



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE  
ADMINISTRACION TELEFONICA PARA LA UNAM

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A :  
JORGE ANGEL DAVILA MONTOYA



DIRECTOR DE TESIS:  
ING. JOSE LUIS LEGORRETA GARCIA

MEXICO, D. F.

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

*Éste trabajo de tesis está dedicado a mis padres,  
Jorge Dávila Rosiles y Ma. De los Ángeles Montoya  
Gutiérrez,  
que me brindaron apoyo, comprensión y ayuda durante todo  
el tiempo que duraron mis estudios y a mi hermana Alejandra  
cuya compañía es muy importante..*

*Éste es un regalo al esfuerzo que realizaron para que su hijo  
recibiera una educación.*

*Agradezco también a todas las autoridades de DGSCA  
que hicieron posible el desarrollo de éste trabajo y tuvieron  
confianza en su realización, a todos mis amigos que hicieron  
placentera mi estancia en la Universidad y a todos aquellos  
que hacen agradable mi vida.*

*Una mención especial al Ingeniero Roberto Rodríguez,  
a Michelle Sánchez y (otra vez) a mi papá por ayudarme con  
la revisión y formato de ésta tesis.*

*Jorge Ángel Dávila Montoya.*

## Indice

Agradecimientos .....	I
Indice .....	II
Introducción .....	IV
<b>CAPITULO I</b>	
<b>Descripción del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1 Telefonía en la UNAM.....	2
1.2 Universidad y Recursos.....	3
<b>CAPITULO II</b>	
<b>Definición de los objetivos y alcances del sistema .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO III</b>	
<b>Análisis.....</b>	<b>8</b>
3.1 Análisis de requerimientos.....	8
3.2 Análisis de riesgos.....	10
3.3 Análisis de viabilidad.....	17
3.4 Análisis Técnico.....	18
3.4.1 Arquitectura del sistema.....	19
3.4.2 Arquitectura de la Base de Datos.....	20
3.4.3 Arquitectura de los procesos.....	21
3.4.4 Arquitectura de las Interfaces.....	23
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>Modelado.....</b>	<b>24</b>
4.1 Gestión del Modelo .....	24
4.2 Clasificación Estructural.....	26
4.2.1 Clases de Análisis.....	26
4.2.1.1 Interfaces de Administración de Servicios.....	27
4.2.1.2 Interfaces de Control de Servicios.....	28
4.2.1.3 Interfaces de Prestación de Servicios.....	31
4.2.1.4 Interfaces de Consulta de Datos.....	32
4.2.1.5 Interfaces Integrales.....	35
4.2.1.6 Procesos de Certificación.....	36
4.2.1.7 Procesos de Costeo.....	37
4.2.1.8 Procesos de Respaldo.....	39
4.2.2 Diagramas de Clases.....	41
4.2.2.1 Interfaces de Administración de Servicios.....	41
4.2.2.2 Interfaces de Control de Servicios.....	41

4.2.2.3 Interfaces de Prestación de Servicios.....	43
4.2.2.4 Interfaces de Consulta de Datos.....	43
4.2.2.5 Interfaces Integrales.....	45
4.2.2.6 Procesos de Certificación.....	45
4.2.2.7 Proceso de Costeo.....	46
4.2.2.8 Procesos de Respaldo.....	47
4.3 Comportamiento Dinámico.....	48
4.3.1 Diagramas de Actividad.....	48
4.3.1.1 Interfaces de Administración de Servicios.....	49
4.3.1.2 Interfaces de Control de Servicios.....	49
4.3.1.3 Interfaces de Prestación de Servicios.....	51
4.3.1.4 Interfaces de Consulta de Datos.....	52
4.3.1.5 Interfaces Integrales.....	52
4.3.1.6 Procesos de Certificación.....	52
4.3.1.7 Procesos de Costeo.....	53
4.3.1.8 Procesos de Respaldo.....	53

## **CAPITULO V**

<b>Diseño</b> .....	<b>55</b>
5.1 Diseño de datos.....	55
5.1.1 Estructura de almacenamiento.....	55
5.1.1.1 BD Administración de Servicios.....	56
5.1.1.2 BD Consumos.....	57
5.1.1.3 BD Control de Servicios.....	58
5.1.1.4 BD Presupuestos.....	58
5.1.1.5 BD Reportes Fallas.....	59
5.1.1.6 BD Reportes Personalizados.....	59
5.1.1.7 BD Dependencias.....	60
5.1.1.8 BD Passwords.....	60
5.1.2 Modelo relacional.....	61
5.2 Diseño de arquitectura.....	68
5.2.1 Arquitectura física.....	68
5.2.2 Arquitectura lógica.....	70
5.3 Diseño procedimental.....	78

## **CAPITULO VI**

<b>Implementación</b> .....	<b>82</b>
6.1 Proceso de desarrollo.....	82
6.1.1 Modelo del proceso.....	82
6.1.2 Desarrollo del SIIT.....	83
6.2 Implementación de SIIT.....	90
6.2.1 Implementación de las interfaces del SIIT.....	91
6.2.2 Implementación de la seguridad.....	92

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>V</b>
<b>Apéndice A</b> .....	<b>VII</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>XVII</b>

## **INTRODUCCION**

La comunicación ha sido un factor clave para el desarrollo de las sociedades, actualmente el gran desarrollo de las telecomunicaciones ha cambiado drásticamente la forma en que el ser humano se comunica, haciendo indispensables incluso para el desarrollo de labores cotidianas, contar con los medios de comunicación que brindan a los usuarios la oportunidad de salvar límites geográficos.

Dentro de una institución educativa de la magnitud de la UNAM, el problema de comunicación entre cada una de sus entidades se convierte en un problema de gran escala por las distancias geográficas y el tamaño de cada una de ellas. El problema de la comunicación en la UNAM se puede equiparar en magnitud con varias ciudades de la república mexicana, en cuanto al número de servicios y magnitud de la infraestructura.

La creciente demanda de servicios de telecomunicaciones que la Universidad Nacional está comprometida a satisfacer para su población universitaria, así como las necesarias tareas de control y mantenimiento de los servicios, tareas que recaen en la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA, hacen necesario contar con sistemas de información que permitan agilizar el servicio, optimizar administrativamente los recursos y proveer a nuestros directivos de información estratégica para la toma de decisiones.

El presente trabajo presentará las razones que impulsan el desarrollo de una infraestructura informática dedicada a la información de servicios de comunicación en la UNAM, así como el desarrollo del proyecto aplicando la ingeniería del software y una filosofía orientada a objetos.

El objetivo de este trabajo de tesis es desarrollar un sistema integral de información de telefonía de la UNAM, diseñar el sistema de forma modular para obtener el mayor beneficio tanto para el administrador como para los usuarios que tengan interacción con él.

## **CAPITULO I**

### ***Descripción del Problema***

Comprender el problema ante el que se enfrenta un ingeniero, es la fase mas importante en el desarrollo de los sistemas, para facilitar la comprensión de las tareas que se desarrollan en la Institución e identificar las posibles tareas en las cuales la introducción de un sistema de cómputo pueda facilitar las labores o ayudar a mantener un mejor control de recursos.

La complejidad del problema de control de recursos de comunicación es muy alta, debido a la magnitud de los servicios ofrecidos por la UNAM. La UNAM al contar con una población aproximada de 265 000 personas distribuidas entre estudiantes, profesores, trabajadores e investigadores, requiere mantener en constante comunicación a su población para permitir el desarrollo de sus actividades substantivas de una manera ordenada. Esto implica proporcionar servicios de comunicación a su población, y esto términos comparativos es hablar de más de la mitad de los habitantes del estado de Baja California Sur (424 041).

La UNAM cuenta con 27 800 líneas telefónicas que dan servicio a su población. Para entender un poco la magnitud del problema basta decir que los estados de Colima, Tlaxcala y Baja California Sur cuentan con 42 600, 57 000 y 60 900 líneas respectivamente. Esto nos habla de que la UNAM debe administrar los servicios de telefonía correspondientes a la mitad de éstos estados. Además la UNAM cuenta con el 2% de todas las líneas conectadas en la ciudad más grande del mundo, el Distrito Federal con 1,343,100 líneas telefónicas, el imaginar la problemática que esto acarrea no es fácil. El mantener en optimo nivel de calidad éstos servicios, asegurar su uso racional y supervisar el adecuado aprovechamiento de los recursos, se convierte en un gran reto para la institución.

Dado que el objetivo de éste trabajo de tesis es proporcionar a la Universidad Nacional Autónoma de México, de herramientas de información que le permitan tener un mejor control sobre sus recursos de comunicación.

A continuación una descripción de dos elementos fundamentales para facilitar la comprensión y entender la forma como se administran los recursos; uno de ellos son los concepto de telefonía que se emplean en la UNAM, y el otro, la forma en la que la UNAM maneja los recursos destinados a los servicios de comunicación.



### **1.1 Telefonía en la UNAM**

Los servicios de comunicación de la UNAM se encuentran compuestos por la telefonía celular, telefonía digital, analógica y el servicio de radiolocalización, todos ellos administrados por la Subdirección de Telefonía de la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico).

La descripción de los distintos servicios de comunicación, así como de la forma en la cual son controlados los recursos se describen a continuación:

- **Telefonía celular.**

Los teléfonos celulares se encuentran principalmente contratados a TELCEL y IUSACELL. Actualmente la Universidad cuenta con un total de 350 teléfonos celulares contratados.

- **Telefonía analógica y digital.**

En esta clasificación se encuentran incluidos todos los servicios de telefonía directa y extensiones del conmutador de la UNAM, dentro de ésta clasificación, el servicio se dividen en teléfonos directos y extensiones digitales, clasificación que se explica a continuación:

- **Teléfonos Directos.**

Son todas aquellas líneas que se encuentran directamente conectadas de la central telefónica de la empresa proveedora a los distintos recintos de la Universidad Nacional, actualmente la Universidad cuenta con un total de 2 200 líneas directas.

- **Extensiones Digitales.**

Son todas aquellas líneas que se encuentran conectadas del conmutador de la UNAM. Su consumo es monitoreado por tarificadores telefónicos conectados al conmutador dentro del campus de la Universidad. Estos tarificadores son de gran ayuda para realizar el cruce de la información generada por las empresas proveedoras a fin de contar con un control del consumo de los recursos. Actualmente la Universidad Nacional cuenta con un total de 25 600 líneas conectadas a su red de telefonía digital. Ligadas a ésta clasificación se encuentran las llamadas claves personalizadas.

- **Claves personalizadas.**

Claves que son necesarias para realizar llamadas a teléfonos celulares y llamadas de larga distancia desde cualquier línea conectada a la red de telefonía digital de la UNAM. Actualmente se encuentran 635 claves personalizadas dadas de alta a nivel Universidad.

- **Radiolocalización**

En ésta clasificación se encuentran todos los aparatos de radiolocalización contratados por la Universidad Nacional. A la fecha la Universidad cuenta con un total de 270 dispositivos de radiolocalización.

Para mantener en funcionamiento todos éstos servicios será necesario contar con una serie de datos que servirán como referencia al resolver problemas o atender la correcta utilización de los recursos de la Institución. Además éste acervo de información servirá como apoyo para realizar las tareas de mantenimiento de una forma más rápida y adecuada, al contar con una forma de actualización casi en tiempo real.

Los datos que se deberán almacenar de cada servicio se dividen en datos de tipo contable y datos de orden técnico. La clasificación se describe a continuación:

- Datos contables o consumos.

Los datos obtenidos de la tarificación telefónica serán integrados a esta clasificación y estarán compuestos por los cargos en los diversos rubros de telefonía, siendo únicamente datos del tipo contable. Para hacer más rápido el acceso a éstos, se deberán agregar los datos de la dependencia a la que pertenece cada línea, anexando a la información el código de dependencia a la que pertenece, así como el código programático sobre el que se hará el descargo de los recursos. En esta misma clasificación se deberán integrar todos los consumos correspondientes al servicio de telefonía directa, telefonía celular y radiolocalización, imitando la estructura de la telefonía digital, en cuanto a los datos que deberán ser agregados para su relación con la estructura de la UNAM.

- Datos Técnicos de las líneas.

Llamaremos como datos técnicos de las líneas a toda aquella información que pertenece a la descripción técnica de la línea, en éstos irá contenida información como la ubicación física de cada línea así como aspectos referentes a la posición en la troncal, etc., datos que serán útiles para el personal que se encarga del mantenimiento de la red telefónica de la UNAM, como en el caso de las extensiones digitales. De manera similar para los teléfonos directos, celulares y radiolocalizadores, los datos que nos servirán para la administración y mantenimiento son el usuario, tipo de servicios contratados para la línea, empresa que proporciona el servicio, etc.

## **1.2 Universidad y Recursos.**

No obstante su carácter de institución educativa, la Universidad Nacional Autónoma de México representa el lugar de trabajo de miles de personas que integran su planta docente, administrativa, académica y de investigación. Todo el personal tiene acceso a los diversos servicios con los que cuenta la Universidad Nacional, siendo uno de ellos las telecomunicaciones, representando esto, un consumo de recursos o gasto a nivel Institucional.

De acuerdo al catálogo e instructivo presupuestal de la UNAM:

El presupuesto universitario constituye un instrumento de apoyo, fundamental para el cumplimiento de las funciones sustantivas que tiene encomendadas la Universidad. En este sentido debe responder a los requerimientos y retos que actualmente enfrenta la Institución.

La administración de los recursos financieros en la UNAM se guía a través de políticas que le permiten ejercer de la mejor forma los recursos que tiene asignados. Estas políticas constituyen líneas y directrices generales que orientan a la administración de cada dependencia universitaria, a fin de alcanzar un manejo racional y pertinente de los recursos financieros.

Las dependencias podrán ejercer de manera flexible, las partidas de tipo de ejercicio directo de los grupo correspondientes a servicios (a los cuales pertenecen el pago de servicios de comunicación) y artículos y materiales de consumo, por lo que entre ellas no se requiere de redistribuciones financieras, siempre y cuando no rebasen la asignación autorizada para cada grupo.

Debido a la gran cantidad de recursos que se destinan para el pago de energía eléctrica, teléfonos, combustibles y lubricantes, es necesario establecer mecanismos de revisión y ajuste que permitan efectuar ahorros en las erogaciones por dichos conceptos. Es por eso que se hace indispensable sistemas que permitan tener un control de todos los recursos relacionados con éstos gastos.

### ***Estructura programática y presupuestal de la UNAM.***

Para cubrir con el pago de todos los servicios, la Universidad a dispuesto una organización interna, a fin de mantener un control más cercano de los recursos de la Institución. Esta organización es llamada estructura presupuestal de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyos fundamentos se han nombrado anteriormente, en ella se podrá consultar la forma en que las dependencias y subdependencias integran a la Universidad Nacional.

La estructura de dependencias y subdependencias con la que cuenta la Universidad Nacional Autónoma de México deberá ser la base para el diseño del sistema, debido a que las dependencias y subdependencias que la integran serán los usuarios finales del sistema y por consiguiente los generadores del consumo en telefonía y radiolocalización.

La Universidad Nacional se encuentra integrada por una estructura formada por árboles formados a su vez por las dependencias y subdependencias. Existen diversas clasificaciones de dependencias y subdependencias, sin embargo, la que a nosotros nos interesa actualmente es la llamada estructura presupuestal de la UNAM, la cuál se encuentra formada por:

- Dependencias: Institutos, Facultades, Coordinaciones, Escuelas, etc. Todas aquellas entidades que cuentan con un presupuesto y una infraestructura.
- Subdependencias: Divisiones que tienen las dependencias, en ellas recae el presupuesto que se asigna a cada dependencias, en caso de que existan dentro de una dependencia, su función es mantener un control más estricto de los recursos de acuerdo a su finalidad, se encuentra integrada por: Divisiones, Institutos, Coordinaciones, etc.
- Presupuestos: Cuentas de carácter distributivo de los recursos económicos con los que cuenta la Universidad Nacional, éstas cuentas estarán integradas por los códigos presupuestales y el dinero asignado a cada código. Los códigos a su vez son empleados para identificar los proyectos y finalidad de los recursos asignados a ellos.

El grupo presupuestal que nos interesa es el "252 S" que lleva por nombre "teléfonos" y que son los pagos destinados a cubrir los servicios de comunicación en sus modalidades de renta, servicio medido y larga distancia; la telefonía celular, así como los servicios por concepto de radiotelefonía y radiolocalización.

Su ejercicio está coordinado por la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, quien es la encargada de cubrir los diversos servicios en sus diferentes modalidades.

Para llevar a cabo el control interno del consumo de los recursos de telefonía digital de la Universidad Nacional se hace uso del sistema de tarificación interno, el cuál se encargará de obtener el consumo de cada línea de la red digital de la Universidad así como de relacionar éste consumo con el código presupuestal y la dependencia a la cual se encontrará dirigido el gasto permitiendo el control administrativo de la red de telefonía digital.

Para el caso de las líneas que se encuentren fuera de la red de telefonía digital y los servicios de radiolocalización, radiotelefonía y telefonía celular la información de su consumo procede de forma directa por medio de las facturas detalladas que las empresas nos entregan mensualmente.

Gráficamente la estructura de la Universidad Nacional estará integrada por una serie de ramas, integradas por las dependencias, subdependencias ( en el caso de que existan) y las diversas partidas presupuestales, divididas en grupos de acuerdo a su finalidad, y las cuales varían su estructura de acuerdo a las figuras 1.2.1 y 1.2.2:

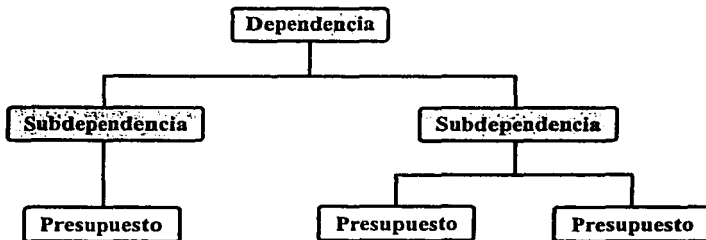


Figura 1.2.1

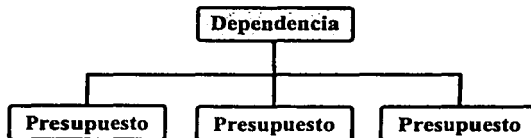


Figura 1.2.2

## **CAPITULO II**

### ***Definición de los objetivos y alcances del sistema***

El objetivo principal que se persigue es la ampliación y mejoramiento de los sistemas de información de los servicios de comunicación con los que cuenta la UNAM, los cuales son proporcionados por la Dirección de Telecomunicaciones Digitales de la DGSCA. Se busca encontrar una herramienta que nos permitirá mantener en condición optima la información referente a ellos, así como reducir el tiempo de respuesta al llevar a cabo actualizaciones, y cambios en la información; permitiendo con esto convertir nuestro sistema en una herramienta interactiva y de trabajo en tiempo real.

Se requiere de un sistema que sea capaz de manejar tanto datos del tipo contable, a nivel presupuesto universitario, así como información técnica, referente a los diversos sistemas de comunicación, que son proporcionados por la Subdirección de Telefonía de la UNAM.

Desde el punto de vista de su estructura, se requiere de un sistema flexible, el cual permita realizar las actualizaciones de una forma eficiente, segura y rápida; un sistema que contenga información suficiente acerca de la telefonía con la que cuenta la UNAM, así como las herramientas necesarias para llevar a cabo la validación de los datos y su fácil actualización. La plataforma que se pretende desarrollar deberá ser independiente del lenguaje de programación, así como de la plataforma en la que se trabaje.

Su desarrollo se deberá basar en la filosofía de programación orientada a objetos a fin de obtener un sistema modular, lo cual permitirá realizar actualizaciones o incluso reestructuraciones en cada uno de los módulos que lo integren tanto en interfaces como en las bases de datos sin necesidad de desechar el resto de la estructura, creo pertinente aclarar que hablamos de una concepción del sistema basada en la filosofía de objetos y no solo de una estructura de programación.

El producto resultante podrá considerarse un "Sistema Integral de Información Telefónica" el cual permitirá tener ubicados cada uno de los teléfonos directos así como las extensiones digitales, además de permitir el mismo manejo de los servicios de telefonía celular y radiolocalización que se proporcionen por la Universidad. Se debe considerar que además el sistema, deberá proporcionar la información referente al consumo telefónico tanto de cada teléfono individualmente, como a los grupos de teléfonos que se encuentran en cada una de las dependencias, para con ello, poder hablar de un sistema que contempla desde las características técnicas de cada línea, hasta los consumos originados por los servicios de la UNAM en su conjunto.

El sistema además deberá permitir la relación entre las diversas parte que lo integren, a fin de contar con un acervo de información que al hacer uso de las relaciones entre sus módulos permita comprobar la veracidad de la información que contenga.

Resumiendo, el Sistema Integral de Información Telefónica de la UNAM persigue los siguientes objetivos concretos:

- Crear un acervo de información que concentre todos los datos de los servicios de comunicación de la UNAM, como son los teléfonos directos, extensiones digitales, celulares y radiolocalizadores.
- Desarrollar herramientas de actualización y consulta que sean fácilmente accesibles y que cuenten con una seguridad adecuada.
- Crear un sistema de actualización y consulta que sea independiente de la plataforma en la que se trabaje.
- Desarrollar un sistema modular, que permita su fácil mantenimiento.
- Crear un sistema basado en la arquitectura cliente - servidor, lo que permitirá hacer llegar la información a un grupo mayor de personas.
- Obtener consistencia de datos, haciendo uso de la información contenida en nuestro acervo se desea perfeccionar el servicio prestado por la Dirección de Telecomunicaciones realizando cruces de información entre los distintos tipos de datos que actualmente no se encuentra relacionados.
- Procesar en tiempo real, se desea desarrollar un sistema que cuente con un tiempo de respuesta inmediato ante cualquier modificación en el acervo de datos.

## **CAPITULO III**

### **Análisis**

El proceso de análisis se lleva a cabo con la finalidad de identificar las necesidades del proyecto, evaluar el concepto del sistema para establecer su viabilidad, realizar un análisis técnico y asignar funciones al hardware, software, personal, bases de datos y otros elementos del sistema, además de crear una definición de sistema que forme el fundamento de todo el trabajo de ingeniería subsiguiente.

Para que el desarrollo del Sistema Integral de Información Telefónica (SIIT) se lleve a cabo correctamente y previo al diseño, será necesario realizar un análisis de los requerimientos del mismo, así como un análisis de riesgos, el cuál servirá para que el diseño del sistema se realice de forma eficaz, reduciendo el peligro de errores estructurales y previendo posibles modificaciones futuras.

Finalmente ya que se cuenta con el análisis de riesgos, se procederá a hacer el estudio, o análisis de viabilidad, el cuál será el punto de partida para llevar a cabo el desarrollo conceptual del sistema, tomando como base la infraestructura que se encuentre durante el análisis de viabilidad.

Una vez realizado el análisis preliminar se procederá a llevar a cabo el análisis conceptual del sistema, en el cuál se expondrán un en forma general las partes que van a integrar al SIIT, así como la forma en que estarán constituidas.

#### **3.1 Análisis de requerimientos.**

El primer paso del proceso de análisis afecta a la identificación de la necesidad. Esta parte del proceso de análisis se basa en reuniones entre el líder del proyecto, o Ingeniero en Sistemas, y el cliente, el cuál es el que proporcionará la información para ésta parte del análisis.

Reuniones continuas con el subdirector de telefonía dan como fruto la identificación de las siguientes necesidades:

Se requiere mantener un acervo de información que concentre:

- Datos para el control y administración de los servicios de comunicación de la UNAM.
- Estos datos en general son: Tipo de servicio, Teléfono, localización, fecha en que se dio de alta, fecha en que se dio de baja, dependencia que responde por su consumo, persona que ingresó los datos al sistema.

- Teléfonos directos: Servicios contratados, oficio con el cuál se realizó el trámite, observaciones.
  - Teléfonos digitales: Datos del conmutador, servicios activados, observaciones.
  - Teléfonos celulares y radiocalizadores: Persona a la cuál le fue asignado el equipo, descripción del equipo, compañía con la que se tiene el contrato.
- Datos para el control y administración de los recursos financieros de la UNAM destinados al pago de los servicios de comunicación.
    - Por parte de los servicios de comunicación se deberá tener: dependencia que va a responder por el consumo, mes y año al cuál corresponde el consumo, partida presupuestal a la cual se hará el cargo, identificador del servicio que realizó el consumo, monto del consumo.
    - Por parte de las dependencias: nombre, código, fecha de activación, fecha de baja, lugar que ocupa en la estructura programática de la UNAM
  - Datos para el mantenimiento de la red de telefonía digital de la UNAM.
    - Para el reporte de fallas de los servicios de comunicación: identificador (teléfono) del servicio que reporta falla, nombre de la persona que reporta, dependencia a la que pertenece, falla que reporta, fecha de reporte, número de orden de servicio.
    - Para la atención de reportes: Nombre del técnico que atendió la falla, reporte de la solución.
  - Datos para el control de los usuarios del sistema.
    - Nombre, login, password, dependencia a la que pertenecen.

Se desea que el sistema y la información contenida en él pueda ser accedido desde distintos lugares por distintas personas, sin olvidar elementos de seguridad que permitan tener privacidad en la información que se encuentre contenida en los acervos de datos.

Se desea que distintos tipos de usuarios tengan acceso a distinta información, y en casos específicos, que tengan sólo la información que se les desea hacer llegar. Por tanto se pueden obtener varios tipos de usuarios:

- Usuarios que monitoréan el funcionamiento de la red de telefonía de la UNAM.
- Usuarios que administran los servicios de comunicación de la UNAM.
- Usuarios que se encargan de la operatividad de la red de telefonía de la UNAM.
- Usuarios que consultan los datos referentes a los recursos de cada dependencia que integra a la UNAM.
- Usuarios que verifican el consumo de los recursos globales ejercidos en servicios de comunicación de la UNAM.



- Usuarios que administran el ejercicio de los recursos financieros en materia de servicios de comunicación de la UNAM.
- Usuarios que consulten reportes de las distintas partes que integran el sistema.

Basados en esta información se pueden definir los siguientes módulos de interacción con el usuario:

- Altas
- Bajas
- Cambios y modificaciones
- Consultas

Además resumiendo la información encontrada en éste análisis podemos concluir que existen tres requisitos fundamentales del sistema:

- Información
- Accesibilidad
- Privacía

### **3.2 Análisis de riesgos**

Como parte del análisis de viabilidad, y relacionado con la parte de análisis de viabilidad técnica, este análisis está enfocado a identificar posibles acciones o circunstancias que producirían una falla en el proyecto y en su funcionamiento una vez terminado el mismo. Se llevará una planificación proactiva del control de riesgo, lo cuál se realizará identificando los riesgos potenciales a los que está expuesto el proyecto así como su importancia y probabilidad de ocurrencia.

Los riesgos que se evaluarán serán los siguientes:

- Tamaño del sistema.
- Riesgos relacionados con el desarrollo.
- Riesgos de definición del proceso.
- Entorno de desarrollo.
- Tecnología.

A continuación se hará una breve explicación de cada uno de los análisis así como un bosquejo de los posibles riesgos a los que se enfrenta el desarrollo:

- **Tamaño de la información.**

Los requerimientos de datos antes expuestos se pueden traducir a números, con lo cuál podemos obtener un tamaño aproximado de la información inicial que contendrán los acervos de información, una vez obtenida esta información se deberá realizar una proyección a futuro del crecimiento que tendrá el acervo de datos.

El grado de seguridad en la estimación del tamaño será de un 90 %, ya que se realizará en base a información histórica almacenada en distintas plataformas.

Para los datos relacionados con los servicios de comunicación se tiene:

**Tipo de datos:** Teléfonos Directos

**Cantidad Inicial de Registros:** 3000

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 Caracteres de longitud
Localización Física	250 caracteres de longitud
Dependencia	Clave de la dependencia 6 caracteres
Oficio	150 caracteres
Servicios asociados	50 Caracteres
Observaciones	250 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
2.04 Mb	

**Tipo de datos:** Teléfonos Digitales

**Cantidad Inicial de Registros:** 25600

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 Caracteres de longitud
Localización Física	250 caracteres de longitud
Dependencia	Clave de la dependencia 6 caracteres
Localización Conmutador	40 caracteres
Servicios asociados	50 Caracteres
Observaciones	250 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
14.8 Mb	

**Tipo de datos:** Teléfonos Celulares

**Cantidad Inicial de Registros:** 2000

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 Caracteres de longitud
Nombre de usuario	250 caracteres de longitud
Dependencia	Clave de la dependencia 6 caracteres
Modelo del teléfono	30 Caracteres
Observaciones	250 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
1.04 Mb	

**Tipo de datos:** Radiolocalizadores

**Cantidad Inicial de Registros:** 1000

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 Caracteres de longitud
Nombre de usuario	250 caracteres de longitud
Dependencia	Clave de la dependencia 6 caracteres
Modelo del teléfono	30 Caracteres
Observaciones	250 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b> 0.5 Mb	

**Tipo de datos:** Claves personalizadas

**Cantidad Inicial de Registros:** 1000

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Clave	8 Caracteres de longitud
Nombre de Usuario	250 caracteres de longitud
Dependencia	Clave de la dependencia 6 caracteres
Servicios asociados	10 Caracteres
Observaciones	250 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b> 0.5 Mb	

**Tipo de datos:** Presupuestos

**Cantidad Inicial de Registros:** 3500

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Dependencia	6 caracteres
Código programático	22 caracteres
Presupuesto	12 caracteres
Año	4 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b> 0.14 Mb	

**Tipo de datos:** Dependencias y Subdependencias

**Cantidad Inicial de Registros:** 600

Campos a almacenar	Descripción
Nombre	150 caracteres
Código	6 caracteres
Fecha de alta	10 caracteres
Fecha de baja	10 caracteres
Sistemas asociados	10 caracteres

**Tamaño Aproximado:** 0.11 Mb

**Tipo de datos:** Consumos Directos

**Cantidad Inicial de Registros:** 3000 x mes

Campos a almacenar	Descripción
Teléfono	10 caracteres
Código Programático	22 caracteres
Consumo	50 caracteres
Mes	10 caracteres
Año	4 caracteres

**Tamaño Aproximado:** 3.3 Mb x año

**Tipo de datos:** Consumos Digitales

**Cantidad Inicial de Registros:** 15300 x mes

Campos a almacenar	Descripción
Teléfono	10 caracteres
Código Programático	22 caracteres
Consumo	50 caracteres
Mes	10 caracteres
Año	4 caracteres

**Tamaño Aproximado:** 16.8 Mb x año

**Tipo de datos:** Consumos Celulares  
**Cantidad Inicial de Registros:** 2000 x mes

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 caracteres
Código Programático	22 caracteres
Consumo	7 caracteres
Mes	10 caracteres
Año	4 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
1.2 Mb x año	

**Tipo de datos:** Consumos Radiocalizadores  
**Cantidad Inicial de Registros:** 1000 x mes

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 caracteres
Código Programático	22 caracteres
Consumo	7 caracteres
Mes	10 caracteres
Año	4 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
0.7 Mb x año	

**Tipo de datos:** Consumos Claves Personalizadas  
**Cantidad Inicial de Registros:** 1000 x mes

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Clave	8 caracteres
Código Programático	22 caracteres
Consumo	7 caracteres
Mes	10 caracteres
Año	4 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b>	
0.6 Mb x año	

**Tipo de datos:** Reporte de fallas

**Cantidad Inicial de Registros:** 100 x mes

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Teléfono	10 caracteres
Dependencia	150 caracteres
Nombre quien reporta	150 caracteres
Cargo	100 caracteres
Reporte	250 caracteres
Fecha y Hora	15 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b> 0.8 Mb x año	

**Tipo de datos:** Usuarios

**Cantidad Inicial de Registros:** 600 dependencias + 50 usuarios individuales

<b>Campos a almacenar</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	150 caracteres
Login	15 caracteres
Password	15 caracteres
Capacidades	8 caracteres
Dependencia	6 caracteres
<b>Tamaño Aproximado:</b> 0.12 Mb	

Se pueden agrupar algunos datos de la siguiente forma:

- **Datos administrativos:**
  - Teléfonos Directos.
  - Teléfonos Digitales.
  - Radiolocalizadores
  - Teléfonos Celulares
  - Claves personalizadas.
- **Datos de control de recursos:**
  - Dependencias y Subdependencias.
  - Presupuestos
- **Datos de consumos:**
  - Consumos Directos.
  - Consumos Digitales.
  - Consumos Radiolocalizadores.
  - Consumos Celulares.
  - Consumos Claves personalizadas.

Haciendo un resumen de los totales:

Tipo de datos	Total de espacio	+ 10 % de margen	Proyección anual
Datos Administrativos	19 Mb	21 Mb	(50 %) 31 Mb
Datos de control de recursos	0.25 Mb	0.75 Mb	(0%) 0.75 Mb
Datos de consumos	22.6 Mb	25 Mb	(0%) 25 Mb
Reporte de Fallas	0.8 Mb	0.9 Mb	(10%) 1 Mb
Usuarios	0.12 Mb	0.13 Mb	(20%) 0.2 Mb
<b>Total Anual Creclimiento:</b>			36.4 Mb
<b>Proyección a tres años del crecimiento:</b>			109.2 Mb
<b>Total de espacio requerido:</b>			≈157 Mb

Por tanto podemos eliminar el problema de espacio con 157 Mb reservados en algún dispositivo.

Debido al tamaño y la naturaleza de los datos se deberá hacer uso de un manejador de base de datos para utilizar como apoyo en la manipulación de los datos.

- **Riesgos relacionados con el desarrollo**

El tiempo de entrega no está limitado críticamente, debido a que es un sistema que se planea implementar para la mejora del servicio.

El personal con que se cuenta para realizar el desarrollo deberá ser capacitado previamente con las herramientas que sean elegidas para el desarrollo, por lo tanto deberá de escogerse una plataforma abierta.

Se deberá tener un ambiente cerrado en cuanto al personal que participe en el proyecto, debido a que cada parte del grupo que se dedique al desarrollo deberá comprender totalmente el problema, con la finalidad de poder realizar modificaciones reactivas al proyecto una vez realizada la entrega.

- **Riesgos relacionados con la definición del proyecto.**

Las necesidades cambiante de la Institución así como el constante requerimiento de adecuar la información a éstas necesidades, hace indispensable que el entorno sea planeado de forma modular, a fin de que cada modificación se pueda llevar a cabo en forma individual.

El cambio de la información requerida, así como la forma en que esta deberá ser presentada deberá ser independiente de la plataforma de almacenamiento, por tanto se deberá emplear una estructura cliente servidor para el almacenamiento y consulta de datos.

- **Entorno de desarrollo**

El cambio de las herramientas de desarrollo así como de las plataformas en las cuales el sistema se encontrará funcionando puede ocasionar fallas a nivel funcional del sistema, sin embargo estas fallas pueden corregirse empleando distintas plataformas para cada parte del sistema de acuerdo a su función, como almacenamiento de datos, consulta de datos, despliegue de información, etc.

- **Tecnología**

Se pueden generar problemas de tipo tecnológico debidos a la falla de las plataformas, así como de obsolescencia de las herramientas de desarrollo, por tanto, y al igual que en el inciso anterior, se deberá modularizar el proyecto empleando distintas plataformas para distintas partes del proyecto, así como deberán emplearse programas estables y equipos confiables para la implantación del sistema.

### **3.3 Análisis de viabilidad**

La viabilidad del sistema se encuentra muy relacionada con el análisis de riesgos. Si el riesgo del proyecto es alto, la viabilidad de construir un software de calidad se reduce.

Tomando como premisa que el tiempo de desarrollo del sistema no es un factor de riesgo, el análisis de viabilidad se reduce a dos factores básicos, el tecnológico y el de capacitación.

Los requerimientos que se han hecho del sistema hacen indispensable contar con personal capacitado en programación de bases de datos, sistemas cliente servidor e interfaces de web.

Estos requerimientos podrán ser cubiertos sin problema con el personal que actualmente labora en el área y que cuenta con capacitación en lenguajes de programación como Perl, websql y HTML, además de contar con personas capacitadas para la administración de un servidor de bases de datos SYBASE.

Analizando la viabilidad desde el punto de vista tecnológico, los requerimientos del sistema hacen indispensable contar con un modelo cliente-servidor, que por la magnitud de la información tenga una considerable capacidad de procesamiento. Además desde el punto de vista de software se requieren manejadores de bases de datos, programas para publicación en web y sistemas que permitan hacer el cambio de información entre las bases de datos y el web.

Es de considerarse que el sistema deberá ser accedido desde distintas computadoras en distintos lugares, lo cuál puede realizarse empleando un acceso a Internet, por lo cual se requerirá que el usuario cuente con una máquina con capacidad mínima para emplear un navegador de Internet; necesidad que puede tomarse como superada dentro del campus de la Universidad incluyéndose como requerimiento mínimo del sistema.



En la fase de desarrollo se requerirá de equipo en el cuál se puedan editar y depurar programas. En cuanto a la infraestructura con la que se cuenta dentro de la Dirección de Telecomunicaciones, se puede utilizar con el siguiente equipo, empleándolo para las tareas descritas:

Modelo	Software Instalado	Para su uso como
SUN Ultra Spark 1	Sybase websql perl apache	Servidor del sistema, almacenamiento de bases de datos.
PC Pentium III	C C++ Access	Máquina de desarrollo, documentación del sistema e implementación de procesamiento secundario
PC Pentium	C C++	Máquina de desarrollo y documentación del sistema.

El software con el que cuentan éstas máquinas, así como el equipo mismo pueden servir como herramientas del sistema, por lo que podemos concluir que la construcción del sistema, desde un punto de vista tecnológico, es factible.

### 3.4 Análisis Técnico

Durante el análisis técnico, el analista evalúa los principios técnicos del sistema al tiempo que se recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, características de mantenimiento y productividad.

Blanchard y Fabrycky<sup>1</sup> definen un conjunto de criterios para el uso de modelos durante el análisis técnico de sistemas:

- El modelo deberá representar la dinámica de la configuración del sistema al evaluar de manera tan simple que se pueda entender y manipular, pero tan fidedigna a la realidad operativa que ofrezca resultados.
- El modelo deberá reseñar los factores más relevantes para el problema en cuestión y suprimir (con discreción) aquellos que no son tan importantes.
- El modelo deberá realizarse de manera muy completa incluyendo todos los factores relevantes y debería ser fiable en términos de repetición de resultados.
- El diseño del modelo deberá ser tan sencillo que permita resolver problemas con prontitud. Si el analista o el gestor no pueden utilizar el modelo de una manera eficaz y rápida, es de poco valor. Si el modelo es grande y muy complejo, puede ser apropiado para desarrollar una serie de modelos más pequeños en los que los resultados de unos puedan ser los datos de entrada de otro. También puede ser aconsejable evaluar un elemento específico del sistema independientemente de los otros elementos.
- El diseño del modelo deberá incorporar capacidad de modificación o expansión para permitir la evaluación de factores adicionales según se requiera. El desarrollo de un modelo de éxito a menudo incluye una serie de pruebas antes de conseguir el objetivo final. A los intentos iniciales pueden seguir vacíos de información que

<sup>1</sup> Blanchard, B. S., y W. J. Fabrycky, *Systems Engineering and Analysis*, Prentice-Hall, 1981, pág. 270

no son aparentes a simple vista y que pueden sugerir consecuentemente cambios en los beneficios.

Basado en la anterior descripción, el análisis técnico tendrá por objetivo mostrar las características arquitectónicas del sistema, partiendo desde el modelo, hasta describir las distintas partes que lo conforman. El análisis particular de cada funcionalidad, así como la descripción más detallada de los procesos, se realizará en el capítulo correspondiente al modelado.

### **3.4.1 Arquitectura del sistema.**

Partiendo de los objetivos encontrados en los documentos previos y el análisis de viabilidad en el cuál se encontró la tecnología adecuada, se describe la arquitectura del sistema, la cuál se encuentra preparada para que puedan ser introducidas gradualmente innovaciones tecnológicas, así como para soportar posibles cambios en las necesidades de la Institución.

Se propone una arquitectura de capas (Figura 3.4.1.1), las cuales se encuentran totalmente relacionadas con nuestro almacén de información, el que se haya al centro de la estructura, ya que el objetivo principal del sistema es proporcionar un acervo de información de los servicios de comunicación.

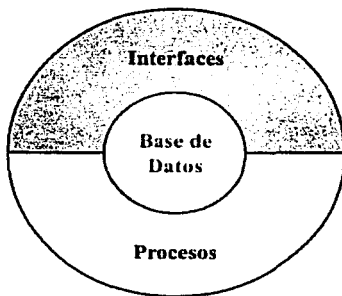


Figura 3.4.1.1

Las interfaces y procesos representados en el diagrama por la capa superior de la arquitectura no se encuentran relacionadas, lo que los hace independientes proporcionando modularidad a nuestro sistema. La parte central, la cuál será el corazón del sistema y de la cuál dependerá en mayor parte el funcionamiento de las capas superiores es la base de datos.

En cuanto a funcionalidad, el sistema deberá dar servicio a diferentes tipos de usuarios y diversa información, a la cuál sólo deberá tener acceso el personal o la persona adecuada. Para poder llevar un control más cercano de los sucesos y ayudando a crear un sistema modular, el Sistema Integral de Información Telefónica se dividirá en varios subsistemas, los cuales tendrán interfaces, datos y procesos asociados. Los subsistemas que se desarrollarán así como su descripción se nombran a continuación:

<b>Subsistema</b>	<b>Descripción</b>
Administración Digitales	Se encargará de controlar el registro de todos los trámites administrativos de los teléfonos digitales.
Datos Técnicos Digitales	Se encargará de controlar los registros de los datos técnicos u operativos de los teléfonos digitales.
Administración Directos	Se encargará de controlar los registros administrativos y de localización de los teléfonos directos.
Administración Celulares	Se encargará de controlar todos los registros administrativos y de estado de los teléfonos celulares.
Administración Radiolocalizadores	Se encargará de controlar todos los registros administrativos y de estado de los radiolocalizadores.
Administración Claves Personalizadas	Se encargará de controlar los registros administrativos de las claves personalizadas de larga distancia de la UNAM.
Reporte de Fallas	Se encargará de registrar las fallas en el servicio telefónico de la UNAM, funcionando como seguimiento hasta su solución.
Consumos por dependencia	Sistema que se encargará de administrar la información de consumos en servicios de comunicación, permitiendo el acceso sólo a la información correspondiente a cada dependencia.
Consumos globales	Sistema que administrará la información correspondiente al consumo global de telefonía de la UNAM.
Supervisión	Sistema que se encargará de supervisar el comportamiento de los diversos subsistemas a través de la emisión de estadísticas.

### 3.4.2 Arquitectura de la Base de Datos

Del análisis de requerimientos se obtuvo un grupo de usuarios, los cuales se han convertido ahora en subsistemas; cada tipo de usuario tendrá accesos sólo al subsistema que le corresponda y por tanto a su información. Además en el análisis de riesgos se obtuvo una serie de datos requeridos para cada tipo de servicio de comunicación, con lo cuál se proponen una serie de bases de datos o tablas que compondrán el acervo de información.

<b>Componente</b>	<b>Contenido</b>
BD Administración Digitales	Información referente al estado administrativo de las líneas digitales.
BD Técnicos Digitales	Información técnica de las líneas digitales.
BD Administración Directos	Información relacionada al estado administrativo de las líneas directas.
BD Administración Celulares	Información del estado administrativo de los teléfonos celulares.
BD Radiolocalizadores	Información del estado administrativo de los radiolocalizadores.

Componente	Contenido
BD Administración Claves Personalizadas	Información relacionada al estado administrativo de las claves personalizadas de larga distancia de la UNAM.
BD Reportes de Fallas	Información relacionada con los reportes de fallas telefónicas de la UNAM
BD Consumos Digitales	Información de Consumos de teléfonos digitales.
BD Consumos Directos	Información de Consumos de teléfonos directos.
BD Consumos Claves Personalizadas	Información de Consumos de Claves Personalizadas.
BD Consumos Celulares	Información de Consumos de teléfonos celulares.
BD Consumos Radiolocalizadores	Información de Consumos de radiolocalizadores.
BD Dependencias	Información de las dependencias existentes en la UNAM.
BD Presupuestos	Información del presupuesto asignado a la partida 252 (telefonía y servicios de comunicación) de la UNAM
BD Usuarios	Información de los usuarios del sistema.

Recordemos que la Red de Telefonía Digital es un proyecto de la Universidad Nacional, y por tanto una responsabilidad el mantenerla en funcionamiento y tener un control total de la red, por ello la división propuesta para los teléfonos digitales separa los datos administrativos, que llevan el control monetario de las líneas, y los registros técnicos que serán datos que se emplearán para la operación de la red telefónica.

### 3.4.3 Arquitectura de los procesos

Siendo uno de los objetivos del sistema el proporcionar la información de los consumo derivados de los servicios de comunicación de la UNAM, se requerirá de procesos dedicados a adecuar la información proporcionada por las empresas proveedoras de los servicios para que ésta pueda ser contenida en la base de datos. Sin embargo, hay que recordar que existen líneas, llamadas digitales, cuyo consumo será monitoreado totalmente por la Institución. El proceso de costeo, así como la recolección de información no será descrito en éste trabajo de tesis, sin embargo los módulos que lo integran sí serán descritos.

Dado que la información de consumos de teléfonos directos, teléfonos celulares y radiolocalizadores es proporcionada por las empresas proveedoras en un formato propio, el sistema deberá de contar con herramientas que certifiquen y den un formato adecuado para nuestras bases de datos a la información, éstos procesos se pueden dividir en tres módulos:

- **Certificación:** se encargará de verificar la validez de la información proporcionada por las empresas.
- **Formato:** se encargará de trasladar los datos del formato propio de la empresa al formato de nuestras bases de datos.
- **Ligado:** se encargará de ligar cada servicio y sus consumos asociados a la dependencia que se hará responsable del mismo.

Estos módulos interactuarán para realizar la inserción de información en la base de datos como se muestra en la figura 3.4.3.1.

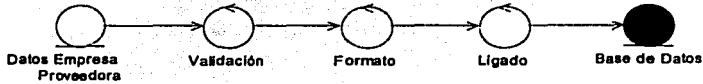


Figura 3.4.3.1

Para el proceso de costeo de las llamadas de líneas conectadas a la red de telefonía digital de la UNAM, se deberá tener un proceso de certificación del reporte mensual de las empresas proveedoras, así como un proceso de costeo de la información registrada por nuestros conmutadores. Así mismo, en éste sistema se generará la información de las claves personalizadas de larga distancia de la UNAM.

El proceso se puede dividir en dos partes, una encargada de la tarificación de la información de nuestros conmutadores y otra dedicada a certificar la información proporcionada por las empresas proveedoras de acuerdo a la figura 3.4.3.2.

Donde cada proceso se encontrará subdividido en módulos que realizarán tareas específicas cuya descripción se abordará en el capítulo de modelado.

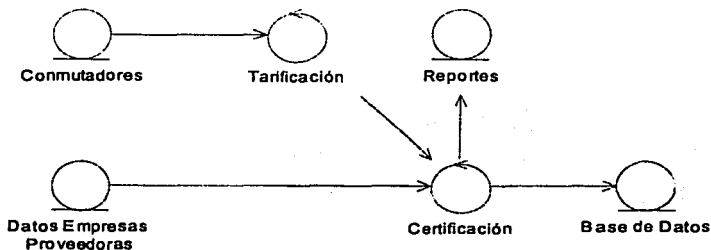


Figura 3.4.3.2

Como procesos importantes y que habrá que enumerar tenemos también el respaldo de la información, el cuál se dividirá en dos fases (Figura 3.4.3.3), el respaldo interno que se lleva a cabo en la máquina que alberga los sistemas y el respaldo externo en dispositivos secundarios de almacenamiento. La frecuencia de éstos procesos se definirá con base a importancia y cantidad de movimientos de la información, lo cuál se definirá más adelante.

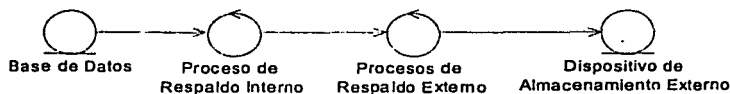


Figura 3.4.3.3

#### 3.4.4 Arquitectura de las Interfaces

Como parte del trabajo de análisis se identificaron cuatro funciones principales que deben cubrir las interfaces en su interacción con la base de datos. Estas funciones se pueden dividir en:

- **Altas:** deberá permitir agregar registros de información a la Base de Datos.
- **Bajas:** deberá permitir eliminar registros de información de la Base de Datos.
- **Cambios:** deberá permitir la modificación de la información de los registros de la Base de Datos.
- **Consultas:** deberá permitir el acceso a la información de los registros de la Base de Datos.

Además del análisis obtuvimos la división del sistema en varios subsistemas, los cuales nos marcan una necesidad de interfaces separadas para garantizar la privacidad de la información. Esto nos indica que se necesitan una serie de interfaces con la funcionalidad descrita anteriormente para cada subsistema.

## **CAPITULO IV**

### **Modelado**

En un nivel técnico la ingeniería del software empieza con una serie de tareas de modelado que llevan a una especificación completa de los requisitos y a una representación del diseño general del software a construir. El modelo de análisis, realmente un conjunto de modelos, es la primera representación técnica de un sistema<sup>1</sup>.

Teniendo como base ésta idea el desarrollo del sistema se encuentra basado en el modelado del análisis, aunque el mismo modelado se encuentre considerado como parte del análisis, dada la extensión de ésta parte, se decidió abordarlo como un tema aparte.

Para realizar el modelado existen diversas terminologías y simbologías, en éste caso se ha tomado como base el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) del cuál se toma la simbología y la forma de modelado mediante vistas.

El modelado se dividirá en tres áreas: clasificación estructural, comportamiento dinámico, y gestión del modelo.

La clasificación estructural describe los elementos del sistema y sus relaciones con otros elementos. Proporciona los elementos sobre los cuales se construye el comportamiento dinámico.

El comportamiento dinámico describe el comportamiento del sistema en el tiempo. Se puede describir como una serie de cambios a partir de la visión estática.

La gestión del modelo describe la organización de los propios modelos en unidades jerárquicas.

#### **4.1 Gestión del Modelo**

La aplicación del modelado deberá ser de forma gradual, partiendo del modelo general hasta llegar a la particularización de las funciones, dejando todo preparado para el diseño, que será el encargado de especificar la forma en la que se construirá el sistema. Por extensión se planteará un modelado general para los casos en los que las funciones de cada módulo o subsistema sean equivalentes.

Para realizar ésta generalización deberán identificarse los sistemas que por su semejanza puedan modelarse de una forma equivalente. Entre las interfaces tenemos:

---

<sup>1</sup> Roger S. Pressman. *Ingeniería del Software*. McGraw Hill. 1998. Pag 201

- **Interfaces de administración de servicios.** Éstas interfaces se emplean como una herramienta de administración, mediante ellas se podrá registrar el alta de un servicio contratado por la UNAM.

Interfaces de éste tipo son las de Administración de Celulares, Administración de Directos, Administración de Radiolocalizadores, Administración de Claves Personalizadas (aunque ésta última es un servicio prestado por la universidad, su manejo administrativo se puede incluir en ésta clasificación).

- **Interfaces de control de servicios.** Éstas interfaces serán una herramienta para la administración total de un servicio, dentro de ésta clasificación se tiene la Administración de Digitales y Datos Técnicos Digitales, los cuales en su conjunto constituyen un sistema de administración total de Extensiones Digitales.
- **Interfaces de prestación de servicios.** Serán una herramienta que permita agilizar la prestación de un servicio, además de servir de monitor del servicio para verificar el cumplimiento de las peticiones. El sistema de Reporte de Fallas entra dentro de ésta clasificación.
- **Interfaces de consulta de datos.** Serán interfaces de consulta de acervos de información, éstas interfaces deberán permitir la consulta a la información contenida en las Bases de datos del sistema. Los subsistemas de Consumos por Dependencia y de Consumos Globales entran dentro de ésta clasificación.
- **Interfaces Integrales.** Serán interfaces que permitan acceder estratégicamente a la información que se tiene en las Bases de Datos del sistema. El subsistema de Supervisión entra dentro de ésta categoría ya que permite monitorear la información total del sistema mediante estadísticas, ligas de manejo de datos e interfaces simples de consulta.

Todas las interfaces deberán permitir realizar operaciones de administración y de consulta de datos a sus usuarios.

Además de las interfaces el sistema también contará con procesos que permitan tener la información en las bases de datos, su función se explicó en la parte del análisis técnico, sólo se nombrarán para mantener una continuidad en la descripción. Los procesos se podrán dividir en:

- **Procesos de certificación.** Dentro de ésta división entran los procesos que actúan sobre la información de teléfonos directos, teléfonos celulares y radiolocalizadores.
- **Procesos de costeo.** En ésta división se encuentran los procesos para obtener la información de extensiones digitales y claves personalizadas.
- **Procesos de respaldo.** Actuarán sobre todo el acervo de información para asegurar su continuidad en caso de fallas.



## 4.2 Clasificación Estructural

Siendo su finalidad la descripción de los elementos que componen al sistema y su relación entre ellos, la clasificación estructural nos llevará a conocer los elementos que componen el sistema y sus funciones principales en el apartado de clases de análisis, cada subsistema observado en la gestión del sistema será analizado; la relación que tienen las diversas clases de análisis así como una breve explicación de la funcionalidad se describirán en el apartado de diagramas de clases.

### 4.2.1 Clases de Análisis.

Una clase de análisis representa una abstracción de una o varias clases y / o subsistemas del diseño del mismo. Una clase de análisis tiene las siguientes características:

- Una clase de análisis se centra en el tratamiento de los requisitos funcionales y pospone los no funcionales.
- Una entidad es un elemento conceptual en el contexto del problema.
- Una clase de análisis raramente define u ofrece un interfaz en términos de operaciones y sus asignaturas.
- Una clase de análisis siempre encaja en uno de los tres estereotipos básicos mostrados en la Tabla 4.1.




Símbolo	Nombre	Explicación
 Interfaz	Interfaz	Las clases de interfaz se utilizan para modelar la interacción entre el sistema y sus actores (usuarios y sistemas externos). Esta interacción a menudo implica recibir información y peticiones de los usuarios y los sistemas externos.
 Control	Clase de Control	Las clases de control representan coordinación, secuencia, transacciones, y control de los objetos. Para nuestro caso práctico representarán funciones que no tienen interfaz de usuario, es decir procesos.
 Entidad	Entidad	Se utilizan para modelar información que posee una vida larga y que es a menudo persistente. Las clases de entidad modelan la información y el comportamiento de algún fenómeno o concepto, como una persona, un objeto del mundo real, o un suceso del mundo real.

Tabla 4.1

Además de éstos estereotipos básicos, encontraremos el símbolo de actor, el cuál se define en la tabla 4.2.


Símbolo	Nombre	Explicación
 Actor	Actor	Cualquier usuario externo al sistema. Puede tratarse de un ser humano, otro sistema, un proceso; en general se trata de un elemento externo al sistema que tiene un papel relevante en el funcionamiento del mismo.




Tabla 4.2

Con base en la simbología mencionada anteriormente procederemos a la descripción de los elementos que intervienen en el modelado de los subsistemas encontrados en la Gestión del Modelo.

#### 4.2.1.1 Interfaces de Administración de Servicios

Su objetivo será brindar una herramienta para mantener actualizada la información de servicios de comunicación con los que cuenta la UNAM. Dentro de ésta clasificación entrarán la administración de teléfonos directos, teléfonos celulares, claves personalizadas y radiolocalizadores.

Su importancia radica en que será una herramienta que permitirá tener el control administrativo de los servicios de comunicación contratados por la Universidad Nacional, se podrá almacenar la información referente a los contratos y asignaciones de los servicios, así como las características del equipo y contrato. Los elementos que integran ésta clasificación se muestran en la Tabla 4.3.

Elemento	Descripción
 I_Acceso (from Logical View)	Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de administración de servicios.
 I_Menu Administracion Servicios	Interfaz de menú que permite a los usuarios acceder a las interfaces de administración y consulta de datos.
 I_Altas Servicios	Permite registrar la activación de servicios de comunicación contratados por la institución introduciendo la información referente a ellos a la base de datos de Servicios.


<p style="text-align: center;">○ I_Bajas Servicios</p>	<p>Permite registrar la baja o eliminación de algún servicio de comunicación introduciendo el registro de la baja en la base de datos de servicios para poder llevar una historia.</p>
<p style="text-align: center;">○ I_Cambios Servicios</p>	<p>Permite modificar la información de algún servicio de comunicación introduciendo los nuevos datos en la base de datos de servicios para poder contar con una historia del servicio.</p>
<p style="text-align: center;">○ I_ConsultaRegistro</p>	<p>Permite la consulta del registro de algún servicio de comunicación en específico.</p>
<p style="text-align: center;">○ I_ConsultaDependencia</p>	<p>Permitirá consultar los servicios de comunicación (de acuerdo al tipo) que pertenecen a cada dependencia de la UNAM.</p>
<p style="text-align: center;">○ I_ConsultaEstadística</p>	<p>Dada la cantidad de información almacenada en los acervos, ésta interfaz proveerá al usuario de resúmenes de información que serán útiles para el control administrativo de los recursos de la Institución.</p>
<p style="text-align: center;">   <b>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS</b>  <small>(from Use Case View)</small> </p>	<p>Será una base de datos o tabla que contendrá la información administrativa del servicio de comunicación.</p>

Tabla 4.3

#### 4.2.1.2 Interfases de Control de Servicios

Su objetivo será proporcionar una herramienta para el control de la red de telefonía digital de la UNAM.

Debido a que la Universidad Nacional cuenta con una red propia de telefonía capaz de dar servicio a más de 27 000 líneas telefónicas, será necesario mantener bajo una supervisión la activación y desactivación de líneas, así como proporcionar una herramienta para almacenar la información tecnológica necesaria para el mantenimiento de la red; por tanto la relevancia de éste subsistema, el cuál permitirá controlar los servicios de telefonía digital de la UNAM.

El sistema será dividido en un par de subsistemas, el primero de los cuales tendrá como finalidad almacenar la información técnica de la red telefónica, de ahí que recibirá el nombre de subsistema de técnicos. Las clases que lo integran se muestran en la tabla 4.4

Elemento	Descripción
<p style="text-align: center;">○ I_Acceso <small>(from Logical View)</small></p>	<p>Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de control de servicios.</p>










 <b>I_Menu Técnicos</b>	Interfaz de menú que permite a los usuarios acceder a las interfaces de administración y consulta de datos.
 <b>I_Activación Servicio</b>	Permite ingresar la información de una línea activada en la red telefónica de la UNAM mediante la introducción de los datos técnicos correspondientes a la línea..
 <b>I_Desactivación Servicio</b>	Permite registrar la desactivación o liberación de una línea de la red telefónica de la UNAM.
 <b>I_Modificación Servicio</b>	Permite modificar los datos técnicos de las líneas registradas como activas en la red telefónica de la UNAM.
 <b>I_Consulta por Línea</b>	Permite consultar la historia de una línea telefónica de la red de telefonía digital de la UNAM.
 <b>I_Consulta por Dependencia</b>	Permite consultar los datos técnicos de las líneas asociadas a una dependencia.
 <b>I_Consulta por Rango</b>	Permite consultar los datos técnicos de líneas contenidas en un rango determinado de extensiones.
 <b>Técnico</b> (from Use Case View)	Será la persona encargada de la activación de las líneas en la red de telefonía digital de la UNAM, además será responsable de la información que se introduce a la base de datos.

Tabla 4.4

El segundo subsistema se encargará de validar los movimientos administrativos que generen la activación y desactivación de líneas telefónicas en la red de telefonía de la UNAM. Las clases que lo integran se encuentran explicadas en la tabla 4.5.

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
 <b>I_Acceso</b> (from Logical View)	Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de administración de servicios de la Red de Telefonía de la UNAM.

<p style="text-align: center;">○ L_Menu Administradores</p>	<p>Interfaz de menú que permite a los administradores acceder a las interfaces de administración y consulta de datos administrativos de la red telefónica de la UNAM.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Validación por Servicio</p>	<p>Permite validar la activación o liberación de líneas de la red de Telefonía Digital de la UNAM conociendo el número asociado a ellas.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Validación por Dependencia</p>	<p>Permite validar la información reportada como activación de líneas en una dependencia determinada.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Validación líneas no validadas</p>	<p>Permite validar la información de activación o liberación de líneas de la Red de Telefonía Digital de la UNAM mostrando el listado de las líneas pendientes de validación.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Cambio Dependencia</p>	<p>Permite realizar el cambio administrativo de una línea de una dependencia a otra, éste cambio no implica el movimiento físico de la línea.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Manejo de Presupuestos</p>	<p>Permite asignar el consumo generado por las líneas de la red telefónica de la UNAM a un presupuesto de la dependencia en la cuál se encuentran activados.</p>
<p style="text-align: center;">○ L_Consulta por Dependencia</p>	<p>Permite consultar la información administrativa de las líneas de la red de Telefonía Digital de la UNAM clasificadas por las dependencias a las que están asociadas.</p>
<p style="text-align: center;">○ Administrador Servicio <small>(from Use Case View)</small></p>	<p>Es el personal encargado de supervisar el correcto manejo administrativo de los servicios de comunicación de la UNAM.</p>

Tabla 4.5

Además de las clases de análisis mencionadas anteriormente se pueden nombrar las clases comunes mostradas en la tabla 4.6, las cuales se dejan fuera de la clasificación por su carácter compartido.



Elemento	Descripción
 <p>BD CONTROL DE SERVICIO (from Use Case View)</p>	Será el acervo de información de datos técnicos de la Red de Telefonía Digital de la UNAM.
 <p>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS (from Use Case View)</p>	Será el acervo de datos administrativos de la Red de Telefonía Digital, mediante el cuál se controlarán los recursos de la Institución destinados a ésta materia.




Tabla 4.6

#### 4.2.1.3 Interfaces de Prestación de Servicios.

Su objetivo es garantizar la operación de los servicios de comunicación de la UNAM, abriendo un canal que permita reportar las fallas que se puedan presentar en éstos y que así mediante éste servicio de reportes se contribuya a mantener en óptimas condiciones la red de Telefonía Digital de la UNAM, así como los servicios de comunicación diversos que son contratados por la Universidad.

Su importancia radica en que es un subsistema que tiene acceso a los acervos de información de datos técnicos de la Red de telefonía de la UNAM, pudiendo con esto obtener información substancial para resolver los problemas de una forma más rápida y eficaz, cooperando con la prestación de éste servicio a la operatividad de la red.

Se implementará actualmente una sola interfaz de prestación de servicios, ésta interfaz estará dedicada a prestar el servicio de reportes de fallas en la Red Telefónica, las clases de análisis que la integran se muestran en la tabla 4.7.

Elemento	Descripción
 <p>I_Acceso (from Logical View)</p>	Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de prestación de servicios, en éste caso sistema de reportes de fallas telefónicas.
 <p>I_Menu Prestacion Servicios</p>	Se encarga de proporcionar al manejador de los reportes, las opciones de generar un nuevo reporte de falla, registrar la solución de un reporte atendido, consultar reportes emitidos y consultar teléfonos reportados.
 <p>Captura de Reporte</p>	Es una interfaz que permite llevar a cabo la captura de un reporte de falla en un servicio de comunicación.









 <b>Impresión de Reporte</b>	<p>Todo reporte capturado deberá de ser entregado a un técnico que se encargará de darle solución. Esta interfaz permite realizar la impresión del reporte.</p>
 <b>Consultar de Reportes Emitidos</b>	<p>Permite consultar los datos de reportes que se han capturado de acuerdo a su identificador.</p>
 <b>Consulta de Telefonos Reportados</b>	<p>Permite consultar los reportes que se han capturado de determinado número telefónico.</p>
 <b>Registro de Solucion</b>	<p>Permite registrar la solución que se ha dado a una orden de servicio mediante la captura de una breve explicación de la solución.</p>
 <b>Reporte</b>	<p>Se trata de una orden de servicio impresa que será entregada al técnico para que de solución al reporte de falla.</p>
 <b>Reportante</b> <small>(from Use Case View)</small>	<p>Se trata de la persona encargada de recibir las llamadas de reporte de fallas y las ordenes de servicio, y capturarlas en el sistema.</p>
 <b>BD REPORTES FALLAS</b> <small>(from Use Case View)</small>	<p>Es el acervo de información en el que se guardan los registros de fallas de los sistemas de comunicación.</p>
 <b>BD CONTROL DE SERVICIO</b> <small>(from Use Case View)</small>	<p>Base de datos que almacena la información técnica de las líneas de la Red de Telefonía de la UNAM.</p>









Tabla 4.7

#### 4.2.1.4 Interfaces de Consulta de Datos.

Su objetivo es permitir al usuario acceder a información administrativa de los servicios que se encuentran asignados, ésta información administrativa no permitirá que el usuario la modifique, así que como su nombre lo dice serán interfaces de consulta de datos.

Su importancia radica en que mediante el uso de éstas interfaces la información administrativa recavada por los procesos de datos y los subsistemas de administración de servicios será entregada al usuario como un resumen de información, que podrá ser utilizado para mejorar el control de recursos a nivel institucional.

Dentro de ésta división se tienen consideradas actualmente dos interfaces, la interfaz de consulta de consumos por dependencia y la interfaz de consumos globales. La primera tiene por objetivo proporcionar a las dependencias de la UNAM la información de consumos generados por los servicios de comunicación a fin de que se de una reducción en el gasto en caso de ser necesaria, mediante la generación de reportes de gastos y permitiendo a las dependencias, crear grupos de consumo que reflejen de una manera más significativa para ellos, el consumo. Las interfaces de consulta de consumos por dependencia están integradas por los elementos mostrados en la tabla 4.8.

Elemento	Descripción
 <b>I_Acceso</b> (from Logical View)	Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de consulta de consumos por dependencia.
 <b>I_Menu Consumos Dependencia</b>	Proporciona un menú de opciones para el usuario, en el cuál podrá elegir el tipo de consulta de datos que quiere ver.
 <b>I_Consulta Presupuestos</b>	Se encarga de proporcionar un resumen del consumo generado por la dependencia, agrupándolo por código presupuestal y reflejándolo contra el monto registrado del presupuesto de la dependencia.
 <b>I_Consulta Consumos por Mes-Año</b>	Proporciona un reporte de tipo concentrado por mes y año para toda la dependencia o subdependencia
 <b>I_Consulta Consumos por Telefono</b>	Proporciona la información del consumo de una sola línea telefónica, con las condiciones de que la línea se encuentre activada en la dependencia desde la que se consulta, y que el teléfono tenga un consumo asociado.
 <b>I_Administración Reportes personalizados</b>	Permite crear grupos de servicios a las dependencias para posteriormente consultar el consumo de éstos grupos de una forma resumida.
 <b>I_Consulta Reportes Personalizados</b>	Proporciona la información de consumo para los grupos de servicios formados por las dependencias.
 <b>Dependencia</b> (from Use Case View)	Persona perteneciente a una dependencia de la UNAM que tiene capacidades (mediante el login y password de acceso) de consulta del sistema.












 <p><b>BD CONSUMOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.</p>
 <p><b>BD REPORTE PERSONALIZADOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Base de datos que se emplea para almacenar la información de grupos de servicios que crean las distintas dependencias de la UNAM.</p>

Tabla 4.8

Por su parte el subsistema de consulta de consumos globales se encuentra integrado por los elementos mostrados en la tabla 4.9.

Elemento	Descripción
 <p><b>I_Acceso</b> (from Logical View)</p>	<p>Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de consulta de consumos globales.</p>
 <p><b>I_Menu Consulta Globales</b></p>	<p>Provee una interfaz de menú mediante la cuál la dependencia (el usuario asociado a ella) podrá acceder a las opciones de información.</p>
 <p><b>I_Consulta Consumos Globales</b></p>	<p>Permite observar el comportamiento de consumos de la UNAM de una forma global, tomando a la Universidad como un grupo de servicios.</p>
 <p><b>I_Consulta Consumos concentrados de dependencias</b></p>	<p>Consulta global que permite observar los consumos generados por cada dependencia de la UNAM de una forma concentrada.</p>
 <p><b>I_Consulta Consumos por Dependencia</b></p>	<p>Permite ver el detalle de los consumos por dependencia de la UNAM, teniendo acceso a ellos como si cada dependencia fuera un grupo de servicios.</p>
 <p><b>I_Consulta Consumos por Subdependencias</b></p>	<p>Si una dependencia de la UNAM cuenta con subdependencias asociadas a ella, mediante ésta interfaz el usuario podrá acceder al resumen de consumos de cada una de ellas.</p>
 <p><b>I_Consulta Consumos por Presupuestos</b></p>	<p>Permite ver el consumo agrupado de acuerdo a los códigos presupuestales de las dependencias, es decir, mediante ésta interfaz las dependencias podrán ver el impacto de los consumos en sus presupuestos.</p>








 <b>Supervisor de Consumos</b> (from Use Case View)	Persona encargada de la supervisión de los consumos globales de los servicios de comunicación de la UNAM.
 <b>BD PRESUPUESTOS</b> (from Use Case View)	Acervo de información que contiene la información referente a la asignación presupuestal de la UNAM, organizada por dependencias.
 <b>BD CONSUMOS</b> (from Use Case View)	Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.

Tabla 4.9

#### 4.2.1.5 Interfaces Integrales.

El objetivo de estas interfaces es permitir al supervisor observar resúmenes de información de todos los sistemas que integran al "Sistema Integral de Información Telefónica".

Su importancia radica en el hecho de que son las interfaces que permiten ver el enfoque integral de información, en ellas los datos administrativos, de control de servicios, consumos y presupuestos se mezclan para dar al Supervisor reportes de relaciones que pueden ayudar a mejorar el manejo de recursos y de infraestructura de los servicios de comunicación de la UNAM. Los elementos que componen éste tipo de interfaces son mostrados en la tabla 4.10.

Elemento	Descripción
 <b>I_Acceso</b> (from Logical View)	Se encarga de proveer un acceso seguro al sistema de Interfaces Integrales.
 <b>I_Menu Supervision</b>	Se encarga de proporcionar un menú de selección, en el que el supervisor podrá elegir entre las interfaces de consulta estadística de datos y la interfaz de notificaciones.
 <b>I_Reportes Estadísticos</b>	Proporciona interfaces de consulta de información a nivel estadístico de todas las bases de datos que integran el Sistema Integral de Información Telefónica.
 <b>BD CONTROL DE SERVICIO</b> (from Use Case View)	Será el acervo de información de datos técnicos de la Red de Telefonía Digital de la UNAM.







 <b>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS</b> <small>(from Use Case View)</small>	Será el acervo de datos administrativos de la Red de Telefonía Digital, mediante el cuál se controlarán los recursos de la Institución destinados a ésta materia.
 <b>BD PRESUPUESTOS</b> <small>(from Use Case View)</small>	Acervo de información que contiene la información referente a la asignación presupuestal de la UNAM, organizada por dependencias.
 <b>BD CONSUMOS</b> <small>(from Use Case View)</small>	Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.
 <b>BD REPORTES FALLAS</b> <small>(from Use Case View)</small>	Es el acervo de información en el que se guardan los registros de fallas de los sistemas de comunicación.

Tabla 4.10

#### 4.2.1.6 Procesos de Certificación.

Su objetivo es validar la información que envían las empresas proveedoras de los servicios.

La importancia de los sistemas de certificación radica en que son herramientas para verificar el correcto cobro de los servicios contratados por la universidad con las empresas proveedoras de los servicios, además de garantizar la correcta asignación del consumo en las dependencias de la UNAM. Los elementos que integran éstos procesos se explican en la tabla 4.11

Elemento	Descripción
 <b>Factura Empresa Proveedoras</b>	Información proporcionada por la empresa proveedora del servicio, ésta será la información a validar.
 <b>Proceso de Validación</b>	Proceso encaminado a garantizar la integridad y validez de la información proporcionada por las empresas proveedoras, haciendo cruces de información con los registros de información que tiene la Universidad acerca de los servicios contratados.
















 <p>Reportes de Incongruencias</p>	<p>Reporte electrónico de incongruencias en las facturas de las empresas proveedoras, éste reporte puede contener servicios que no se han solicitado o errores en la factura enviada por el proveedor.</p>
 <p>Proceso de Ligado</p>	<p>Proceso que hace posible asignar a las dependencias de la UNAM los consumos de servicios de comunicación.</p>
 <p>Reportes de Errores Administrativos</p>	<p>Reporte electrónico que proporciona las fallas en el proceso de administración de los servicios, relacionados generalmente por la incorrecta asignación de los consumos.</p>
 <p>Proceso de Formato</p>	<p>Proceso que tiene como finalidad adaptar la información al formato de las bases de datos de los sistemas, para que la información pueda ser introducida en ellos.</p>
 <p>BD CONSUMOS (from Use Case View)</p>	<p>Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.</p>
 <p>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS (from Use Case View)</p>	<p>Será el acervo de datos administrativos de la Red de Telefonía Digital, mediante el cuál se controlarán los recursos de la Institución destinados a ésta materia.</p>

Tabla 4.11

#### 4.2.1.7 Procesos de Costeo.

Su objetivo es reportar el consumo interno de la Red de Telefonía Digital de la UNAM, información proporcionada por los conmutadores de la misma, y comparar el consumo detectado contra las facturas de las empresas proveedoras del servicio externo.

Dada la magnitud de la red telefónica de la UNAM (mas de 27000 extensiones) el sistema es una herramienta para validar la información de consumo reportada por las empresas proveedoras, así como una herramienta para la operación de la red telefónica dado que genera reportes de tráfico que permitirán mejorar su rendimiento. Los procesos que integran el sistema son explicados en la tabla 4.12.

Elemento	Descripción
 Filtrado	Proceso que tiene por objetivo eliminar la información incompleta o información errónea que puedan contener los datos enviados por los conmutadores.
 Reportes de datos Incompletos	Reporte generado por el proceso de ligado, que muestra la información incompleta arrojada por los conmutadores, así como un resumen de número de registros totales, dañados, incompletos, dudosos, etc.
 Operación de la Red	Procesos que generan reportes de la operación de la red telefónica de la UNAM, éstos reportes son del tipo de medición de tráfico y rutas críticas.
 Factura Empresa Proveedora	Reportes estadísticos acerca de la operación de la Red de Telefonía Digital de la UNAM.
 Reporte de Incongruencias de la Red Digital	Proceso por el cuál se tarifica el consumo de la red telefónica de la UNAM.
 Ligado a Dependencias	Información proporcionada por las empresas proveedoras acerca de sus tarifas por llamada.
 Certificación	Proceso que permite verificar la información de la facturación de la empresa proveedora contra la facturación interna de la UNAM (proceso de costeo), validando la información enviada.
 Factura Empresa Proveedora	Información de consumo enviada por la empresa proveedora.
 Reporte de Incongruencias de la Red Digital	Reporte de datos incongruentes entre la facturación interna de la Red Digital y la factura proporcionada por la empresa proveedora.








 <b>Ligado a Dependencias</b>	Proceso mediante el cuál el consumo de sus teléfonos es asignado a las dependencias de la UNAM.
 <b>Reportes Errores Administrativo Red Digital</b>	Reporte de errores en la administración de los recursos de la red telefónica. Estos reportes mostrarán incongruencias entre los datos de la administración y los datos reales de servicios activos.
 <b>Proceso de Formato Digitales</b>	Proceso mediante el cuál la información validada es adaptada al formato de las bases de datos del sistema.
 <b>Conmutadores</b> (from Use Case View)	Máquinas que proporcionan la información de las llamadas que se realizan en la Red de Telefonía Digital de la UNAM.
 <b>BD CONSUMOS</b> (from Use Case View)	Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.
 <b>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS</b> (from Use Case View)	Será el acervo de datos administrativos de la Red de Telefonía Digital, mediante el cuál se controlarán los recursos de la Institución destinados a ésta materia.

Tabla 4.12

#### 4.2.1.8 Procesos de Respaldo

Su objetivo es proporcionar una herramienta para al respaldo de información de las Bases de datos que conforman el Sistema Integral de Información Telefónica.

Los procesos de respaldo están integrados por los elementos mostrados en la tabla 4.13.

Elemento	Descripción
 <b>Proceso de Respaldo Primario</b>	Proceso de respaldo que genera los archivos en la máquina donde se encuentran las bases de datos.










 <p><b>Archivos de respaldo en maquina</b></p>	<p>Archivos que contienen la información de las bases de datos del sistema.</p>
 <p><b>Proceso de Respaldo Secundario</b></p>	<p>Proceso de respaldo que tiene acceso a un sistema de almacenamiento secundario y que se encarga de enviar la información a dicho dispositivo.</p>
 <p><b>Secundario</b> (from Use Case View)</p>	<p>Dispositivo de almacenamiento secundario ajeno a la máquina donde se encuentre el acervo de datos del sistema.</p>
 <p><b>BD CONTRO DE SERVICIO</b> (from Use Case View)</p>	<p>Será el acervo de información de datos técnicos de la Red de Telefonía Digital de la UNAM.</p>
 <p><b>BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Será el acervo de datos administrativos de la Red de Telefonía Digital, mediante el cuál se controlarán los recursos de la Institución destinados a ésta materia.</p>
 <p><b>BD PRESUPUESTOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Acervo de información que contiene la información referente a la asignación presupuestal de la UNAM, organizada por dependencias.</p>
 <p><b>BD CONSUMOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Base de datos que concentra la información de consumos de todos los servicios de comunicación de la UNAM.</p>
 <p><b>BD REPORTES FALLAS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Es el acervo de información en el que se guardan los registros de fallas de los sistemas de comunicación.</p>
 <p><b>BD REPORTES PERSONALIZADOS</b> (from Use Case View)</p>	<p>Base de datos que se emplea para almacenar la información de grupos de servicios que crean las distintas dependencias de la UNAM.</p>

Tabla 4.13

## 4.2.2 Diagramas de Clases.

Un diagrama de clases presenta la interacción de las clases de análisis para conformar aplicaciones. Es una parte importante del modelado, ya que representa la arquitectura base del sistema, a partir de ella se podrá analizar el comportamiento del sistema en el entorno de trabajo.

Los nuevos elementos que podremos observar serán las relaciones entre las clases. A continuación se presentan los diagramas de clases que representan cada uno de los subsistemas genéricos:

### 4.2.2.1 Interfaces de Administración de Servicios

Estas interfaces se encuentran divididas en tres niveles desde su acceso, continuando con la selección de la operación a realizar en el menú, hasta la ejecución de la operación, misma que se realiza en el nivel más a la derecha y que se encarga de la interacción con la base de datos. El establecimiento de los niveles permite agregar nuevas funciones de interacción con la base de datos modificando únicamente el nivel de menú. Su representación se muestra en la figura 4.2.2.1.1

### 4.2.2.2 Interfaces de Control de Servicios

Como ya se explicó con anterioridad se encontrarán divididas en dos subsistemas, uno llamado de técnicos dedicado a administrar la información de datos técnicos de las líneas de la Red de Telefonía Digital de la UNAM y otro de Administrativos, los cuales se encargarán de supervisar el funcionamiento de la Red Telefónica desde un punto de vista administrativo y de asignación de recursos.

La figura 4.2.2.2.1 presenta el diagrama de clases del sistema de técnicos, el cuál presenta interacción con la BD ADMINISTRACION DE SERVICIOS, ésta interacción se lleva a cabo con la finalidad de reportar al administrativo los movimientos que generan los cambios técnicos de las líneas, ya que el cambio operativo puede impactar en el control administrativo de la red. Además de su obligada interacción con la BD CONTROL DE SERVICIOS en la cuál registrarán la operación física realizada en la línea.

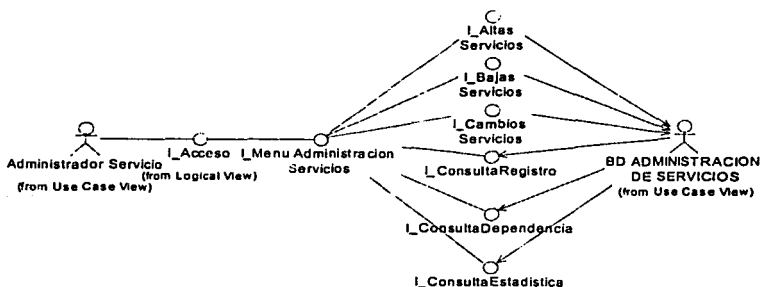


Figura 4.2.2.1.1



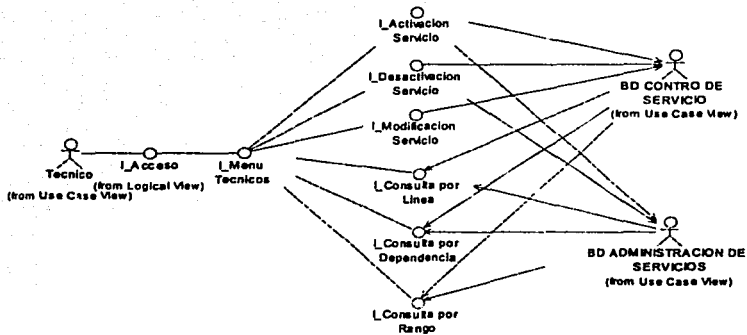


Figura 4.2.2.2.1

El subsistema de administrativos o administradores no tiene interacción con la BD CONTROL DE SERVICIOS debido a que el control administrativo de la red se lleva a cabo a partir de los movimientos físicos llevados en ella y no a la inversa, es decir que a partir de un movimiento administrativo de la línea se genere un cambio físico en la Red de Telefonía, ésta información se verá reflejada en los diagramas de actividad más adelante. Su diagrama se muestra en la figura 4.2.2.2.2.

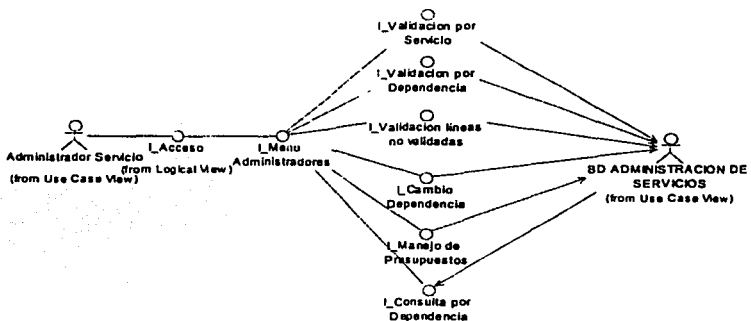


Figura 4.2.2.2.2

### 4.2.2.3 Interfaces de Prestación de Servicios.

El diagrama que modela éste tipo de interfaz es el siguiente, en el cuál se puede observar la interacción con la BD CONTROL SERVICIOS, ésta interacción permite que al emitir el reporte, el técnico se lleve información acerca de el estado físico de la línea, agilizando con esto el proceso de solución de reportes. Su diagrama se muestra en la figura 4.2.2.3.1

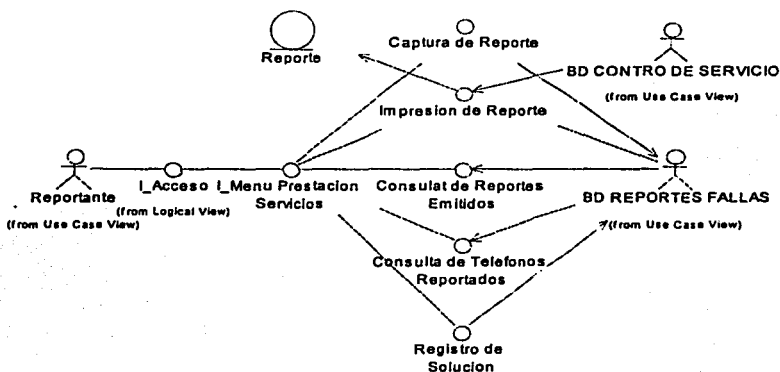


Figura 4.2.2.3.1

### 4.2.2.4 Interfaces de Consulta de Datos.

Como se ha descrito en la sección anterior, las interfaces de consulta de datos se dividen en dos, una para consulta de consumos por dependencia y otra para la consulta de consumos globales de la UNAM, la diferencia de los dos sistemas radica en el nivel de acceso que tiene a la información. Mientras que el sistema de consulta de consumos por dependencia permite ver a cada dependencia solo su consumo asociado, el sistema de consumos globales permitirá observar el consumo de la UNAM como un conjunto general.

El diagrama que muestra como se relacionan los elementos del sistema de consulta de consumos por dependencia se muestra en la figura 4.2.2.4.1. En el se puede observar el uso de una base de datos llamada BD REPORTES PERSONALIZADOS, cuya finalidad será permitir a las dependencias de la UNAM sus propios reportes.

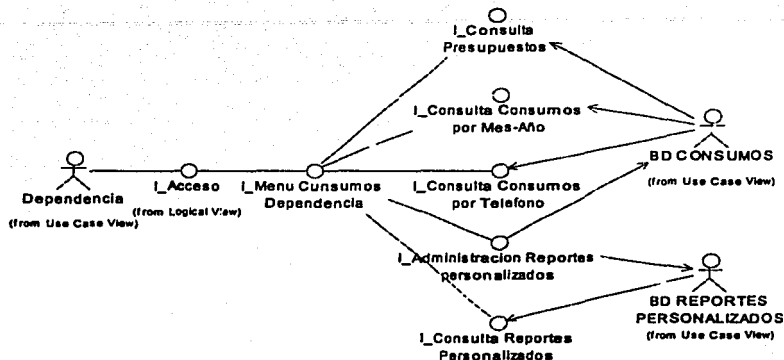


Figura 4.2.2.4.1

Por otra parte el sistema de consultas globales tiene una estructura distinta con un par de niveles de interfaces de consulta de datos, éstos niveles permitirán al Supervisor de Consumos contar con varios niveles de detalle de información, su diagrama se muestra en la figura 4.2.2.4.2.

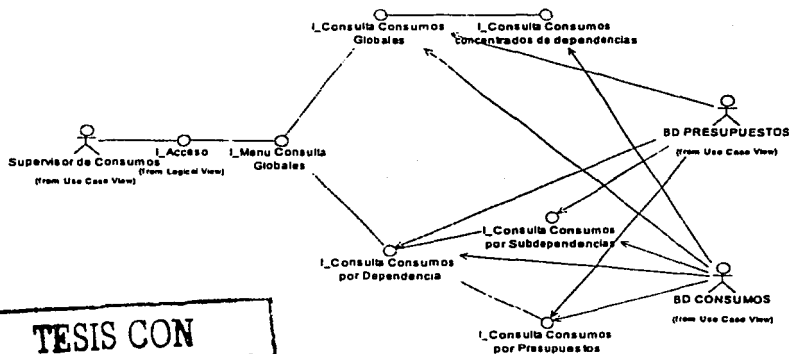


Figura 4.2.2.4.2

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

#### 4.2.2.5 Interfaces Integrales.

Este tipo de interfaces son exclusivamente de consulta de la información de todas las bases de datos que integran el sistema, su función es permitir consulta de los acervos de una forma rápida y las interfaces deben proporcionar un resumen de información de utilidad al supervisor. La forma en que las clases de análisis se relacionan para realizar éstas funciones se ilustra en el diagrama de la figura 4.2.2.5.1.

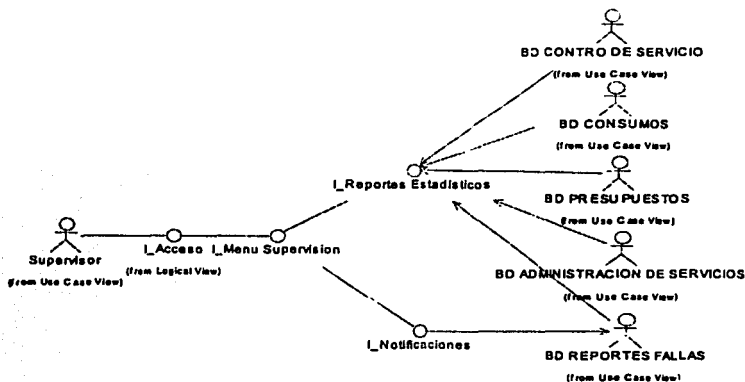


Figura 4.2.2.5.1

#### 4.2.2.6 Procesos de Certificación.

El diagrama que representa la relación entre los componentes del sistema se puede consultar en la figura 4.2.2.6.1. Dado que su función es verificar los datos provenientes de las empresas proveedoras de servicios a la UNAM, la validación se realiza verificando la congruencia de su información, haciendo el cruce con los servicios que se tienen registrados en la base de datos de Administración de Servicios, una vez que se tiene información congruente se procede al proceso de ligado o relación de los consumos con las dependencias de la UNAM, y finalmente se da formato de base de datos a la información para ser integrada a los acervos del sistema.

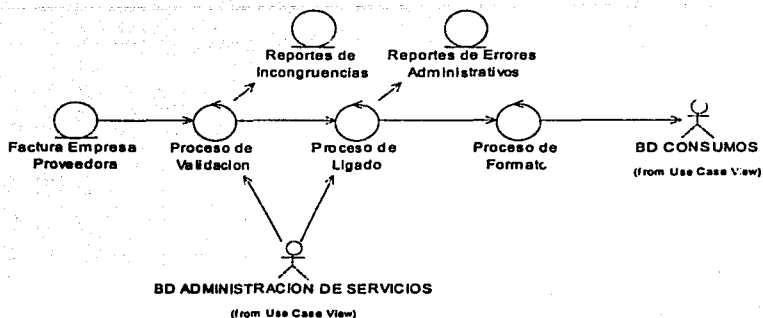


Figura 4.2.2.6.1

#### 4.2.2.7 Proceso de Costeo

Dada la cantidad de módulos que intervienen en el proceso, éste es el subsistema más complejo con el que nos enfrentamos. Las relaciones que tiene van encaminadas a validar la información administrativa de la Red Telefónica de la UNAM, sin embargo, el diseño modular nos permitirá agregar módulos que realicen distintas funciones en un futuro.

La forma en que interactúan los procesos se muestra en la figura 4.2.2.7.1.

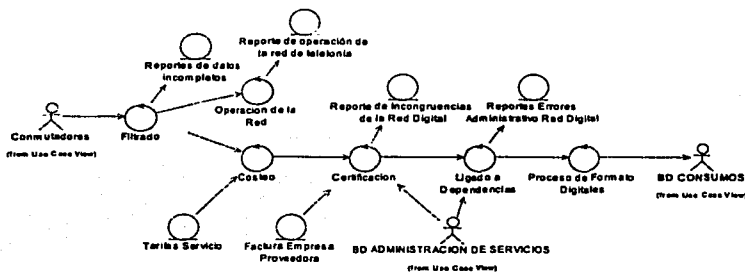


Figura 4.2.2.7.1

### 4.2.2.8 Procesos de Respaldo

Debido a la magnitud de la información contenida en las bases de datos, el proceso de respaldo de información deberá contemplar el almacenamiento de la misma en un dispositivo de almacenamiento secundario externo a la máquina en la que residen las bases de datos. El proceso de respaldo se divide en un respaldo interno (en el servidor en el que reside el sistema) y posteriormente en un envío de información a un dispositivo de almacenamiento secundario. El diagrama que representa la interacción de las clases de análisis se muestra en la figura 4.2.2.8.1.

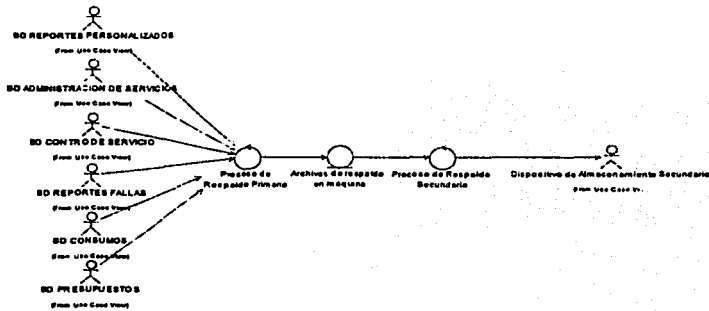


Figura 4.2.2.8.1

### 4.3 Comportamiento Dinámico

La finalidad del comportamiento dinámico es mostrar el comportamiento del sistema una vez que éste se encuentra funcionando.

El comportamiento dinámico de nuestro sistema lo abordaremos desde el punto de vista del entorno en el cuál será implementado. Se mostrará mediante la ayuda de diagramas de actividad la interacción en tiempo con los factores externos al sistema, muchos de los cuales influyen en la información contenida en las bases de datos, y estos factores deben ser realizados en una serie de actividades ordenadas para que se cumpla la validez de la información.

#### 4.3.1 Diagramas de Actividad.

Los diagramas de actividad son una representación del planteamiento funcional del sistema, en ellos se expone de forma gráfica el procedimiento a seguir para llevar a cabo una tarea definida.

Los elementos que integran un diagrama de actividad se muestran en la tabla 4.14.

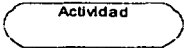


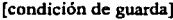
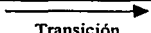
Elemento	Descripción
	Una actividad es una acción a realizar.
	Barra de sincronización. Permite indicar que las acciones comienzan hasta que se han llevado a cabo las tareas concurrentes.
	Es un punto en el cuál se pueden seguir varias alternativas de acuerdo a los resultados anteriores.
	Posibles resultados de una acción que servirán como condición para realizar alguna otra.
	Indica la continuidad en las actividades a realizar.

Tabla 4.14

Basándonos en la notación antes descrita, se exponen a continuación los diagramas de actividad de los subsistemas encontrados en el modelo de gestión.

#### 4.3.1.1 Interfaces de Administración de Servicios.

El subsistema será empleado al final de una serie de pasos necesarios para la obtención de los servicios de comunicación por parte de la UNAM.



Figura 4.3.1.1.1

Como se puede notar en el diagrama de la figura 4.3.1.1.1 el registro del servicio se realizará una vez que ha sido instalado el mismo, o bien, una vez que el servicio de comunicación comienza a operar.

#### 4.3.1.2 Interfaces de Control de Servicios.

Recordemos que la finalidad de éste sistema es controlar los servicios de la Red de Telefonía Digital de la UNAM, por tanto sus funciones van encaminadas a mantener una supervisión de las tareas de activación y liberación de líneas, mismas que podemos observar en el diagrama de actividad de la figura 4.3.1.2.1; pero además, el sistema podrá registrar actividades de modificación de características físicas de las líneas, o bien, de reasignación de líneas a dependencias sin que esto amerite un cambio físico en sus características, éstas dos últimas actividades se modelan en el segundo y tercer diagrama de actividad mostrados en las figuras 4.3.1.2.2 y 4.3.1.2.3.

Activación y liberación de líneas. Para comenzar el trabajo será necesario recibir una petición por escrito, en seguida se llevará a cabo la instalación física de la línea, dándose posteriormente el registro de la acción en el sistema. Una vez activada la línea el área administrativa deberá emplear su subsistema para llevar a cabo la validación administrativa de la activación o liberación de la línea y por último relacionará la línea a un código programático que absorberá sus consumos.



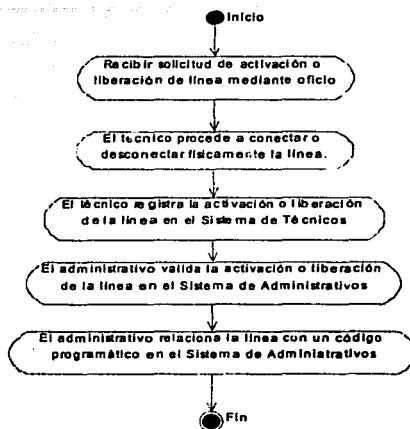


Figura 4.3.1.2.1

Modificación de líneas. Esta actividad es realizada exclusivamente por el personal encargado de la operación de la Red Telefónica que en nuestro trabajo los nombramos técnicos. A partir de la detección de una falla o reordenación de la Red de Telefonía se procede a realizar el cambio físico de la línea y a su posterior registro en el sistema.

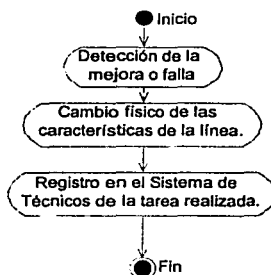


Figura 4.3.1.2.2

Cambio de dependencias. Con el objetivo de reordenar administrativamente el consumo de una dependencia ésta actividad es realizada por el personal administrativo, el cuál será encargado de recibir la petición de cambio y posteriormente realizar el registro del cambio en el sistema y reasignar el consumo a un código programático de la nueva dependencia.

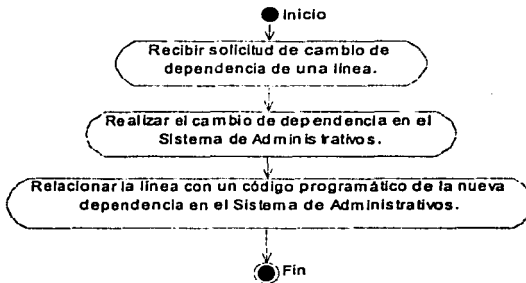


Figura 4.3.1.2.3

#### 4.3.1.3 Interfaces de Prestación de Servicios.

Siendo su objetivo el mantener un control de todo el proceso de reporte y atención de fallas las actividades en las que el sistema se encuentra inmerso son las mostradas en el diagrama de actividad de la figura 4.3.1.3.1.

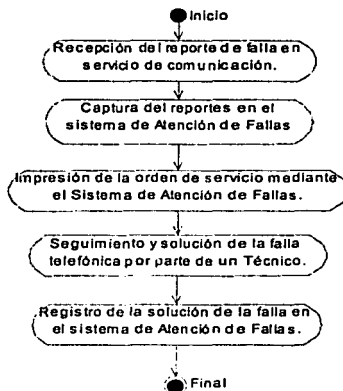


Figura 4.3.1.2.1

#### 4.3.1.4 Interfaces de Consulta de Datos.

Dentro de ésta clase de interfaces se encuentran dos tipos de sistemas, los de consulta de consumos por dependencia y consulta de consumos globales, sin embargo por el tipo de acceso que hacen a la información el comportamiento de ambos se puede describir con un solo diagrama.

Diseñadas para ser interfaces de consulta de la información contenida en las bases de datos, el momento en que la información se puede consultar en ellas, será al final de los procesos de Costeo y Certificación de Datos, el diagrama que los describe se puede observar en la figura 4.3.1.4.1.

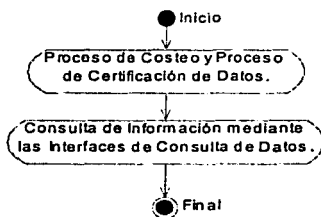


Figura 4.3.1.4.1

#### 4.3.1.5 Interfaces Integrales.

Las interfaces integrales acceden a la información contenida en las bases de datos de todo el sistema, éstas interfaces no tienen un diagrama de actividades debido a que son interfaces de consulta globales y no es posible generarlo.

#### 4.3.1.6 Procesos de Certificación.

Siendo su objetivo certificar la información enviada por las empresas proveedoras su tarea comienza una vez recibida ésta información y finaliza con la entrega de los reportes de anomalías y el levantamiento de la información en las bases de datos. El diagrama de actividad correspondiente a estos procesos se muestra en la figura 4.3.1.6.1.

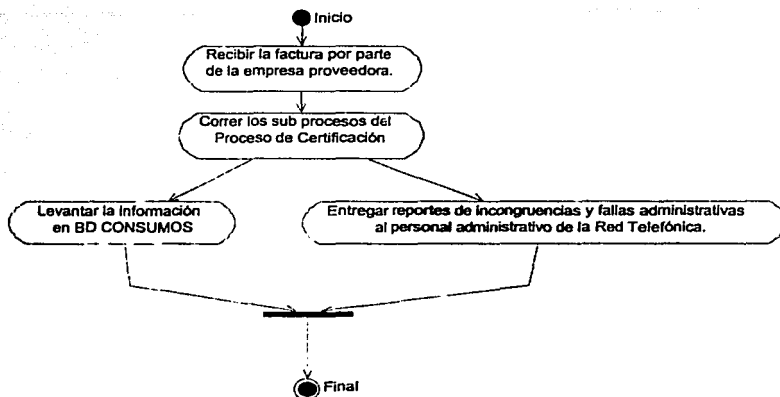


Figura 4.3.1.6.1

#### 4.3.1.7 Procesos de Costeo.

El proceso comienza con la recolección de información de los conmutadores de la UNAM, además el orden en que se deben correr los procesos se marca en el diagrama. El orden marcado no necesariamente implica una ruptura en la continuidad, mas bien marca las actividades que son posibles realizar entre serie de procesos y serie de procesos, además de mostrar los datos necesarios para correr los mismos. El diagrama de actividad de los procesos de costeo se muestra en la figura 4.3.1.7.1.

#### 4.3.1.8 Procesos de Respaldo.

Siendo procesos encaminados a asegurar la información contenida en las bases de datos, la actividad de los procesos será independiente de las actividades externas, por tanto no requiere descripción de su dinámica.

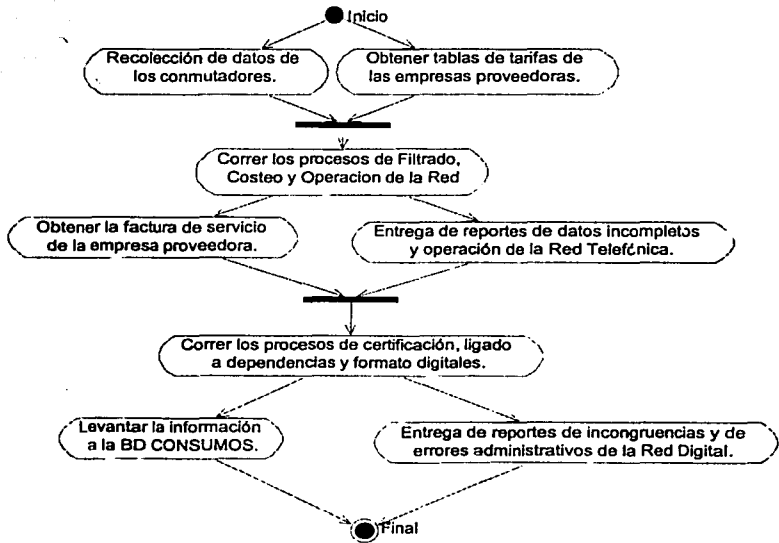


Figura 4.3.1.7.1

## **CAPITULO V**

### ***Diseño***

El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de cualquier producto o sistema de ingeniería. Su objetivo es producir un modelo o representación de una entidad que se va a construir posteriormente. El proceso mediante el cuál se desarrolla el modelo combina la intuición y los criterios basados en la experiencia en la construcción de entidades similares.

La descripción del diseño se realizará partiendo del diseño de datos, en el cuál se detalla la forma en la que se encuentra almacenada la información en las bases de datos, el diseño arquitectónico del sistema se ha detallado en el capítulo de modelado, en éste capítulo hablaremos del diseño procedimental para aclarar la forma de manejo de la información que realiza la arquitectura encontrada.

#### ***5.1 Diseño de datos.***

El impacto de la estructura de datos en la estructura del programa hace que el diseño de datos tenga una profunda influencia en la calidad final del software.

En este caso los acervos de información están orientados a presentar una historia de las líneas telefónicas, así como servir de herramienta en el control de los recursos administrativos de la Universidad.

Al igual que en el modelado, el diseño de las bases de datos se estudiará desde un punto de vista general de acuerdo a su función. Para esto se tomará como base los acervos identificados como actores de la fase de modelado.

El diseño de datos lo podemos dividir en dos tareas principales, la primera de las cuales está enfocada a determinar el tipo de información almacenada en cada uno de nuestros acervos de información; mientras que la segunda se enfoca a mostrar la forma en que éstos acervos se relacionan.

##### ***5.1.1 Estructura de almacenamiento***

En ésta fase del diseño, se describe la forma en la que se encontrará almacenada la información de los acervos así como la forma propuesta para el manejo de la misma. En ella se define la información contenida en los acervos de información, y siendo el sistema una herramienta para crear un acervo de información, su importancia para el desarrollo del sistema es fundamental.

La información se encontrará almacenada en un principio en una sola base de datos, dividiendo su información en tablas por cada acervo de información para su correcto almacenamiento.

Comenzaremos nombrando los acervos de información encontrados durante la fase de modelado, las funciones de cada uno de ellos ya han sido explicadas.

- BD Administración de Servicios
- BD Consumos
- BD Control de Servicios
- BD Presupuestos
- BD Reportes Fallas
- BD Reportes Personalizados

Además de éstos acervos de información identificados en el modelado, se pueden nombrar algunos otros que serán necesarios para el funcionamiento del sistema y que no se nombraron explícitamente en dicha fase, debido a que la información que almacenan no pertenece al acervo de datos que se quiere crear. Estos acervos son:

- BD Dependencias: Almacenará la información relacionada con las dependencias de la UNAM de acuerdo a la estructura programática de la misma.
- BD Passwords: Se encargará de almacenar la información referente a los usuarios del sistema, así como la información de los subsistemas que pueden acceder.

A continuación se muestra la estructura de información almacenada en éstos acervos.

#### 5.1.1.1 BD Administración de Servicios

Como se ha dicho con anterioridad este tipo de datos están encaminados a crear un acervo de información referente a los sistemas de comunicación contratados por la UNAM a empresas que proveen los servicios de radiolocalización, telefonía celular y de los llamados teléfonos directos. La información que se almacena en éstos acervos es la siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Telefono	Char	Teléfono asociado a la línea contratada, será empleado como llave para tener acceso a la información de la misma.
Dependencia	Char	Código asociado a la dependencia a la que pertenece el servicio.
Oficio_Referencia	Char	Oficio con el cuál se llevó a cabo la solicitud de la línea y sus servicios.
Observaciones	Char	Observaciones que se tengan para la línea.
Servicios	Bit	Servicios contratados para ésta línea. Tales pueden ser del tipo de servicios agregados como identificador de llamadas, buzón de voz, etc. se utilizará un campo de un bit para cada servicio.
Responsable / Dirección	Char	En el caso de teléfonos directos se deberá tener la dirección física donde se encuentra instalado el mismo, mientras que para celulares y radiolocalizadoras se deberá contar con el nombre de la persona que se hará responsable del equipo.
Fecha_Alta	Datetime	Fecha en la que comienza a funcionar el servicio.

Fecha_Baja	Datetime	En caso de la cancelación del servicio, éste campo deberá contener la fecha en la que se canceló el mismo.
Login	Char	Identificador de la persona que registró el teléfono en el sistema.

La llave para éste tipo de datos está compuesta por los registros: Teléfono, Dependencia y Fecha\_Alta.

### 5.1.1.2 BD Consumos

Su función es almacenar los datos referentes a los consumos generados por todos los servicios de comunicación que tiene a su cargo la Dirección de Telecomunicaciones de la UNAM. Estos acervos están divididos en tres clases distintas dada la información referente al consumo que se tiene para cada una; una de ellas conformada por los datos de teléfonos directos y extensiones digitales, otra por los celulares y radiolocalizadores y otra más formada por las claves personalizadas de la UNAM. Para su identificación se utilizará la siguiente simbología:

- c. Teléfonos Celulares
- d. Teléfonos Directos
- e. Extensiones Digitales
- p. Claves personalizadas
- r. Radiolocalizadores

Los datos que se encuentran en los acervos son los siguientes:

Dato	Tipo	Descripción
Teléfono	Char	Teléfono asociado al servicio de comunicación, será empleado como llave para tener acceso a la información del mismo. (c,d,e,p,r)
Empresa	Char	Empresa que proporciona el servicio (c,r)
Número de LD Nacional	Entero	Número de llamadas de larga distancia nacional realizadas por el teléfono (d,e)
Importe de LD Nacional	Numérico	Importe de llamadas de larga distancia nacional de cada teléfono (d,e)
Número de LD Internacional	Entero	Número de llamadas de larga distancia internacional realizadas por el teléfono (d,e)
Importe de LD Internacional	Numérico	Importe de llamadas de larga distancia internacional de cada teléfono (d,e)
Número de LD Mundial	Entero	Número de llamadas de larga distancia mundial realizadas por el teléfono (d,e)
Importe de LD Mundial	Numérico	Importe de llamadas de larga distancia mundial de cada teléfono (d,e)
Número de llamadas de Servicio Medido.	Entero	Número de llamadas de servicio medido generadas por cada teléfono. (d,e)
Importe de llamadas de Servicio Medido.	Numérico	Importe de llamadas de servicio medido generadas por cada teléfono. (d,e)
Renta	Numérico	Renta del equipo (d,e)
Número de llamadas	Entero	Número de llamadas realizadas con la clave personalizada (p)
Importe de llamadas	Numérico	Importe de las llamadas realizadas con la clave personalizada (p)
Importe servicio	Numérico	Importe del servicio que cobra la empresa proveedora (c, r)



Mes	Entero	Número relacionado al mes al que se refiere el consumo. (c,d,e,r,p)
Año	Entero	Año al que se refiere el consumo.
Dependencia	Char	Dependencia que absorberá el consumo generado por el teléfono. (c,d,e,r,p)
Código Programático	Char	Código programático al que está asociada la línea. (c,d,e,r,p)
Reportes	Bit	Campo de un bit que será agregado por cada reporte personalizado que se permita a las dependencias. (c,d,e,r,p)

La llave asociada a estos datos está compuesta por los siguientes campos:  
Teléfono, Mes, Año.

### 5.1.1.3 BD Control de Servicios.

Almacena la información de los datos técnicos de los teléfonos conectados a la red de telefonía digital de la UNAM. Se les llaman datos técnicos por que es toda la información que permite mantener y controlar el servicio a nivel físico, éstos datos permiten administrar la red de telefonía de la UNAM desde un punto de vista operativo.

Los datos contenidos en éste acervo son los siguientes:

Dato	Tipo	Descripción
Teléfono	Char	Extensión asociada a la línea conectada a la red de telefonía de la UNAM, se usará como llave para tener acceso a la información de la misma.
Oficio	Char	Oficio en base al cuál se activa o desactiva la línea.
LEN	Char	Localización de la línea en el conmutador.
Local NEC	Char	Ruta de la cometida de cableado.
Local edificio	Char	Ruta de la acometida a nivel edificio.
Ubicación Física	Char	Ubicación física de la línea.
Restricción	Char	Tipo de restricción con la que cuenta la línea. El uso de las restricciones permiten restringir las llamadas a celulares y largas distancias
Tipo Teléfono	Char	Tipo de teléfono que permitirá conocer las características del mismo, por ejemplo si la línea es de servicio (teléfonos de emergencia).
Privado	Bit	Indica si la línea es privada o no.
Observaciones	Char	Observaciones de la línea.
Fecha_Alta	Datetime	Fecha en la que se conectó la línea.
Fecha_Baja	Datetime	Fecha en la que se desconectó la línea.
Login	Char	Identificador de la persona que registró el movimiento de la línea.

La llave asociada a éste acervo está compuesta por los campos:  
Teléfono, Fecha\_Alta.

### 5.1.1.4 BD Presupuestos

Almacena la información referente a la estructura presupuestal de la UNAM. Contiene el presupuesto anual de cada dependencia distribuido en sus distintos códigos programáticos.

Dato	Tipo	Descripción
Dependencia	Char	Código de la dependencia o subdependencia a la que se encuentra asociado el código programático.
Código programático	Char	Código al que se encuentra asociado el presupuesto.
Presupuesto	Númérico	Importe del presupuesto asignado.
Año	Char	Año al que corresponde el presupuesto.

La llave asociada a éste tipo de datos está formada por los campos:  
Código Programático, Año

### 5.1.1.5 BD Reportes Fallas

Es un acervo destinado a almacenar la información de fallas telefónicas en servicios de comunicación proporcionados por la Universidad Nacional. La información que almacena es usada para expedir la orden de servicio para atender la falla.

La información que almacena es la siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Telefono	Char	Teléfono que se reporta con falla.
Noreporte	Entero	Número de reporte, es un número consecutivo que identifica al reporte como único.
Nofolio	Entero	Número de folio que se imprime en la hoja de servicio y sirve para identificar el reporte en el día.
Fecha	Datetime	Fecha y hora a la que se capturó el registro de falla en el sistema.
Dependencia	Char	Dependencia en la que se encuentra instalada la línea telefónica.
Departamento	Char	Departamento en el que se encuentra instalada la línea.
Nombre reporta	Char	Nombre de la persona que llama para reportar la línea.
Puesto reporta	Char	Puesto de la persona que reporta la falla.
Teléfono reporta	Char	Número telefónico de la persona que reporta la falla, mismo que servirá de referencia.
Reporte	Char	Descripción del reporte de falla.
Login	Char	Identificador de la persona que llevó a cabo la captura del reporte.
Solución	Char	Descripción de la solución a la orden de servicio.
Login solución	Char	Identificador de la persona que capturó la solución dada en la atención de la orden de servicio.
Fecha solución	Datetime	Fecha y hora a la que se capturó el registro de solución a la orden de servicio.

La llave asociada a éste acervo está integrada por el campo:  
Noreporte

### 5.1.1.6 BD Reportes Personalizados

Contiene información que permite dar un servicio de reportes personalizados a las dependencias de la UNAM. Estos reportes personalizados están encaminados a permitir a las

dependencias crear grupos de teléfonos que les permitan tener un mejor control sobre sus recursos. La información que contiene éste acervo es la siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Dependencia	Char	Código de la dependencia o subdependencia que creó el reporte personalizado.
Nombre	Char	Nombre que la dependencia da a su reporte.
Id_reporte	Entero	Número que identifica al reporte, es un número único por dependencia.

La llave asociada a éste acervo se encuentra formada por los campos:  
Dependencia, Id\_reporte

### 5.1.1.7 BD Dependencias

Su función es almacenar la información de las dependencias que integran a la UNAM, su construcción se encuentra basada en el catálogo presupuestal de la misma. La información que almacenan sus acervos está dividida en dependencias y subdependencias.

La información contenida en el acervo de dependencias es el siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Código	Char	Código de la dependencia.
Nombre	Char	Nombre de la dependencia.
Presupuesto	Bit	Indica si el presupuesto está asignado a la dependencia o ésta cuenta con subdependencias.
Fecha_Alta	Datetime	Fecha en la que se da de alta la dependencia.
Fecha_Baja	Datetime	Fecha en la que desaparece la dependencia de la estructura presupuestal.

La llave asignada a éste acervo de información está formada por:  
Código, Fecha\_Alta

La información contenida en el acervo de subdependencias es la siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Nombre	Char	Nombre de la subdependencia.
Dependencia	Char	Código de la dependencia a la que está asociada la subdependencia.
Subdependencia	Char	Código de la subdependencia.
Fecha_Alta	Datetime	Fecha en la que se da de alta la subdependencia.
Fecha_Baja	Datetime	Fecha en la que desaparece la subdependencia.

Su llave está formada por los campos:  
Subdependencia, Fecha\_Alta

### 5.1.1.8 BD Passwords

La información contenida en éste acervo será utilizada como llave para tener acceso al sistema, ésta tabla permitirá distinguir a los usuarios, así como sus capacidades. La información que contiene éste acervo es la siguiente:

Dato	Tipo	Descripción
Login	Char	Identificador del usuario del sistema.
Pass	Char	Clave de acceso al sistema.
Dependencia	Char	Código de la dependencia a la que se encuentra adscrito el usuario.
Nivel	Char	Código que identifica el nivel de acceso que puede tener el usuario en el sistema.
Propietario	Char	Nombre del propietario de la clave de acceso al sistema.

La llave asociada a éste acervo de datos está compuesta por los siguientes campos:  
Login, Pass

### 5.1.2 Modelo relacional

El modelo relacional de una base de datos está encaminado a mostrar las relaciones que tiene cada uno de sus elementos a fin de poder contar con una forma visual de ilustrar las interacciones. El modelo relacional correspondiente a nuestro acervo de información se dividirá en 9 diagramas dada la cantidad de relaciones existentes entre los datos, los diagramas se mostrarán de acuerdo a cada acervo de información.

El modelo relacional para la BD Consumos se muestra en la figura 5.1.2.1.

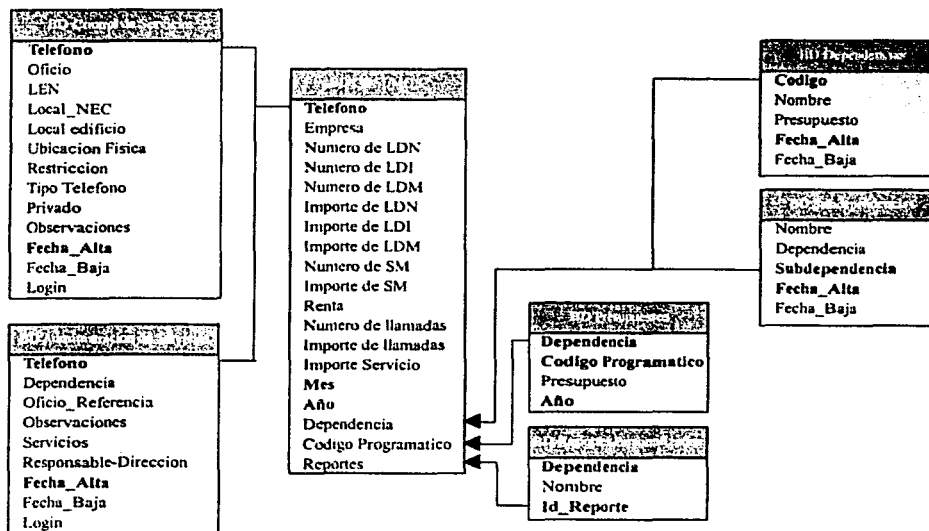


Figura 5.1.2.1



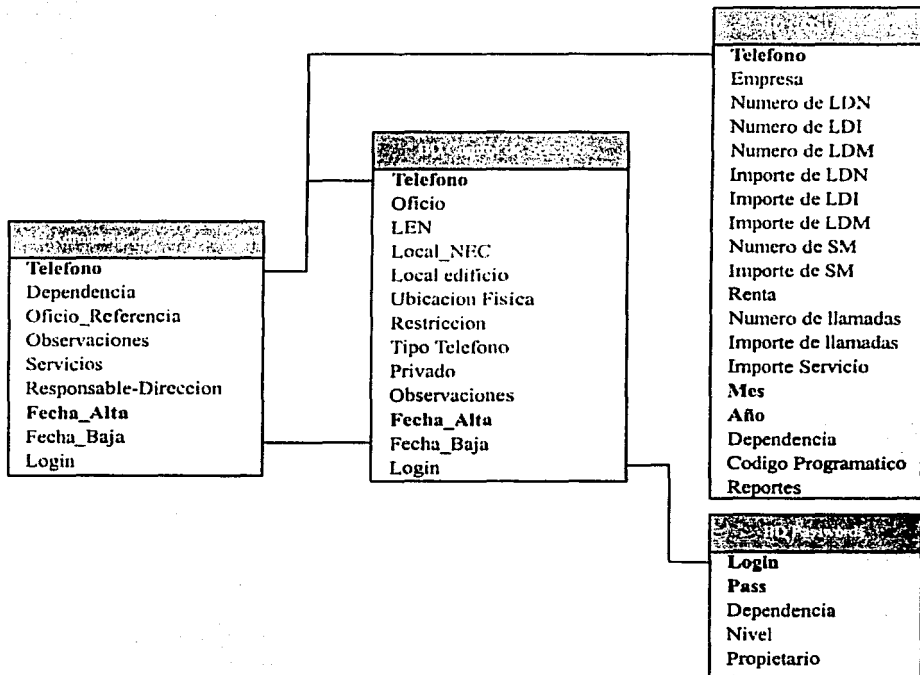


Figura 5.1.2.3

La figura 5.1.2.4 muestra el diagrama entidad relación de las bases de datos de dependencias y subdependencias.

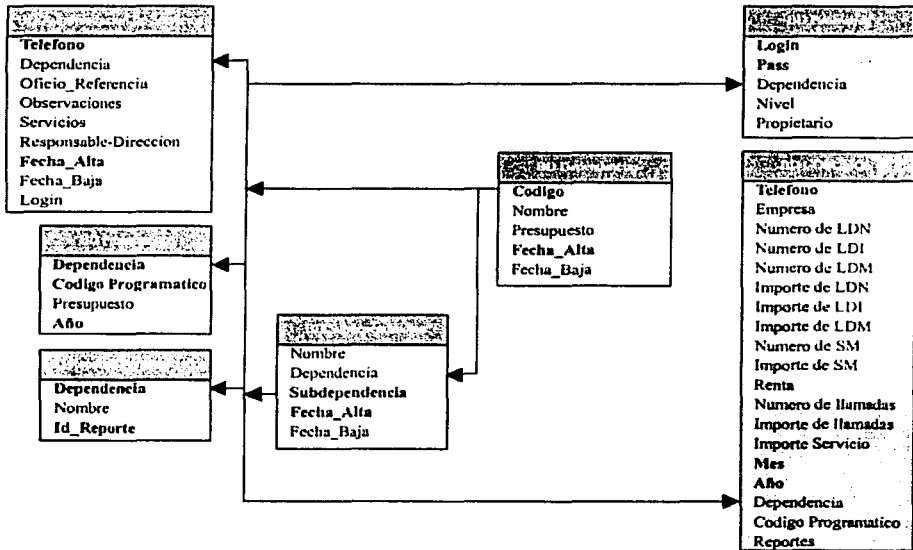


Figura 5.1.2.4

El modelo relacional correspondiente al acervo de información de presupuestos se presenta en la figura 5.1.2.5.

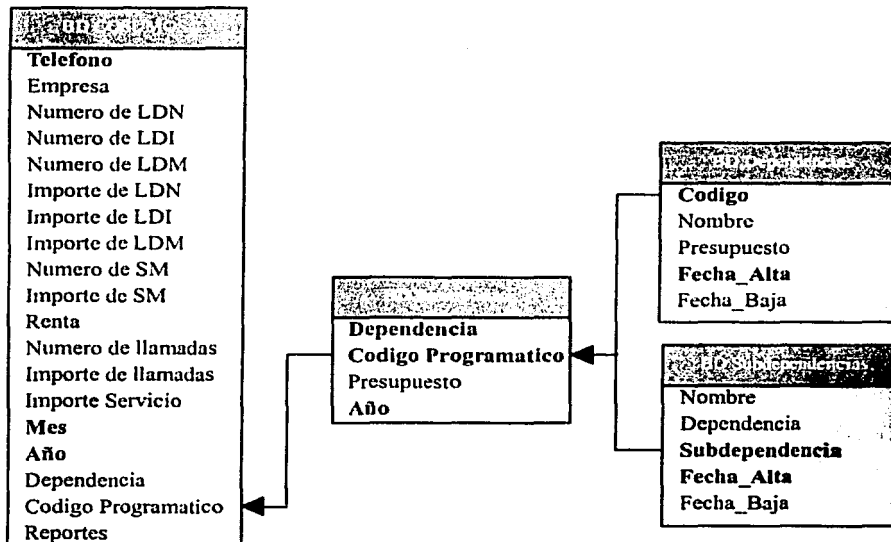


Figura 5.1.2.5



El modelo relacional correspondiente al acervo de reportes personalizados se muestra en la figura 5.1.2.6.

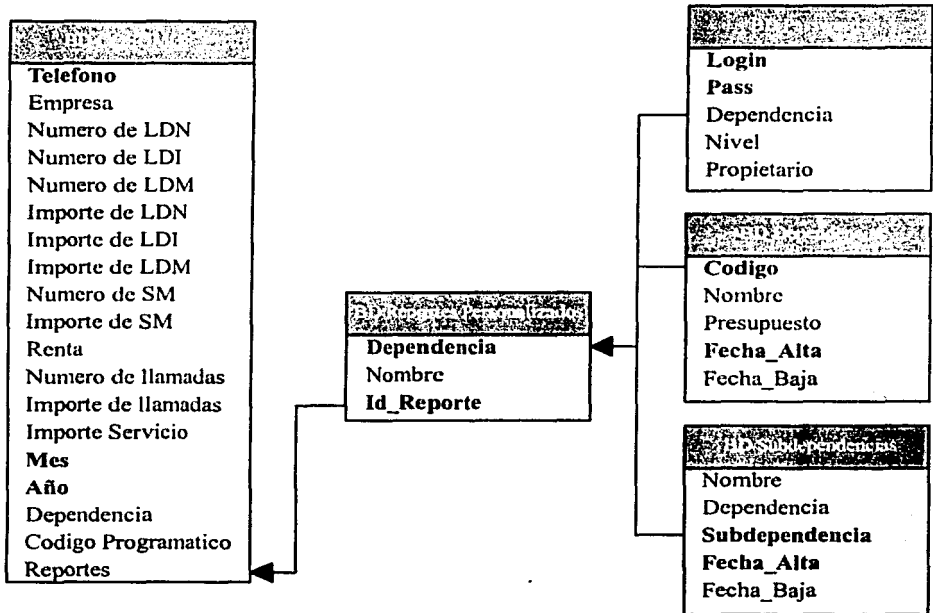


Figura 5.1.2.6

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La figura 5.1.2.7 muestra el modelo relacional correspondiente a la tabla de acceso al sistema, el acervo de passwords.

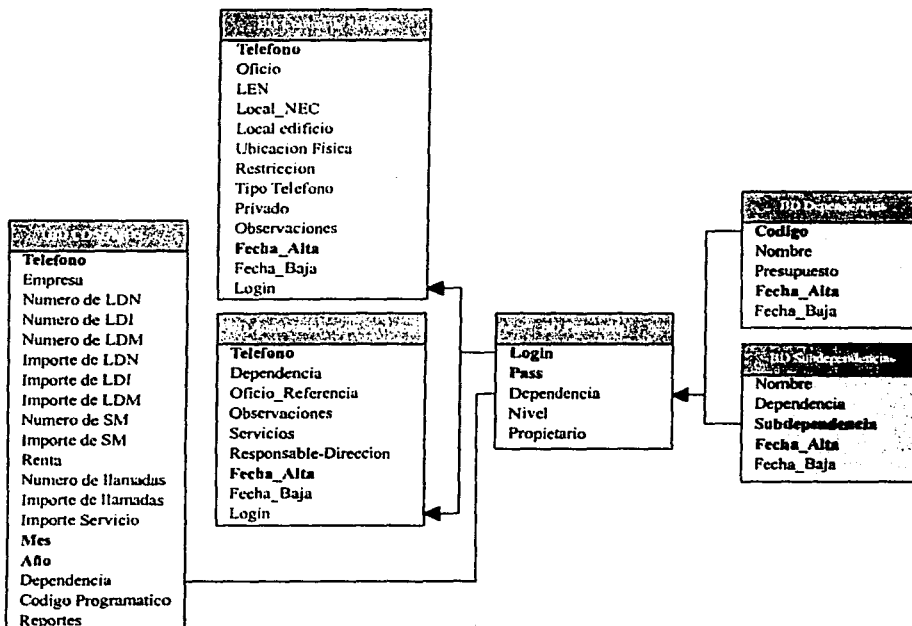


Figura 5.1.2.7

## 5.2 Diseño de arquitectura

El diseño de arquitectura describe la estructura que tiene el sistema, es decir, la forma en la que éste trabaja para realizar las tareas que tiene encomendadas.

La descripción que se realizará será desde un punto de vista general, en el cuál se presentarán las pautas que llevaron a construir el sistema con un enfoque cliente servidor. Y las técnicas de programación elegidas para su posterior implementación. Además de los procesos que realizará cada tipo de interfaz de acuerdo con la función que debe cumplir.

Los sistemas dedicados al procesamiento de información comercial han evolucionado hasta convertirse en sistemas de información de gestión. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las operaciones y la toma de decisiones.

Dado el objetivo del SIIT, se puede clasificar como un sistema de información de gestión, lo cual nos indica que el sistema deberá ser construido de forma que toda la información correspondiente a la telefonía pueda encontrarse en él.

Ahora analicemos el trabajo de los técnicos que se encargan de llevar a cabo las tareas de activación, desactivación y modificación de líneas. Desde el punto de vista que ahora nos ocupa que es la accesibilidad, los técnicos realizan tareas en distintas zonas de la Universidad, tanto en el campus de Ciudad Universitaria como en sus unidades periféricas, por tanto el sistema deberá permitir el acceso remoto a su acervo.

Siendo uno de los requerimientos del sistema el que se pueda tener acceso a él desde cualquier lugar que cuente con una computadora personal y red, se ha pensado en un modelo cliente-servidor para su implementación.

### 5.2.1 Arquitectura física

El objetivo del diseño de la arquitectura es esbozar los modelos de diseño y despliegue mediante la identificación de elementos como:

- Configuración física del sistema.
- Subsistemas e interfaces.

El diseño de arquitectura física del SIIT estará formado por un servidor de aplicaciones donde se almacenarán los programas que lo componen y un servidor de bases de datos en el que estará almacenada la información en los acervos.

Como se ha explicado, el sistema deberá permitir su acceso de forma remota, por tanto se ha escogido para su implementación el lenguaje Perl como herramienta de procesamiento y el HTML como un mecanismo para presentar la información al usuario. La ventaja de emplear ésta tecnología es que permitirá mejorar el despliegue de la información del sistema, empleando herramientas de script que se usan en las páginas Web, éstas herramientas pueden ser JavaScripts, uso de Php, etc. Además se deberán contar con herramientas que permitan realizar los respaldos de forma automatizada, para ello se propone el uso del Shell de UNIX y la herramienta Cron, la cuál podrá ayudar a la automatización de las tareas.

Para la implementación de la Base de datos proponemos el uso del manejador de bases de datos SYBASE.

El usuario por su parte deberá contar con una computadora que pueda hacer uso de un navegador de Web para poder tener acceso a la información.

La configuración resultante desde el punto de vista del equipo necesario para su funcionamiento, está integrada por un servidor de aplicaciones, un servidor de bases de datos, computadoras periféricas desde las que los usuarios podrán tener acceso al sistema, desde éstas computadoras periféricas se podrán realizar impresiones de la información para el posterior análisis en una forma externa al sistema.

Además para brindar el respaldo y aseguramiento de la información se cuenta con dispositivos de almacenamiento secundario en los cuales se podrá respaldar la información del sistema.

Empleando el modelo de despliegue la arquitectura del sistema se representa en la tabla 5.1.

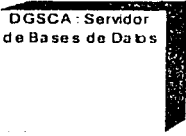
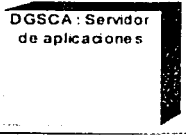
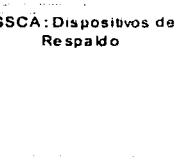
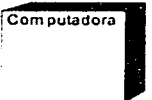
Equipo	Descripción
 <p>DGSCA: Servidor de Bases de Datos</p>	<p>Máquina que almacenará la información del SIIT, deberá contar con el manejador de base de datos SYBASE.</p>
 <p>DGSCA: Servidor de aplicaciones</p>	<p>Máquina que contendrá los sistemas de páginas y procesos que permitirán al usuario externo interactuar con el sistema. deberá contar con un servidor de páginas WEB, y el interprete del lenguaje Perl, además de las librerías SybPerl y CGI para el funcionamiento del sistema.</p>
 <p>DGSCA: Dispositivos de Respaldo</p>	<p>Dispositivos de almacenamiento secundario que permitirán asegurar la información en caso de algún imprevisto en la integridad del sistema.</p>
 <p>Computadora</p>	<p>Computadora que se encontrará en el campus de Ciudad Universitaria, en alguna dependencia de la UNAM o incluso, cualquier computadora que pueda tener acceso a internet y cuente con un Navegador. Dichas máquinas podrán contar con dispositivos periféricos para almacenar e imprimir la información.</p>

Tabla 5.1

En base a ésta representación, el SIIT se encuentra distribuido de acuerdo al diagrama de la figura 5.2.1.1.

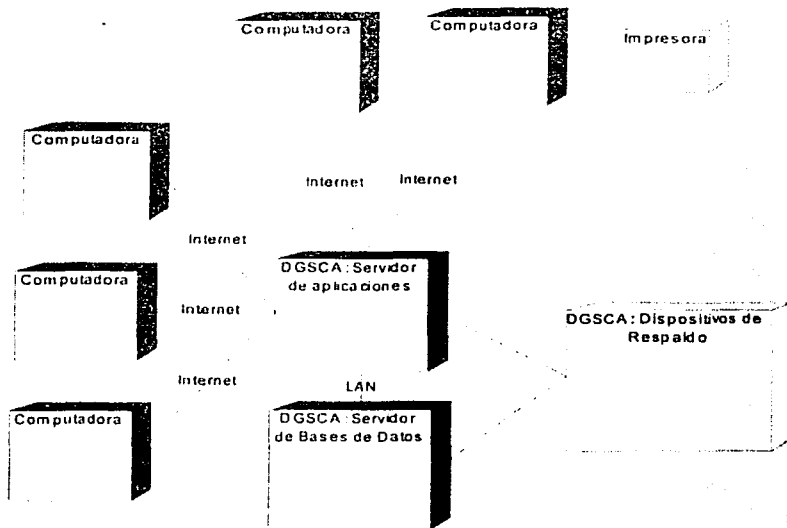


Figura 5.2.1.1

En éste diagrama podemos observar que se podrá tener acceso al sistema desde cualquier lugar, tanto dentro como fuera del campus, lo cuál responde a la petición de accesibilidad.

Teniendo nuestro acervo de datos un carácter centralizado, y dada la estructura propuesta, podemos también satisfacer el aspecto de aseguramiento de información, aplicando los procesos de respaldo a una sola base de datos.

### 5.2.2 Arquitectura lógica

Una vez descrita la arquitectura física del sistema, es posible explicar la forma en la que el modelo de análisis se transforma en el modelo de diseño.

A continuación se hará una descripción de cómo se subdivide cada elemento del modelo de análisis para dar forma al modelo de diseño. Dada la amplitud del sistema, sólo se describirá el diseño correspondiente a uno de los subsistemas, el cuál es representativo de las interfaces de todo el sistema. Por su manejo de la información, se han escogido las interfaces de control de servicios.

Analicemos el modelo que se presenta en el diagrama 4.2.2.2.1, en el se presentan las interfaces del subsistema de técnicos de las interfaces de control de servicios. Cada una de las interfaces marcadas en el sistema se subdividen en varias páginas de web para su implementación. A continuación se muestra como se expande el modelo para formar el mapa de navegación.

### I\_Acceso

La interfaz de acceso se encontrará dividida en dos páginas que permitirán dividir el flujo de información de acuerdo al tipo de acceso que se haga al sistema (Figura 5.2.2.1).

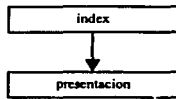


Figura 5.2.2.1

El funcionamiento de ésta, como el de las interfaces se detalla en el diseño procedimental.

### I\_Menu Control

La presentación del sistema, así como los menús que permiten la selección de las funciones del sistema se encuentran formando parte de éste tipo de interfaz (Figura 5.2.2.2).

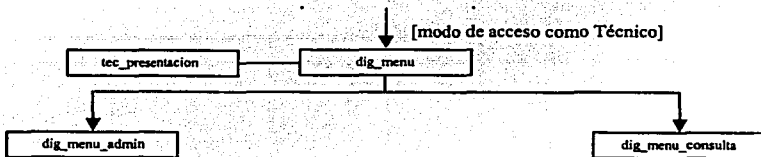


Figura 5.2.2.2

### I\_Activacion Servicio

Se encontrará formada por 3 páginas diferentes, una de ellas será la forma de captura, la siguiente será sólo una interfaz de confirmación de la información a introducir en la base de datos y la tercera realizará la transacción (Figura 5.2.2.3).

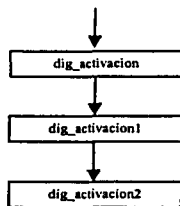


Figura 5.2.2.3

### I\_Desactivacion Servicio

De manera similar que la interfaz de activación, la interfaz de desactivación estará formada por tres interfaces distintas. Una de ellas para seleccionar la línea a dar de baja, la siguiente se encargará de confirmar la transacción y la tercera registrará la desactivación del servicio (Figura 5.2.2.4).

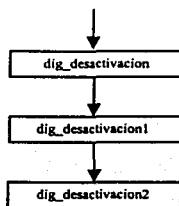


Figura 5.2.2.4

### I\_Modificación Servicio

Las interfaces de modificación del servicio estarán formadas por cuatro páginas, cuyas funciones se pueden definir como selección de la línea a modificar, captura de las modificaciones, verificación de los cambios y realización del cambio en la base de datos (Figura 5.2.2.5).

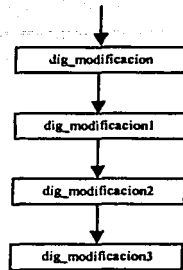


Figura 5.2.2.5

### I\_Consulta por Línea

La interfaz de consulta por línea se divide en dos páginas que permiten al usuario consultar la historia de una línea telefónica. En la primer página se selecciona la línea a consultar, mientras que en la segunda se despliegan los datos de la línea (Figura 5.2.2.6).

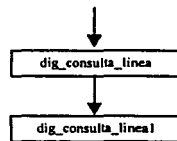


Figura 5.2.2.6

### I\_Consulta por Dependencia

La interfaz de consulta por dependencia se divide en dos páginas, la última de las cuales tiene acceso a ella misma si la dependencia cuenta con subdependencias en la estructura programática de la UNAM. Mediante primer página el usuario seleccionará la dependencia que quiere consultar, mediante la segunda página, si la dependencia elegida cuenta con subdependencias el usuario seleccionará la subdependencia, una vez seleccionada la subdependencia o bien si la dependencia no cuenta con subdependencias, la página desplegará la información seleccionada de los teléfonos asociados a ellas (Figura 5.2.2.7).

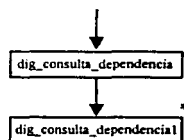


Figura 5.2.2.7



## I\_Consulta por Rango

La interfaz de consulta por rango tiene por objetivo permitir al usuario la consulta de datos de un rango determinado de líneas telefónicas de una dependencia en particular o de la universidad en general (Figura 5.2.2.8). La primer página tiene como función servir como página de captura para el rango y en caso de ser necesario de la dependencia que se quiere consultar. La segunda página tiene dos funciones, la primera de ellas es que en caso de haber seleccionado una dependencia y que ésta cuente con subdependencias la página permitirá seleccionar la o las subdependencias que se quieren observar en la consulta, la otra función es que una vez seleccionada la subdependencia o en caso de que la dependencia no cuente con subdependencias o que no se haya seleccionado ninguna subdependencia, la página mostrará la información del rango seleccionado.

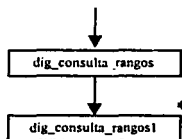


Figura 5.2.2.8

Para el caso de las interfaces de control de servicios en su subsistema de administrativos o administradores de servicios emplea la misma interfaz de acceso que el subsistema de técnicos por tanto solo se desarrollarán de la interfaz de menú en adelante.

## I\_Menu Administradores

Proporcionará el acceso a todas las funciones del sistema, estará formada por sólo una página (Figura 5.2.2.9).



Figura 5.2.2.9

### I\_Validacion por Servicio

Estará dividida en tres páginas (Figura 5.2.2.10), la primera de las cuales permitirá al administrador seleccionar la línea a validar, la segunda le pedirá al usuario que verifique la información que va a validar y por último la tercer página llevará a cabo la validación de la información.

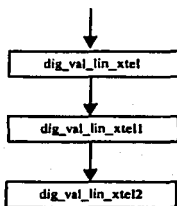


Figura 5.2.2.10

### I\_Validacion por Dependencia

La interfaz se encontrará dividida en tres páginas (Figura 5.2.2.11). Una vez seleccionada la dependencia en el menú, la página tiene dos funciones, en caso de que la dependencia cuente con subdependencias la página permitirá al usuario seleccionar la subdependencia de la cual quiere consultar la información, su segunda función será que una vez seleccionada la subdependencia o bien si la dependencia no cuenta con subdependencias, la página mostrará las líneas sin validar de la dependencia. La segunda página pedirá al usuario que confirme la operación que desea realizar y la tercer página realizará la validación.

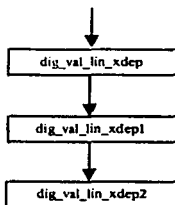


Figura 5.2.2.11

### I\_validacion lineas no validas

Se dividirá en tres páginas (Figura 5.2.2.12), la primera de ellas presentará todas la líneas sin validación en el sistema, la segunda página pedirá al usuario confirme la información que va a validar y la tercer página realizará la validación de la información.

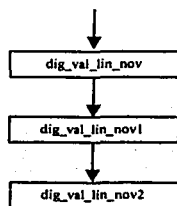


Figura 5.2.2.12

### I\_Cambio Dependencia

Se encontrará dividida en tres páginas (Figura 5.2.2.13), la primera permitirá al usuario seleccionar la nueva dependencia de la línea, la segunda permitirá escoger la subdependencia si es que la dependencia tiene subdependencias asociadas, y su segunda tarea será que una vez asociada la línea a una dependencia o en su caso una subdependencia pedirá al usuario confirme la operación a realizar, por último la tercer página realiza el cambio de dependencia de la línea.

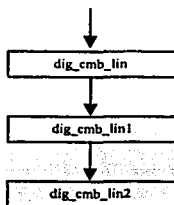


Figura 5.2.2.13

## I\_Manejo Presupuestos

Permitirá al usuario modificar la información presupuestal de una línea. Se divide en tres páginas (Figura 5.2.2.14), la primera de ellas permitirá al usuario asociar la línea a un código programático de la dependencia a la que se encuentre asociada, la segunda página se encargará de pedir al usuario que confirme la acción que va a realizar y la tercer página realizará el movimiento programático de la línea.

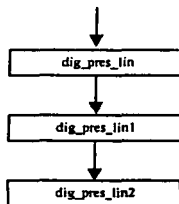


Figura 5.2.2.14

## I\_Consulta por Dependencia

Permitirá consultar las líneas asociadas a una dependencia en particular. Está compuesta de una sola página (Figura 5.2.2.15) que permitirá al usuario seleccionar la subdependencia que quiere consultar, en el caso de que la dependencia solicitada cuente con ellas, o bien, si ya se ha seleccionado una subdependencia o la dependencia seleccionada por el usuario no cuenta con subdependencias, la página mostrará las líneas telefónicas asociadas a la dependencia solicitada.

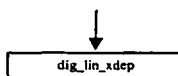


Figura 5.2.2.15

### 5.3 Diseño procedimental

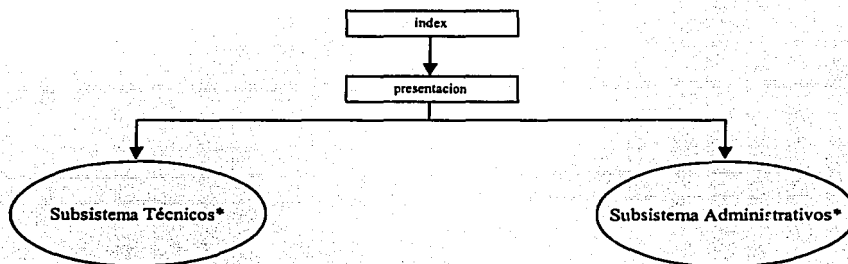
El diseño procedimental se realiza después de los diseños de datos y arquitectura. El diseño procedimental en una forma ideal se expresa en forma de lenguaje natural, describiendo el detalle de los algoritmos que permiten al sistema llevar a cabo sus funciones.

Dada la amplitud del sistema, y debido a que el trabajo de descripción del diseño de cada subsistema abarcaría aproximadamente el diseño a su vez de 70 tipos distintos de páginas, para éste trabajo de tesis se escogió emplear un par de subsistema para ejemplificar el diseño procedimental realizado.

Para el caso del SIIT y dada su interfaz de página WEB, el diseño procedimental es llevado a cabo mediante el uso de un mapa de navegación y una serie de fichas de diseño.

El mapa de navegación tiene por objetivo guiar al implementador a través de la secuencia definida del sistema para su futura programación.

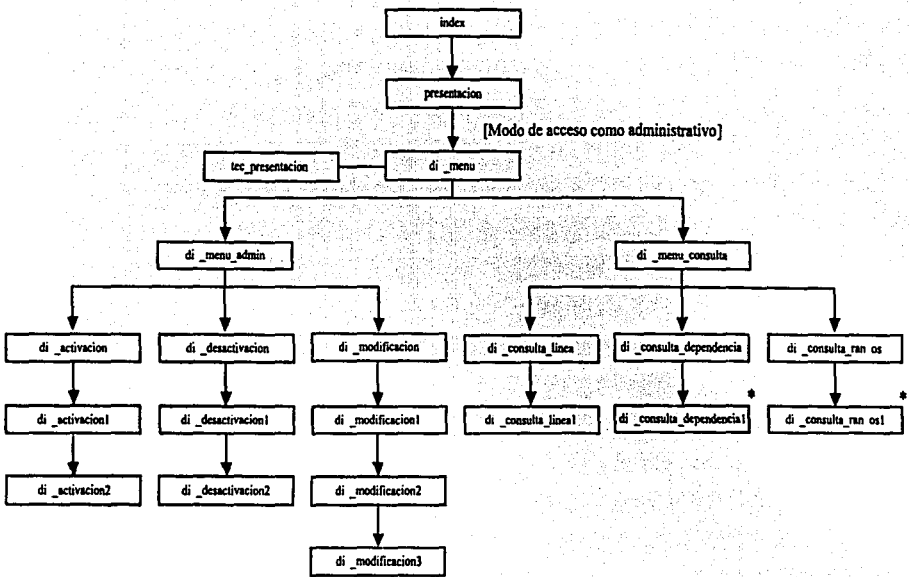
La estructura general que de navegación para las interfaces de control de servicios (ver capítulo 4, 4.2.2.2) se muestra en la figura 5.3.1.



\*Representan los sistemas de Técnicos y Administradores de los servicios.

Figura 5.3.1

A su vez, el sistema de técnicos cuenta con el diagrama de Navegación que se muestra en la figura 5.3.2.

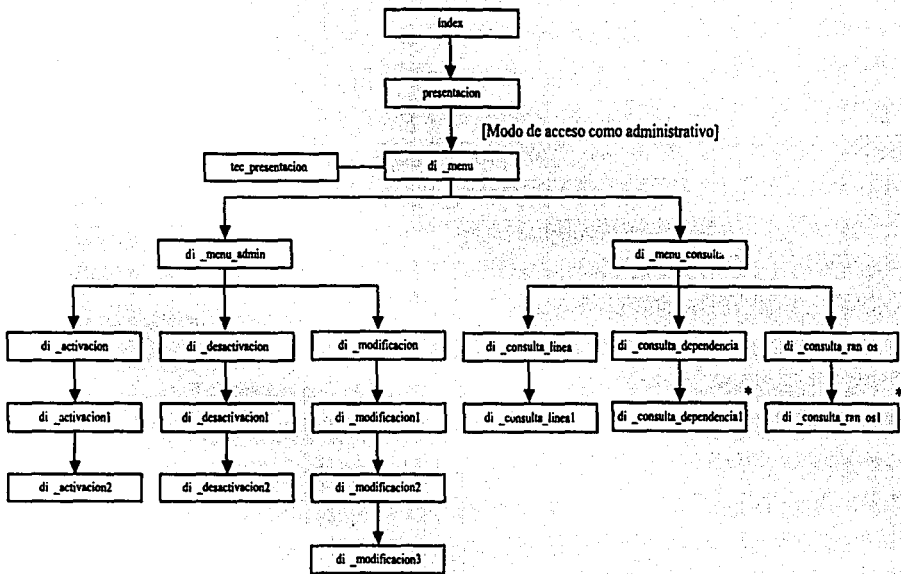


\* Píginas que tienen acceso a ellas mismas

Figura 5.3.2

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Para el caso del subsistema de Administradores del servicio o administrativos, se tiene el mapa de navegación que se muestra en la figura 5.3.3.



P ínas que tienen acceso a ellas mismas

Figura 5.3.3

El sistema se encontrará integrado por una serie de páginas, cuyas responsabilidades o funciones y sus colaboraciones, o páginas con las cuales se relacionan, serán descritas en las fichas. La forma en la que se documentará la funcionalidad de cada página web se describe en la figura 5.3.4.

Nombre de la Página	
Responsabilidades	Colaboraciones

**Figura 5.3.4**

Donde:

- **Nombre de la Página:** Nombre con el que se reconocerá la página en el sistema.
- **Responsabilidades:** Operaciones internas de la página, funciones que debe desempeñar.
- **Colaboraciones:** Relaciones con los diversos actores y relación con otras páginas.

Posteriormente se expondrá el flujo de datos por las diversas páginas para cada caso de uso descrito en el Modelado del sistema.

Para ver el total de fichas que constituyen a las interfaces de control de servicios ver el Apéndice A (Fichas).



## **CAPITULO VI**

### **Implementación**

En la implementación empezamos con el resultado del diseño e implementamos el sistema en términos de componentes.

Durante el diseño la mayor parte de la arquitectura del sistema es capturada, siendo el propósito principal de la implementación el desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo. De una forma más específica, los propósitos de la implementación son:

- Planificar las integraciones de subsistemas para cada iteración del proceso de desarrollo.
- Implementar los subsistemas encontrados durante el diseño.

La implementación parte con éstos dos objetivos, el resultado de la implementación será un sistema funcional que pueda ser entregado al usuario.

#### **6.1 Proceso de desarrollo.**

Definir el proceso de desarrollo del sistema es una tarea fundamental para el desarrollo del SIIT. Dada la amplitud en cuanto a componentes del sistema, el proceso de desarrollo marcará la forma en que cada uno de los componentes se desarrollará a fin de que la arquitectura se integre de una forma transparente para el usuario. El proceso de desarrollo se puede dividir en dos actividades, la primera de las cuales definirá la forma en que el grupo de desarrollo deberá trabajar a fin de optimizar los recursos humanos destinados al desarrollo del sistema; la otra actividad que definirá el proceso de desarrollo será el orden en que se desarrollarán los subsistemas del SIIT para que su integración se realice de una forma adecuada proporcionando así un mayor provecho de la información de los acervos.

##### **6.1.1 Modelo del proceso**

El modelo en que se basará el desarrollo total del SIIT será un modelo evolutivo el cuál estará formado por una serie de entregas de prototipos que se podrán modificar para crear un sistema más adecuado a las crecientes necesidades de la UNAM.

Cabe mencionar que cada entrega que se realice de manera evolutiva, se puede ver dentro de un modelo iterativo en la estructura general del sistema, esto es, que el sistema contará con un modelo de desarrollo que se aplicará a cada uno de los subsistemas y que evolucionará o se incrementará en conjunto de acuerdo a las necesidades de la institución una vez implementados todos los subsistemas.

El modelo de nuestro proceso de desarrollo se puede resumir en la figura 6.1.1.1, en el podemos observar el proceso iterativo del que se hablaba anteriormente. Dado el trabajo desarrollado durante las fases de análisis y la amplia tarea de modelado, se espera que cada iteración tenga el menor impacto posible en éstas tareas.

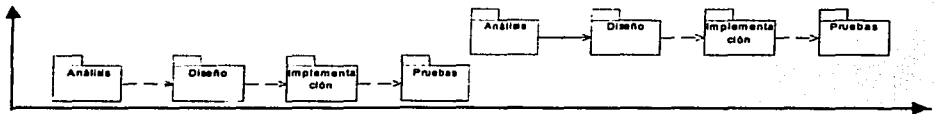


Figura 6.1.1.1




### 6.1.2 Desarrollo del SIIT

Una vez definido el proceso de desarrollo que guiará la puesta en marcha del sistema, es necesario ahora definir la manera más adecuada de implementar el sistema de manera que la integración de los subsistemas que lo componen sea de una manera transparente al usuario y permita obtener un beneficio creciente en la información que se puede obtener de los acervos de información.

Los subsistemas que integran al SIIT son los siguientes:

- Administración de Celulares
- Administración de Directos
- Administración de Radiolocalizadores
- Administración de Claves Personalizadas
- Administración de Digitales
- Datos Técnicos Digitales
- Reporte de Fallas
- Consumos por Dependencia
- Consumos Globales
- Supervisión
- Proceso certificación teléfonos directos
- Proceso certificación teléfonos celulares
- Proceso certificación radiolocalizadores
- Proceso de costeo extensiones digitales
- Proceso de costeo claves personalizadas
- Procesos de Respaldo

El diagrama 6.1.2.1 el sistema terminado, la simbología empleada para la representación del sistema se muestra a continuación:

Símbolo	Significado
	Subsistema componente del SIIT.
	Proceso componente del SIIT.
	Base de Datos del sistema.

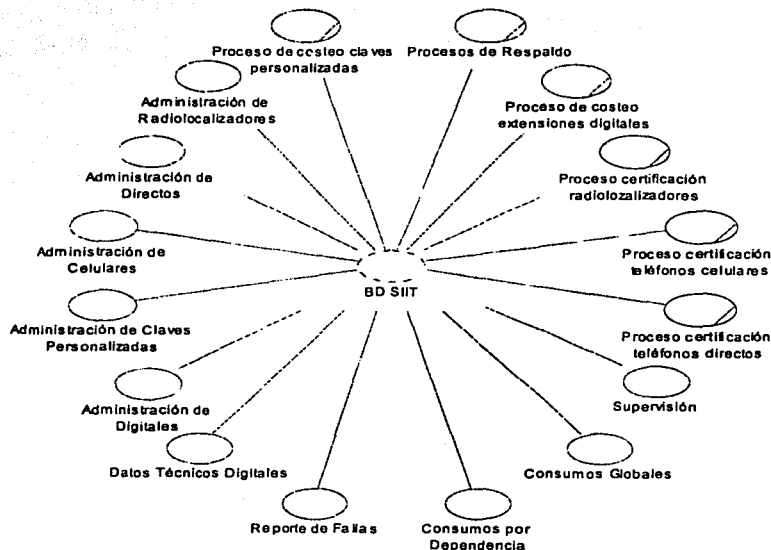


Diagrama 6.1.2.1

La implementación del sistema se puede dividir en 7 fases, cada una de ellas llevada desde el análisis hasta la implementación de cada uno de sus componentes.

Cabe mencionar que los procesos de respaldo deberán ser adecuados a la información contenida en la base de datos mediante la anexión de componentes para permitir el respaldo de información de los acervos.

### Fase 1

Los sistemas a implementarse en la primera fase del sistema serán los de:

- Administración de Claves Personalizadas
- Administración de Digitales
- Datos Técnicos Digitales
- Reporte de Fallas
- Procesos de Respaldo

Además de la construcción de la base de datos del SIIT. Obteniendo la estructura del sistema que se muestra a continuación (diagrama 6.1.2.2).

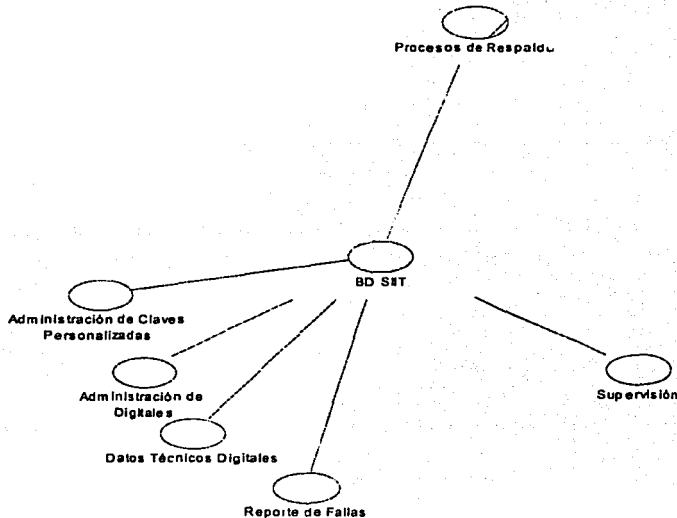


Diagrama 6.1.2.2

La implementación de estos subsistemas obedece a que una vez liberados los sistemas de administración de digitales, el sistema de datos técnicos y el sistema de reporte de fallas, el acervo de información de BD SIIT contendrá todos los datos de la red de telefonía digital de la UNAM, y en éste momento la interfaz del sistema de supervisión puede proporcionar estadísticas de la operación de la red, además como parte de la red de telefonía de la UNAM, se cuenta con el manejo de claves personalizadas, éstas claves serán administradas haciendo uso de la interfaz del sistema de administración de claves personalizadas, lo que permitirá tener en éste momento el control total de la información de la red de telefonía de la UNAM.

Además en éste instante la información de la BD SIIT comienza a almacenar información de importancia substancial para la Subdirección de Telefonía, es por ello que en ésta misma fase, los Procesos de Respaldo deben comenzar a funcionar garantizando el aseguramiento de la información de los acervos.

## Fase 2

La segunda fase de la implementación del SIIT se llevará a cabo dando de alta los siguientes módulos:

- Proceso de costeo extensiones digitales
- Proceso de costeo claves personalizadas

Al finalizar esta fase el diagrama del SIIT tendrá el aspecto mostrado a continuación (diagrama 6.1.2.3):

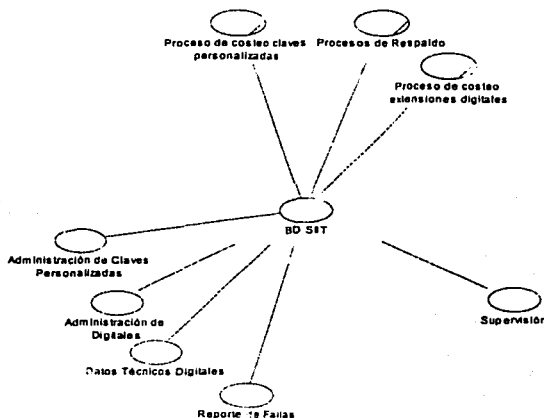


Diagrama 6.1.2.3

El objetivo de implementar los procesos de costeo de extensiones digitales y claves personalizadas es permitir en éste punto de la implementación el cruce de la información referente a la red de telefonía de la UNAM contenida en los acervos del SIIT contra la información del uso telefónico que arrojan los conmutadores de la UNAM. Este cruce de información permitirá verificar que la información tanto de los acervos de información del SIIT, como de las facturas de las empresas proveedoras sea correcta. La interfaz de supervisión se rediseña a fin de ampliar las estadísticas que brinda, contando ahora con medición del uso de la red telefónica.

### Fase 3

Durante ésta fase se implementarán los siguientes subsistemas:

- Consumos por Dependencia
- Consumos Globales

El objetivo de ésta fase es permitir al usuario consultar la información generada por los procesos de respaldo en la fase de implementación anterior además de proporcionar una herramienta para el monitoreo de los recursos que en materia de telefonía son asignados a la UNAM.

El diagrama que describe al sistema en ésta fase es el siguiente (diagrama 6.1.2.4):

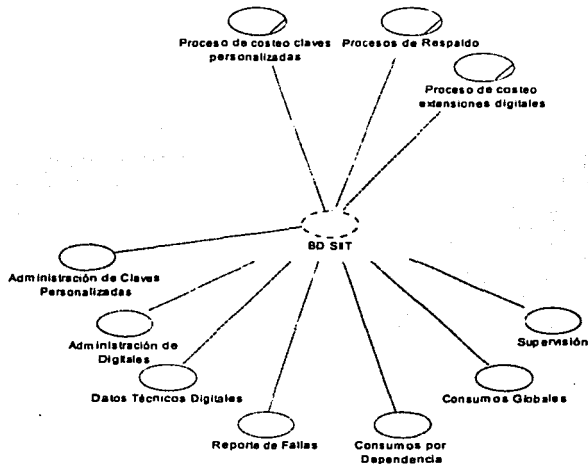


Diagrama 6.1.2.4

En éste punto de la implementación el SIIT cuenta con las interfaces que le permiten operar como un Sistema Integral de Información de la Red de Telefonía de la UNAM. Sin embargo el objetivo del sistema es permitir el control de todos los sistemas de comunicación personal de la UNAM, por tanto continuamos con la siguiente fase de la implementación.

#### Fase 4

Tiene por objetivo integrar al SIIT la administración de teléfonos directos. Esto se lleva a cabo con la implementación del subsistema:

- Administración de Directos.

En ésta fase de el diagrama del sistema tiene el siguiente aspecto (diagrama 6.1.2.5):

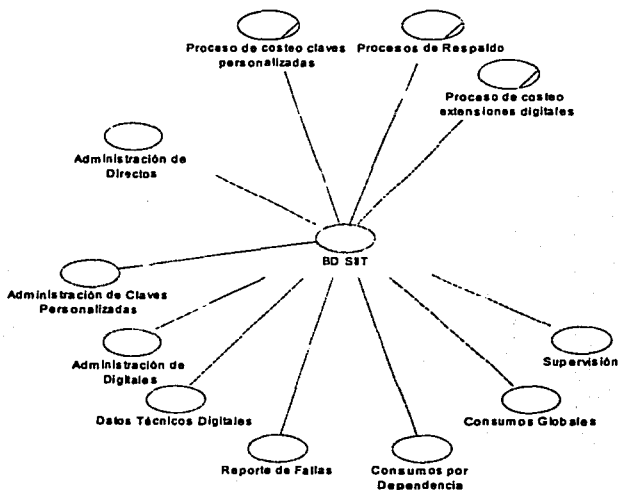


Diagrama 6.1.2.5

Al finalizar ésta fase de implementación, la interfaz de supervisión será modificada con el objetivo de proporcionar ahora estadísticas administrativas de la información de teléfonos directos en la UNAM.

### Fase 5

Continuando con el trabajo de la fase anterior, durante ésta fase de implementación se desarrollará el proceso que permite obtener la información de consumos de los teléfonos directos de la UNAM:

- Proceso de certificación de teléfonos directos.

El diagrama que representa al sistema al finalizar ésta fase es el siguiente (diagrama 6.1.2.6):

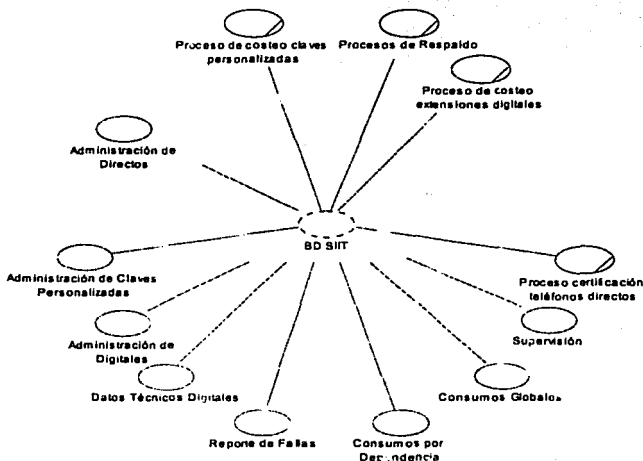


Diagrama 6.1.2.6

Hasta esta fase de la implementación se tiene reunida la información de teléfonos directos, extensiones digitales y claves personalizadas en el SIIT.

### Fase 6

Dado el manejo administrativo de la información de radiolocalizadores y celulares que se lleva en la UNAM, se puede llevar a cabo la implementación en la misma fase de los subsistemas:

- Administración de Celulares.
- Administración de Radiolocalizadores.

Al finalizar ésta fase de la implementación la información administrativa de todos los servicios de comunicación de la UNAM estarán reunidos en el acervo de información del SIIT. El diagrama que representa al sistema al finalizar esta fase es el siguiente (diagrama 6.1.2.7):



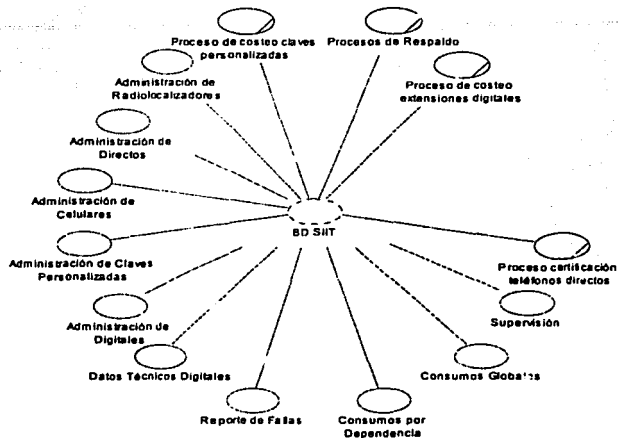


Diagrama 6.1.2.7

Al finalizar esta fase de implementación será necesario modificar la interfaz de supervisión a fin de que permita la consulta estadística de la información administrativa de celulares y radiocalizadores.

### **Fase 7**

La última fase de la implementación del SIIT está orientada a la puesta en marcha de los procesos:

- Proceso certificación teléfonos celulares
- Proceso certificación radiocalizadores

Al finalizar ésta fase, el sistema tendrá la apariencia mostrada en el diagrama 6.1.2.1, y tendrá el control total de la información de servicios de comunicación de la UNAM. Las interfaces de consumos por dependencia y consumos globales cuentan en éste momento con información certificada de los consumos que en materia de comunicación se generan a nivel UNAM.

### **6.2 Implementación de SIIT**

La implementación en código del SIIT será abordada desde un punto de vista general, solo tocando los aspectos mas importantes de ésta labor, para ello el trabajo se enfocará en los aspectos técnicos de la implementación de las interfaces del SIIT, así como la implementación de la seguridad en el sistema.

### 6.2.1 Implementación de las interfaces del SIIT

Las interfaces del SIIT serán programadas en el lenguaje Perl y harán uso de la interfaz de base de datos WEBSQL, haciendo uso de sus sintaxis de programación el programa podrá autenticar al usuario cada vez que éste tenga acceso al sistema y permitirá realizar las operaciones en las bases de datos del SIIT.

Dada la estructura de las bases de datos del SIIT será necesario comprender la forma en la que el usuario podrá identificar los registros actuales de su información que se encuentran dentro del acervo de información. Esta consideración divide la información del acervo de información en registros históricos y registros activos. Para realizar la selección se empleará el campo de fecha de baja del registro y para identificar un registro actual se empleará la fecha 31 de diciembre de 9999 que es la fecha mas alta que permite el sistema.

Fecha\_Baja = 9999.12.31

En caso de que la fecha de baja no sea coincidente con la propuesta que se hizo anteriormente, se considerará que ése registro forma parte ahora de la historia de información.

Una vez explicada la forma en que trabaja la estructura de datos para definir los registros de información activos y los registros históricos definamos la forma en la que se realiza la función principal de las interfaces.

Para el caso de las interfaces encargadas de crear la historia de las líneas de la UNAM, el procedimiento mediante el cuál llevarán a cabo su trabajo será el siguiente:

- Marcar la baja del registro activo haciendo la fecha de baja igual a la fecha actual.
- Generar el nuevo registro dando el atributo de activo.

Esto se podrá apreciar en el código como la siguiente operación.

```
$datos=sprintf("update dat_tec_digitales set fecha_baja='$fecha' where
telefono like '$telefono' and fecha_baja='9999.12.31'");
ws_sql($ws_db, $datos);
```

```
$datos=sprintf("insert into dat_tec_digitales values ('$telefono', '$oficio',
'$len',
'$nec', '$ubedif', '$ubfis', '$restriccion', '$tipotel', $privado, '$observaciones',
'$fecha', '9999.12.31', '$login')");
ws_sql($ws_db, $datos);
```

Esta operación generará el registro histórico y el nuevo registro activo.

Para el caso de las interfaces que se relacionan con mas de un acervo de información el procedimiento será el siguiente:

- Marcar la baja del registro activo de cada acervo de información haciendo la fecha de baja igual a la fecha actual.
- Generar un nuevo registro en cada acervo de información dándole el atributo de activo.

En código fuente, éste proceso se puede ver de la siguiente forma en el caso de que la interfaz tenga acceso a dos acervos de información:

```
$datos=$(printf("update dat_tec_digitales set fecha_baja='$fecha' where
telefono like '$telefono' and datepart(yy,fecha_baja)=9999");
ws_sql($ws_db, $datos);

$datos=$(printf("update dat_adm_digitales set fecha_baja='$fecha' where
telefono like '$telefono' and datepart(yy,fecha_baja)=9999");
ws_sql($ws_db, $datos);

$datos=$(printf("insert into dat_tec_digitales values ('$telefono', '$oficio',
'$len', '$nec', '$ubedif', '$ubfis', '$restriccion', '$tipotel', $privado
, '$observaciones', '$fecha', '9999.12.31', '$login')");
ws_sql($ws_db, $datos);

$datos=$(printf("insert into dat_adm_digitales values ('$telefono',
'$dependencia', '-', '$fecha', '9999.12.31', '9999.12.31', '')");
ws_sql($ws_db, $datos);
```

### **6.2.2 Implementación de la seguridad.**

La seguridad implementada en el sistema se encuentra organizada de la siguiente forma:

#### **Nivel físico.**

El sistema se encuentra montado sobre un servidor modelo UltraSparc 1 de SUN, el cual se encontrará instalado en el área de servidores o bien resguardado bajo llave en algún cubículo, el acceso a la consola de la máquina queda restringido a la administración del SIIT.

La información se encuentra bajo una norma de respaldo semanal, el respaldo será transferido a una máquina de almacenamiento secundario.

#### **Nivel lógico (máquina).**

A nivel lógico el servidor Ultra Sparc 1 se encuentra protegido por un firewall, así como las herramientas de protección Secure Shell.

Así mismo la información se encuentra resguardada en una base de datos accesada por el Manjeador de Bases de Datos Sybase, el cual cuenta con su propia codificación de información. El sistema cuenta además con una estructura que permite establecer privacidad en la información que maneja empleando estructuras de datos y programación en las interfaces de usuario, a continuación se explicará de éste nivel de seguridad:

#### **Nivel Sistema (SIIT).**

Los usuarios del sistema están clasificados de acuerdo de la parte del sistema que podrán usar y a sus tareas, en base a ello se les asignará un login y un password para tener acceso a la interfaz correspondiente del SIIT.

Los grupos que integran el SIIT así como sus capacidades son descritos a continuación:

<b>Grupo de Usuarios:</b>	Digitales
En ésta clasificación se encuentran todos los encargados de la red de extensiones digitales de la UNAM, serán ellos los únicos que podrán acceder a la información de las extensiones digitales de la UNAM.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Administración de Digitales.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Directos
En ésta clasificación se encuentran todos los encargados de la captura de información de la red de teléfonos directos de la UNAM, serán ellos los únicos que podrán acceder a la información de los mismos.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Administración de Directos.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Claves Personalizadas
En ésta clasificación se encuentran todos los encargados del acervo de datos de claves personalizadas de la UNAM, serán ellos los únicos que podrán acceder a la información de las claves.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Administración de Claves Personalizadas.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Celulares
En ésta clasificación se encuentran los encargados de la captura de datos del Sistema de Administración de Celulares de la UNAM, serán ellos los únicos que podrán acceder a la información de ellos.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Administración de Celulares.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Radiocalizadores
En ésta clasificación se encuentran los encargados de la captura de datos del Sistema de Administración de Radiocalizadores de la UNAM, serán ellos los únicos que podrán acceder a la información de ellos.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Administración de Radiocalizadores.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Reportes de Telefonía
En ésta clasificación se encuentra el personal autorizado para llevar a cabo la captura de reportes de fallas en la red telefónica de la UNAM. Serán ellos los encargados de capturar el reporte, así como de la impresión y de la captura de la solución de los mismos.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Reporte de Fallas.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Técnicos
En ésta clasificación se encuentra el personal autorizado para llevar el registro de activaciones, desactivaciones y modificaciones de las extensiones contenidas en la red telefónica de la UNAM.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Datos Técnicos Digitales.
<b>Grupo de Usuarios:</b>	Supervisor
En ésta clasificación se encuentran personal encargado de la supervisión de datos de toda la red telefónica de la UNAM. Las personas que tengan acceso a éste sistema podrán administrar todo el acervo de datos del SIIT de la UNAM.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso estadístico a la información del subsistema de Administración de Digitales. Acceso estadístico a la información del subsistema de Administración de Directos. Acceso estadístico a la información del subsistema de Administración de Celulares. Acceso estadístico a la información del subsistema de Administración de Radiocalizadores. Acceso estadístico a la información del subsistema de Administración de Claves Personalizadas. Acceso estadístico a la información del subsistema de Reporte de Fallas.  Acceso estadístico a la información del subsistema de Datos Técnicos Digitales..

<b>Grupo de Usuarios:</b>	Dependencias
En ésta clasificación se encuentran todas las dependencias de la UNAM a fin de poder consultar sus consumos de telefonía.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Consumos por Dependencia.

<b>Grupo de Usuarios:</b>	Control de consumos
En ésta clasificación se encuentran los encargados de supervisar el consumo de los recursos de la UNAM, podrán acceder a los consumos de telefonía de todas las dependencias.	
<b>Capacidades:</b>	Acceso total al subsistema de Consulta de Consumos Globales.

La información solo podrá ser mostrada mediante las interfaces de usuario construidas para los diversos grupos de usuarios. En la interfaz de cada grupo está definida la clasificación del usuario de acuerdo a su nivel de acceso, mismo que será asignado por la administración del SIIT.

#### **Aplicación de la seguridad a Nivel Sistema.**

La herramienta de seguridad interna del SIIT se encuentra implantada directamente en la programación de las interfaces de usuario.

La finalidad de éste nivel de seguridad es permitir el acceso a los datos solo al personal que cuente con motivos reales para consultarlos. Debido al volumen y la relevancia de la información que se encuentra contenida en las bases de datos es necesario contar con un medio que permita facilidad de manejo y privacidad en las operaciones que se realicen con los datos, motivo por el cual es necesario el uso de un nivel de seguridad que permita identificar a los usuarios del sistema.

De acuerdo a las necesidades de información, los usuarios fueron dispuestos en grupos, los cuales se expusieron anteriormente, éstos grupos deberán contar con algún distintivo, el cuál les permita tener acceso a la información que es de sustancial importancia para su desempeño laboral. Además deberán contar con otra forma de identificación, la cual será empleada para distinguir entre un usuario y otro del mismo grupo de usuarios.

Para su aplicación se desarrolló una tabla con el siguiente formato en nuestra base de datos, la forma en que ésta tabla será usada se expondrá más adelante:

<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
login	Char (15)	Nombre de la persona para el sistema.
pass	Char (15)	Clave de acceso para el usuario del sistema.
dependencia	Char (6)	Llave que relaciona al usuario con una dependencia
nivel	Char (8)	Llave que permite distinguir el grupo al que pertenece el usuario
propietario	Char (8)	Nombre de la persona propietaria del login.

Para la implementación de éste nivel de seguridad mediante programación se emplearon los lenguajes de programación Perl y Websql, y la estructura del programa se muestra a continuación:

```
$src=ct_sql($ws_db, "select dependencia,convert(numeric(10,2), nivel)
from infotel2000..passwords where login=<<login>> and pass=<<pass>>");

if ($rc != CS_SUCCEED){
    ws_error("Falla");}

while (($ret=ct_results($ws_db, $result_type))==CS_SUCCEED){
    RES_TYPE:{

        if ($result_type==CS_ROW_RESULT){
            while (@row=ct_fetch($ws_db)){
                $llave=@row[0];
                $nivel=@row[1];
                last RES_TYPE;}}

if($llave==' '||($nivel!=<<nivel de acceso>>))
{
    printf("Error al intentar ingresar al sistema");
}
else
{
    <<Mostrar datos e interfaz de usuario de la parte solicitada>>
}
}
```

La pequeña estructura anterior nos permitirá controlar el flujo de información y la navegación a través del sistema.

## **CONCLUSIONES**

La implementación del SIIT como medio para la administración de datos de telefonía traerá mejoras en el servicio que presta la Dirección de Telecomunicaciones por medio de su Subdirección de Telefonía, estas mejoras se podrán observar en la optimización de los recursos destinados al crecimiento de la red telefónica de la UNAM, al pago de los servicios de comunicación que presta la UNAM a sus dependencias, al mantenimiento y riguroso control de las líneas telefónicas, y una mejora en el control administrativo de los servicios de comunicación de la UNAM.

Cada uno de los puntos que optimiza el SIIT es derivado de la implementación de cada uno de sus subsistemas y procesos.

La *optimización de los recursos destinados al crecimiento de la red telefónica de la UNAM* se desprende del proceso de costeo de extensiones digitales. Esto se deriva del uso de la mayor parte de la información de los conmutadores de la UNAM a fin la gran cantidad de información que estos aparatos registran. Mediante el proceso de costeo el sistema generará reportes de uso de la red de telefonía en los cuales se podrá observar el tráfico de cada una de sus rutas ayudando con esto al crecimiento en los lugares que posean una mayor problemática actualmente.

La herramienta para la optimización de los recursos destinados al pago de los *consumos de los servicios de comunicación de la UNAM* se da en el sistema de consulta de consumos por dependencia y consulta de consumos globales. Mediante estas interfaces las dependencias y las autoridades encargadas de monitorear la correcta utilización de los recursos económicos de la UNAM podrán observar el comportamiento de cada servicio de comunicación que se encuentre a su cargo esto con el fin de concientizar a los usuarios para reducir el pago destinado a estos servicios.

El sistema de atención de fallas combinado con la interfaz de supervisión podrán ayudar a la optimización de *los recursos humanos* que se destinan a la atención de fallas de la red de telefonía de la UNAM, esto mediante la consulta de las estadísticas de tiempos de respuesta entre falla y solución, así como la cantidad y tipo de atención de cada uno de sus técnicos.

Los sistemas de datos técnicos de digitales, administración de directos, celulares, radiolocalizadoras, claves personalizadas y digitales, permitirán a la Subdirección de Telefonía mantener un *control retroalimentado en la asignación de los recursos*, esto se deriva de emplear acervos de información integrales que permiten hacer cruces de información entre lo que se reporta por las empresas proveedoras y la información administrativa que se proporciona a la Dirección de Telecomunicaciones.

Otras herramientas importantes que contendrá el SIIT son sus procesos de certificación que permitirán aplicar en una forma informáticamente sustentable las aclaraciones de cobros indebidos o ajustes que se realicen sobre las tarifas de los servicios de comunicación.

Desde el punto de vista de aseguramiento de la información el SIIT cuenta con herramientas de respaldo automatizadas que permitirán asegurar la información de una forma sistemática.

La implementación del SIIT mejorará notablemente la veracidad de la información que se maneja en los acervos de datos ya que contará con herramientas de verificación que permitirán reducir los errores de tipo humano en la captura de la información.

El diseño modular del sistema, permitirá cambiar la tecnología en que se encuentra implementado a fin de consolidarlo como una herramienta de información de los servicios de comunicación de la UNAM, permitiendo su desarrollo tecnológico, tarea que deberá ser asumida por la Administración del SIIT a fin de prevenir posibles rezagos tecnológicos.

Además de las ventajas que traerá a la institución, el SIIT introduce el concepto de banco de datos centralizado y manejo de información distribuida dentro de los acervos de servicios de comunicación de la UNAM, el enfoque que se dio permite el acceso a la información por parte del personal autorizado desde cualquier computadora con acceso a Internet.



## Apéndice A

### Fichas

El sistema se encontrará integrado por una serie de páginas, cuyas responsabilidades o funciones y sus colaboraciones, o páginas con las cuales se relacionan serán descritas.

La forma en la que se documentará la funcionalidad de cada página se describe a continuación:

Nombre de la Página	
Responsabilidades	Colaboraciones

Donde:

- Nombre de la Página: Nombre con el que se reconocerá la página en el sistema.
- Responsabilidades: Operaciones internas de la página, funciones que debe desempeñar.
- Colaboraciones: Relaciones con los diversos actores y relación con otras páginas.

Posteriormente se expondrá el flujo de datos por las diversas páginas para cada caso de uso descrito en el Modelado del sistema.

Para el sistema de técnicos se tienen las siguientes fichas:

dig_menu	
<b>Responsabilidades</b> Validar al usuario. Presentar al usuario un menú con las opciones correspondientes a los submenús: <ul style="list-style-type: none"><li>• Administración de líneas.</li><li>• Consulta de datos de líneas.</li></ul>	<b>Colaboraciones</b> Páginas: dig_menu_admin dig_menu_consulta Bases de datos: passwords

tec_presentacion	
<b>Responsabilidades</b> Validar al usuario. Presentar una presentación en el frame principal del sistema	<b>Colaboraciones</b>

<b>dig_menu_admin</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario un menú con las siguientes opciones:  Activación (de línea).  Desactivación (de línea).  Cambios (de características).</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_activacion  dig_desactivacion  dig_modificación  Bases de datos:  passwords</p>

<b>dig_menu_consulta</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario un menú con las siguientes opciones:  Consulta por línea.  Consulta por dependencia.  Consulta por rangos.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_consulta_linea  dig_consulta_dependencia  dig_consulta_rangos  Bases de datos:  passwords</p>

<b>dig_activacion</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario una interfaz de captura de datos para líneas a activar.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_activacion1  Bases de datos:  dependencias2  passwords</p>

<b>dig_activacion1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  En caso de ser necesario indicarle que requiere seleccionar una subdependencia mostrando una lista de selección y volviendo posteriormente a ésta pagina.  Presentar al usuario los datos que ha capturado pidiendo su confirmación para insertarlos en la base de datos.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_activacion2  Bases de datos:  dependencias2  subdependencias2  passwords</p>

<b>dig_activacion2</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Validar que la línea:  Se encuentre en un rango válido de la UNAM.  Sea una línea libre.  Se encuentre validada.  Verificar que el campo LEN no se encuentre vacío.  Indicar al usuario que los datos que ha capturado, han sido introducidos a la base de datos.  Introducir la información proporcionada por el usuario a la base de datos indicando a la tabla dat_adm_digitales que el movimiento requiere validación.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_menu  Bases de datos:  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales  passwords</p>

<b>dig_desactivacion</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario una interfaz de captura del teléfono que va a desactivar mediante un cuadro de texto.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_desactivacion1  Bases de datos:  passwords</p>

<b>dig_desactivacion1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario la información de la línea que va a desactivar pidiendo su confirmación.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_desactivacion2  Bases de datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales  dependencias2  subdependencias2</p>

<b>dig_desactivacion2</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Validar que la línea:  Se encuentre en un rango válido de la UNAM.  La línea se encuentre validada.  La línea no sea libre.  Realizar la desactivación de la línea eliminando el campo de LEN del registro y enviando la línea a DGSCA líneas libres indicando a la tabla dat_adm_digitales que el movimiento requiere validación.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_menu  Bases de datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales</p>

<b>dig_modificacion</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario un cuadro de texto mediante el cuál podrá introducir el número telefónico de la línea a modificar.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_modificacion1  Bases de datos:  passwords</p>

<b>dig_modificacion1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Validar que la línea:  Se encuentre en un rango válido de la UNAM.  La línea no se encuentre libre.  Presentar al usuario una serie de cuadros de texto con la información técnica actual de la línea, en los cuáles el usuario podrá modificar la información.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_modificacion2  Bases de datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales  dependencias2  subdependencias2</p>

<b>dig_modificacion2</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Presentar al usuario la información modificada pidiendo la confirmación de la actualización.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_modificacion3  Bases de datos:  passwords</p>

<b>dig_modificacion3</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Verificar que el campo LEN no sea nulo.  Introducir como un nuevo registro en la base de datos dat_tec_digitales la información actualizada por el usuario.  Indicar mediante la interfaz que se ha realizado la operación.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_menu  Bases de datos:  passwords  dat_tec_digitales</p>

<b>dig_consulta_linea</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  <b>Validar al usuario.</b>  <b>Proporcionar al usuario, mediante un cuadro de texto, una interfaz para introducir el teléfono del cuál quiere buscar la información.</b></p>	<p><b>Colaboraciones</b>  <b>Páginas:</b>  <b>dig_consulta_linea1</b>  <b>Bases de datos:</b>  <b>passwords</b></p>

<b>dig_consulta_linea1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  <b>Validar al usuario.</b>  <b>Validar que la línea se encuentre en un rango válido de la UNAM.</b>  <b>Consultar la base de datos y traer la información de la línea telefónica solicitada.</b>  <b>Desplegar la información al usuario.</b></p>	<p><b>Colaboraciones</b>  <b>Páginas:</b>  <b>dig_menu</b>  <b>Bases de datos:</b>  <b>passwords</b>  <b>dat_tec_digitales</b>  <b>dat_adm_digitales</b>  <b>dependencias2</b>  <b>subdependencias2</b></p>

<b>dig_consulta_dependencia</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  <b>Validar al usuario.</b>  <b>Ingresar a la base de datos (dependencias2) y obtener las distintas dependencias de la UNAM.</b>  <b>Proporcionar al usuario un combo mediante el cuál el usuario podrá seleccionar la dependencia que quiere consultar.</b></p>	<p><b>Colaboraciones</b>  <b>Páginas:</b>  <b>dig_consulta_dependencia1</b>  <b>Bases de datos:</b>  <b>passwords</b>  <b>dependencias2</b></p>

<b>dig_consulta_dependencia1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  <b>Validar al usuario.</b>  <b>En caso necesario pedir al usuario que seleccione la o las subdependencias que quiere consultar, regresando a ésta misma página.</b>  <b>Ingresar a la base de datos dat_tec_digitales y obtener toda la información de líneas activas en la dependencia o subdependencia seleccionada.</b>  <b>Desplegar al usuario la información obtenida en la consulta.</b></p>	<p><b>Colaboraciones</b>  <b>Páginas:</b>  <b>dig_menu</b>  <b>dig_consulta_dependencia1</b>  <b>Bases de datos:</b>  <b>passwords</b>  <b>dat_tec_digitales</b></p>

<b>dig_consulta_rangos</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Ingresar a la base de datos dependencias2 y obtener el listado de dependencias de la UNAM.  Proporcionar al usuario un par de cuadros de texto en donde podrá capturar el inicio y fin de rango a buscar, presentando la opción de seleccionar una dependencia determinada en un combo.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_consulta_rangos1  Bases de datos:  passwords  dependencias2</p>

<b>dig_consulta_rangos1</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario.  Ingresar a la base de datos subdependencias2, en caso de ser necesario, y obtener el listado de subdependencias asociadas a la dependencia seleccionada.  Proporcionar al usuario un listado de las subdependencias que existen dentro de la dependencia principal seleccionada y pedir que seleccione la(s) subdependencias que quiere consultar, regresando a ésta misma página a efectuar la consulta.  Ingresar a la base de datos dat_tec_digitales y obtener la información relacionada con el rango de teléfonos seleccionados, y en caso necesario de la dependencia o subdependencia seleccionada.  Desplegar la información obtenida en la consulta.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Páginas:  dig_menu  dig_consulta_rangos1  Bases de datos:  passwords  subdependencias2  dat_tec_digitales</p>

Para el sistema de administrativos se tiene las siguientes fichas.

<b>dig_adm_menu</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Presenta las opciones de:  Validar línea por el número telefónico.  - Presenta cuadro de texto, para ingresar el número a validar.  Validar línea por la dependencia  - Muestra una lista de las dependencias.  Liberar línea por el número telefónico.  - Presenta cuadro de texto, para ingresar el número a validar.  Liberar líneas de una dependencia  - Muestra una lista de las dependencias.  Cambio de una línea de una dependencia y cod. programático.  - Presenta cuadro de texto, para ingresar el número a validar</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_val_lin_xtel  dig_val_lin_xdep  dig_cmb_lin  dig_lib_lin_xtel  dig_lib_lin_xdep  Base de Datos:  passwords  dependencias2</p>

<b>dig_val_lin_xtel</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Muestra los datos técnicos asignados a la línea solicitada  Muestra una lista de las dependencias.  En caso de tener subdependencias las muestra.  Espera la asignación de la línea solicitada a la dependencia seleccionada.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_val_lin_xtel2  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dependencias2  subdependencias2</p>

<b>dig_val_lin_xtel2</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Muestra mensaje pidiendo la confirmación con los datos ingresados.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_val_lin_xtel3  Base de Datos:  passwords</p>

<b>dig_val_lin_xtel3</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Realiza las asignación del teléfono a la dependencia.  Muestra mensaje que confirma que los cambios fueron realizados.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_adm_menu  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales</p>

<b>dig_val_lin_xdep</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Muestra el nombre de la dependencia seleccionada y sus subdependencias en caso de que tenga .  Muestra una lista de líneas libres.  Espera la asignación de una o mas líneas a la dependencia elegida.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_val_lin_xdep2  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dependencias2  subdependencias2</p>

**dig\_val\_lin\_xdep2**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Muestra mensaje pidiendo la confirmación con los datos ingresados.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_val\_lin\_xdep3  
Base de Datos:  
passwords

**dig\_val\_lin\_xdep3**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Realiza la asignación de los teléfonos a la dependencia.  
Muestra mensaje que confirma que los cambios fueron realizados.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_adm\_menu  
Base de Datos:  
passwords  
dat\_tec\_digitales  
dat\_adm\_digitales

**dig\_cmb\_lin**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
muestra los datos técnicos de la línea así como la dependencia a la que esta asignada.  
Espera la asignación de otra dependencia.  
- En caso de tener subdependencias se elige.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_cmb\_lin2  
Base de Datos:  
passwords  
dependencias2  
subdependencias2  
dat\_tec\_digitales  
dat\_adm\_digitales

**dig\_cmb\_lin2**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Muestra mensaje pidiendo la confirmación con los datos ingresados.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_cmb\_lin3  
Base de Datos:  
passwords

**dig\_cmb\_lin3**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Realiza los asignación del teléfono a la dependencia.  
Muestra mensaje que confirma que los cambios fueron realizados.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_adm\_menu  
Base de Datos:  
passwords  
dat\_tec\_digitales  
dat\_adm\_digitales



<b>dig_pres_lin</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Muestra los datos técnicos de la línea así como la dependencia a la que esta asignada y los presupuestos disponibles en la dependencia.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_pres_lin2  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales</p>

<b>dig_pres_lin2</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Muestra mensaje pidiendo la confirmación con los datos ingresados.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_pres_lin3  Base de Datos:  passwords</p>

<b>dig_pres_lin3</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Realiza la asociación del código programático para la línea solicitada.  Muestra mensaje confirmando la asociación de la línea.</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_adm_menu  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales</p>

<b>dig_lin_xdep</b>	
<p><b>Responsabilidades</b>  Validar al usuario  Se muestra las subdependencias en caso de que existan para la dependencia seleccionada.  Se muestra una lista de todas las líneas asignadas a esa dependencia y código programático</p>	<p><b>Colaboraciones</b>  Paginas:  dig_adm_menu  Base de Datos:  passwords  dat_tec_digitales  dat_adm_digitales</p>

**dig\_val\_lin\_nov**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Muestra los datos de las línea no validadas dando la oportunidad al usuario de seleccionar alguna línea para validarla posteriormente.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_val\_lin\_nov2  
Base de Datos:  
passwords  
dat\_tec\_digitales  
dat\_adm\_digitales

**dig\_val\_lin\_nov2**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Muestra mensaje pidiendo la confirmación con los datos ingresados.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_val\_lin\_nov3  
Base de Datos:  
passwords

**dig\_val\_lin\_nov3**

**Responsabilidades**

Validar al usuario  
Realiza la validación de la línea en la dependencia indicada.  
Muestra mensaje confirmando la validación de la línea.

**Colaboraciones**

Paginas:  
dig\_adm\_menu  
Base de Datos:  
passwords  
dat\_tec\_digitales  
dat\_adm\_digitales

## ***Bibliografía.***

- Steve McConnell. *Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos.*  
McGraw-Hill, 1997.
- Felix Redmill. *Software Projects.*  
Wiley, 1998.
- Peter Rob, Carlos Coronel. *Database Systems. Design, Implemnetation and Management.*  
Curse Tecnology, 1997.
- Brian Hitchcock. *SYBASE Database Administrator's Handbook.*  
Prentice Hall, 1996.
- Roger S. Pressman. *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.*  
McGraw-Hill, 1998.
- Ivar Jacobson,  
Grady Booch,  
James Rumbaugh. *El proceso unificado de desarrollo de software.*  
Addison Wesley, 2000.
- Ivar Jacobson,  
Grady Booch,  
James Rumbaugh. *El lenguaje unificado de modelado. Manual de referencia.*  
Addison Wesley, 2000.

## ***Referencias.***

Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
[www.sct.gob.mx](http://www.sct.gob.mx)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática  
[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)