b>	Gestiona la información de los objetivos alcanzados en un determinado tiempo, en la UTP, estas metas se manejan a nivel trimestral.
<b>pln_recursos</b>	Gestiona la información de los recursos asignados para un determinado proyecto, datos como: cantidad, costo, responsable, etc.
<b>pln_proyectos</b>	Gestiona la información sobre los proyectos ingresados por los docentes, administrando la información por tipo de proyecto.  Además controla la prioridad del proyecto presentado ya que el proyecto puede estar en estado: Pendiente, Aceptado, Rechazado.
<b>pln_financiamiento</b>	Gestiona la información sobre las entidades públicas o gubernamentales que financian un determinado plan o proyecto.

- **Identificar atributos de objetos y relaciones.**

**Tabla V-32 Objetos y Descripción del Modulo Migración.**

<b>Modulo Migración</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Atributos</b>
<b>sac_asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id</li> <li>• id_carrera</li> <li>• id_semestre</li> <li>• cod_area</li> <li>• area</li> <li>• descripción</li> <li>• modalidad ('PRE','SPR','VIR')</li> <li>• creditos</li> <li>• carga_horaria</li> <li>• horas_practica</li> </ul>

<b>sac_carreras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id</li><li>• id_escuela</li><li>• nombre</li><li>• estado</li><li>• modalidad ('PRE','SPR','VIR')</li><li>• nivel_superior</li></ul>
<b>sac_docentes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id</li><li>• nombres</li><li>• apellidos</li><li>• email</li></ul>
<b>sac_facultades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Id</li><li>• Nombre</li><li>• Decano</li><li>• fecha_creacion</li><li>• estado</li></ul>
<b>sac_escuelas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id</li><li>• id_facultad</li><li>• nombre</li><li>• director</li><li>• fecha_creacion</li><li>• estado</li></ul>
<b>sac_periodos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Id</li><li>• descripción</li><li>• fecha_inicio</li><li>• fecha_fin</li><li>• actual ('no','si')</li></ul>
<b>sac_rols</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id_user</li><li>• id_carrera</li><li>• rol</li></ul>
<b>sac_semestres</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Id</li><li>• codigo</li><li>• descripción</li></ul>

Tabla V-33 Objetos y Atributos del Modulo Proyecto.

<b>Modulo Proyecto</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Atributos</b>
<b>pln_categoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id</li> <li>• nombre</li> </ul>
<b>pln_subcategoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id</li> <li>• id_categoria</li> <li>• descripcion</li> <li>• user</li> <li>• campos</li> <li>• etiquetas.</li> </ul>
<b>Pln_presupuesto_proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id</li> <li>• id_proyecto</li> <li>• g_gestion</li> <li>• g_institucional</li> <li>• g_desarrollo</li> <li>• g_otros</li> <li>• i_gestion</li> <li>• i_institucional</li> <li>• i_desarrollo</li> <li>• i_otros</li> </ul>
<b>Pln_presupuesto_facultad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id_facultad</li> <li>• id_periodo</li> <li>• type ('institucional','desarrollo')</li> <li>• valor.</li> </ul>
<b>pln_presupuesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id.</li> <li>• id_periodo.</li> <li>• valor.</li> </ul>
<b>pln_metras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id</li> <li>• id_proyecto</li> <li>• meta</li> <li>• tiempo</li> <li>• trimestre1</li> <li>• trimestre2</li> <li>• trimestre3</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• trimestre4</li></ul>
<b>pln_recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id</li><li>• id_proyecto</li><li>• id_responsable</li><li>• meses</li><li>• detalle</li><li>• cantidad</li><li>• costo</li><li>• responsable</li><li>• observaciones</li></ul>
<b>pln_proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id</li><li>• id_subcategoria</li><li>• id_carrera</li><li>• id_periodo</li><li>• id_facultad</li><li>• id_escuela</li><li>• id_responsable</li><li>• facultad</li><li>• nombre</li><li>• ambito</li><li>• fecha_inicio</li><li>• fecha_fin</li><li>• funcion</li><li>• objetivos</li><li>• producto</li><li>• financiado</li><li>• carga_horaria</li><li>• grado</li><li>• editorial</li><li>• lugar</li><li>• tipo</li><li>• nivel_participacion</li><li>• etapa_proyecto</li><li>• cargo</li><li>• tiempo_dedicacion</li><li>• detalle</li><li>• unidad</li><li>• responsable</li><li>• observaciones</li><li>• estado ('pendiente','aprobado','rechazado')</li><li>• modalidad</li><li>• num_estudiantes</li><li>• prioridad</li><li>• aprobado_por</li></ul>



<b>pln_financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• id.</li><li>• id_proyecto.</li><li>• descripción.</li><li>• monto.</li></ul>
---------------------------	--

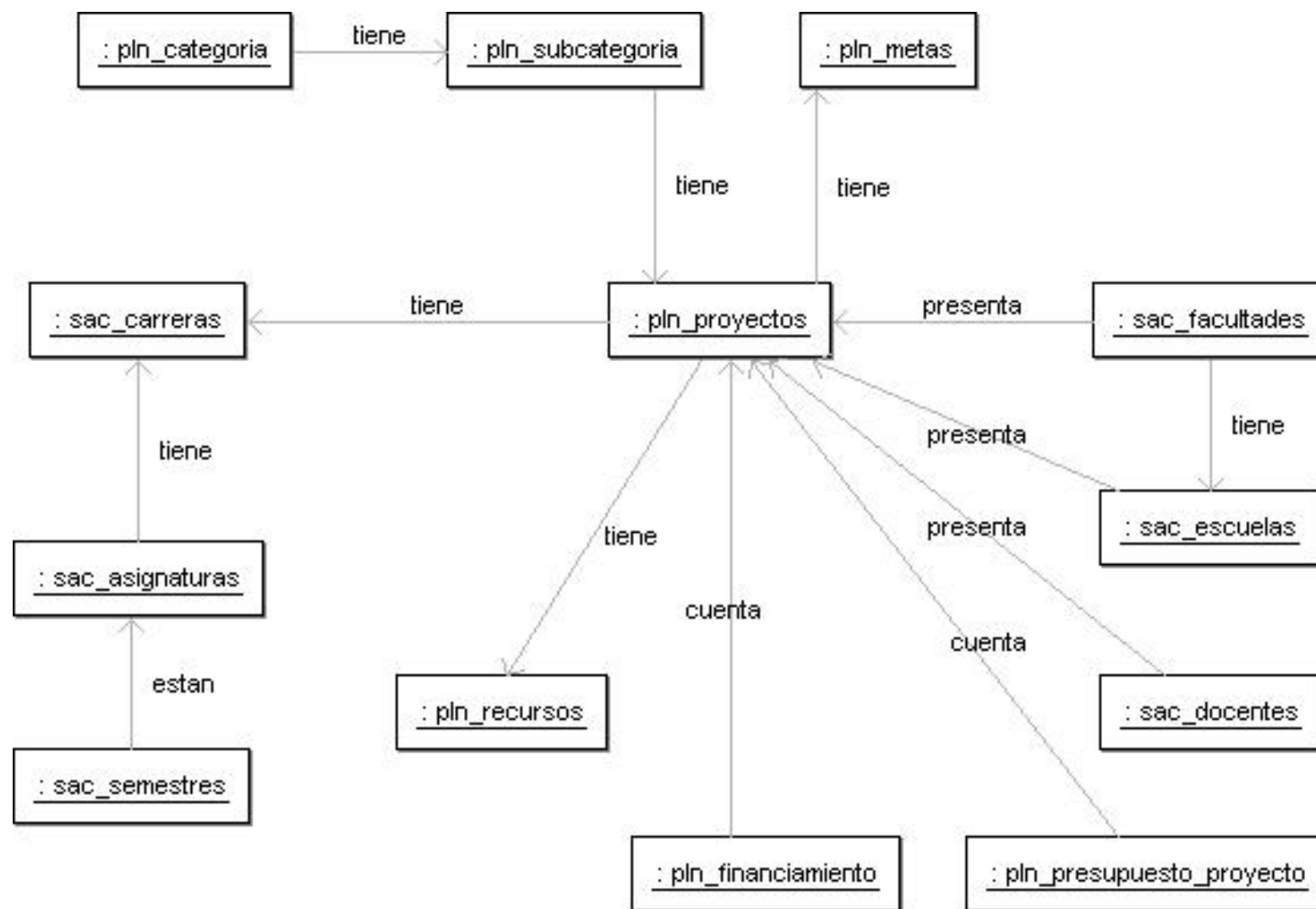


Fig. V-06 Modelo de Objetos del Sistema de Control de Planificación.

- Modularizar.

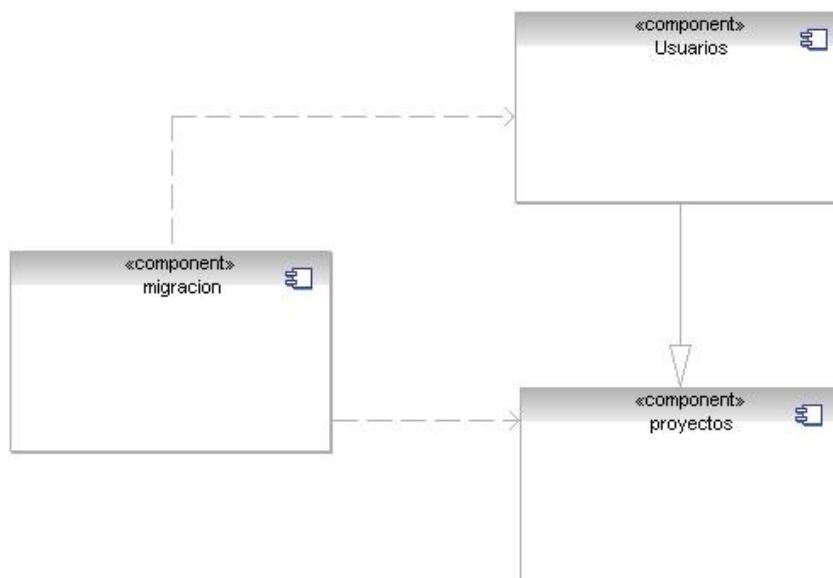


Fig. V-07 Modelo de Componentes del Sistema de Planificación.

## Modelo Dinámico

### Modulo Migración

**Objetivo:** reducir los altos tiempos de respuesta al momento de consumir los servicios web institucionales.

**sac\_asignaturas:** Gestiona la información de las asignaturas impartidas en la Institución, organizadas por área, modalidad, carga horaria, créditos, etc.

**sac\_carreras:** Gestiona la información sobre las carreras que ofrece la Institución organizadas por escuela, modalidad, grado académico.

**sac\_docentes:** Gestiona la información de los docentes que imparten cátedra en la Institución.

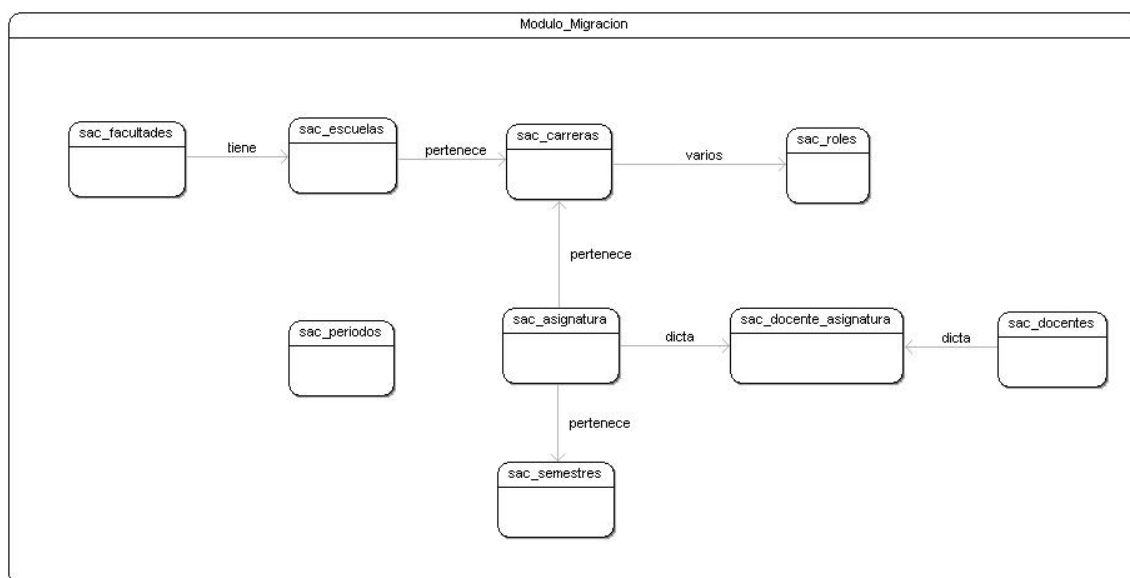
**sac\_facultades:** Gestiona la información de las facultades existentes en la Institución, organizados por nombre, decano, fecha de creación, estado.

**sac\_escuelas:** Gestiona la información de las Escuelas existentes en una facultad Institución determinada, estos datos se presentan organizados por facultad, nombre, director de escuela, fecha de creación, estado..

**sac\_periodos:** Gestiona la información de los periodos anteriores y actuales por los que cursa la Institución.

**sac\_roles;** Gestiona los roles de los servidores politécnicos que desempeñan cargos administrativos en la Institución.

**sac\_semestres;** Información de los semestres de una determinada escuela.



**Fig. V-08 Modulo de Migración de Datos.**

### Modulo Usuarios

**Objetivo:** Administrar los permisos a cada uno de los usuarios del sistema.

**sys\_users:** Gestiona la información de acceso al sistema nombre de usuario (nick) y clave (password).

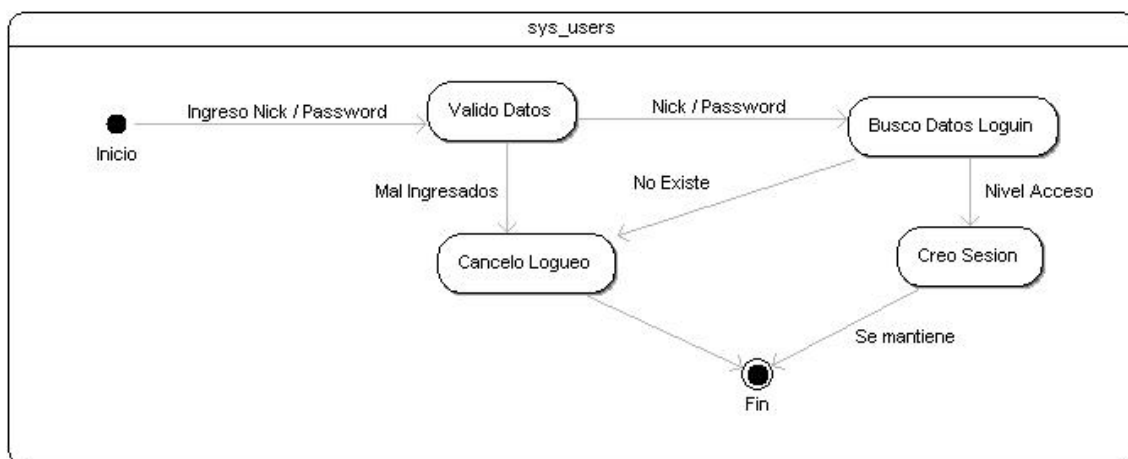


Fig. V-09 Modelo dinámico del Objeto sys\_users.

**sys\_user\_config:** Gestiona la configuración de visualización de los proyectos de los distintos usuarios del sistema.

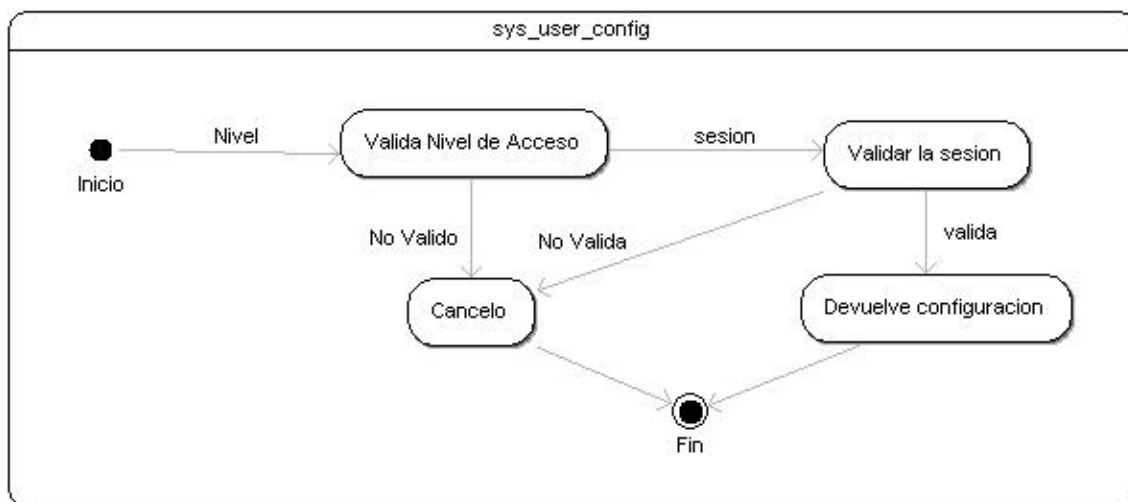


Fig. V-10 Modelo Dinámico del Objeto sys\_user\_config.

### Modulo Proyecto

**Objetivo:** administrar la información de los proyectos ingresados al sistema organizados por tipo de proyecto.

**pln\_presupuesto\_proyecto:** Gestiona la información del presupuesto y de la manera en la que se va hacer uso del mismo ya sea por gasto corriente o inversión.

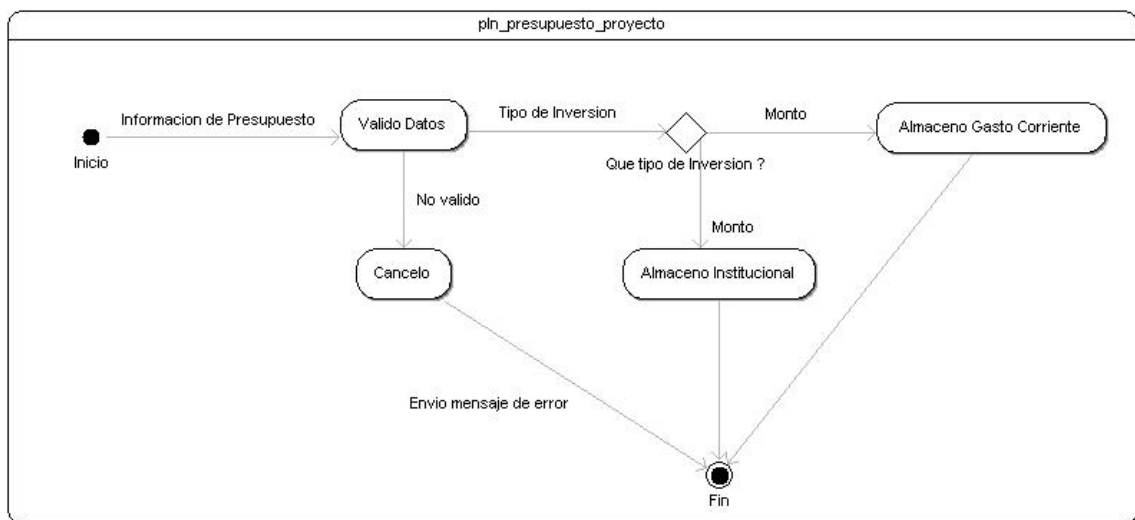


Fig. V-11 Modelo Dinámico del Objeto pln\_presupuesto\_proyecto

**pln\_presupuesto\_facultad:** Gestiona la información y la manera en la que se va hacer uso del presupuesto asignado a una facultad en un periodo determinado.

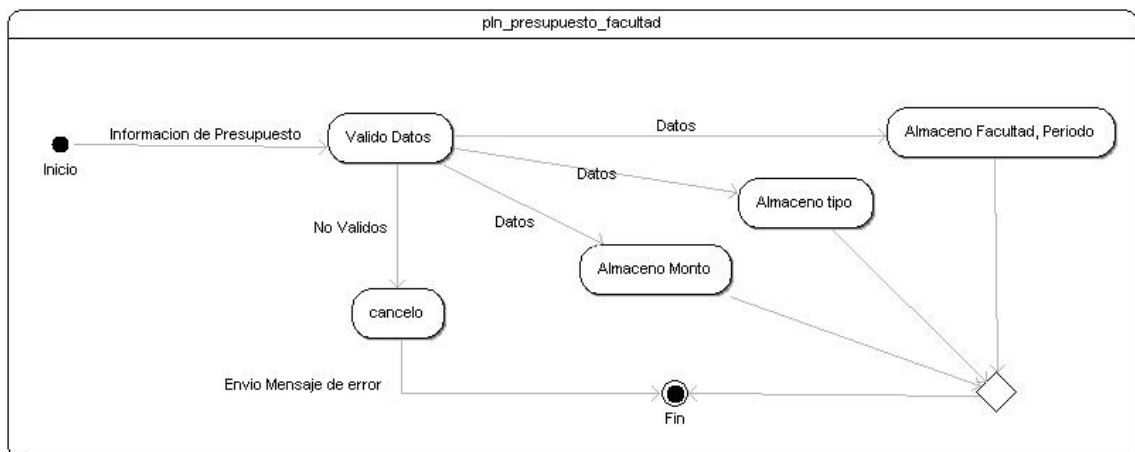


Fig. V-12 Modelo Dinámico del Objeto pln\_presupuesto\_facultad

**pln\_presupuesto:** Gestiona la información del presupuesto asignado en un determinado periodo.

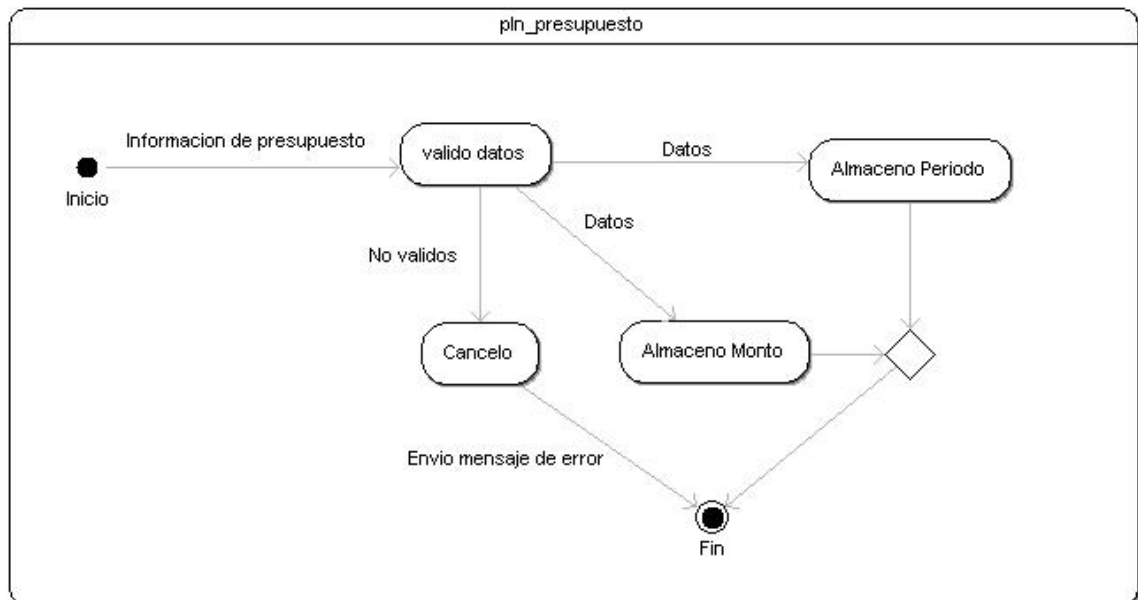


Fig. V-13 Modelo Dinámico del Objeto `pln_presupuesto`.

**pln\_metas:** Gestiona la información de los objetivos alcanzados en un determinado tiempo, en la UTP, estas metas se manejan a nivel trimestral.

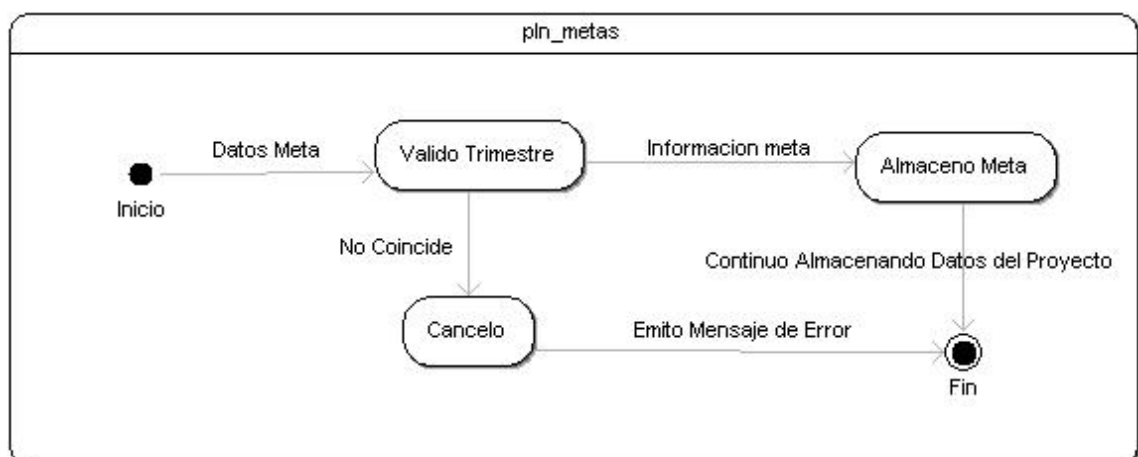


Fig. V-14 Modelo Dinámico del Objeto `pln_metas`.

**pln\_recursos:** Gestiona la información de los recursos asignados para un determinado proyecto, datos como: cantidad, costo, responsable, etc.

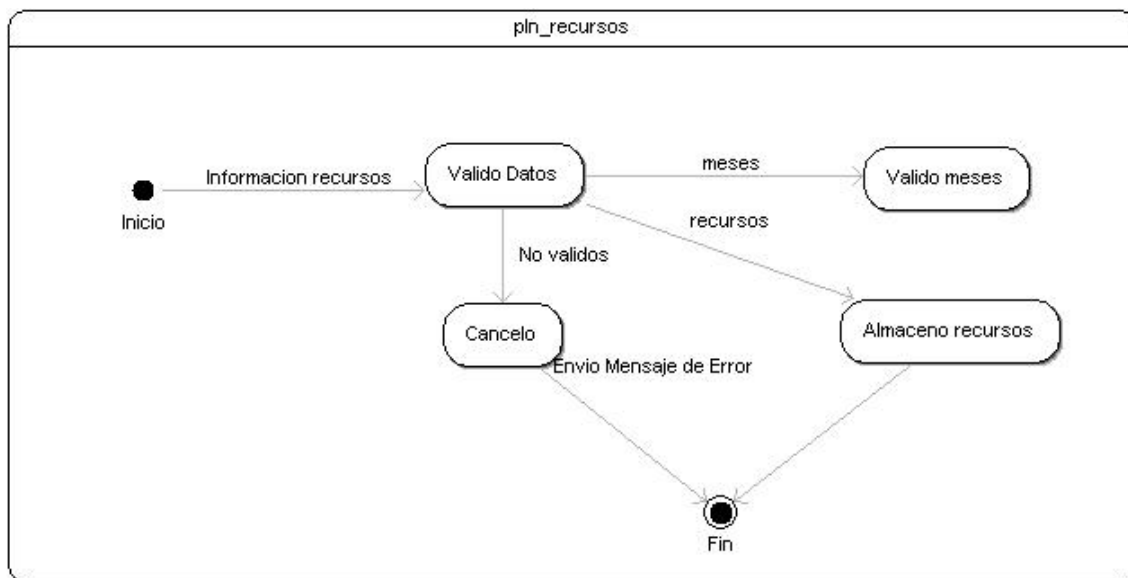


Fig. V-15 Modelo Dinámico del objeto `pln_recursos`.

**pln\_financiamiento:** Gestiona la información sobre las entidades públicas o gubernamentales que financian un determinado plan o proyecto.

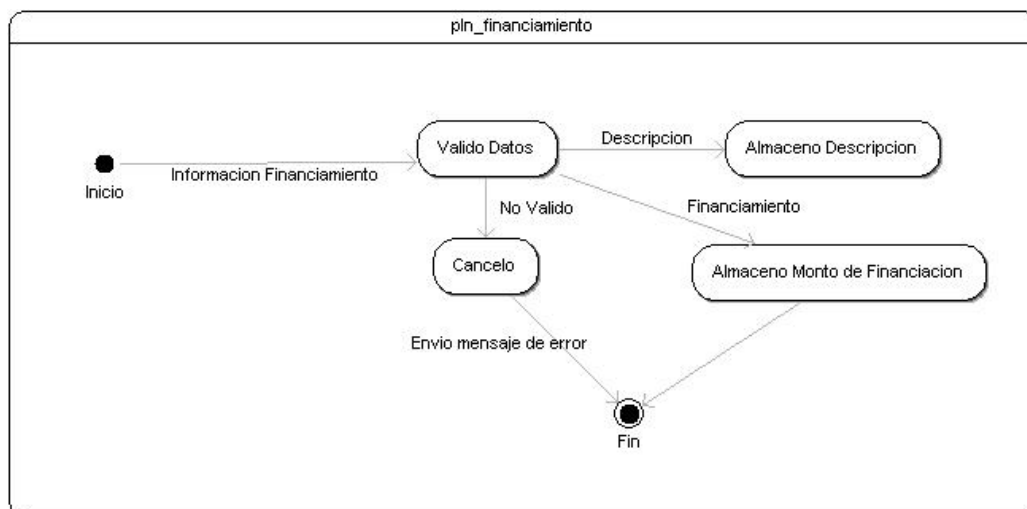


Fig. V-16 Modelo Dinámico del Objeto `pln_financiamiento`.



**pln\_proyectos:** Gestiona la información sobre los proyectos ingresados por los docentes, administrando la información por tipo de proyecto. Además controla la prioridad del proyecto presentado ya que el proyecto puede estar en estado: Pendiente, Aceptado, Rechazado..

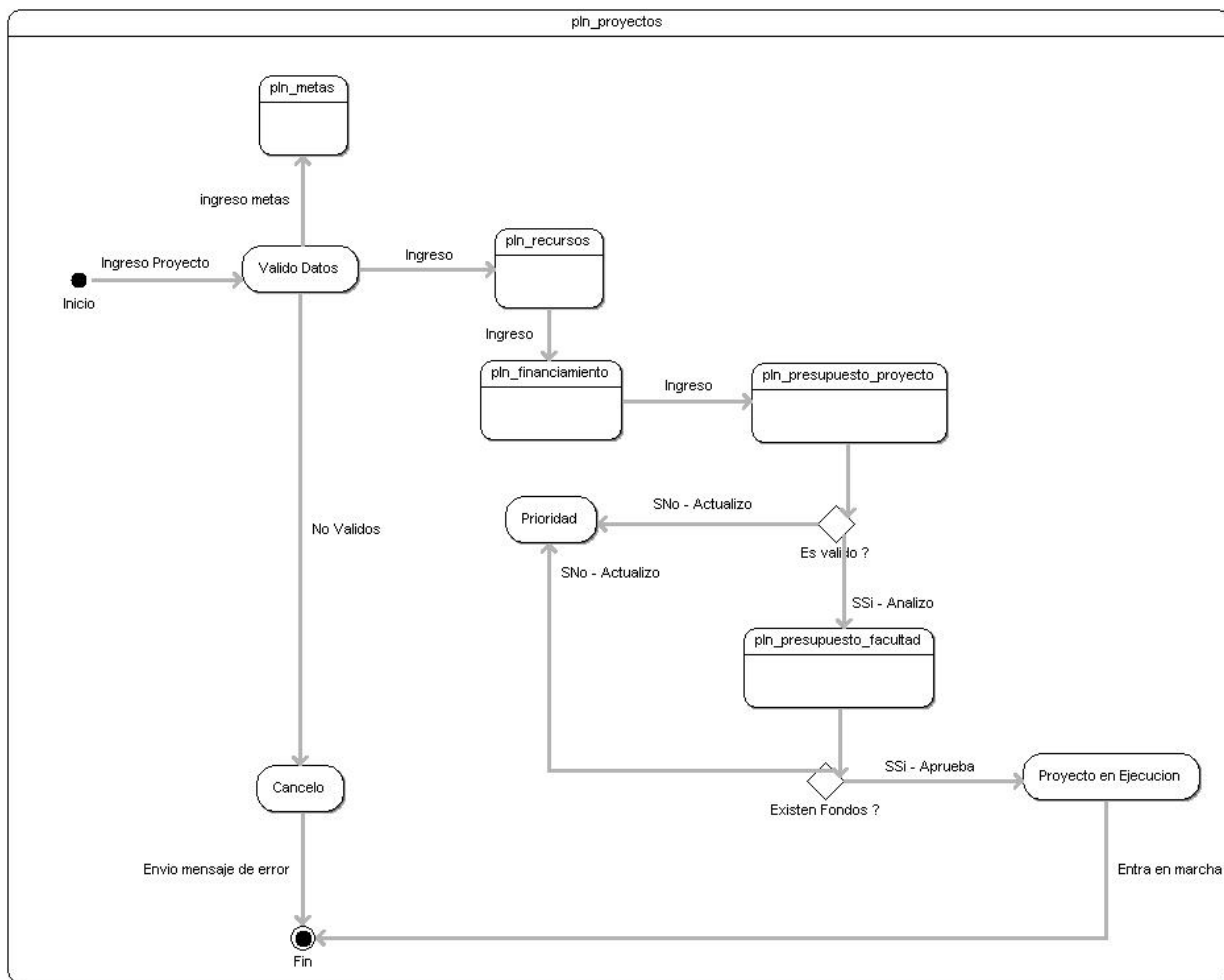


Fig. V-17 Modelo Dinámico del Objeto pln\_proyectos.

## **Validación de requisitos**

### **Matrices de trazabilidad**

El sistema de planificación electrónica implementado en la ESPOCH, estructuralmente cuenta con 3 módulos (Migración, Usuarios, Proyectos), los cuales interactuarán para cumplir con las necesidades de la Unidad Técnica de Planificación de la Institución. A continuación vamos a validar los requerimientos con lo objetos planteados para la implementación del sistema.

**Modulo de Migración.**

**Tabla V-34 Matriz de Trazabilidad – Modulo Migración.**

	<b>sac_asignaturas</b>	<b>sac_carreras</b>	<b>sac_docentes</b>	<b>sac_facultades</b>	<b>sac_escuelas</b>	<b>sac_periodos</b>
<b>Información general de docentes</b>	X	X	X			
<b>Obtención de los roles de los docentes de la Institución</b>			X			
<b>Obtención de los Periodos académicos de la Institución</b>		X	X		X	X
<b>Obtención de las Facultades, Escuelas, y Carreras de la Institución.</b>				X		
<b>Obtención de las asignaturas de las diferentes carreras de la Institución.</b>	X	X	X			X
<b>Obtención de las asignaturas correspondientes a un docente</b>	X		X		X	

**Modulo de usuarios**

**Tabla V-35 Matriz de Trazabilidad – Modulo Usuarios.**

	<b>sys_user_config</b>	<b>sys_users</b>
<b>Control de roles de los usuarios del sistema</b>	X	X

**Módulo Proyecto.**

**Tabla V-36 Matriz de Trazabilidad – Modulo Proyectos.**

	<b>pln_presupuesto_ proyecto</b>	<b>pln_presupuesto_ facultad</b>	<b>pln_ presupuesto</b>	<b>pln_ metas</b>	<b>pln_ recursos</b>	<b>pln_ proyectos</b>	<b>pln_ indicadores</b>	<b>pln_ financiamiento</b>	<b>pln_ unidades</b>
<b>Ingreso de los proyectos por parte de un usuario docente al sistema.</b>						X			
<b>Ingreso a los proyectos planteados por parte de un usuario Director de Escuela al sistema.</b>						X			
<b>Gestionar de los proyectos presentados por parte de las escuelas y docentes, a cargo del decano de la facultad.</b>		X		X	X	X	X	X	

**Matriz de trazabilidad – Modulo Proyectos (cont.)**

	<b>pln_presupuesto_ proyecto</b>	<b>pln_presupuesto_ facultad</b>	<b>pln_ presupuesto</b>	<b>pln_ metas</b>	<b>pln_ recursos</b>	<b>pln_ indicadores</b>	<b>pln_ proyectos</b>	<b>pln_ financiamiento</b>	<b>pln_ unidades</b>
<b>Priorizar los proyectos aprobados.</b>		X	X					X	X
<b>Gestionar metas e indicadores a un determinado proyecto aprobado por parte del decano de facultad o proyectos propios de una unidad de gestión o unidad académica.</b>				X	X	X			
<b>Gestión de presupuesto a un determinado proyecto.</b>	X	X	X	X	X			X	

**Matriz de trazabilidad – Modulo Proyectos (cont.)**

	<b>pln_presupuesto_ proyecto</b>	<b>pln_presupuesto_ facultad</b>	<b>pln_ presupuesto</b>	<b>pln_ metas</b>	<b>pln_ recursos</b>	<b>pln_ indicadores</b>	<b>pln_ proyectos</b>	<b>pln_ financiamiento</b>	<b>pln_ unidades</b>
<b>Creación de Unidades de Gestión de la ESPOCH.</b>									X
<b>Asignación del Presupuesto Anual de la ESPOCH.</b>		X							
<b>Asignación de presupuesto institucional y fondos de desarrollo.</b>			X						
<b>Reportes de los proyectos planteados por los docentes.</b>	X	X		X	X		X	X	

**Matriz de trazabilidad – Modulo Proyectos (cont.)**

	<b>pln_presupuesto_ proyecto</b>	<b>pln_presupuesto_ facultad</b>	<b>pln_ presupuesto</b>	<b>pln_ metas</b>	<b>pln_ recursos</b>	<b>Pln_ indicadores</b>	<b>pln_ proyectos</b>	<b>pln_ financiamiento</b>	<b>pln_unidades</b>
<b>Reporte de presupuesto por facultad.</b>	X	X	X						X
<b>Reporte de los proyectos planteados por facultad.</b>	X	X		X	X		X	X	
<b>Gestión de actividades / recursos de un determinado proyecto.</b>	X				X	X	X	X	

## Modelo Funcional

Capturar la semántica asociada a los cambios de estado entre los objetos motivados por la ocurrencia de eventos o servicios.

### 5.2.2 Identificación del Sistema de e-Planificación

**Objetivo:** medir y verificar los elementos que forman parte del sistema de e-Planificación.

#### 5.2.2.1 Antecedentes tecnológicos de la Institución:

La ESPOCH, cuenta con una infraestructura tecnológica de última generación, y apegada a estándares de acreditación institucional. Entre las características más relevantes que se pueden destacar es el backbone de fibra óptica, que brinda servicio óptimo de internet, y telefonía IP a todas las facultades y escuelas de la ESPOCH.

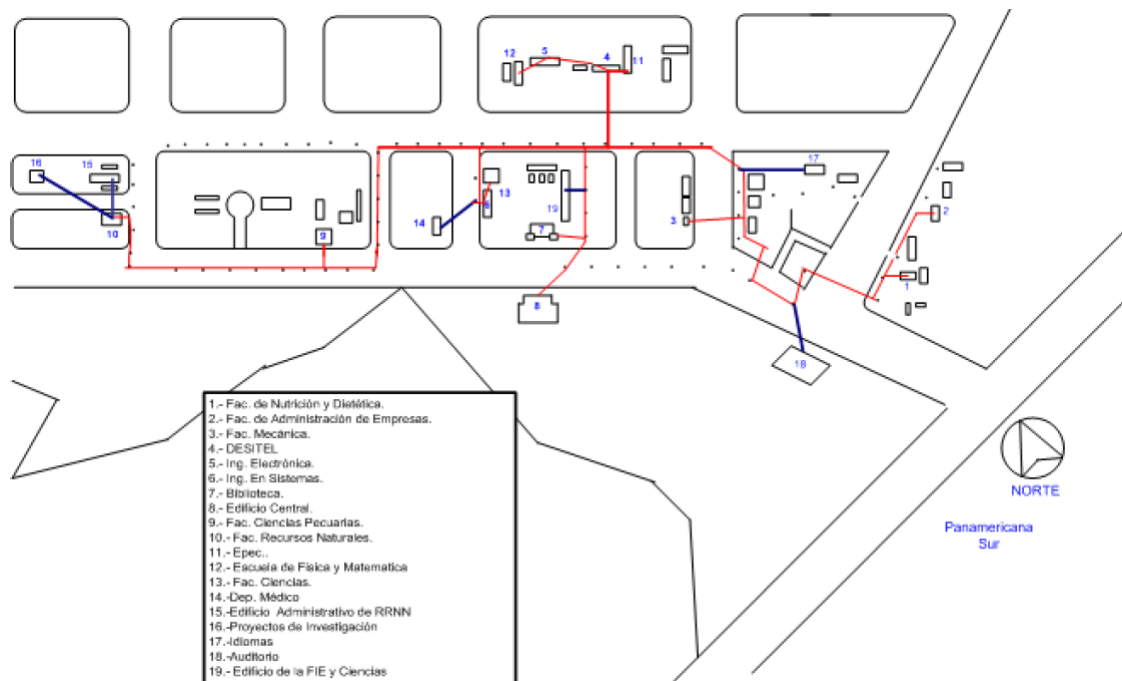


Fig. V-18 Estructura del Backbone de la ESPOCH.



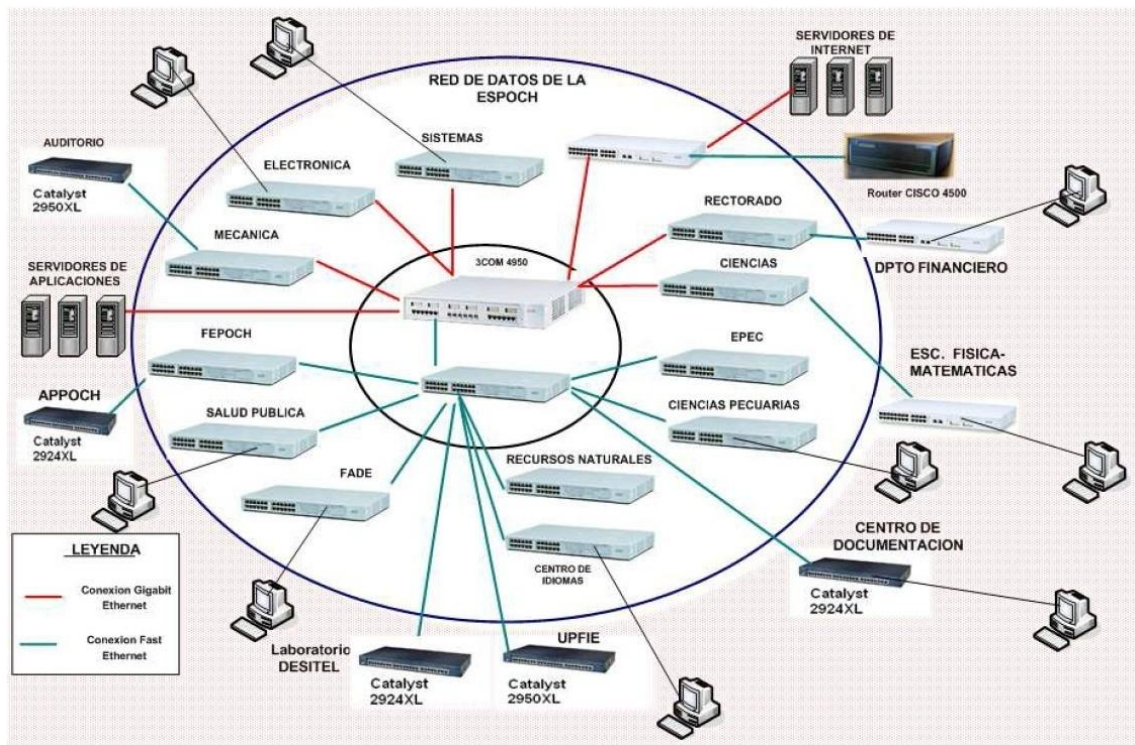


Fig. V-19 Equipos Activos de Red.

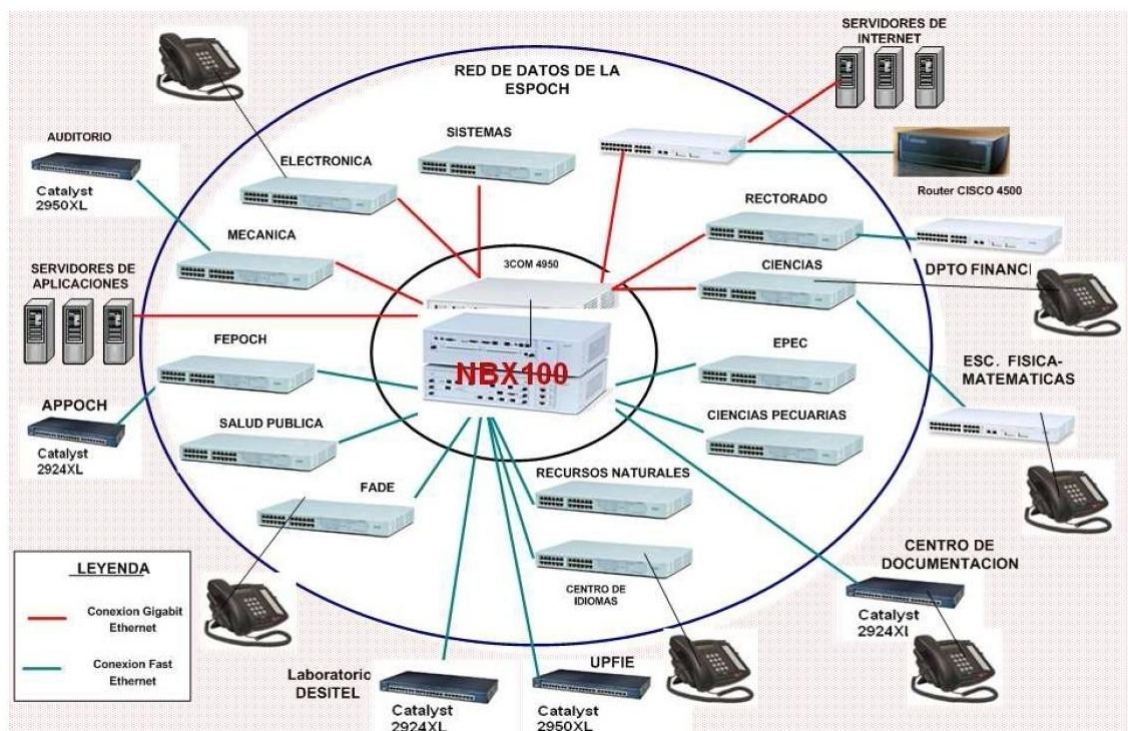


Fig. V-20 Telefonía IP Institucional.

A continuación vamos a caracterizar el los recursos hardware y software con el que cuenta la Institución para el correcto funcionamiento del sistema de planificación electrónica.

### Antecedentes Hardware

En el área de servidores la ESPOCH, cuenta con los siguientes recursos Hardware

**Tabla V-37 Recursos Hardware – Infraestructura de la ESPOCH.**

<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>
<b>Sistema operativo</b>	CentOS 5
<b>Tipo de procesador</b>	Unknown, 2133 MHz
<b>Nombre de la Placa Base</b>	Intel Corporation DG965SS
<b>Memoria del Sistema</b>	1005 MB
<b>Tipo de BIOS</b>	Insyde (07/16/06)
<b>Puerto de comunicación</b>	Puerto de comunicaciones (COM1)
<b>Puerto de comunicación</b>	Puerto de impresora ECP (LPT1)
<b>Tarjeta gráfica</b>	Adaptador gráfico VGA estándar (7616 KB )
<b>Controlador IDE</b>	Controladora estándar PCI IDE de doble canal
<b>Controlador SCSI/RAID</b>	A347SCSI SCSI Controller
<b>Disquetera de 3 ½</b>	Unidad de disquete
<b>Disco duro</b>	ST3160811AS
<b>Disco duro</b>	Corsair Flash Voyager USB Device
<b>Lector óptico</b>	AXV CD/DVD-ROM SCSI CdRom Device (Virtual DVD-ROM)
<b>Lector óptico</b>	HL-DT-ST CD-RW GCE-8527B

### Antecedentes Software

En el área de servidores el DESITEL, cuenta con los siguientes recursos:

**Tabla V-38 Recursos Software - Infraestructura de la ESPOCH.**

	<b>Software de Gestión Administrativa</b>
<b>Servidor # 40894</b>	Software – versiones: <ul style="list-style-type: none"><li>• centos 5.0</li><li>• mysql versión 5.0.22</li><li>• apache versión 2.2.3</li><li>• php versión 5.1.6</li><li>• bind versión 9.3.3</li><li>• dhcp versión 3.0.5</li><li>• squid versión 2.6</li></ul>

### Recurso Humano disponible

La ESPOCH, cuenta un completo staff de técnicos especializados en cada de una de las áreas tanto técnicas como académicas, que administran correctamente su área de gestión encargada.

Para la implementación del sistema de planificación electrónica, la Institución cuenta con el Departamento de Sistemas y Telemática, “DESITEL”, que es el ente encargado administrar la red de comunicación entre facultades, escuelas, departamentos técnicos y administrativos de la ESPOCH.

En el “DESITEL”, la persona encargada de dar un soporte técnico al área de sistemas web es el Ing. Gonzalo Allauca, quien estará presente al momento de implantar el sistema de planificación electrónica en la Institución.

Las personas encargadas de implementar el sistema de planificación electrónica en la UTP, está a cargo de los tesisistas Julio Cabezas y Carlos Rodríguez, egdos de la

Escuela de Informática y Electrónica perteneciente a la Facultad de Informática y Electrónica.

### Área de influencia

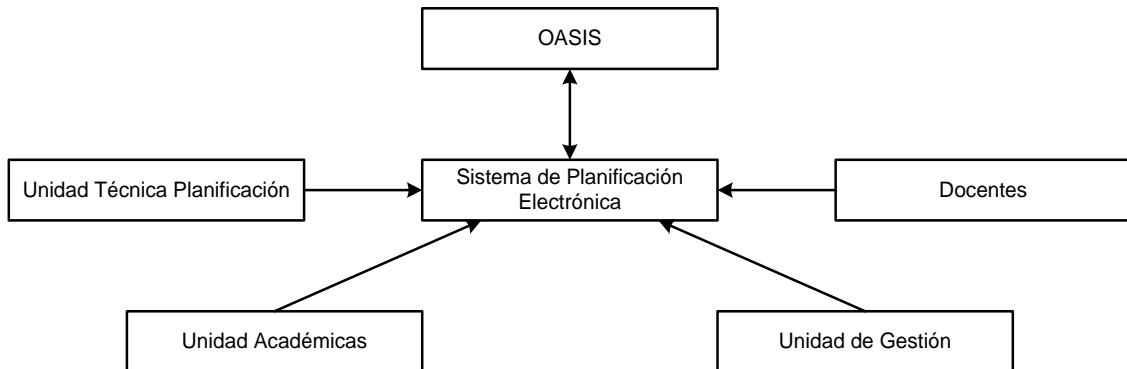


Fig. V-21 Áreas de Influencia del Sistema de Planificación Electrónica

- **OASIS (Orion Academic System with Internet Services):** El sistema de planificación electrónica, está diseñado para que interactúe directamente con el Sistema Académico de la ESPOCH “OASIS”, ya que a través de este, el sistema de planificación electrónica obtiene la información necesaria del cuerpo de docentes con el que cuenta la Institución, con la finalidad de mantener la integridad de la información que el sistema va a gestionar.
- **Docentes:** el sistema de planificación electrónica, brindará un servicio al cuerpo de docentes, para que puedan ingresar un proyecto en beneficio de la Institución.
- **Unidades Académicas:** esta unidad utiliza el sistema de planificación electrónica para plantear proyectos de mejoramiento académico dentro de la

Institución como son diplomados, especializaciones, maestrías, educación a distancia.

- **Unidades de Gestión:** esta unidad utiliza el sistema de planificación electrónica para plantear proyectos de mejoramiento en el área de infraestructura de la Institución.
- **Unidad Técnica de Planificación:** esta unidad utilizara el sistema de planificación electrónica para mejorar el desempeño de las funciones de docencia, investigación, vinculación, administración, y gestión, que esta unidad administra, ayudando en el trabajo a los diferentes proyectos que en esta unidad se ejecutan, y plantean.

### **5.3 Fase II: Desarrollo de la Solución**

**Objetivo:** proponer una estrategia de generación de código basada en componentes para integrar la solución propuesta.

#### **5.3.1 Modelado Navegacional**

**Objetivo:** especificar, definir, y estructurar el acceso al sistema de e-Planificación para los diferentes tipos de usuario con sus características navegacionales.

##### **5.3.1.1 Gestión de usuarios**

**Diagrama de usuarios**

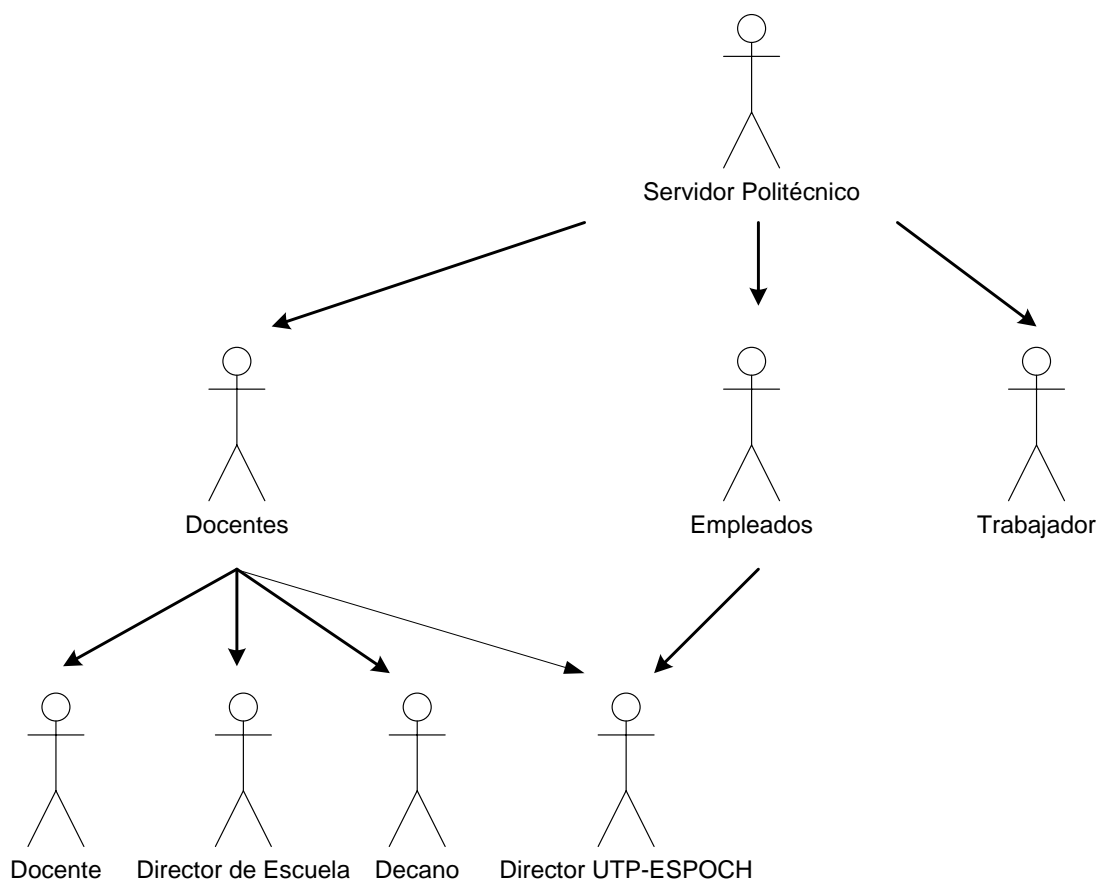
**Tabla V-39 Tipos de Usuarios del Sistema de Control de Planes Operativos Anuales.**

	<b>Descripción</b>
<b>Docente</b>	Usuario puede ingresar, actualizar eliminar sus propios proyectos.
<b>Director de Escuela</b>	Usuario puede ingresar actualizar, eliminar proyectos de escuela, y visualizar los proyectos de los docentes que pertenecen a la escuela
<b>Decano de Facultad</b>	Usuario puede ingresar actualizar, eliminar los proyectos de Facultad, visualizar los proyectos de la escuela y de los docentes que pertenecen a la facultad, y asignar un nivel de ejecución a los proyectos aprobados.
<b>Unidad Técnica de Planificación</b>	Usuario que tiene la potestad de visualizar todos los proyectos presentados en la Institución por los Docentes, Escuelas, y Facultades, además puede administrar proyectos propios. Además puede asignar el presupuesto sexual a una facultad.
<b>Unidades de Académicas</b>	Usuarios que tienen la potestad de presentar proyectos directamente a la UTP, con la finalidad de proponer mejoras en el área académica de la Institución.
<b>Unidades de Gestión</b>	Usuarios que tienen la potestad de presentar proyectos directamente a la UTP, con la finalidad de proponer mejoras de infraestructura de la Institución.
<b>Procesos internos del Sistema</b>	Usuarios no existentes ya que este tipo de usuarios representan a los diferentes procesos que involucran la funcionalidad del sistema.

**Tabla V-40 Niveles de Acceso al Sistema por parte del Usuario.**

	<b>Anónimo</b>	<b>Registrado</b>	<b>Sin permiso</b>
<b>Docente</b>	X	X	
<b>Director de Escuela</b>	X	X	
<b>Decano de Facultad</b>	X	X	
<b>Unidad Técnica de Planificación</b>		X	
<b>Unidades Académicas</b>	X	X	
<b>Unidades de Gestión</b>	X	X	
<b>Procesos internos del Sistema</b>	X		X

- **Relaciones entre usuarios:** expresar la comparación de propiedades navegacionales.



**Fig. V-22 Usuarios del Sistema de Planificación Electrónica.**

- **Detectar las relaciones entre usuarios:** La relación posible entre usuarios es la de especialización (is-a) de usuarios.

**Tabla V-41 Relaciones entre usuarios.**

<b>Usuario Docente</b>	Docente.
	Director de Escuela.
	Decano.
	Director de Unidad de Gestión.
	Director de Unidad Académica.
	Director Unidad Técnica de Planificación.

### 5.3.1.2 Identificación de Agentes del Sistema

Buscar en el modelo de objetos, las clases de agentes del sistema.

#### Modulo Migración

Este modulo no cuenta con un agentes definidos (autónomo, explorar, modificar, y comunicarse), ya que los objetos que conforman este modulo, solo consumen recursos (Web Services), del sistema académico.

#### Modulo Usuarios

Tabla V-42 Descripción de objetos del Modulo Usuarios.

Agente	Descripción
<b>sys_users</b>	Objeto que administra la información a los diferentes usuarios del sistema, asignando a cada usuario un nivel de acceso de acuerdo al tipo de usuario que se está registrando, además permiten comunicarse con los métodos adicionales de la clase que controlan la creación de sesiones específicas para un tipo de usuario específico.
<b>sys_user_config</b>	Este objeto interactúa con el objeto "sys_users", para el control de los permisos que tiene un usuario determinado.

#### Modulo Proyectos

Tabla V-43 Descripción de Objetos del Modulo Proyectos.

Agente	Descripción
<b>pln_proyectos</b>	Este objeto tiene la responsabilidad de administrar los diferentes proyectos planteados por los docentes de acuerdo al tipo de usuario que este en sistema (sys_users), a su vez debe controlar el presupuesto del proyecto (recursos, planes de financiamiento), validándolo con el presupuesto de la facultad, además este objeto controla las metas y recursos que necesita el proyecto para su ejecución.
<b>pln_presupuesto_facultad</b>	Interactúa directamente con el objeto pln_proyectos, ya que este objeto tiene la responsabilidad de administrar el presupuesto anual de una determinada facultad.



<b>pln_presupuesto</b>	Interactúa directamente con el objeto pln_proyectos, ya que este objeto tiene la responsabilidad de administrar el presupuesto total de un determinado proyecto, validándolo con el presupuesto total de la facultad proponente.
<b>pln_financiamiento</b>	Este objeto actúa directamente con el objeto pln_presupuesto, ya que objeto administra la información de los entes públicos, institucionales, y privados, van a financiar la realización del proyecto.
<b>pln_recursos</b>	Este objeto va ha interactuar con el objeto plb_financiamiento, administrando la información de los recursos, costos, y fuentes de financiamiento, que requiere un determinado proyecto.
<b>pln_metas</b>	Este objeto interactúa directamente con el objeto pln_presupuesto, ya que este administra los tiempos de desarrollo de un determinado proyecto, y cuanto del presupuesto asignado va ha ser utilizado.

Detectar las relaciones de herencia entre éstas, para incrementar la reusabilidad de contextos de navegación.

### Modulo Usuarios

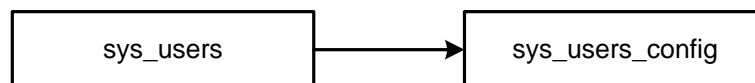
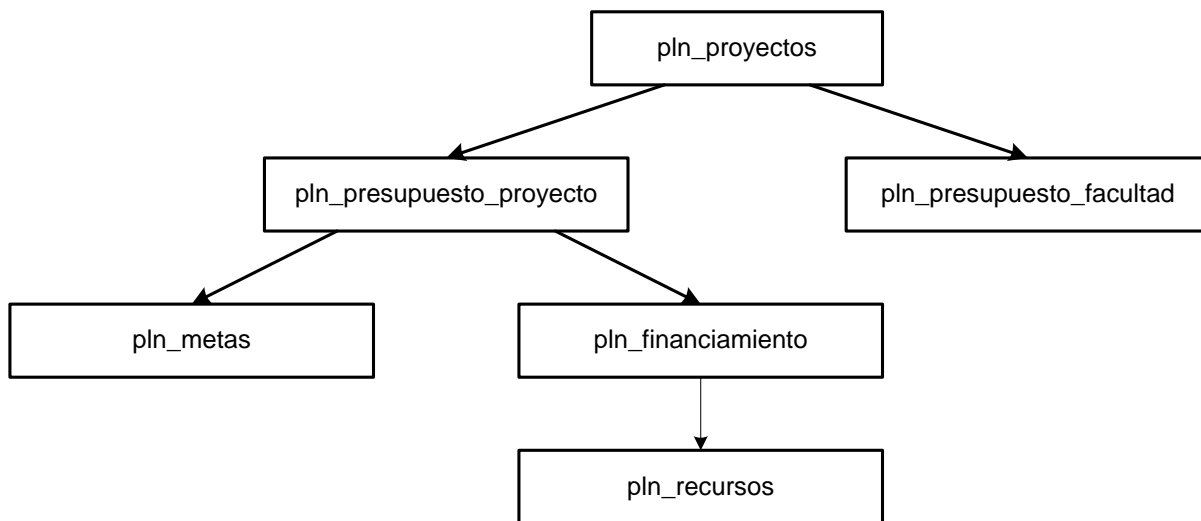


Fig. V-23 Relaciones entre objetos del modulo usuarios.

Tabla V-44 Relación de herencia – Modulo Usuarios

	<b>sys_users</b>	<b>sys_users_config</b>
<b>Agentes Raíz</b>	X	
<b>Agentes Refinados</b>		X

**Modulo Proyectos**



**Fig. V-24 Relaciones entre objetos del modulo proyectos.**

**Tabla V-45 Relación de Herencia – Modulo Proyectos**

	<b>pln_proyectos</b>	<b>pln_presupuesto_proyecto</b>	<b>pln_presupuesto_facultad</b>	<b>pln_metas</b>	<b>pln_financiamiento</b>	<b>pln_recursos</b>
<b>Agentes Raíz</b>	X	X	X	X	X	
<b>Agentes Refinados</b>		X	X	X	X	X

### 5.3.1.3 Especificación de propiedades funcionales

#### Mapa Navegacional

Usuario Docente

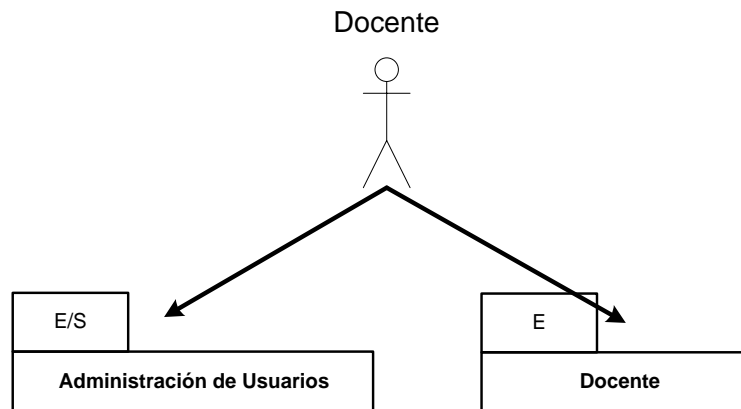


Fig. V-25 Mapa Navegacional – Usuario Docente.

Usuario Director de Escuela

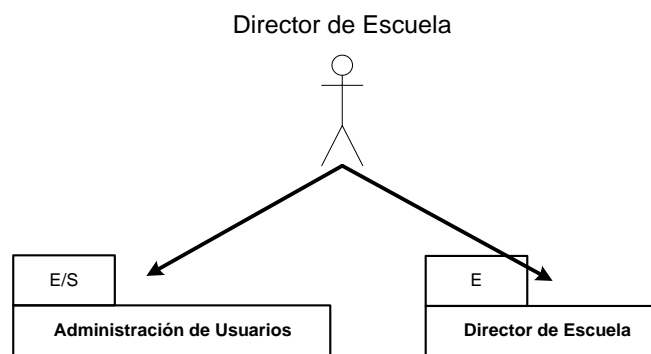


Fig. V-26 Mapa Navegacional – Usuario Director de Escuela.

### Usuario Decano de Facultad

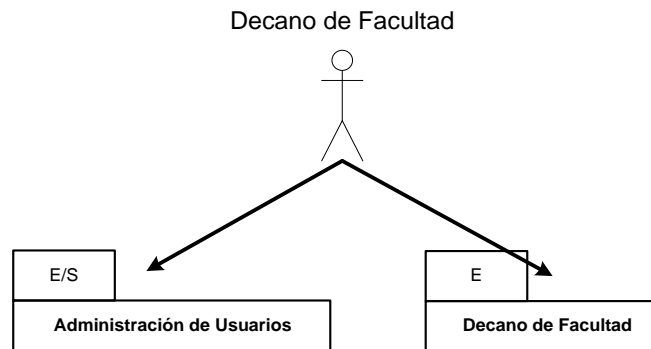


Fig. V-27 Mapa Navegacional – Usuario Decano de Facultad.

### Usuario Director Unidad Técnica de Planificación

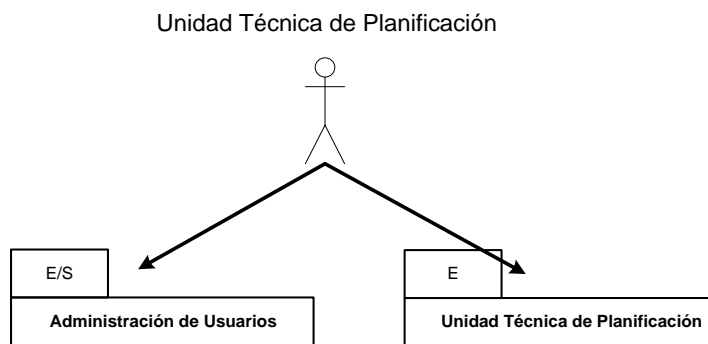


Fig. V-28 Mapa Navegacional – Usuario Unidad Técnica de Planificación.

### 5.3.2 Modelo de Presentación

Complementar la información capturada en el modelo de navegación para la creación de interfaces con información de presentación mediante el uso de patrones de presentación simples que se podrán asociar a los distintos elementos que forman un nodo de navegación.

Usuario Docentes:

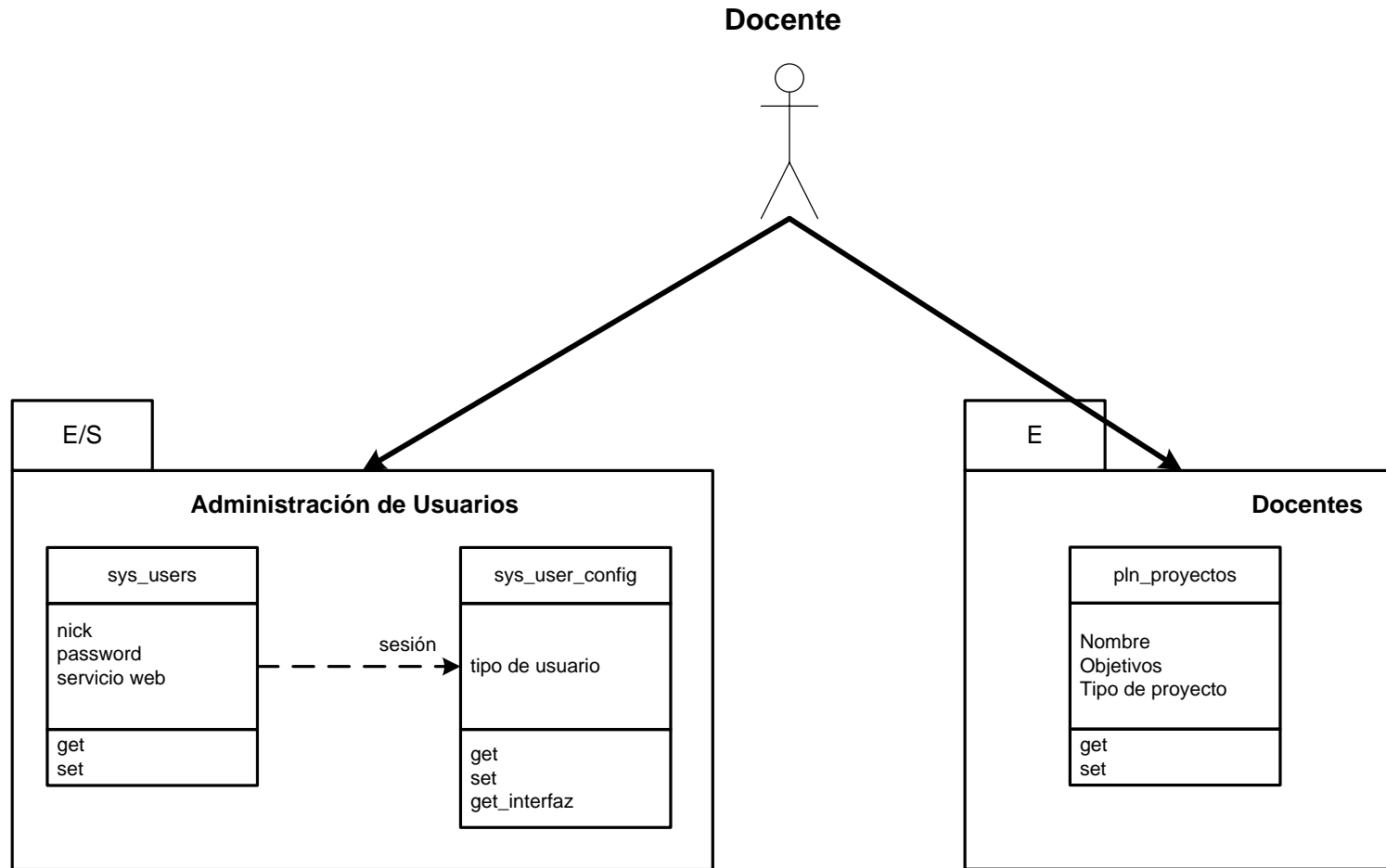
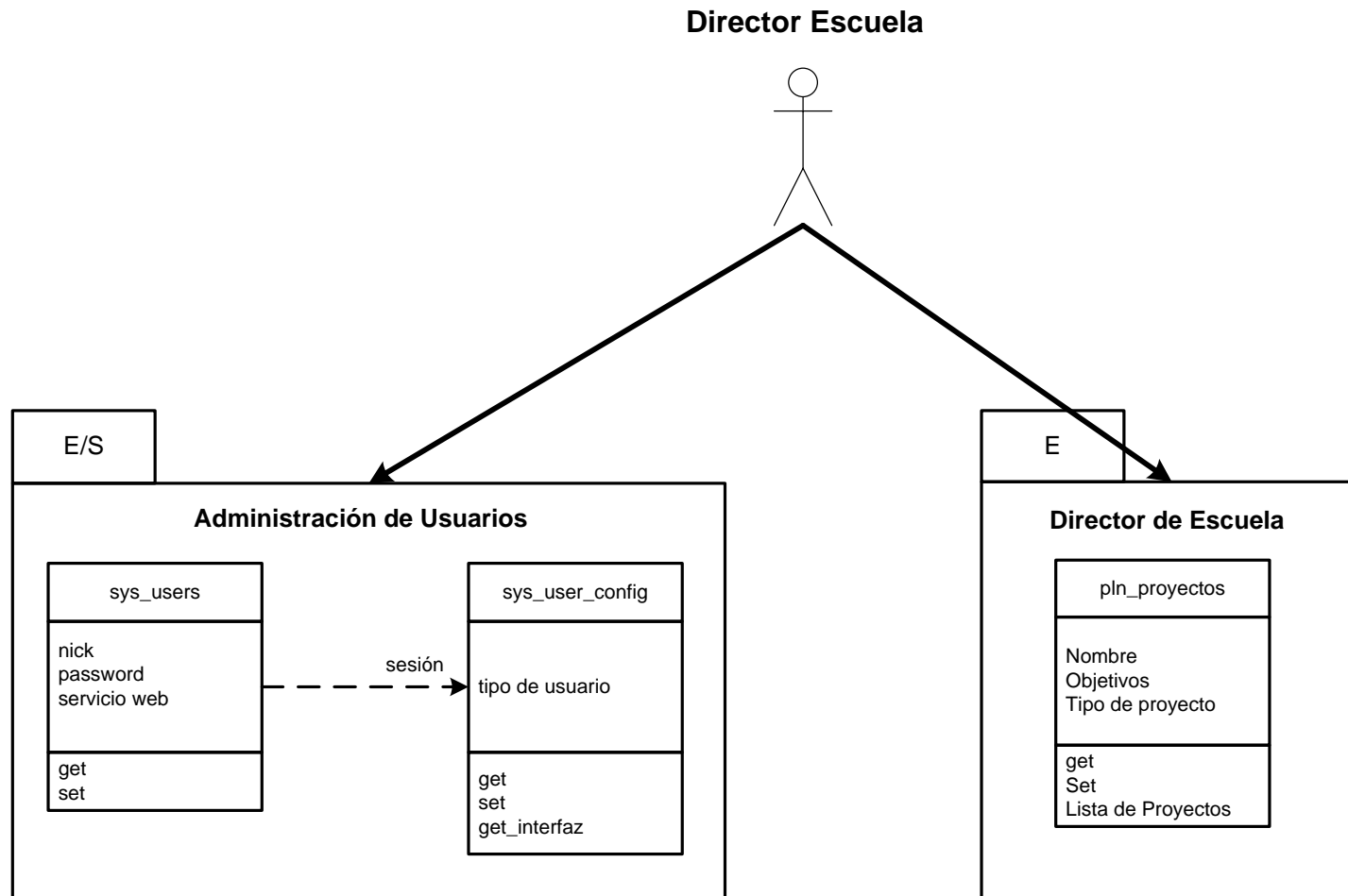


Fig. V-29 Modelo de Presentación – Usuario Docente.

**Usuario Director de Escuela:**



**Fig. V-30 Modelo de Presentación – Usuario Director de Escuela.**

### Usuario Decano

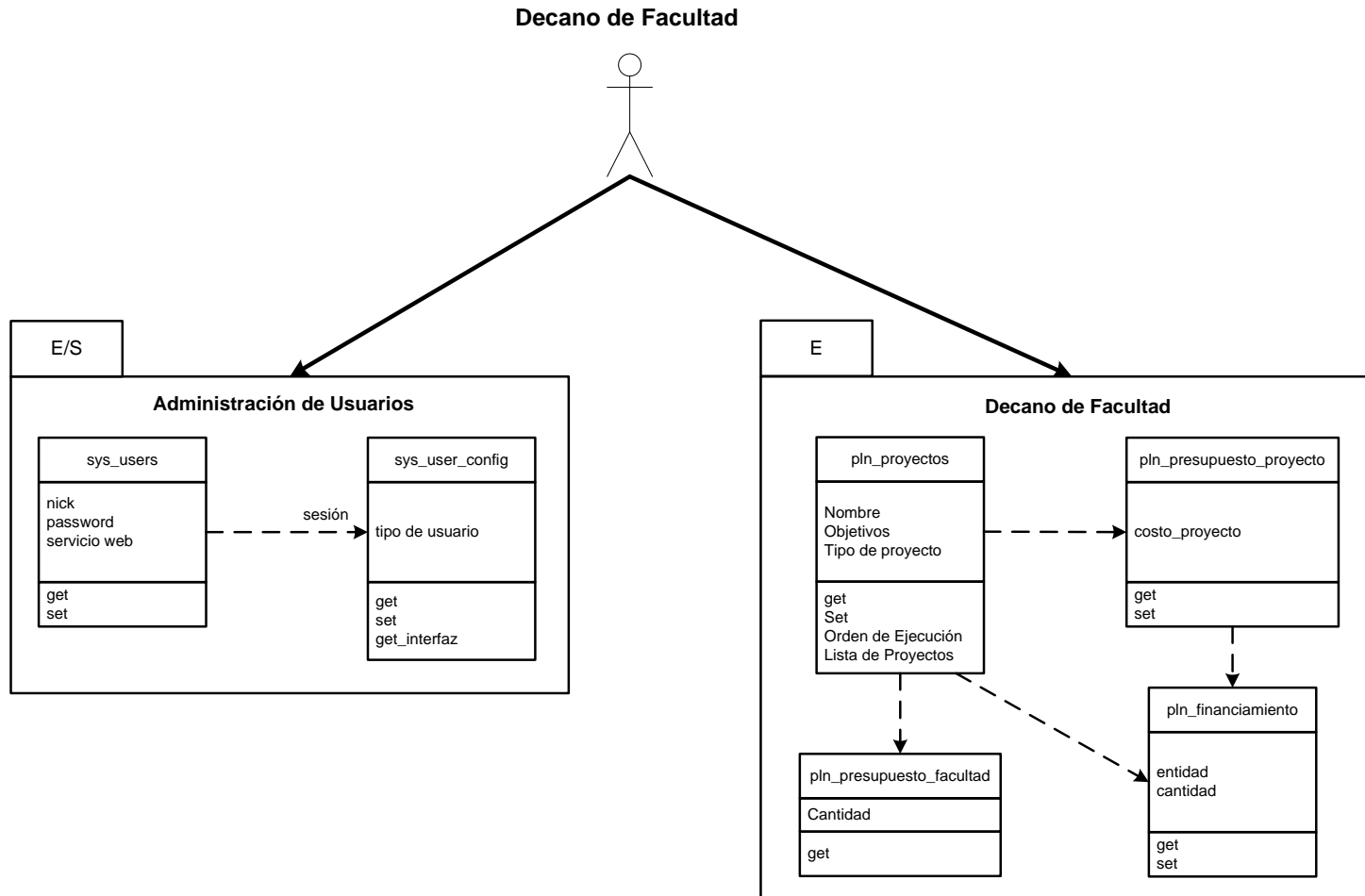


Fig. V-31 Modelo de Presentación – Usuario Decano de Facultad.

### Usuario Unidad Técnica de Planificación:

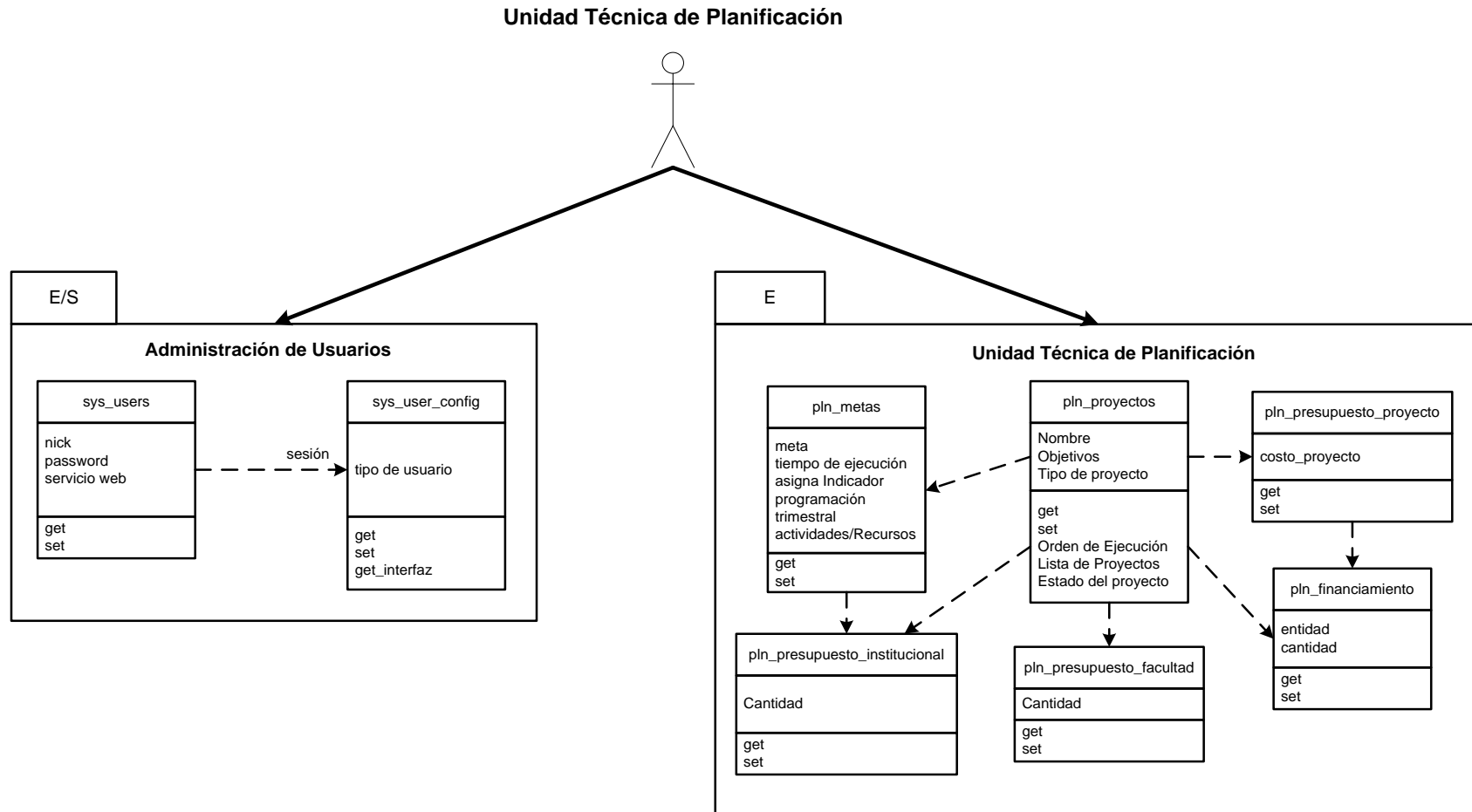


Fig. V-32 Modelo de Presentación – Usuario Unidad Técnica de Planificación.



### **5.3.2.1 Paginación de información**

En el caso del sistema de planificación electrónica, vamos a construir bloques de información de no más de 10 filas, de todo el conjunto de resultados obtenidos al momento de realizar una determinada consultas, además estos bloques de información contarán con las siguientes características.

- a. Cada conjunto de información estará representado por una de bloque bastante grande.
- b. Cada conjunto de información no debe estar subrayada.
- c. Determinar la página actual en la que el usuario se encuentra.
- d. Tener a los vínculos que especifican cada página bajo una distancia relativa.
- e. Proporcionar vínculos adicionales de Anterior y Siguiente.
- f. Cuando sea necesario utilizar vínculos de Primero y Ultimo.
- g. Los vínculos de primero y último, deben ir al extremo del conjunto vínculos que representan a la paginación.

### **5.3.2.2 Ordenación**

La información presentada por el sistema de planificación, estará ordenada de acuerdo al tipo de información presentada, tomando en cuenta la consulta realizada por el usuario, en casos que la información tenga como relevancia la fecha el reporte estará ordenado de manera ascendente de acuerdo a la fecha, y el casos en los que los datos presentados por el sistema tengan como relevancia nombres o tipos de proyectos, estarán ordenados de manera ascendente por nombres o tipos de proyecto.

Además el sistema de planificación, tendrá la opción de vínculos en los que el usuario podrá ordenar la información de acuerdo a la conveniencia del mismo y sin tomar en cuenta el orden presentado inicialmente.

### **5.3.2.3 Patrón de presentación**

Relaciones de navegación: El patrón de presentación definirá el modo en que la información de las instancias relacionadas será presentada. Los patrones registro y tabular son indicados para relaciones "1 a 1", mientras que los dos últimos son adecuados para relaciones "1 a muchos" ó "muchos a muchos". El patrón árbol es también muy adecuado para representar relaciones reflexivas.

#### **La clase directora**

Indicando el modo en que se verán las instancias de esta clase. El patrón maestro-detalle no se puede aplicar directamente a esta clase.

### **5.3.3 Validación Y Verificación**

La **verificación** se refiere al conjunto de actividades que aseguran que el software implementa correctamente una función específica.

- **Revisión de la configuración:** asegurarse que todos los elementos de la configuración de software se han desarrollado apropiadamente, se han catalogado y están suficientemente detallados para soportar la fase de mantenimiento durante el ciclo de vida de software.

La **validación** se refiere a un conjunto diferente de actividades que aseguran que el software construido se ajusta a los requisitos del cliente.

Como Actividades tenemos las siguientes:

**Pruebas Alfa & Beta:** es poco probable que un constructor de software pueda prever como se usara realmente como usara realmente el programa el usuario, ya que este puede mal interpretar las instrucciones de uso; se puede utilizar habitualmente extrañas combinaciones de datos y una salida que puede parecer clara para el responsable de las pruebas puede ser ininteligible para el usuario.

#### **5.3.4 Configuración**

La gestión de la configuración del software es uno de los procesos clave para toda organización dedicada a la Ingeniería del Software, ya que posibilita una mejor organización del desarrollo y mantenimiento, producto, facilitando el resto de procesos de producción.

Durante el proceso de construcción de un software, los cambios son inevitables. Los cambios provocan confusión e incertidumbre, sobre todo cuando no se han analizado o pronosticado correctamente. Es importante considerar ciertas modificaciones que pueden ocurrirle al software dentro de todo el proceso de ingeniería.

“El arte de coordinar el desarrollo de software para minimizar...la confusión, se denomina gestión de la configuración. La gestión es el arte de identificar, organizar y controlar las modificaciones que sufre el software...la meta es maximizar la productividad minimizando errores.” Babich [BAB86].

## 5.4 Fase III: Implementación

**Objetivo:** proponer una estrategia de construcción de un sistema web a partir de los modelos de navegación y presentación.

### 5.4.1.1 Páginas web basadas en contenidos

Se recomienda la creación de zonas siendo cada zona responsable de proporcionar información sobre un contenido en concreto, las zonas más habituales en la web son las siguientes:

- **Zona de información:**

Es la encargada de acceder al repositorio del sistema (Bases de Datos), recuperar la información y proporcionar acceso a la funcionalidad.

Facultad	Decano	Vicedecano	Acción
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
CIENCIAS	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
CIENCIAS PECUARIAS	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
EXTENSION MACAS	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	RODRIGUEZ CARDENAS ROMEO RAUL	ALARCON PARRA PEPITA IVONN	<a href="#">Asignar</a>
MECÁNICA	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
RECURSOS NATURALES	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>
SALUD PÚBLICA	No asignado	No asignado	<a href="#">Asignar</a>

Fig. V-33 Zona de información.

- **Zona de Navegación:**

Es la encargada de proporcionar al usuario un conjunto de enlaces (de exploración) que puede activar.



Fig. V-34 Zona de Navegación.

- **Zona de Ubicación:**

Es la encargada de notificar al usuario de la ubicación de esta página dentro de la aplicación, indicando el camino navegacional seguido o secuencial de páginas web que se han seguido hasta llegar al actual.



- **Zona de Información del Usuario:**

Es la encargada de notificar al usuario de sus datos para usuarios con identificación.



Fig. V-35 Zona de Información de Usuario.

- **Zona Institucional:**

Es la encargada de proporcionar al usuario información sobre la Institución, empresa, organismo, etc. que está detrás de la aplicación.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO



Fig. V-36 Zona Institucional.

- **Zona de Entrada de Datos:**

Es la encargada de proporcionar un formulario al usuario para la introducción de datos y responsable de enviar los datos del formulario al servicio encargado de procesarlos.

Unidades de Gestión	
Unidad	<input type="text"/>
Usuario	<input type="text"/>
Clave	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Regresar"/>	

Fig. V-37 Zona de Entrada de Datos.

- **Zona de Enlaces de Aplicación:**

Son zonas donde aparecen enlaces a funcionalidades y enlaces comunes a todas las aplicaciones para la web, como pueden ser las funcionalidades de Login, Home, etc.



Fig. V-38 Zona de Enlaces de Aplicación.

- **Zona de Personalización:**

Es una zona de información que depende de (está personalizada para) el usuario concreto que está conectado.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO



Riobamba - Ecuador

Autenticación

Usuario

Password

Usuario

Fig. V-39 Zona de Presentación.

- **Zona de Estructuras de Acceso:**

Esta zona que contiene los mecanismos avanzados de exploración (filtros, índices, etc.) dentro de una página.

Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Decano

Vicedecano

Fig. V-40 Zona de Estructuras de Acceso.

## **5.5 Análisis de Resultados.**

La implementación del e-planning en la ESPOCH permitirá obtener información correcta y oportuna sobre la planificación operativa, facilitando así su monitoreo y evaluación.

## **5.6 Parámetros de evaluación.**

Como parámetros de evaluación hemos considerado los siguientes:

- Tiempo de entrega de un proyecto por parte de un docente a la Dirección de escuela a la que este se pertenece.
- Tiempo que toma a la dirección de escuela en validar que los datos presentados de un determinado proyecto sean los correctos (valido formulario).
- Tiempo que toma a los miembros directivos de una determinada facultad analizar un proyecto presentado con la finalidad de asignar indicadores, metas, recursos, presupuesto, etc.
- Tiempo que toma a los miembros de la Unidad Técnica de Planificación, analizar la factibilidad de un determinado proyecto para la puesta en marcha de este.
- Tiempo que toma a los miembros de una Unidad de Gestión el análisis de alcance de un proyecto.



## 5.7 Sistema actual y propuesto

### Sistema Actual:

Tabla VI-046 Procesos del Sistema Actual.

PROCESO	DESCRIPCION
DOCENTES	5 días laborables para presentar proyectos.
DIRECCIÓN ESCUELA	5 días laborables capta proyectos presentados.
DIRECCIÓN ESCUELA - DECANO – UTP	5 días laborables de proyectos. De los proyectos viables - asigna prioridad, indicadores, metas, presupuesto, actividades y recursos.
UTP	Analiza proyectos viables (acepta / da prioridad) Genera informe de los proyectos viables, para un análisis final con las autoridades institucionales. Sistema Actual - Proyectos presentados por las Unidades de Gestión de la ESPOCH.
UNIDAD DE GESTIÓN	5 días laborables de análisis de indicadores, metas, presupuesto, actividades y recursos.
UTP	Analiza proyectos viables (acepta / da prioridad) Genera informe de los proyectos viables, para un análisis final con las autoridades institucionales.

### Sistema Propuesto:

Tabla VI-047 Procesos Sistema Propuesto.

PROCESO	DESCRIPCION
DOCENTES	Esto se reduce a 1.5 días laborables, utilizando en sistema de control de Planes Operativos Anuales, manteniendo el mismo esquema de proceso.
DIRECCIÓN ESCUELA	Esto se reduce a 1.5 días laborables utilizando en sistema de control de Planes Operativos Anuales, manteniendo el mismo esquema de proceso.
DIRECCIÓN ESCUELA - DECANO – UTP	Esto se reduce en un 15% por cada proyecto (1.5 días).
UTP	Este se reduce en un 15% por cada proyecto (1.5 días).
UNIDAD DE GESTIÓN	1.5 días por análisis del proyecto planteado.

## 5.8 Presentación de resultados

### 5.8.1 Relación Unidad Técnica de Planificación – Docentes

Tabla VI-048 Tabla de resultados relación UTP - Docentes.

	Días (Sistema actual)	Días (Sistema Propuesto)	Porcentaje (Reduce)
Dirección de Escuela	5	1,5	30%
Análisis Directivos de Facultad	5	3,5	70 %
Análisis UTP	5	3,5	70%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>8,5</b>	<b>56.60 %</b>

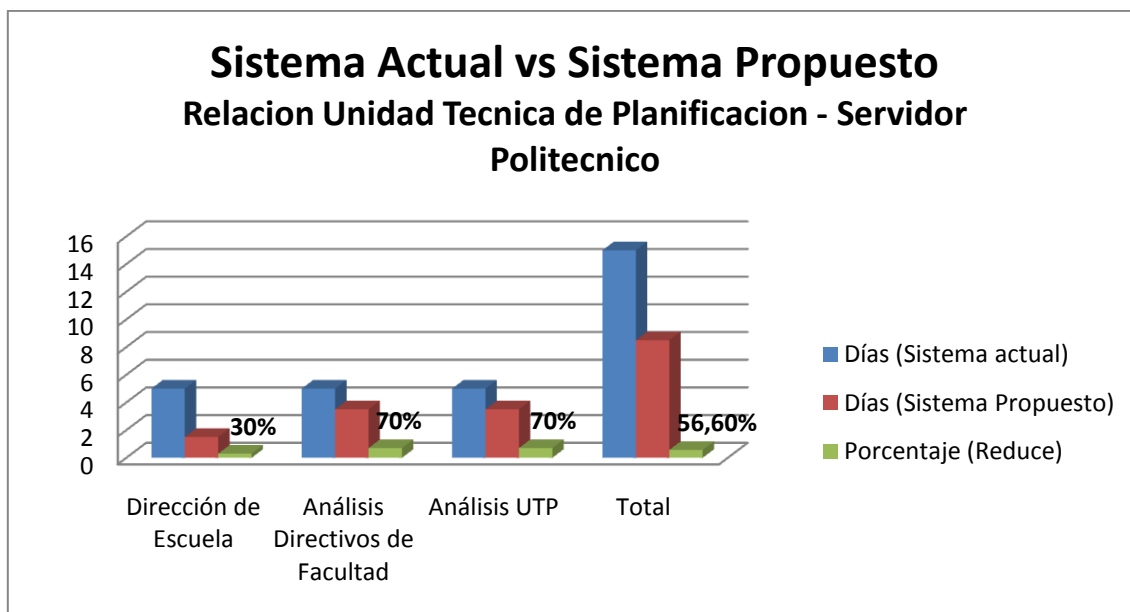


Fig. VI-041 Relación UTP – Docentes.

Un sistema de planificación electrónica “e-planning”, reduce de manera considerable el tiempo que le toma a un usuario docente realizar el trámite de entrega o presentación de un proyecto planteado a las autoridades de una determinada facultad.

Como podemos observar en la figura, el tiempo que le toma a un docente presentar un proyecto a las autoridades de facultad se reduce en un 30%, ya que el sistema de planificación electrónica le permite al usuario ingresar un proyecto en formato digital al sistema e inmediatamente puede ser visto y analizado de manera simultánea por las autoridades de facultad, obteniendo con esto una reducción del 70% en tareas de análisis y factibilidad del proyecto planteado.

### 5.8.2 Relación Unidad Técnica de Planificación – Unidades de Gestión.

Tabla VI-049 Tabla de resultados relación UTP – Unidades de Gestión.

	Días (Sistema actual)	Días (Sistema Propuesto)	Porcentaje (Reduce)
Unidad de Gestión	5	3,5	70%
Análisis UTP	5	3,5	70%
<b>Total Días</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>46,66%</b>

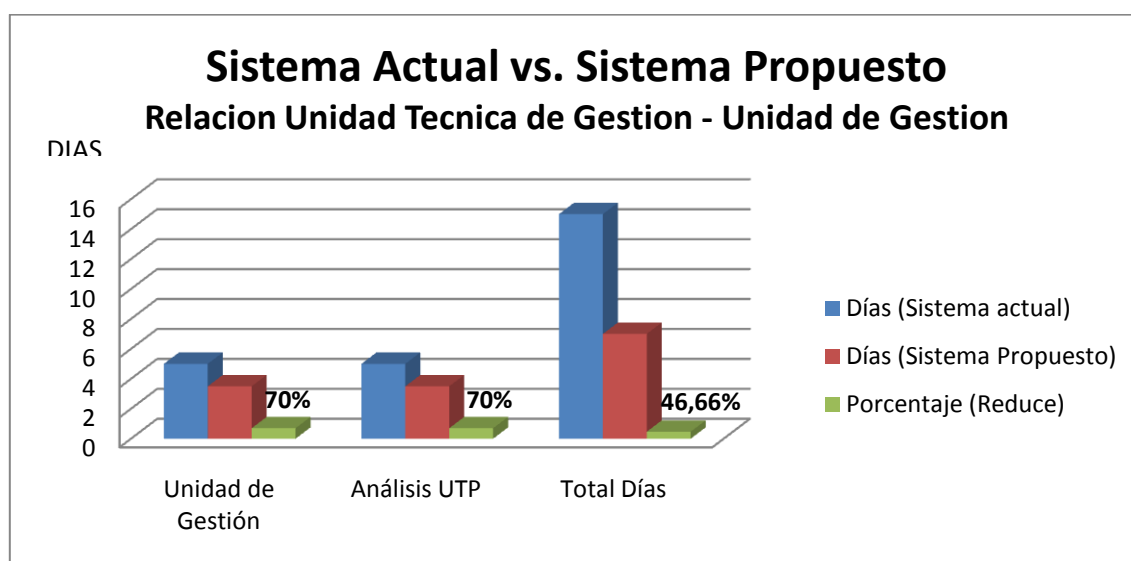


Fig. VI-042 Relación UTP – Unidades de Gestión.

El Sistema de planificación electrónica “e-planning” permite gestionar y obtener información actualizada de manera automática de todos los proyectos planteados y en ejecución planteados por las unidades de gestión creadas para un propósito específico o permanente.

Como podemos observar en la figura la reducción de tiempo que le toma a la unidad técnica de planificación el analizar un proyecto es del 70% con esto se reduce el intercambio de información sobre actividades realizadas en un determinado proyecto en un 46,66%, en relación al sistema actual que le toma un promedio de 5 días a 3,5 días laborables.

## CONCLUSIONES

1. Un sistema de planificación electrónica “e-planning” implementado en el Sistema de Control de Planes Operativos, permite un intercambio de información entre docentes, escuelas, facultades, y unidades de gestión, permitiendo obtener información clara y oportuna de los proyectos planteados por docentes o unidades de gestión existentes en la Institución.
2. Aplicando la guía metodología planteada permite implementar un sistema de planificación electrónica “e-planning” con un alto nivel de funcionalidad y bajo esfuerzo de mantenimiento.
3. Un sistema de planificación electrónica “e-planning”, motiva a docentes, y unidades de gestión a plantear proyectos creando así una cultura de planificación en la Institución haciendo uso de esta herramienta tecnológica.
4. Al implementar esta herramienta tecnológica en la Institución permite a las unidades de gestión o a usuarios en sus diferentes niveles, monitorear, controlar y evaluar los diferentes proyectos planteados, demostrando así un alto nivel de intercambio de información entre autoridades, docentes y unidades de gestión Institucionales.
5. El sistema de planificación electrónica implementado en el sistema informático de control de planes operativos anuales, permite reducir en un 70% el tiempo que conlleva el recolectar información por cada facultad de los diferentes proyectos planteados por docentes, escuelas, y facultades, ya que dicha

información será ingresada directamente a través del sistema y podrá ser gestionada por parte del usuario responsable de dicho proyecto.

6. El Sistema de planificación electrónica implementado en el sistema informático de control de planes operativos anuales, reduce el análisis de la información en un 15% ya que el sistema provee información cuantitativa y grafica de los diferentes tipos de proyectos presentados.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de un sistema de planificación electrónica ya que este tipo de herramientas tecnológicas permite a usuarios de una institución pública o privada hacer un seguimiento de un determinado trámite o proyecto, haciendo un uso compartido de recursos y de información en línea (internet, web) conllevando una mejora de procesos y calidad de datos.
2. Se recomienda el uso práctico de la metodología planteada en esta tesis ya que permite tener una visión clara de requerimientos, una mayor interactividad con el cliente, y mantener una vía de desarrollo de fácil administración, características que conllevan a dar una mayor vida útil al sistema desarrollado ofreciendo sencillos procesos de mantenimiento.
3. En la parte técnica del sistema se recomienda fomentar el mantenimiento preventivo de las bases de datos tanto del sistema académico como del sistema de recursos humanos, con la finalidad de mantener un nivel alto de integridad de datos, llevando con esto la futura creación de nuevos sistemas informáticos, que requieran información almacenada en estas bases de datos.
4. El tema de planificación electrónica es un tema relativamente nuevo en instituciones públicas a nivel nacional (ecuador), por lo que se recomienda el realizar temas de investigación en lo referente a Gestión de Procesos de Negocios (BPM, Bussiness Process Manegement), ya que con el estudio de cómo una entidad pública administra sus procesos (servicios públicos), de manera sencilla se podrá aplicar el principio de planificación electrónica planteado en este documento de tesis.

5. Recomendamos, el estudio de fuentes de datos, ya que al momento de plantear una solución aplicando principios de planificación electrónica se debe partir de datos ya existentes en la Institución con la finalidad de conocer a profundidad el estado de esta información, y con esto obtener de manera más clara el manejo de procesos aplicados.
  
6. Recomendamos el estudio de herramientas de Reporting Services, tanto comerciales como de código libre, con la finalidad de que hacer un estudio comparativo real de cuando, como, donde, y bajo que escenarios recomendar el uso de herramientas comerciales y open source.



## RESUMEN

Se elaboró una guía metodológica para implementar un sistema de planificación electrónica E-Planing con la finalidad de mejorar y controlar la gestión de proyectos en ejecución o planteados de la Unidad Técnica de Planificación de la Escuela Superior Politécnica Chimborazo, sirviendo de apoyo para la toma de decisiones a nivel ejecutivo.

Utilizando herramientas de código abierto como plataforma de lenguaje de programación PHP, motor de base de datos MYSQL y servidor web APACHE, se aplicó método experimental, técnicas de desarrollo rápido de sistemas de planificación electrónica y programación orientada a objetos para aplicaciones web, fue elaborada la guía metodológica que consiste en la aplicación de las siguientes fases: modelado conceptual para análisis de requisitos e identificación de e-planificación; desarrollo de la solución para modelado navegacional y modelo de presentación y fase de implementación para determinación de estrategias de construcción web.

El sistema E-planing implementado con la metodología elaborada en esta investigación fue evaluado comparativamente con el sistema manual actual, observándose que el tiempo de procesamiento de información se redujo en un 50% además, permitió obtener información correcta y oportuna sobre planificación operativa, facilitando el monitoreo y evaluación de los proyectos y ofreciendo un servicio de planificación en línea haciéndola accesible a través de internet.

## **SUMMARY**

We developed a methodological guide for implementing an electronic planning system E-Planing with the purpose of improving and controlling the management of projects in execution or raised in the Technical Planning Unit of the Polytechnic University of Chimborazo, serving as support for making executive-level decision.

Using open source tools as a platform for the PHP programming language, database engine MySQL and Apache web server, we applied experimental method, techniques of rapid development of electronic planning systems and object-oriented programming for web applications, was developed to methodological guide is the application of the following phases: conceptual modeling for requirements analysis and identification of e-planning, development of the navigational solution for modeling and model presentation and implementation phase to determine web-building strategies.

E-planning system implemented with the methodology developed in this research was benchmarked with the current manual system, noting that the information processing time was reduced by 50% also possible to obtain accurate and timely information on operational planning, facilitating monitoring and evaluation of projects and offering an online planning service by making it accessible via the Internet.

# BIBLIOGRAFIA

## Publicaciones web

- [1] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. OOWS: un método de producción de software en ambientes web. Valencia: UPV, s.f.
- [2] PLANNING PORTAL: E-Planning best practice  
<http://www.planningportal.gov.uk/england/government/en/1115313953280.html>  
20080601
- [3] REINO UNIDO. COMUNITY AND LOCAL GOVERNMENT. e-Planning: an overview communities and local government E-Planning programme  
<http://www.communities.gov.uk/planningandbuilding/planning/planningpolicyimplementation/eplanning/eplanninganoverview/>  
20070612
- [4] REINO UNIDO, DERVI CITY COUNCIL, e-planning service  
<http://www.derby.gov.uk/Environment/Planning/e-planning.htm>  
20071111
- [5] REINO UNIDO, THE SCOTTISH GOVERNMENT. E- Planning services  
<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2003/11/18541/29105>  
20070402
- [6] CHILE, CONCEPCION, UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, Sistemas de información: Una metodología para su estructuración

<http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion6/sisinf.PDF>

200702

- [7] CONSEJO NACIONAL DE RADIO Y TELECOMUNICACIONES (CONATEL).

Quito. Telecomunicaciones

[www.conatel.gov.ec/website/dia\\_mundial/presentaciones/tics\\_desarrollo.ppt](http://www.conatel.gov.ec/website/dia_mundial/presentaciones/tics_desarrollo.ppt)

200702

- [8] MEJORES PRACTICAS E-GOV Honduras, Tegucigalpa,

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/>

UN/UNPAN006981.pdf

200702

- [9] ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PORTALES, Ecuador

<http://www.ame.gov.ec/frontEnd/images/>

objetos/parametrosweb\_CONATEL.pdf

200702

- [10] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, ESPAÑA, VALENCIA. Una

apuesta por la integración de técnicas formales y semi-formales en la  
ingeniería de requisitos

<http://www.dsic.upv.es/~einsfran/papers/03-jis96.pdf>

200702

- [11] UNIVERSIDAD DE LLEIDA. España. La Usabilidad: modelo de proceso de la

ingeniería de la usabilidad

[http://www.paeria.es/acces/presentacions/jornada\\_accessibilitat](http://www.paeria.es/acces/presentacions/jornada_accessibilitat)

/presentacions/Toni\_presen.pdf

200701

- [12] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. España: Técnicas de Ingeniería de Usabilidad y Metodología de Diseño Conceptual en Algunas Aplicaciones Informáticas.

<http://www.tecn.upf.es/~ssayag/publications/220.pdf>

200701

- [13] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. España: Diseño Web Centrado en el Usuario

[http://www.hipertext.net/web/pag206\\_print.htm#Dise%F1o%20web%20centrado%20en%20el%20usuario](http://www.hipertext.net/web/pag206_print.htm#Dise%F1o%20web%20centrado%20en%20el%20usuario).

200702

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**MANUAL DE USUARIO**

## **ANEXO 2**

### **MANUAL DEL SISTEMA**



**ANEXO 3**  
**FORMULARIOS**