

**SISTEMA GRÁFICO DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE LA RED HFC DE
EMTEL S.A. E.S.P.**

ANEXOS

**Luis Angel García Buitrón
Maria Antonia Gustín Rebolledo**

Director: I.E. Esp. Alejandro Toledo Tovar

**Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telecomunicaciones
Grupo de I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones
Popayán, Marzo de 2006**

ANEXO A.

ARQUITECTURAS Y PARADIGMAS DE GESTIÓN DE RED

Existen diferentes arquitecturas y paradigmas para la gestión de una red, aquí se muestra lo más destacado de las más importantes.

1. ARQUITECTURAS DE GESTIÓN DE RED

1.1 Modelo OSI

ISO (International Organization for Standardization) ha definido una arquitectura de gestión OSI (Open Systems Interconnection) cuya función es permitir supervisar, controlar y mantener una red de datos. Está dividida en cinco categorías de servicios de gestión denominadas Areas Funcionales Específicas de Gestión (Specific Management Functional Areas, SMFA). Estas categorías son las siguientes:

Gestión de configuración

La gestión de configuración comprende una serie de facilidades mediante las cuales se realizan las siguientes funciones:

- Iniciación y desactivación.
- Definición o cambio de parámetros de configuración.
- Recogida de información de estado.
- Denominación de los elementos de la red.

Gestión de fallos

Detección, diagnóstico y corrección de los fallos de la red y de las condiciones de error.

Incluye:

- Notificación de fallos
- Sondeo periódico en busca de mensajes de error
- Establecimiento de alarmas

Gestión de prestaciones

Se define como la evaluación del comportamiento de los elementos de la red. Para poder efectuar este análisis es preciso mantener un histórico con datos estadísticos y de configuración.

Gestión de contabilidad

Determinación de los costes asociados a la utilización de los recursos y la asignación de sus correspondientes cargas.

Gestión de seguridad

Comprende el conjunto de facilidades mediante las cuales el administrador de la red modifica la funcionalidad que proporciona seguridad frente a intentos de acceso no autorizados. Incluye aspectos como la gestión de claves, cortafuegos e históricos de seguridad.

La arquitectura de gestión OSI define un objeto gestionable como la interfaz conceptual que han de presentar los dispositivos que ofrecen funciones de gestión. El proceso de supervisión y control de un objeto gestionable es realizado por el gestor mediante una serie de interacciones. Estas interacciones son de dos tipos:

- *De operación:* el gestor solicita algún dato al objeto gestionable o desea realizar alguna acción sobre él.
- *De notificación:* cuando el objeto gestionable intenta enviar algún dato al gestor como consecuencia de algún evento ocurrido en el dispositivo.

Un objeto gestionable se caracteriza además por un conjunto de atributos que son las propiedades o características del objeto, y un comportamiento en respuesta a las operaciones solicitadas.

En la Figura A.1 se presenta un ejemplo de estas interacciones.

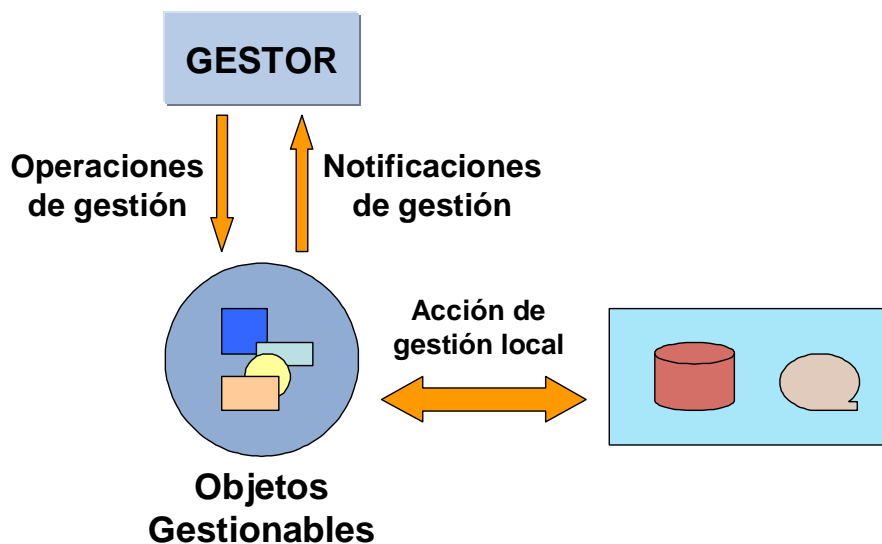


Figura A-1 Interacciones entre gestor y agente

La comunicación entre el gestor y el objeto gestionable no es directa, se realiza mediante un intermediario: el agente de gestión (esto se corresponde con un modelo centralizado gestor-agente). La función del agente es controlar el flujo de información de gestión entre el gestor y el objeto. Este control lo realiza comprobando una serie de reglas de gestión (por ejemplo que el gestor tenga la capacidad para solicitar una determinada operación), que han de cumplirse para poder realizar la operación. Estas reglas se incluyen en los datos como parte de la solicitud de una operación.

El flujo normal de información de gestión y control entre el gestor y el agente se realiza mediante el Protocolo de gestión de información común (Common Management Information Protocol, CMIP), perteneciente al nivel de aplicación OSI.

El protocolo permite que un sistema se pueda configurar para que opere como gestor o como agente (ver Figura A.2). La mayoría de las realizaciones prácticas de sistemas gestionados se configuran con unos pocos sistemas operando en modo gestor, controlando las actividades de un gran número de sistemas operando en modo agente.

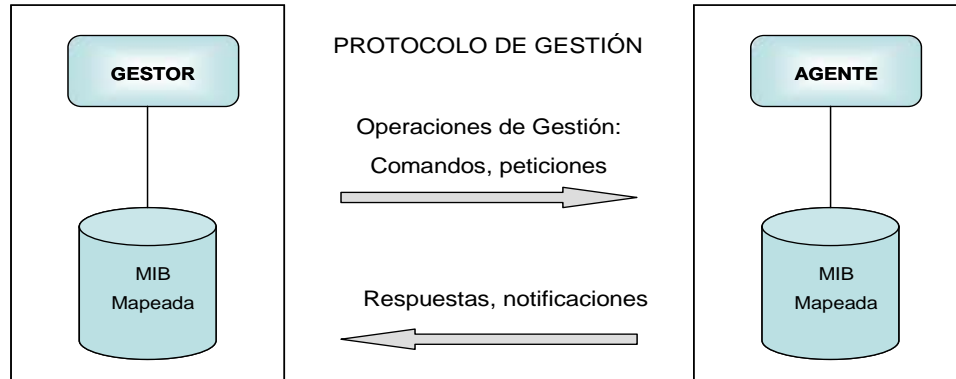


Figura A-2 Protocolo de Gestión

Cuando dos procesos se asocian para realizar una gestión de sistemas, deben establecer en qué modo va a operar cada uno de ellos (en modo agente o en modo gestor). Los procesos indican, mediante las denominadas unidades funcionales, qué funcionalidades de gestión y estándares utilizarán durante la asociación.

Otros componentes de la arquitectura de gestión OSI son:

- *Estructura de la Información de Gestión (Structure of Management Information, SMI)*. Define la estructura lógica de la información de gestión OSI. Establece las reglas para nombrar a los objetos gestionables y a sus atributos. Define un conjunto de subclases y tipos de atributos que son en principio aplicables a todos los tipos de clases de objetos gestionables.
- *Base de Información de Gestión (Management Information Base, MIB)*. Representa la información que se está utilizando, modificando o transfiriendo en la arquitectura de los protocolos de gestión OSI. La MIB conoce todos los objetos gestionables y sus atributos. No es necesario que esté centralizada físicamente en un lugar concreto, puede estar distribuida a través del sistema y en cada uno de sus niveles.
- *Servicios de Información de gestión común (Common Management Information Services, CMIS)* es un conjunto de reglas que identifican las funciones de una interfaz OSI entre aplicaciones, utilizado por cada aplicación para intercambiar información y parámetros. CMIS define la estructura de la información que es necesaria para describir el entorno. Prácticamente todas las actividades de la gestión de red OSI están basadas en diez primitivas de servicio CMIS que son utilizadas por las SMFAs.

1.2 Modelo TMN

El término TMN (Telecommunications Management Network) fue introducido por la ITU-T, y está definido en la recomendación M.3010. Aunque en un principio no hubo mucha colaboración entre los grupos de gestión de red de la ISO y el ITU-T, posteriormente fueron incorporados varios conceptos del modelo OSI al estándar TMN. En concreto:

- Se adoptó el modelo gestor-agente del modelo OSI
- Se siguió el paradigma de la orientación a objetos de la arquitectura OSI
- Se trabajó conjuntamente en el desarrollo del concepto de dominios de gestión

Un aspecto diferenciador de ambos modelos consiste en la introducción, en el modelo TMN, de una red separada de aquella que se gestiona, con el fin de transportar la información de gestión.

A diferencia del modelo OSI, en el cual se definen cinco áreas funcionales, el estándar TMN no entra en consideraciones sobre las aplicaciones de la información gestionada. Por el contrario, se define la siguiente funcionalidad:

- El intercambio de información entre la red gestionada y la red TMN
- El intercambio de información entre redes TMN
- La conversión de formatos de información para un intercambio consistente de información
- La transferencia de información entre puntos de una TMN
- El análisis de la información de gestión y la capacidad de actuar en función de ella
- La manipulación y presentación de la información de gestión en un formato útil para el usuario de la misma
- El control del acceso a la información de gestión por los usuarios autorizados

El modelo TMN define tres arquitecturas diferenciadas:

- *Arquitectura funcional*: que describe la distribución de la funcionalidad dentro de la TMN, con el objeto de definir los bloques funcionales a partir de los cuales se construye la TMN.
- *Arquitectura física*: que describe los interfaces y el modo en que los bloques funcionales se implementan en equipos físicos.
- *Arquitectura de la información*: que sigue los principios de los modelos OSI de gestión (CMIS y CMIP) y directorio (X.500).

1.2.1 Arquitectura Funcional

Se definen cinco tipos de bloques funcionales. Estos bloques proporcionan la funcionalidad que permite a la TMN realizar sus funciones de gestión. Dos bloques funcionales que intercambian información están separados mediante puntos de referencia.

A continuación se describen los distintos tipos de bloques funcionales:

- **Función de operación de sistemas (OSF)** Los OSF procesan la información relativa a la gestión de la red con el objeto de monitorizar y controlar las funciones de gestión. Cabe definir múltiples OSF dentro de una única TMN.
- **Función de estación de trabajo (WSF)** Este bloque funcional proporciona los mecanismos para que un usuario pueda interactuar con la información gestionada por la TMN.

- Función de elemento de red (NEF) Es el bloque que actúa como agente, susceptible de ser monitorizado y controlado. Estos bloques proporcionan las funciones de intercambio de datos entre los usuarios de la red de telecomunicaciones gestionada.
- Adaptadores Q (QAF) Este tipo de bloque funcional se utiliza para conectar a la TMN aquellas entidades que no soportan los puntos de referencia estandarizados por TMN.
- Función de mediación (MF) La función de mediación se encarga de garantizar que la información intercambiada entre los bloques del tipo OSF o NEF cumple los requisitos demandados por cada uno de ellos. Puede realizar funciones de almacenamiento, adaptación, filtrado y condensación de la información.

En la Tabla A.1 se especifican los puntos de referencia posibles entre los distintos bloques funcionales.

Cada bloque funcional se compone a su vez de un conjunto de componentes funcionales, considerados como los bloques elementales para su construcción. Estos componentes se identifican en la norma pero no están sujetos a estandarización.

	NEF	OSF	MF	QAF(q3)	QAF(qx)	WSF	No-TMN
NSF		q3	qx				
OSF	q3	x*,q3	q3	q3		f	
MF	qx	q3	qx		qx	f	
QAF(q3)		q3					m
QAF(qx)			qx				m
WSF		f	f				q**
No-TMN				m	m	q**	

* El punto de referencia x solo aplica cuando cada OSF esta en una TMN diferente

** El punto de referencia g se sitúa entre WSF y el usuario, quedando fuera

Tabla A.1 Puntos de referencia del TMN

1.2.2 Arquitectura Física

La arquitectura física se encarga de definir como se implementan los bloques funcionales mediante equipamiento físico y los puntos de referencia en interfaces.

En la arquitectura física se definen los siguientes bloques constructivos:

- Elemento de red (NE)
- Dispositivo de mediación (MD)
- Adaptador Q (QA)
- Sistema de operaciones (OS)
- Red de comunicación de datos (DCN)

Cada uno de estos bloques puede implementar uno o más bloques funcionales (excepto el DCN que se encarga de realizar el intercambio de información entre bloques), pero

siempre hay uno que ha de contener obligatoriamente y que determina su denominación.
Interfaces

Los **interfaces** son implementaciones de los puntos de referencia, y son comparables a las pilas de protocolos. Existe una correspondencia uno a uno entre los puntos de referencia y los interfaces, excepto para aquellos que están fuera de la TMN, es decir, los puntos de referencia g y m.

1.2.3 Arquitectura Lógica de Niveles

En el estándar TMN define una serie de capas o niveles de gestión mediante las cuales se pretende abordar la gran complejidad de la gestión de redes de telecomunicación.

Cada uno de estos niveles agrupa un conjunto de funciones de gestión. El estándar LLA define cuáles son esos niveles y las relaciones entre ellos. Se definen los siguientes niveles:

- *Nivel de Elementos de Red.* Incluye las funciones que proporcionan información en formato TMN del equipamiento de red así como las funciones de adaptación para proporcionar interfaces TMN a elementos de red no-TMN.
- *Nivel de Gestión de Elementos.* Incluye la gestión remota e individual de cualquier elemento de red que se precise para el establecimiento de conexiones entre dos puntos finales para proporcionar un servicio dado. Este nivel proporcionará funciones de gestión para monitorizar y controlar elementos de gestión individuales en la capa de elemento de red.
- *Nivel de Gestión de Red.* Incluye el control, supervisión, coordinación y configuración de grupos de elementos de red constituyendo redes y subredes para la realización de una conexión.
- *Nivel de Gestión de Servicios.* Incluye las funciones que proporcionan un manejo eficiente de las conexiones entre los puntos finales de la red, asegurando un óptimo aprovisionamiento y configuración de los servicios prestados a los usuarios.
- *Nivel de Gestión de Negocio.* Incluye la completa gestión de la explotación de la red, incluyendo contabilidad, gestión y administración, basándose en las entradas procedentes de los niveles de Gestión de Servicios y de Gestión de Red.

1.3 Modelo Internet (SNMP)

En 1988, el IAB (Internet Activities Board, Comité de Actividades Inter-red) determinó la estrategia de gestión para TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet Protocol, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Inter-Red). Esto significó el nacimiento de dos esfuerzos paralelos: la solución a corto plazo, SNMP, y la solución eventual a largo plazo, CMOT (CMIP Over TCP/IP, CMIP sobre TCP/IP).

CMOT buscaba implantar los estándares del modelo de gestión OSI en el entorno Internet (TCP/IP). CMOT tuvo que afrontar los problemas derivados de la demora en la aparición de especificaciones y la ausencia de implementaciones prácticas. Como consecuencia de ello, la iniciativa CMOT fue paralizada en 1992.

SNMP es una extensión del protocolo de gestión de red para gateways SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol, Protocolo Sencillo de Supervisión de Pasarelas), que se convirtió en 1989 en el estándar recomendado por Internet. Está dirigido a proporcionar una gestión de red centralizada que permita la observación, el control y la gestión de las instalaciones. Utilizando SNMP, un administrador de red puede direccionar preguntas y comandos a los dispositivos de la red.

SNMP se ha convertido, debido al enorme éxito que ha tenido desde su publicación, en el estándar de facto de gestión de redes. Prácticamente todo el equipamiento de redes puede ser gestionado vía SNMP. Algunas de las funciones que proporciona SNMP son:

- Supervisión del rendimiento de la red y su estado.
- Control de los parámetros de operación.
- Obtención de informes de fallos.
- Análisis de fallos.

SNMP

El protocolo SNMP incorpora varios elementos presentes en otros estándares como el modelo gestor-agente, la existencia de una base de datos de información de gestión (MIB) o el uso de primitivas de tipo PUT y GET para manipular dicha información. A continuación se describen dichos elementos:

- *Agente*: equipamiento lógico alojado en un dispositivo gestionable de la red. Almacena datos de gestión y responde a las peticiones sobre dichos datos.
- *Gestor*: equipamiento lógico alojado en la estación de gestión de red. Tiene la capacidad de preguntar a los agentes utilizando diferentes comandos SNMP.
- *MIB (Management Information Base, Base de Información de Gestión)*: base de datos virtual de los objetos gestionables, accesible por un agente, que puede ser manipulada vía SNMP para realizar la gestión de red.

El protocolo SNMP realiza las funciones descritas anteriormente llevando información de gestión entre los gestores y los agentes.

En la Figura A.3 se presenta un ejemplo de sistema de gestión SNMP.

El protocolo SNMP es sólo un aspecto dentro de toda la estructura de gestión, la cual está compuesta de los siguientes elementos:

- *Estación de Gestión de Red (Network Management Station, NMS)*. Es el elemento central que proporciona al administrador una visión del estado de la red y unas funciones de modificación de este estado (puede ser una estación de trabajo o un ordenador personal).

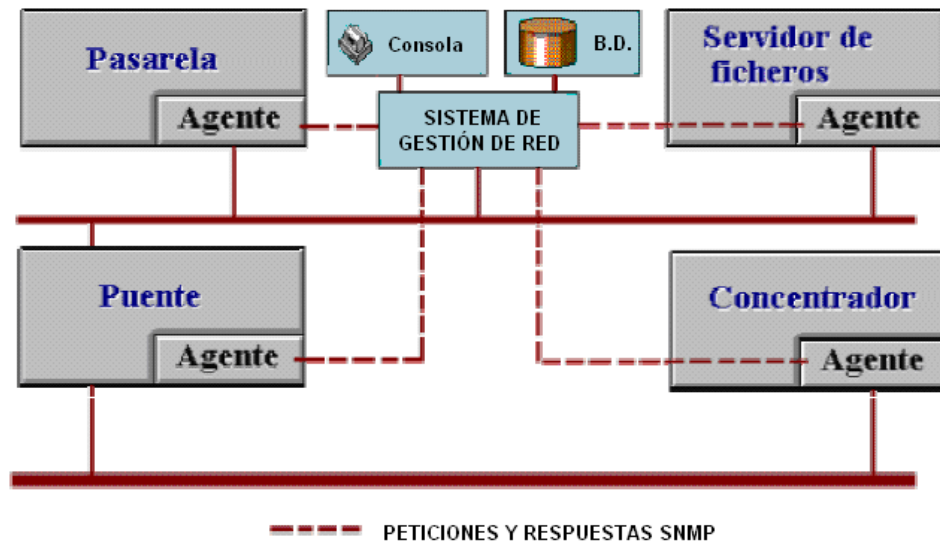


Figura A.3. Sistema de gestión SNMP

- *Estructura de la Información de Gestión (SMI, Structure of Management Information)*. Es un conjunto de reglas que define las características de los objetos de la red y cómo obtienen los protocolos de gestión información de ellos. Aunque ha sido diseñado después del SMI de OSI, no es compatible con este.
- *Base de Información de Gestión (MIB)*. Es una colección de objetos, que representan de forma abstracta los dispositivos de la red y sus componentes internos. La MIB es conforme a la SMI para TCP/IP. Cada agente SNMP contiene instrumentación que, como mínimo, debe ser capaz de reunir objetos MIB estándar. Estos objetos incluyen direcciones de red, tipos de interfaz, contadores y datos similares. El estándar MIB de Internet define 126 objetos relacionados con los protocolos TCP/IP. Los fabricantes que deseen pueden desarrollar extensiones del estándar MIB. Estas MIBs privadas incorporan un amplio rango de objetos gestionables, y algunas veces contienen objetos que son funcionalmente similares a los MIBs ya definidos, en otros casos el cambio de una variable en un objeto inicia una batería de funciones en el dispositivo gestionado (como por ejemplo un autodiagnóstico). La carga de la gestión de todas las MIBs y de las extensiones privadas recae en el sistema de gestión. Las MIBs están escritas en una variante simple del lenguaje de definición OSI ASN.1. En 1990 se introdujo una nueva versión de MIB, MIB II, donde la mayor aportación es la utilización de 185 nuevos objetos de extensiones privadas.

Aparte de la MIB, existe la Base de Datos de Estadísticas de Red (Network Statistics Database, NSD) que está en la estación de trabajo de gestión. En esta base de datos se recoge información de los agentes para realizar funciones de correlación y planificación.

Las limitaciones de SNMP se deben a no haber sido diseñado para realizar funciones de gestión de alto nivel. Sus capacidades lo restringen a la supervisión de redes y a la detección de errores. Como todos los elementos TCP/IP, ha sido creado pensando más en su funcionalidad y dejando a un lado la seguridad.

SNMPv2 y v3

En 1996 se publicó un nuevo estándar, el protocolo SNMPv2, resultado de una serie de propuestas para mejorar las características de SNMP. Los cambios se traducen fundamentalmente en una mejora de las prestaciones, un aumento de la seguridad en la introducción de una jerarquía de gestión.

- *Prestaciones:* SNMPv2 mejora el mecanismo de transferencia de información hacia los gestores, de forma que se necesitan realizar menos peticiones para obtener paquetes de información grandes.
- *Seguridad:* A diferencia de SNMP, que no incorpora ningún mecanismo de seguridad, SNMPv2 define métodos para controlar las operaciones que están permitidas. Desafortunadamente surgieron dos planteamientos diferentes en cuanto al modelo de seguridad, que han dado lugar a dos especificaciones conocidas como SNMPv2* y SNMPv2u. Se están realizando esfuerzos para unificar ambos enfoques en un único estándar: SNMPv3.
- *Gestión jerárquica:* Cuando el número de agentes a gestionar es elevado, la gestión mediante el protocolo SNMP se vuelve ineficaz debido a que el gestor debe sondear periódicamente todos los agentes que gestiona. SNMPv2 soluciona este inconveniente introduciendo los gestores de nivel intermedio. Son estos últimos los que se encargan de sondear a los agentes bajo su control. Los gestores intermedios son configurados desde un gestor principal de forma que solo se realiza un sondeo de aquellas variables demandadas por este último, y solo son notificados los eventos programados. SNMPv2 también introduce un vocabulario más extenso, permite comandos de agente a agente y técnicas de recuperación de mensajes.

RMON

La especificación RMON (Remote MONitor, monitorización remota) es una base de información de gestión (MIB) desarrollada por el organismo IETF (Internet Engineering Task Force) para proporcionar capacidades de monitorización y análisis de protocolos en redes de área local (segmentos de red). Esta información proporciona a los gestores una mayor capacidad para poder planificar y ejecutar una política preventiva de mantenimiento de la red.

Las implementaciones de RMON consisten en soluciones cliente/servidor. El cliente es la aplicación que se ejecuta en la estación de trabajo de gestión, presentando la información de gestión al usuario. El servidor es el agente que se encarga de analizar el tráfico de red y generar la información estadística. La comunicación entre aplicación y agente se realiza mediante el protocolo SNMP.

RMON es una herramienta muy útil para el gestor de red pues le permite conocer el estado de un segmento de red sin necesidad de desplazarse físicamente hasta el mismo y realizar medidas con analizadores de redes y protocolos.

Las iniciativas se dirigen en estos momentos hacia la obtención de una mayor y más precisa información. En concreto, se trabaja en la línea de analizar los protocolos de nivel

superior, monitorizando aplicaciones concretas y comunicaciones extremo a extremo (niveles de red y superiores). Estas facilidades se incorporarán en versiones sucesivas de la especificación (RMON II).

2. PARADIGMAS DE GESTIÓN DE RED

2.1 Paradigmas centralizados

Estos paradigmas son aquellos también llamados paradigmas tradicionales ya que son usados para gestionar la gran mayoría de redes y sistemas. Ellos confían en uno de los protocolos SNMP. Incorpora el modelo gestor-agente y una base de datos de información de gestión (MIB). Las semánticas ofrecidas al diseñador de aplicaciones de gestión de sistemas y redes son completamente dependientes del protocolo de comunicación usado en la parte inferior, en otras palabras, las abstracciones definidas en el modelo de información, lo cual constituye los ladrillos de construcción para el diseñador de una aplicación de gestión de sistemas y redes, son idénticas a las primitivas del protocolo de los objetos gestionados. El protocolo de comunicación no es transparente a la aplicación de gestión, ya que se debe hacer un mapeo uno a uno de las primitivas entre el modelo de comunicación y el modelo de información.

2.2 Paradigmas Jerárquicos Débilmente Distribuidos

Al igual que en el paradigma centralizado, se debe confiar en un protocolo de comunicación, ya sea CMIP o SNMP, e igualmente las semánticas ofrecidas al diseñador de aplicaciones de gestión de sistemas y redes son completamente dependientes en el protocolo de comunicación usado en la parte inferior continuando siendo pobre la abstracción de información de los elementos gestionados, pero hay una disminución de la carga a la estación de gestión de red, ya que las estadísticas se realizan como función delegada, o hasta es posible filtrar un poco las alarmas, teniendo en cuenta que tan solo se podría resolver problemas con funciones preestablecidas.

En cuanto a la tecnología, aparece RMON siendo la primera y la forma más simple de delegación adicionada a SNMPv1, al reunir las estadísticas de uso en estas pruebas, los administradores de red pudieron delegar tareas simples de gestión de redes, por consiguiente aliviando las estaciones de gestión de red del correspondiente pesado procesamiento, y disminuyendo la cantidad de datos de gestión para moverse, aunque las tareas logradas por RMON son simplemente estáticas.

El soporte para un paradigma jerárquico completamente maduro se añadió a SNMP en una nueva versión del protocolo, SNMPv2. Este protocolo también es bien conocido. Entre las tres MIBs definidas como parte de la especificación SNMPv2, una está encargada de la gestión de distribución: la MIB Gestor-a-Gestor

Por su parte la estructura del modelo de gestión OSI, al igual que SNMP es soportado en el agente por la MIB, pero este además de su protocolo fundamental, CMIP, se basa en los servicios que se puede soportar con CMIS y las FCAPS, es también orientado a

objetos cumpliendo con una semántica definida para la comunicación, en la cual se basa tanto la adquisición de datos como el acceso a ellos, y es relacionado con aspectos organizativos, donde se distribuye la gestión por dominios, además, uno de los servicios de gestión ofrecidos por el CMIS es M_ACTION. Este servicio es difícilmente alguna vez usado en su máxima potencialidad en la práctica, pero es conceptualmente más rico que RMON ya que cualquier agente puede ejecutar una tarea estática, predefinida cuando es requerida por la estación de gestión, lo cual lo hace ser gestión distribuida en realidad.

2.3 Paradigmas Jerárquicos Fuertemente Distribuidos

Después de que a los paradigmas jerárquicos débilmente distribuidos se les descubriera la poca escalabilidad y poca robustez, ya que si el contacto se pierde entre el agente y el gestor, el agente no tiene medios para tomar una acción correctiva en caso de emergencia, además, la falta de flexibilidad porque no es posible una vez una tarea se ha definido en un agente (vía RMON, o CMIP/CMIS con M_ACTION), no hay manera de modificarla en el transcurso; permanece estática, dejando en realidad la parte compleja de procesamiento de nuevo a las estaciones de gestión de la red. Con el fin de atacar estas falencias, aparecieron un nuevo tipo de tecnologías, basadas en paradigmas jerárquicos fuertemente distribuidos, en donde todos los agentes se involucran en la gestión, y no se está limitado a unas pocas máquinas de gestión, aquí se detecta que la programación es orientada a objeto (objetos computacionales), el desarrollo de herramientas de gestión se basa en APIs, con tales APIs, cualquier objeto que pertenece a un sistema distribuido está definido por la interface que ofrece a otros objetos. Este modelo de objeto distribuido es independiente del protocolo de transporte: solamente define una interface programática entre un invocador y operaciones (métodos) apoyada por un objeto. Esta API de programación confía en un protocolo de comunicación en un nivel de ingeniería, pero este protocolo es completamente transparente al diseñador de aplicación de gestión, la aplicación de gestión únicamente confía en la comunicación objeto-a-objeto. El administrador puede definir sus propias clases y usarlas en conjunto con librerías de clases estándar que implementan MIBs, tal como la transcripción de Sun de MIB-II en JMAPI.

Estos paradigmas son agrupados en dos amplios tipos: código móvil y objetos distribuidos.

Código Móvil

Los paradigmas de Código Móvil abarcan una colección inmensa de diferentes tecnologías, todas compartiendo una sencilla idea: proporcionar flexibilidad, en donde se puede transferir dinámicamente programas a agentes (MCS, Mobile Code System), los cuales se deben ejecutar por el agente. La transferencia del programa como la ejecución del programa puede ser accionada por el agente mismo, o por una entidad externa al agente tal como un gestor u otro agente

Objetos distribuidos

Independientemente del código móvil, un segundo tipo de paradigmas jerárquicos fuertemente distribuidos recientemente ha surgido basado en tecnologías distribuidas de objetos.

- 1 *JMAPI* Sun's Java Management Application Programmin Inteface
- 2 *CORBA*
- 3 *WBEM*
- 4 *ODMA* Open Distributed Management Arquitecure

Paradigmas Cooperativos

Diferente a los paradigmas centralizados y jerárquicos, los paradigmas cooperativos son *goal-oriented*. ¿Qué significa esto? Por ejemplo, en las tecnologías de código móvil basadas en REV, los agentes reciben programas de un gestor y los ejecutan, sin saber que el objetivo final está siendo demandado por el gestor. Los gestores les envían a los agentes el "how-to", con un *modus operandi* sep-by-step (codificado en el programa), y mantiene el 'why' por sí mismos. Los agentes ejecutan el programa sin saber acerca de él, ellos son 'tontos'. Inversamente, con agentes inteligentes, los gestores sólo envían el 'why', y esperan que los agentes sepan como idear el 'how-to'. En este sentido, los agentes usados en paradigmas cooperativos son 'inteligentes'. Obviamente, hay un precio que pagar por esto: las tecnologías cooperativas son mucho más complejas de implementar que las tecnologías centralizadas o jerárquicas, y consumen mas recursos.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] Barba Martí, Antoni. *Gestión de RED*. Alfaomega. 2001.
- [2] *Notas sobre TMN Telecommunications Management Network*. Disponible en Web: http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Tecnologias%20de%20banda%20angosta/Notas_sobre_TMN.pdf [Consulta: Julio 2005]

ANEXO B.

RELACIÓN ENTRE LAS FUNCIONES DE GESTIÓN Y LA ARQUITECTURA LÓGICA¹ ESTRATIFICADA TMN

La recomendación M.3010 resume los principios fundamentales de TMN². En ella se especifican funciones asociadas con TMN, aspectos de arquitecturas TMN y la Arquitectura lógica estratificada. Esta recomendación es seguida por varias otras que estudian cada aspecto importante de TMN, como modelos de gestión de red, funciones de gestión de red, protocolos e interfaces estándares, la manera de gestionar arquitecturas estándar de red (ej. SDH), interconexión de redes y Sistemas de Gestión de Redes, etc.

La recomendación M.3400 proporciona especificaciones de las funciones de gestión de la RGT³ y de los conjuntos de funciones de gestión de la RGT. Los conjuntos de funciones de gestión de la RGT que figuran en esta recomendación se clasifican en las cinco áreas funcionales de gestión siguientes, indicadas en la recomendación M.3010.

- Gestión de la calidad de funcionamiento.
- Gestión de averías (o mantenimiento).
- Gestión de la configuración.
- Gestión de la contabilidad.
- Gestión de la seguridad.

El conjunto de funciones de cada una de las áreas se listan en las tablas consignadas mas adelante en el presente anexo. Ellas formalizan los cometidos y el impacto de cada área de gestión como también la explicación de cada una de ellas.

La relación entre las funciones de gestión y la arquitectura lógica estratificada TMN guarda singular importancia ya que es el soporte explicativo de porqué la arquitectura lógica es transversal a todas las áreas de gestión y da un orden jerárquico importante para identificar qué labores de gestión están soportadas en otras y así hacer mas efectivas las labores de planificación y gestión de red.

Arquitectura Lógica Estratificada TMN

De acuerdo a la terminología TMN, las OSFs⁴ de la gestión de red están separadas en cuatro capas jerárquicas. Cada capa de la jerarquía dada define un grupo apropiado de

¹ La arquitectura funcional de TMN está basada en un número de bloques de función TMN. Estos representan las funciones apropiadas requeridas por TMN para cumplir su función general de gestión de red.

² Una red de gestión de telecomunicaciones (TMN) presenta un modelo real, orientado a objeto, actualizado y ampliamente aplicable, definido por un número de estándares y basado sobre el modelo de comunicaciones de siete capas OSI. [1]

³ RGT es la sigla en español de TMN (Red de Gestión de Telecomunicaciones).

⁴ Bloque que procesa información relacionada con la gestión de telecomunicaciones con objeto de supervisar/ coordinar y/o controlar funciones de telecomunicaciones, incluidas las funciones de gestión.[1]

operaciones de gestión. Estas capas son construidas una sobre otra y tanto ellas como sus operaciones están muy interrelacionadas.

El estándar TMN define las siguientes cuatro capas de la OSF[1]:

- Capa de gestión de elemento de red (NE).
- Capa de gestión de red.
- Capa de gestión de servicio.
- Capa de gestión de negocio.

Capa de gestión de elementos de red (GE)

Los elementos de red son componentes básicos de la red gestionada, instalados como dispositivos físicos, especificados por funciones e interfaces estándares, capaces de distribuir datos en su operación, y proveer medios para ser controlados en una forma específica por el sistema de gestión.

La capa de gestión de elemento de red gestiona cada elemento de red sobre una base individual ó en grupo. La gestión de NE incluye la reunión de datos de cada uno de los elementos de red y el control individual de ellos. En esta capa, las decisiones sobre el cambio de estado de cualquiera de cada uno de los NEs deben basarse en información acerca del mismo elemento, y no puede depender del estado de cualquier otro de los NEs ó del estado de la red entera.

La gestión básica de fallas, así como las operaciones de gestión de performance, tales como monitoreo y muestra de condiciones de faltas ó performance de tráfico de cualquiera de los elementos simples de red, así como la toma de acciones elementales para eliminar un error (por ejemplo conmutar a un canal auxiliar dentro del mismo elemento de red, etc...) son ejecutados por la capa de gestión de NE.[1]

Las funciones de la capa de gestión de elemento de red pueden resumirse en tres papeles:

- Control y coordinación de un subconjunto de elementos de red sobre una base de NEF individuales.
- Controlar y coordinar un subconjunto de elementos de red sobre una base colectiva.
- Mantenimiento de datos estadísticos, registros y otros datos acerca de los elementos, dentro de su ámbito del control.

Capa de gestión de red

La capa de gestión de red tiene la responsabilidad por la gestión de la red completa como es soportada por la capa de gestión de elemento. Esta capa trasciende la competencia de la gestión de elemento de red y es responsable por la interconexión y cooperación de todos los elementos de red en el sistema gestionado.

Las tareas de esta capa incluyen gestión de configuración, gestión de eventos, faltas, y performance a nivel de red (todo esto empleando una aproximación de sistema, como por ejemplo por aplicación de algoritmos de evaluación y correlación de error), así como la

gestión de seguridad (monitoreando los requests de usuario y tomando las acciones apropiadas a efectos de prevenir cualquier acceso no autorizado a la red).

La capa de gestión de red tiene los cuatro cometidos principales siguientes[1]:

- El control y la coordinación desde el punto de vista de la red de todos los elementos de red dentro de su ámbito o dominio.
- El suministro, el cese o la modificación de las capacidades de red para el soporte de servicios a los clientes.
- El mantenimiento de las capacidades de red.
- El mantenimiento de datos estadísticos, registros y otros datos acerca de la red, y la interacción con la capa de gestión de servicios en lo tocante a calidad de funcionamiento, uso, disponibilidad, etc.

Capa de gestión de servicios

La gestión de servicio se relaciona y es responsable de los aspectos contractuales de los servicios provistos a clientes ó disponibles para potenciales nuevos clientes. La gestión de servicio apunta a establecer relaciones entre los servicios provistos por la red y los requerimientos de los usuarios ó clientes. Los clientes y los contratos de servicio son grabados, los clientes y los parámetros de servicio apropiados son relacionados, se traza la calidad de servicio, las quejas de los clientes son reportadas, y nuevas órdenes son aceptadas y procesadas, etc, en esta capa de gestión.

La capa de gestión de servicios tiene los cuatro cometidos principales siguientes[1]:

- Relaciones con el cliente⁵ e interfaz con otras administraciones.
- Interacción con los proveedores de servicio.
- Mantenimiento de datos estadísticos (por ejemplo, calidad de servicio).
- Interacción entre servicios.

Capa de gestión empresarial

La gestión de negocio es responsable por la empresa total. Tiene que ver con aspectos técnicos y de negocios en función de un complejo orgánico de la actividad de los operadores de red, y tiene la responsabilidad por la empresa total. Las funciones incluidas en esta capa son tarificación y contabilidad (accounting), gestión de mantenimiento, control de costos, control de inventario de repuestos, diseño de nuevos elementos de red y/o nuevos servicios de red, modelado técnico y optimización, y planeamiento y evaluación de réditos de nuevas inversiones, etc.

La capa de gestión de negocio incluye funcionalidad propietaria.

⁵ Las relaciones con los clientes abarcan los puntos de contacto básicos con los clientes para todas las transacciones relativas a los servicios, incluyendo el suministro y el cese de servicio, las cuentas, la calidad de servicio, los informes sobre averías, etc.

La capa de gestión empresarial tiene los cuatro cometidos principales siguientes[1]:

- Servir de soporte para el proceso de toma de decisiones para la inversión y utilización óptimas de nuevos recursos de telecomunicaciones.
- Servir de soporte para la gestión del presupuesto relativo a operaciones, administración y mantenimiento.
- Servir de soporte para el suministro y demanda de mano de obra relacionada con las operaciones, administración y mantenimiento.
- Mantener los datos agregados sobre la totalidad de la empresa.

La arquitectura estratificada de las funciones del sistema de operaciones, tal como se define en la recomendación M.3010 se muestra en la Figura B.1.

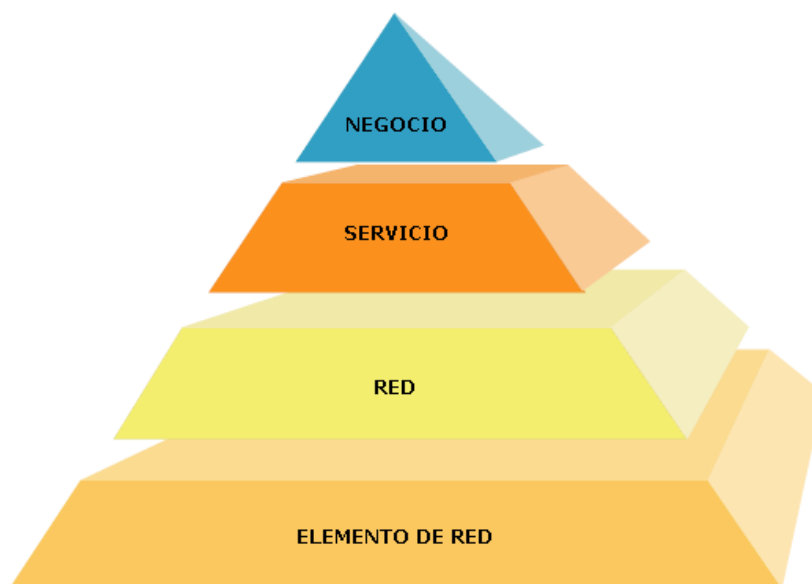


Figura B.1. Ilustración piramidal de la Arquitectura lógica estratificada TMN

En referencias técnicas, las capas lógicas de las funciones de gestión son a menudo ilustradas por una pirámide, indicando que la mayor cantidad de datos elementales puede ser encontrada en la capa de base, pero el grado de su complejidad (en la medida en que los datos son procesados) se incrementa a través del ascenso en las capas.

En las siguientes tablas, se lista cada una de las funciones de gestión que propone la recomendación M.3400 (clasificadas según las 5 áreas de gestión TMN), y su respectiva relación con la arquitectura lógica estratificada, explicada anteriormente.

CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO [2]

Garantía de la calidad	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones para el establecimiento de objetivos de calidad del servicio.			√	
Conjunto de funciones para el establecimiento de objetivos de calidad de funcionamiento de la red.		√	√	
Conjunto de funciones de criterios de calidad de servicio al abonado.			√	
Conjunto de funciones de evaluación de la calidad de funcionamiento del servicio.			√	
Conjunto de funciones de evaluación de la calidad de funcionamiento de la red.		√		
Conjunto de funciones de evaluación de la calidad de funcionamiento de elementos de red.	√			
Conjunto de funciones de verificación de la integridad de datos.	√	√		

Supervisión de la calidad	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de supervisión de la calidad de funcionamiento.	√			
Conjunto de funciones de correlación y filtrado de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento de la red.		√		
Conjunto de funciones de acceso a datos agregados e información para pronóstico.		√		
Conjunto de funciones de recogida de datos específicos del circuito.		√		
Conjunto de funciones sobre la situación del tráfico.		√		
Conjunto de funciones de supervisión de la aptitud para cursar tráfico.	√	√		
Conjunto de funciones de procesamiento de alertas de rebasamiento de umbral de elemento(s) de red.	√	√		
Conjunto de funciones de análisis de las tendencias de los elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de acumulación de datos de supervisión de la calidad de funcionamiento.	√			
Conjunto de funciones de detección, cómputo, almacenamiento e información.	√	√		

Control de la calidad	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de gestión del tráfico de la red.		√		
Conjunto de funciones de control del tráfico.		√		
Conjunto de funciones de administración del tráfico.		√		
Conjunto de funciones de administración de la calidad de funcionamiento.		√		
Conjunto de funciones de ejecución del control del tráfico.		√		
Conjunto de funciones de informe de auditoría.	√			

Análisis de la calidad	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones sobre recomendaciones para la mejora de la calidad del funcionamiento.			√	
Conjunto de funciones de política de umbrales de excepción.		√		
Conjunto de funciones de previsión del tráfico.		√		
Conjunto de funciones de resumen de la calidad de funcionamiento al cliente (excluido el tráfico).			√	
Conjunto de funciones de resumen de la calidad de funcionamiento del tráfico ofrecido al cliente.			√	
Conjunto de funciones de análisis del tráfico en condiciones excepcionales.		√		
Conjunto de funciones de análisis de la capacidad de tráfico.		√		
Conjunto de funciones de caracterización de la calidad de funcionamiento de la red.	√			
Conjunto de funciones de caracterización de la calidad de funcionamiento de elemento(s) de red en condiciones excepcionales.	√			
Conjunto de funciones de análisis del tráfico de elemento(s) de red en condiciones excepcionales.	√			
Conjunto de funciones de análisis de la capacidad de tráfico de elemento(s) de red en condiciones excepcionales.	√			

GESTIÓN DE AVERÍAS (MANTENIMIENTO) [2]

Garantía de la calidad de RAS	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de fijación de objetivos RAS de la red.		√		
Conjunto de funciones de fijación de objetivos de disponibilidad del servicio.			√	
Conjunto de funciones de evaluación de RAS.		√		
Conjunto de funciones de notificación de interrupción del servicio.			√	
Conjunto de funciones de notificación de interrupción de la red.	√	√		
Conjunto de funciones de notificación de interrupción de los elementos de red.	√			

Vigilancia de alarmas	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de alarmas.		√		
Conjunto de funciones de análisis de eventos de avería de red, incluidos la correlación y el filtrado.	√	√		
Conjunto de funciones de modificación de la situación de las alarmas.	√	√		
Conjunto de funciones de señalamiento de alarmas.	√	√		
Conjunto de funciones de resumen de alarmas.		√		
Conjunto de funciones de criterios de eventos de alarma.		√		
Conjunto de funciones de gestión de indicaciones de alarma.	√	√		
Conjunto de funciones de control de fichero registro cronológico.	√	√		
Conjunto de funciones de correlación y filtrado de alarmas.		√		
Conjunto de funciones de detección y notificación de eventos de fallo.			√	

Localización de averías	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de localización de averías.		√		
Conjunto de funciones de verificación de parámetros y conectividad.		√		
Conjunto de funciones de localización de averías de la red.		√		
Conjunto de funciones de localización de averías de elementos de red.	√			
Conjunto de funciones de realización de diagnóstico.	√			

Reparación de averías	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de gestión del proceso de reparación.			√	
Conjunto de funciones de acuerdo de reparación con el cliente.			√	
Conjunto de funciones de planificación y administración del despacho de personal de reparación.			√	
Conjunto de funciones de reparación de averías de elementos de red.	√			
Conjunto de funciones de restablecimiento automático.		√		

Pruebas	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de puntos de pruebas.		√		
Conjunto de funciones de prueba de servicio.			√	
Conjunto de funciones de selección de circuitos, correlación de pruebas y localización de averías		√		
Conjunto de funciones de selección de serie de pruebas.		√		
Conjunto de funciones de control y recuperación de red de acceso de prueba.		√		
Conjunto de funciones de configuración de acceso de prueba.		√		
Conjunto de funciones de configuración de circuito		√		

de prueba.				
Conjunto de funciones de control de prueba de elemento(s) de red.	√	√		
Conjunto de funciones de informe de resultados y situaciones.		√		
Conjunto de funciones de gestión de trayecto de acceso para las pruebas.		√		
Conjunto de funciones de acceso de prueba.	√			

Administración de anomalías	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de informe de anomalías.			√	
Conjunto de funciones de señalamiento de anomalías.			√	
Conjunto de funciones de notificación de cambio de la situación del informe de anomalías.			√	
Conjunto de funciones de indagación de información sobre anomalías.		√		
Conjunto de funciones de notificación de creación de ficha de anomalía.			√	
Conjunto de funciones de administración de fichas de anomalías.			√	

GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN [2]

Planificación e ingeniería de la red	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de presupuesto de línea de producto.			√	√
Conjuntos de funciones de política sobre tecnología y proveedores.				√
Conjunto de funciones de definición de los límites zona.			√	√
Conjunto de funciones de planificación de infraestructuras.		√		
Conjunto de funciones de gestión de la planificación y del proceso de ingeniería.		√		
Conjunto de funciones de previsión de la demanda.			√	

Conjunto de funciones de diseño de infraestructura de red.		√	√	
Conjunto de funciones de diseño de infraestructura de acceso.		√		
Conjunto de funciones de diseño de infraestructura de facilidad.		√		
Conjunto de funciones de diseño de encaminamiento.		√		
Conjunto de funciones de diseño de elemento(s) de red.	√			

Instalación	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de adquisiciones.	√	√		
Conjunto de funciones de gestión de la instalación.				√
Conjunto de funciones de contratación.			√	
Conjunto de funciones de gestión de bienes raíces.			√	
Conjunto de funciones de acuerdo de instalación con el cliente.			√	
Conjunto de funciones de administración de las instalaciones de la red.		√		
Conjunto de funciones de gestión del material.			√	
Conjunto de funciones de planificación y administración del despacho del personal de instalación.			√	
Conjunto de funciones de información sobre la terminación de la instalación.			√	
Conjunto de funciones de administración de soporte lógico.	√	√	√	
Conjunto de funciones de administración de la instalación de elementos de red.	√			
Conjunto de funciones de carga de soporte lógico en los elementos de red.	√			

Planificación y negociación de servicios	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de planificación de servicios.			√	
Conjunto de funciones de definición de características de servicios.			√	
Conjunto de funciones de mercadeo.			√	
Conjunto de funciones de gestión del proceso de ventas.			√	

Conjunto de funciones de relaciones externas (de tipo jurídico, con accionistas, con autoridades reglamentadoras, relaciones públicas).			√	
Conjunto de funciones de identificación del cliente.			√	
Conjunto de funciones de identificación de las necesidades del cliente.			√	
Conjunto de funciones de planificación del servicio al cliente.			√	
Conjunto de funciones de definición de características del servicio al cliente.			√	
Conjunto de funciones de propuesta de solución.			√	

Provisión	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de provisión.			√	
Conjunto de funciones de política de gestión del material.	√	√	√	
Conjunto de funciones de determinación de ruta de acceso.			√	
Conjunto de funciones de determinación de dirección de directorio.			√	
Conjunto de funciones de determinación de ruta de circuito arrendado.			√	
Conjunto de funciones de petición de servicio.			√	
Conjunto de funciones de administración de situación de servicio.			√	
Conjunto de funciones de selección y asignación de recursos de red.		√	√	
Conjunto de funciones de diseño de circuito entre centrales.		√	√	
Conjunto de funciones de diseño de circuito de acceso.		√		
Conjunto de funciones de diseño de circuito arrendado.		√	√	
Conjunto de funciones de diseño de facilidad.		√		
Conjunto de funciones de cambios en la red pendientes de gestión		√		
Conjunto de funciones de gestión de conexión de red.		√		
Conjunto de funciones de notificación de inventario de circuito.		√		
Conjunto de funciones de indagación de inventario de circuito.		√		

Conjunto de funciones de configuración de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de administración de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de gestión de base de datos de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de gestión de inventario asignable⁶.	√			
Conjunto de funciones de selección y asignación de recursos de elemento(s) de red.	√	√	√	
Conjunto de funciones de diseño de trayecto de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de carga de programa para característica(s) de servicio.	√		√	
Conjunto de funciones de notificación de inventario de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de indagación de inventario de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de cambios en elemento(s) de red pendientes de gestión.	√	√		
Conjunto de funciones de acceso a parámetros y transconexiones en elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de acceso a características de servicios en elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de autoinventario.	√			

Situación y control	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de servicios prioritarios.			√	
Conjunto de funciones de restablecimiento de servicios prioritarios.			√	
Conjunto de funciones de situación de red de sistemas de tratamiento de mensajes.		√		
Conjunto de funciones de situación de red de circuitos arrendados.		√		
Conjunto de funciones de situación de red de transporte.		√		
Conjunto de funciones de situación y control de elemento(s) de red.	√		√	
Conjunto de funciones de acceso a información de	√			

⁶ Conjunto de funciones de gestión que toman parte importante en el diseño de la herramienta de este proyecto de grado.

estado en elementos de red.				
Conjunto de funciones de notificación de cambio de estado por elementos de red.	√			

GESTIÓN DE LA CONTABILIDAD [2]

Medición de la utilización	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de planificación del proceso de medición de la utilización.			√	
Conjunto de funciones de gestión del proceso de medición de la utilización.	√	√	√	
Conjunto de funciones de agregación de utilidades.			√	
Conjunto de funciones de correlación de la utilización del servicio.		√	√	
Conjunto de funciones de validación de la utilización del servicio.		√	√	
Conjunto de funciones de distribución de la utilización.		√	√	
Conjunto de funciones de vigilancia de la utilización.			√	√
Conjunto de funciones de corrección de errores de utilización.			√	
Conjunto de funciones de prueba de utilización.		√	√	
Conjunto de funciones de identificación de las reglas de medición.		√	√	
Conjunto de funciones de correlación de la utilización de redes.		√	√	
Conjunto de funciones de almacenamiento a corto plazo de la utilización.		√		
Conjunto de funciones de almacenamiento a largo plazo de la utilización.		√		
Conjunto de funciones de acumulación de utilidades.		√		
Conjunto de funciones de validación de la utilización.		√		
Conjunto de funciones de administración de la recogida de datos de utilización.		√		
Conjunto de funciones de generación de la utilización.		√		

Tarificación/fijación de precios	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de la estrategia de fijación precios.			√	√
Conjunto de funciones de administración de tarifas y precios.	√	√	√	
Conjunto de funciones de cálculo de costes.			√	√
Conjunto de funciones de la política de liquidaciones.			√	
Conjunto de funciones de fijación de precios de características.			√	√
Conjunto de funciones de provisión de acceso a información sobre tarifas/Precios.			√	
Conjunto de funciones de tasación de la utilización.			√	√
Conjunto de funciones de totalización de las tasas de utilización.			√	√

Cobros y finanzas	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de planificación del proceso de facturación.			√	√
Conjunto de funciones de gestión del proceso de facturación.			√	√
Conjunto de funciones de operaciones de contabilidad general.				√
Conjunto de funciones de libro mayor.			√	√
Conjunto de funciones de cuentas deudoras.			√	√
Conjunto de funciones de cuentas acreedoras.			√	√
Conjunto de funciones de nómina.				√
Conjunto de funciones de administración de prestaciones.				√
Conjunto de funciones de administración de pensiones.				√
Conjunto de funciones de imposición.				√
Conjunto de funciones de recursos humanos.				√
Conjunto de funciones de confección de facturas.			√	
Conjunto de funciones de envío de facturas.			√	
Conjunto de funciones de administración de impuestos del cliente.			√	√
Conjunto de funciones de petición de servicio en el curso de la llamada.		√	√	
Conjunto de funciones de almacenamiento de			√	

facturas.				
Conjunto de funciones de recepción de pagos.			√	
Conjunto de funciones de respuestas a consultas.			√	
Conjunto de funciones de cobros.			√	
Conjunto de funciones de administración de cuentas de clientes.			√	
Conjunto de funciones de administración del perfil del cliente.			√	

Control de la empresa	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de presupuestación.				√
Conjunto de funciones de auditoría.				√
Conjunto de funciones de gestión del efectivo.				√
Conjunto de funciones de ampliación del capital.				√
Conjunto de funciones de reducción de costes.				√
Conjunto de funciones de análisis de la rentabilidad.				√
Conjunto de funciones de funciones de información financiera.			√	√
Conjunto de funciones de análisis de la cobertura de riesgos.				√
Conjunto de funciones de inversiones.				√
Conjunto de funciones de gestión de activos.				√
Conjunto de funciones de seguimiento del pasivo.				√

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD [2]

Prevención	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de análisis jurídico.				√
Conjunto de funciones de seguridad de acceso físico.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de guarda.				√
Conjunto de funciones de análisis del riesgo con el personal.				√
Conjunto de funciones de cribado de seguridad.			√	

Detección	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de investigación de los cambios en los esquemas de ingresos.			√	
Conjunto de funciones de protección de elementos de apoyo.		√		√
Conjunto de funciones de alarma de seguridad del cliente.			√	
Conjunto de funciones de perfiles del cliente (usuario externo).			√	√
Conjunto de funciones de análisis de pautas de utilización del cliente.			√	
Conjunto de funciones de investigación de robo del servicio.			√	√
Conjunto de funciones de análisis del esquema de tráfico y actividad internos.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de alarma de seguridad de la red.	√	√		
Conjunto de funciones de verificación de intrusión en el soporte lógico.		√		
Conjunto de funciones de señalamiento de alarmas de seguridad de elementos de apoyo.				√

Contenencia y recuperación	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de protección de almacenamiento de datos empresariales.				√
Conjunto de funciones de acciones por informe de excepción.	√	√	√	
Conjunto de funciones de acciones por robo del servicio.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de acciones legales.				√
Conjunto de funciones de aprehensión.				√
Conjunto de funciones de recuperación del servicio tras una intrusión.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de administración de la lista de revocaciones de clientes.			√	√
Conjunto de funciones de protección de almacenamiento de datos de cliente.			√	
Conjunto de funciones de corte de conexiones externas.		√	√	√
Conjunto de funciones de recuperación de la red tras una intrusión.	√	√	√	√

Conjunto de funciones de administración de la lista de revocaciones de red.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de protección de almacenamiento de datos de configuración de red.		√		√
Conjunto de funciones de corte de conexiones internas.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de recuperación de elemento(s) de red tras una intrusión.	√			√
Conjunto de funciones de administración de la lista de revocaciones de elemento(s) de red.	√			√
Conjunto de funciones de protección de almacenamiento de datos de configuración de elemento(s) de red.	√			√

Administración de la seguridad	GE	GR	GS	GN
Conjunto de funciones de política de seguridad.			√	
Conjunto de funciones de planificación de la recuperación tras un desastre.		√		√
Conjunto de funciones de gestión de dispositivos de seguridad.	√			
Conjunto de funciones de análisis de pistas de verificación.	√	√	√	√
Conjunto de funciones de análisis de alarmas de seguridad.				√
Conjunto de funciones de evaluación de la integridad de los datos empresariales.				√
Conjunto de funciones de administración de la autenticación externa.			√	
Conjunto de funciones de administración del control de acceso externo.			√	√
Conjunto de funciones de administración de la certificación externa.			√	√
Conjunto de funciones de administración de cifrado y claves externos.			√	
Conjunto de funciones de administración de protocolos de seguridad externos.			√	√
Conjunto de funciones de pistas de verificación de clientes.			√	
Conjunto de funciones de gestión de alarmas de seguridad del cliente.			√	
Conjunto de funciones de prueba del mecanismo pista de verificación.	√	√	√	
Conjunto de funciones de administración de la				√

autenticación interna.				
Conjunto de funciones de administración del control de acceso interno.				√
Conjunto de funciones de administración de la certificación interna.				√
Conjunto de funciones de administración de cifrado y claves internos.				√
Conjunto de funciones de gestión de pistas de verificación de red.		√		√
Conjunto de funciones de gestión de alarmas de seguridad de red.		√		
Conjunto de funciones de gestión de pistas de verificación de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de gestión de alarmas de seguridad de elemento(s) de red.	√			
Conjunto de funciones de administración de claves para los elementos de red.	√			
Conjunto de funciones de administración de claves por un elemento de red.	√			

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] Recomendación M.3010 de la UIT-T (1996), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [2] Recomendación M.3400 de la UIT-T (1997), *Funciones de gestión de la red de gestión de las telecomunicaciones.*

ANEXO C.

TECNOLOGÍAS DE SOPORTE PARA LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE RED

Una vez desarrollado el diagnóstico para la gestión de la RHFC, ya se pueden ir visualizando los puntos sobre los cuales se procederá a orientar la siguiente fase del desarrollo del proyecto, que se trata de la implementación de un sistema acorde con las necesidades de gestión detectadas en la fase de exploración.

Antes de eso, se hará una breve reseña teórica en donde se exponen algunas tecnologías que han sido cuidadosamente seleccionadas porque además de tener un protagonismo evidente en el avance de este proyecto de grado, su integración en los procesos de gestión de red constituye una herramienta poderosa para mejorar su impacto y acrecentar sus ventajas.

Al final de este capítulo se resaltarán la importancia de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) como un complemento poderoso para algunas operaciones de gestión, y como ingrediente importante dentro del desarrollo de este proyecto de grado.

1. IMPORTANCIA DE LAS ARQUITECTURAS DE GESTIÓN [1]

El objetivo de una Arquitectura¹ de gestión es definir un conjunto de servicios reutilizables que serán ofrecidos a las aplicaciones de la red de información (servicios o aplicaciones de gestión). Estos servicios de gestión son responsables de la supervisión, control y coordinación del comportamiento de los recursos software y hardware que conforman una red. Dada la diversidad en tecnologías de los recursos en una red, uno de los objetivos principales de la arquitectura es ofrecer una interfaz genérica para gestionar las capacidades de comunicaciones de la red, independientemente de las tecnologías y productos.

Esta interfaz se define en términos de un conjunto de servicios de gestión y la especificación de un modelo de información unificado de los recursos de red.

1.1 Componentes de una Arquitectura de gestión

Los componentes de una arquitectura de gestión de red y las relaciones entre ellos se representa en la figura C.1:

¹ Arquitectura es un término general que se aplica a la estructura de un sistema informático o de una parte del mismo. El término se aplica también al diseño del software de sistema, por ejemplo, el sistema operativo, y a la combinación de hardware y software básico que comunica los aparatos de una red informática. La arquitectura de ordenadores se refiere a toda una estructura y a los detalles necesarios para que sea funcional, es decir, cubre sistemas informáticos, microprocesadores, circuitos y programas del sistema. Por lo general, el término no suele referirse a los programas de aplicación, como hojas de cálculo o procesadores de textos, que son necesarios para realizar una tarea pero no para que el sistema funcione.

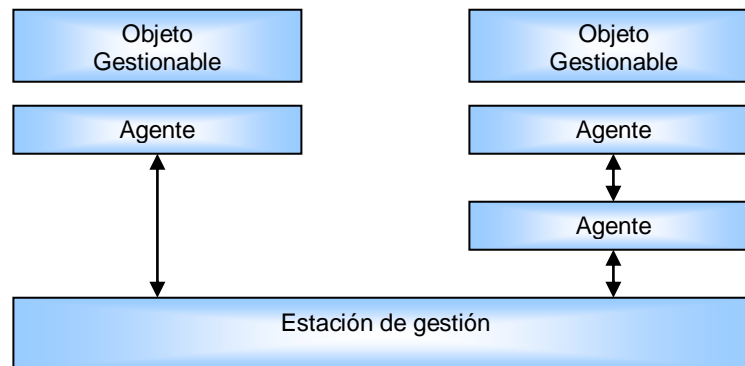


Figura C-1 Componentes de una arquitectura de gestión

- Objeto gestionable:

Representa cualquier dispositivo físico o lógico de la red y el equipamiento lógico relacionado con él, que permita su gestión.

- Agente:

Es programa un software que actúa en nombre de otra entidad (donde una "entidad" puede ser una persona u otro programa software) y que posee cierta "autonomía". Además de estas dos importantes características de delegación y Autonomía, un agente puede disfrutar de otras propiedades o facilidades tales como racionalidad, pro actividad, reactividad, adaptabilidad, planificación, capacidad social, razonamiento, confianza, modelado de usuario o entorno, base de conocimientos y movilidad. Esta claro que un agente no tiene que tener todas estas características.

- Estación de gestión

Está formada por varios módulos o programas corriendo en una estación de trabajo u computador personal.

A continuación se hace una descripción de los componentes de la Estación de gestión:

- Interfaz de Usuario. Es la interfaz entre el usuario y el sistema y puede ser en modo carácter o gráfico.
- Base de datos. Mantiene cualquier información de la red (descripciones de diferentes parámetros, configuración de contadores, etc.), almacenando el histórico de eventos y permitiendo la realización de seguimientos.
- Programa Monitor. Supervisa las condiciones actuales y permite la inspección futura. Visualiza las alarmas activadas por los agentes y realiza actualizaciones mediante sondeos regulares.

- Arranque y Configuración. Comprueba que cada estación pueda ser atendida enviándole los parámetros actuales de configuración y el equipamiento lógico de arranque.
- Protocolo de gestión. Controla las operaciones de gestión entre el gestor y el agente.

La Estación de gestión puede acceder a los objetos gestionables de cuatro maneras diferentes:

- En banda (in-band). La gestión del objeto se realiza utilizando la red.
- Fuera de banda (out-of-band). El sistema de gestión accede a los objetos gestionables a través de otros canales. Esto se puede realizar mediante un terminal conectado directamente a un puerto del objeto gestionable o que el objeto gestionable tenga algún tipo de visualizador o panel de control.
- Remotamente. La gestión se realiza desde otra estación que no es la estación principal de gestión. Existen varias posibilidades:
 - Mediante una estación adicional que permite a varios operadores gestionar todo el sistema o partes de él.
 - Utilizando una estación remota conectada a otro segmento de la red que da servicio a estaciones locales.
 - Empleando un terminal remoto conectado mediante un módem.
 - Un dispositivo de gestión dedicado que puede llamar al operador a través de un servicio de «busca personas» o correo electrónico.
- El mismo sistema de gestión puede ser un elemento dentro de un gran sistema supervisado por un gestor de sistemas.

Otros conceptos importantes dentro de una Arquitectura de gestión son:

- Protocolo:
- Utilizado por el agente para pasar información entre el objeto gestionable y la estación de gestión.
- Objeto ajeno:
- Se define como un objeto gestionable que utiliza un protocolo ajeno, es decir un protocolo distinto al de la estación de gestión.
- Agente Conversor
- Actúa de conversor entre el protocolo ajeno y el protocolo utilizado por la estación de gestión.

1.2 Ventajas de los servicios que presta una Arquitectura de gestión

Los objetivos claves de los servicios que presta una arquitectura de gestión están orientados a hallar formas de lograr progresos en el beneficio global, a través de mejores

procesos operacionales y la aplicación creativa de la gestión de redes y la tecnología de la información. Las ventajas se pueden traducir en:

- Optimización. Identifica los problemas de tipo operacional que pueden alterar el flujo de actividades en el desarrollo de un servicio, busca reducir el tiempo existente entre la concepción de los servicios y su introducción al usuario.
- Rentabilidad. Estudia las utilidades aportadas en el desarrollo de los procesos en función de su desempeño y de los costos ocasionados por su funcionamiento.
- Confiabilidad. Evalúa el grado de cumplimiento de los procesos y servicios con los respectivos objetivos que estos deben cumplir.
- Desempeño. Rapidez en la identificación de los problemas operacionales que impidan el desarrollo normal de los procesos, anticipándose al usuario en la identificación de los mismos.
- Utilidad de la Información. Realimentación individual de la información arrojada por los procesos para permitir el uso de esta, en la utilización de estrategias de gestión.

2. BASES DE DATOS

El protagonismo de las Bases de Datos no tiene su excepción en la gestión de red. De hecho, todos los sistemas de gestión son soportados por sistemas robustos de administración de información que en su momento, se acomodan a ciertas directrices para favorecer la estandarización e integración de procesos. Es por esto que esta tecnología se ha identificado como clave para la concepción y evolución de la gestión de Red, y a esto también se suman sus múltiples ventajas en el almacenamiento, la integridad, el manejo de información, etc.

2.1 Conceptos Principales [2]

Base de datos

Es una colección de archivos interrelacionados, su contenido engloba la información concerniente (almacenadas en archivos) de una organización, de tal manera que los datos estén disponibles para los usuarios, una finalidad de la base de datos es eliminar la redundancia o al menos minimizarla. Los tres componentes principales de un sistema de base de datos son el hardware, el software (del sistema encargado de la base de datos) y los datos a manejar, así como el personal encargado del manejo del sistema.

Sistema Manejador de Base de Datos

Denominado por sus siglas como: DBMS, Database Management System

El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accedados rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las bases de datos.
- Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML (Data Manipulation Language).
- Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia. Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Seguridad e integridad. Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

El DBMS es conocido también como Gestor de Base de datos.

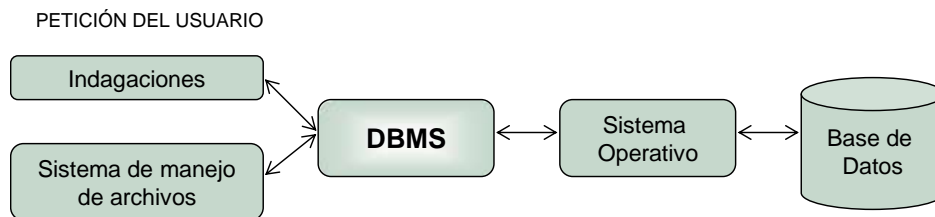


Figura C-2 DBMS como interfaz

La figura C.2 muestra el DBMS como interfaz entre la base de datos física y las peticiones del usuario. El DBMS interpreta las peticiones de entrada/salida del usuario y las manda al sistema operativo para la transferencia de datos entre la unidad de memoria secundaria y la memoria principal.

En sí, un sistema manejador de base de datos es el corazón de la base de datos ya que se encarga del control total de los posibles aspectos que la puedan afectar.

Esquema de base de datos

Es la estructura por la que esta formada la base de datos, se especifica por medio de un conjunto de definiciones que se expresa mediante un lenguaje especial llamado lenguaje de definición de datos, (DDL).

Instrucciones DML [3]

Las instrucciones DML ((Data Manipulation Language) consultan o manipulan datos de los objetos de un esquema. Éstas permiten:

- Recuperar datos de una o más tablas o vistas (SELECT).
- Agregar registros a una tabla o vista (INSERT).
- Cambiar los valores de las columnas en los registros de una tabla o vista (UPDATE).
- Eliminar registros de una tabla o vista (DELETE).
- Bloquear una tabla o vista temporalmente para limitar el acceso a usuarios (LOCK TABLE) al comando del sistema de archivos. Así el Manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.

Administrador de base de datos [3]

Denominado por sus siglas como: DBA, Database Administrator.

Es la persona encargada y que tiene el control total sobre el sistema de base de datos, sus funciones principales son:

- Definición de esquema.
- Definición de la estructura de almacenamiento del método de acceso.
- Concesión de autorización para el acceso a los datos.
- Especificación de limitantes de integridad.

2.2 Objetivos de los sistemas de bases de datos

Los objetivos principales de un sistema de base de datos se resumen en disminuir los siguientes aspectos:

- Redundancia e inconsistencia de datos.
- Dificultad para tener acceso a los datos.
- Aislamiento de los datos.

- Anomalías del acceso concurrente.
- Problemas de seguridad.
- Problemas de integridad.

3. APLICACIONES WEB

La interfaz web, tras su rápido despliegue en el mundo Internet, se ha revelado como paradigma de interfaz de usuario, gracias a sus características que la hacen ser amigable, intuitiva, independiente de arquitectura, con una curva de aprendizaje rápida, y lo que resulta obvio, es la puerta de entrada a la conexión y a la base de conocimiento a nivel mundial. Es por ello por lo que resulta inevitable que actualmente se utilice de la mano con los Sistemas de gestión de redes, fusión que potencializa su alcance, sus ventajas y su efectividad en gran magnitud. Es por esto también, que ha nacido el concepto de gestión Basada en Web.

3.1 Aplicaciones Web [4][5]

World Wide Web es un sistema que permite al usuario recuperar información de cualquier parte del mundo mediante la navegación por un sistema de documentos hipertextuales. En un documento hipertextual, la selección bien de una palabra o frase iluminada, o bien de un gráfico causa la aparición y visualización de un nuevo documento. De este modo, WWW permite al usuario la localización de ficheros en la red y la recuperación de ficheros situados alrededor del mundo.

Una Aplicación Web², es una forma estandarizada de agrupar componentes de una aplicación basada en Web y consta de uno o varios módulos web. Un módulo web es un conjunto de documentos HTML/XML, componentes web (applets, servlets y páginas JSP) y otros recursos que se encuentran en una estructura de directorio o en un formato de archivo conocido como Web ARchive (WAR). Normalmente, las aplicaciones web se encuentran en un servidor central y prestan servicios a distintos clientes, pero pueden ser empaquetados y ejecutados en distintos servidores de diferentes proveedores. Es decir, una aplicación web se podría definir como la capa web de cualquier aplicación.

En su evolución, los servidores de Web han ido incorporando a su papel tradicional el de ejercer como la principal puerta de acceso a los diversos servicios de datos y proceso desplegados en las redes de comunicación. Una de las más importantes aportaciones de la tecnología WEB es sin duda la estandarización del método de acceso a la información para los clientes. A diferencia del resto de arquitecturas cliente/servidor, esta tecnología elimina las actualizaciones del software cliente, con los obvios beneficios en reducción de costos de mantenimiento y en tiempos de publicación de nuevas aplicaciones. Otro de los

² Concepto Introducido por Sun Microsystems en la versión 2.2 de la especificación Servlet. <http://bugs.sun.com/bugdatabase/>

beneficios de esta estandarización es el permitir la total movilidad de los usuarios, que pueden acceder a las mismas aplicaciones desde cualquier punto sin requerir instalación adicional alguna.

Sin duda, otra de las razones que han llevado a la actual explosión de los sistemas basados en el WEB, es la simplificación que supone en los desarrollos en lo referente a comunicaciones y a interfaces de usuario multiplataforma.

En la actualidad casi cualquier tipo de información es susceptible de ser transmitida a través del WEB, y especialmente contenido gráfico, incluso en formatos vectoriales, que además de proporcionar mucho mayores funcionalidades permiten reducir los tiempos de transferencia de la información.

La gran difusión de esta tecnología la ha dotado de herramientas que la hacen idónea para aplicar sistemas complejos de control de acceso, seguridad en las transacciones, etc.

Por todas las motivaciones que se han presentado, el acceso a la base de información territorial a través de un servidor de WEB, supone una herramienta ideal para la consulta, difusión y visualización de contenidos, así como para la realización de peticiones de trabajos de producción.

4. ERP [6]

Los ERP (Enterprise Resource Planning - Sistemas de Planificación de Recursos de la Empresa) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

Los sistemas ERP son sistemas integrales de gestión para la empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, sistemas de gestión geográfica, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Solo es posible definir un ERP como la integración de todas estas partes. El ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No es posible hablar de ERP en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los procesos de negocio. La propia definición de ERP indica la necesidad de "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias (o redundantes).

- Reducción de tiempos y de los costes de los procesos (mediante procesos de reingeniería).

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser sistemas integrales, con modularidad y adaptables.

- Integrales, porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Por ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa que se cree una orden de venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de planeación de distribución del producto, cobranza, y por supuesto sus respectivos movimientos contables. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones. Con un ERP, el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.
- Modulares. Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnicamente es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: Ventas, Materiales, Finanzas, Control de Almacén, etc.
- Adaptables. Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no. La parametrización es el valor añadido fundamental que se debe hacer con cualquier ERP para adaptarlo a las necesidades concretas de cada empresa.

Otras características destacables de los sistemas ERP son:

- Base de datos centralizada.
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.

- Las empresas que lo implanten suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como Reingeniería de Procesos, aunque no siempre es necesario.
- Aunque el ERP pueda tener menús modulares configurables según los roles de cada usuario, es un todo. Esto es: es un único programa (con multiplicidad de librerías, eso sí) con acceso a una base de datos centralizada.
- La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector (los más utilizados).

Las soluciones ERP en ocasiones son complejas y difíciles de implantar debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa partiendo de la parametrización inicial de la aplicación que es común. Las personalizaciones y desarrollos particulares para cada empresa requieren de un gran esfuerzo en tiempo, dinero para modelar todos los procesos de negocio de la vida real en la aplicación.

5. CRM

Es un proceso o metodología que ayuda a saber más de las necesidades y comportamientos de los clientes, para poder crear mejores relaciones con ellos, así como poder anticiparse al mercado. CRM (Customer Relationship Management - gestión de las Relaciones con el Cliente) recoge el conjunto de aplicaciones informáticas que tratan de poner en relación los datos concernientes a los clientes, las ventas y en general todo lo interrelacionado con la actividad comercial de las empresas, a fin de explotar todos estos datos de cara a una mejor gestión de los procesos de negocio. De este modo, es la suma del marketing de Bases de Datos (voluntad de analizar) y Marketing de Servicios (voluntad de agradar, superando las expectativas del cliente). Es una estrategia de gestión del conocimiento y del negocio.

5.1 El CRM como estrategia de negocio [7]

Es conocida la importancia de mantener una estrecha relación con el cliente para conocer sus gustos, hábitos y necesidades, de manera que favorezca, en la medida de lo posible, la ya de por sí compleja labor comercial. La incorporación de estrategias basadas en soluciones CRM facilita ese entendimiento y proporcionan resultados significativos a las empresas.

CRM es una estrategia que le permitirá a la empresa identificar, atraer y retener a sus clientes, además de ayudarles a incrementar la satisfacción de éstos y a optimizar así la rentabilidad de sus negocios. Se habla entonces de CRM como estrategia, lo que implica no sólo disponer del software adecuado que permita gestionar las relaciones con los clientes, sino que además, supone un cambio en los procesos de la empresa y la integración de todos los empleados de la misma para que esta estrategia tenga éxito. La clave está en descubrir nuevos caminos que proporcionen una mayor proximidad con los

clientes, que generen una relación satisfactoria y duradera para ambas partes y que fomenten su fidelidad hacia la empresa. Cada vez más, las empresas con éxito son aquellas que dan prioridad a sus clientes por encima de todo, las que utilizan sistemas orientados al cliente y las que desarrollan procesos para innovar, atraer y dar un servicio que satisfaga las necesidades del cliente. Es por esto además, que la gestión de Redes puede desempeñar un rol importante en el desarrollo de esta estrategia, sobre todo en las implementaciones a nivel de gestión de Servicio y gestión del Negocio.

Las soluciones CRM han evolucionado desde los sistemas para la automatización de la fuerza de ventas, marketing, call-center y servicios, hacia soluciones mucho más complejas y desarrolladas que engloban todo el front office. Éstas recogen toda la información sobre referencias, clientes e interacciones en un mismo lugar. De esta manera, los empleados deben ser capaces de compartir la información con sus proveedores y distribuidores para hacer que los procesos de negocio cliente/mercado sean lo más eficientes posibles.

CRM es en primer lugar, y sobre todo, una estrategia de negocio. Para crear una mejor experiencia con el cliente, las empresas necesitarán adaptar todos los procesos, actitudes, comportamiento y tecnologías sobre las que se apoyan las interacciones con los clientes en todo el negocio. Por ejemplo, no importa cómo los clientes contacten con una empresa (vía e-mail, teléfono, fax, o cara a cara) éstos deben ser atendidos sin necesidad de pasar por diferentes departamentos.

CRM brinda a la compañía la valiosa oportunidad de conocer al cliente y, por ende, aprender a servirlo. No debe ser desaprovechada. Es un proceso iterativo que fomenta la construcción de relaciones duraderas con clientes a partir del análisis detallado de información, con el objetivo final de incrementar la rentabilidad.

6. TMN y SIGS

La gestión de redes puede ser complementada con otra clase de herramientas que, gracias a su incorporación, pueden traer como consecuencia directa una mejora considerable en las operaciones de gestión. Para el caso de este proyecto de grado, el concepto de los SIG juega un rol muy importante.

6.1 Los Sistemas de Información Geográfica SIG [8][9]

Los sistemas de información son herramientas muy efectivas de la ingeniería y de las ciencias básicas. Las características que han propiciado que los sistemas de información geográficos se estén desarrollando en forma considerable se resumen en resolver problemas de manera eficiente, rápida y oportuna.

Los SIG son un tipo especializado de sistemas que se distinguen por su capacidad de manejar información espacialmente referenciable y que permiten además su representación gráfica. Se dice que son herramientas, porque ayudan a la formación de elementos de juicio para la toma de decisiones luego de que se han aprovechado sus

funciones de captura, almacenamiento, refinamiento, análisis y visualización de la información.

Los SIG's están entrando a una etapa de madurez lo cual tendrá como resultado su utilización como una herramienta "necesaria", es decir, las organizaciones que utilizan estos sistemas tendrán una ventaja competitiva sobre sus rivales.

La forma de organizar la información espacial en un SIG es fundamental, dicha información puede ser muy variada ya que se tienen en cuenta características del mundo real. Debido a lo anterior, se puede tener información tanto de cuerpos y figuras regulares que son bien representados por la geometría tradicional, como de información que no puede ser representada de manera clara y trivial. Si se toma en cuenta que la mayoría de los datos espaciales que representan información real no es regular, entonces, se tiene que establecer una manera eficiente de organizar, manejar y manipular ésta información.

Las bases de datos se utilizan normalmente para guardar una variedad de información dependiendo del dominio de la aplicación elegida. Los datos necesitan a menudo ser periódicamente actualizados en cuanto a la información con la que cuenta (valores), como de los cambios en el dominio de la aplicación. Una base de datos, propone mecanismos para almacenar la información de una manera tan cercana como sea posible a la representación de datos del mundo real.

Los sistemas de base de datos relacionales, han demostrado ser sólidos para el manejo de sistemas de información general. Sin embargo, si la información es compleja y estructurada, el modelo relacional presenta fuertes limitaciones. En algunas situaciones se necesita recuperar información y hacer operaciones sin tener que reconstruir datos. Es por esto que el concepto de los SIG ha cobrado tanta fuerza en los últimos tiempos.

Concepto SIG [8]

Existen diferentes definiciones para un sistema de información geográfica, una definición sintetizada sería: "Herramienta informática para la manipulación y análisis de datos georeferenciados orientada a la toma de decisiones".

Pero más detalladamente, se puede decir que un sistema de información geográfica se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Con información geográfica se refiere a datos relacionados con la superficie terrestre y los objetos que se encuentran en ella, existen tres formas básicas de representación: datos espaciales (contienen las ubicaciones y formas de características cartográficas), datos tabulares y datos de imágenes.

Un SIG puede mapear e integrar distintos tipo de información almacenada en planillas o bases de datos, que tenga un componente geográfico que permita ver patrones, relaciones y tendencias, que no pueden verse en un formato de tabla o lista y a su vez posibilita la comunicación de resultados mediante mapas.

Componentes

- Hardware: computadoras (que puede ser desde un servidor hasta un PC de escritorio) o red de computadoras sobre la que el sistema de información geográfica opera con sus respectivos periféricos.
- Software: el SIG provee las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes clave del software son:
 - Sistema de Manejo de Base de Datos (SMBD).
 - Herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica.
 - Herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográficos.
 - Interfaz gráfica del usuario (IGU) para fácil acceso a las herramientas.
- Datos: son el componente más importante de un SIG. Se requiere de adecuados datos de soporte para que el SIG pueda resolver los problemas y contestar a preguntas de la forma mas acertada posible. Los datos geográficos y alfanuméricos pueden obtenerse por recursos propios o por terceros que los tienen disponibles.
- Recurso humano: lo comprenden tanto las personas capaces de conceptualizar y manejar las utilidades de la tecnología SIG (personal que opera, desarrolla, administra el sistema y establece planes para aplicar la tecnología SIG en problemas del mundo real) como también aquellas que actúan solamente en calidad de cliente. A su vez los usuarios pueden ser internos o externos a un SIG específico. Si no se cuenta con un grupo de trabajo adecuado, la información se desactualiza y se maneja erróneamente y los recursos hardware y software no se manipulan en todo su potencial.
- Métodos: son modelos y reglas que una organización establece, para que el SIG sea exitoso en su operación. Ver figura C.3

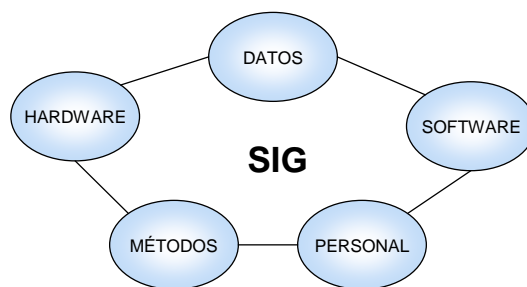


Figura C-3 Representación de un SIG

Funcionamiento de un SIG

UN SIG almacena información sobre el mundo como un recaudo de capas temáticas que pueden ser vinculadas junto con la geografía. Este simple pero sumamente poderoso y versátil concepto ha sido probado para resolver muchos problemas del mundo real, desde investigar los vehículos de entrega, para grabar detalles de aplicaciones de planeación, para modelar la climatología.

Tareas de un SIG

- Captura, registro y almacenamiento de datos: es el paso de información analógica a formato digital. Esto se puede realizar de varias maneras como digitalización, vectorización e importación.
- Estructuración de datos y manipulación: creación de bases de datos y de nueva cartografía.
- Proceso, análisis y gestión de datos: los procesos de análisis geográfico (frecuentemente llamado análisis espacial o geoprocésamiento) son el conjunto de procedimientos de consulta, integración, análisis y modelación de los datos en función de su distribución geográfica, para buscar patrones y tendencias, y elaborar escenarios potenciales. Los SIG tienen muchas herramientas poderosas, dos de ellas tienen especial importancia, el análisis de proximidad (permite encontrar áreas en una región determinada) y el análisis de superposición (ubica coincidencias de puntos, líneas, polígonos y áreas).
- Creación de salidas: impresión de informes, graficación de planos y publicación en diversos formatos electrónicos.

Ventajas de un SIG

A continuación se listan algunas de las ventajas que aportan los sistemas SIG:

- Los SIG brindan el salto del mapa impreso en papel al manejo de mapas digitales y el salto a la sobreposición digital.
- A diferencia de la cartografía digital, que no va más allá de la ubicación de los objetos, los SIG no sólo nos permiten manipular los elementos de un mapa sino relacionar cada objeto con una información más amplia y establecer relaciones espaciales y de carácter.
- Los SIG permiten análisis matemático y salidas gráficas para visualizar resultados parciales y finales de un trabajo.

- Como los SIG manejan la base de datos por un lado y la presentación por otro, se pueden generar muchos mapas desde los mismos datos.
- La naturaleza interdisciplinaria que orienta los trabajos en SIG se hace más fácil pues existe una conexión entre la información temática elaborada a priori por distintos especialistas y el manejo de un área de estudio.

6.2 Relación TMN y SIGS

Los beneficios de SIG podrían ser aplicados para soportar procesos de negocios de proveedores de servicios de telecomunicaciones. Los beneficios de uso son interesantes considerando que los servicios de telecomunicaciones están relacionados extremo a extremo, incluyen un número de dominios geográficos, y múltiples proveedores con diferentes infraestructuras de red. La gestión de infraestructuras físicas y lógicas requiere documentación muy segura. Por ejemplo, el estado del arte de los sistemas de documentación trabaja con mapas digitales.

La aplicabilidad de SIG puede ser evaluada para tres capas de TMN. La relación funcional de TMN y SIG se muestra en la figura C.4

Capa de gestión de Red

La presentación y documentación gráfica de redes físicas incluyen cables (tierra y aire), ductos de cables, bóvedas y columnas, ubicación de equipamiento, asignación de puertos para conectar pares, y pares a cables, respectivamente; adicionalmente, también se deben mantener otros atributos técnicos de componentes. En consecuencia es de esperar que los detalles de los atributos de componentes sean mantenidos en la capa de gestión de Red.

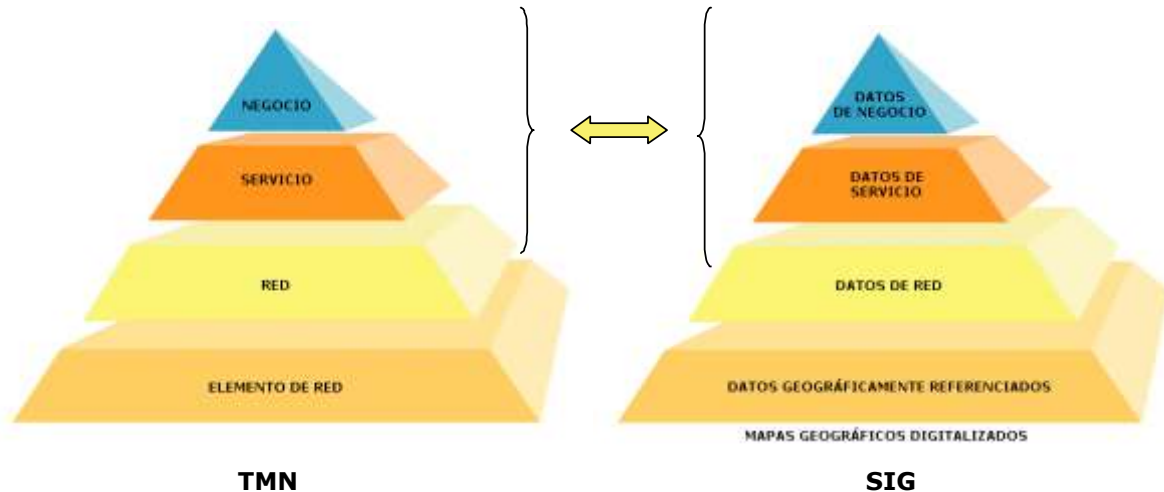


Figura C-4 Relación funcional TMN y SIGS

Las aplicaciones SIG contribuyen satisfactoriamente a mejorar las gestiones de desempeño, fallas, y seguridad. Las métricas de desempeño, perfiles de carga, fallas eventuales e interrupciones, o violaciones de seguridad, pueden ser posicionadas y representadas sobre los mapas digitales precisos. Este tipo de presentación ayuda a estimar y cuantificar los impactos sobre clientes y áreas de servicio en tiempo real con los resultados de resolución expeditiva de problemas, balance de carga, y preservación de seguridad.

SIG es también una gran ayuda para funciones de mantenimiento preventivo y reactivo. Puede apuntar la localización de fallas con gran seguridad, puede resaltar la ruta óptima para que el grupo de trabajo llegue al sitio, y puede buscar y ensamblar la documentación de soporte apropiada.

Capa de gestión de Servicio

La gestión de servicios requiere datos precisos sobre la configuración de servicio, métricas de nivel de calidad de cliente, y métricas reales pactadas sobre acuerdos de nivel de servicio (SLA). SIG puede asistir para recuperar muy rápidamente, información sobre perfiles de carga, resúmenes de fallas, extensiones de red, y visualización de áreas de servicio; también se puede ejecutar, casi en tiempo real, la correlación de esta información, con clientes, contratos, subcontratos, SLAs, facturas y presentación de facturas. El resultado es que la calidad de atención al cliente es mejorada, y crece su satisfacción.

Capa de gestión de Negocio

La gestión de negocio requiere un número de decisiones tácticas y estratégicas. Este es el área donde el planeamiento de recurso de empresa (Enterprise Resource Planning

ERP) puede ser más efectivamente utilizado. Este puede soportar decisiones sobre temas complejos e interrelacionados, en donde la visualización sobre la base de SIG puede ser útil. Ejemplos de visualización pueden incluir la vista de segmentos de red, la posición y tamaño de las áreas de servicio existentes, comparación con estadísticas de ingreso de otros proveedores de servicio por áreas de servicio, antecedentes de datos estadísticos para soportar el marketing, datos demográficos por áreas de servicio, y nivel de consumo esperado por regiones.

La posible relación entre ERP, TMN y SIG se puede visualizar en la figura C.5.

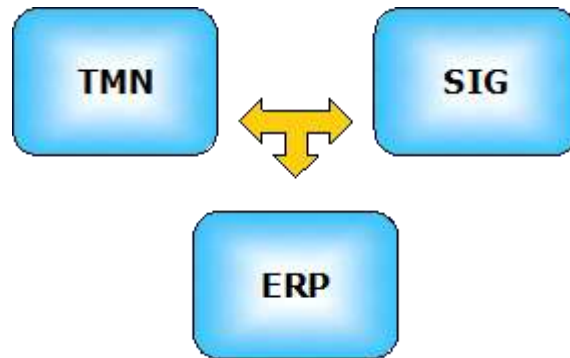


Figura C-5 Posible Interrelación entre sistemas TMN, SIG, ERP

Es así como teniendo en cuenta el diagnóstico y ciertas tecnologías que aventajan la gestión de Redes, es posible ir avanzando en los pasos para identificar los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para la construcción de la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

REFERENCIAS

- [1] Maya Ortiz, Eva Juliana y Maya Ortiz, Natalia. *Aplicación de gestión para estaciones de trabajo de usuario basada en los estándares del DMTF y su aplicación a la Red de Datos de la Universidad del Cauca*. Universidad del Cauca. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
- [2] Campoy Medrano, Louerdes Arlin. *Introducción a los conceptos de bases de datos*. Publicado 30 de junio de 1999. Disponible en Web: http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/basedat1/tema1_1.htm [Consulta: Noviembre 20 de 2004]
- [3] Acevedo Joaquín Peña, Zavaleta Morales Heriberto. Título. Publicado Junio de 2000. Disponible en Web: <http://www.lania.mx/biblioteca/seminarios/basedatos/plsql/modificacion/dml.html> [Consulta: Noviembre 22 de 2004]

- [4] Programación en Castellano. BEA WebLogic: Guía de Administración. Disponible en Web: <http://www.programacion.com/tutorial/beadmin/8/> [Consulta: Noviembre 24 de 2004]
- [5] Instituto Geográfico Nacional de Guatemala. Tecnología. Publicado Abril 01, 2004. Disponible en Web: http://www.ign.gob.gt/new_page_5.htm [Consulta: Noviembre 25 de 2004]
- [6] http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_planificaci%C3%B3n_de_recursos
- [7] <http://es.wikipedia.org/wiki/CRM>
- [8] Arias Gómez, Francisco Javier. *Bases de datos espaciales. Sistemas gis* Disponible en Web: [http://pegaso.ls.fi.upm.es/BDOO/Trabajos/Sistemas%20GIS%20\(1\)/BDEspaciales_GIS.ppt](http://pegaso.ls.fi.upm.es/BDOO/Trabajos/Sistemas%20GIS%20(1)/BDEspaciales_GIS.ppt)
- [9] Franco, Rodolfo. *Curso: Sistemas De Información Geográfica*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2005. Disponible en Web: <http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/sig.htm>

ANEXO D.

MODELADO DE LA BASE DE DATOS

La base de datos esta compuesta por modelo de identidad que se muestra en la Figura D.1.

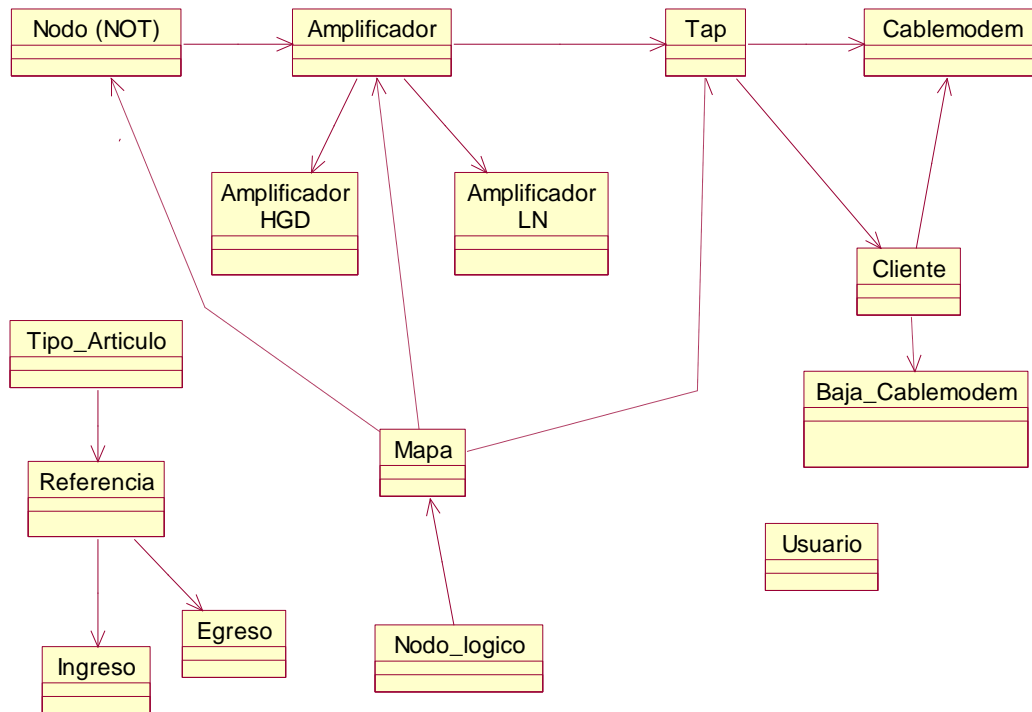


Figura D.1 Relación entre tablas

El detalle de las tablas, cada uno de los campos, es mostrado en las figuras de la D.2, hasta la D.16

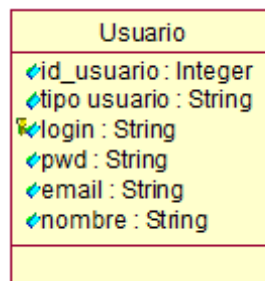


Figura D.2 Detalle de la tabla Usuario

Nodo_logico
↗ id_nodo_logico : Integer ↕ nombre_nodo_logico : String

Figura D.3 Detalle de la tabla Nodo_logico

Mapa
↗ id_map : Integer ↕ id_nodo_logico : Integer ↕ tipo_mapa : Integer ↕ nombre_mapa : String ↕ observacion : String ↕ path : String ↕ path_ubicador : String ↕ cobertura : String ↕ categoria_mapa : String

Figura D.4 Detalle de la tabla Mapa

Baja_Cablemodem
↗ id_baja : Integer ↕ fecha_baja : Date ↕ nombre : String ↕ dir_mac ↕ estado_baja ↕ direccion ↕ num_peticion

Figura D.5 Detalle de la tabla Baja_Cablemodem

Nodo (NOT)	
id_nodo	: Integer
x	: Integer
y	: Integer
id_map	: Integer
id_nodo_logico	: Integer
num_in den_nodo	: String
nombre	: String
direccion	: String
barrio	: String
inic_dir	: Integer
calle_dia	: String
carr_tra	: String
num_dir	: Integer
fr_fwd	: Double
fr_rev	: Double
opt_recieve_power	: Double
opt_recieve_power_min	: Double
opt_recieve_power_max	: Double
opt_recieve_power_ideal	: Double
opt_transmit_power	: Double
opt_transmit_power_min	: Double
opt_transmit_power_max	: Double
opt_transmit_power_ideal	: Double
rf_output_level1	: Double
rf_output_level2	: Double
rf_output_level3	: Double
rf_output_level4	: Double
intemal_temperature	: Double
pad_in1	: Double
pad_in2	: Double
pad_in3	: Double
pad_in4	: Double
name3	: String
pad_out1	: Double
pad_out2	: Double
pad_out3	: Double
pad_out4	: Double
eq_fwd	: Double
eq_rev	: Double
estado_nodo	: Integer
habilitador	: Integer

Figura D.6 Detalle de la tabla Nodo (NOT)

Amplificador
id_amplificador : Integer
id_nodo : Integer
id_subnodo : Integer
x : Integer
y : Integer
id_map : Integer
id_nodo_logico : Integer
num_iden_amplif : String
posicion_casca : Integer
numero_parte : String
serial : String
tipo : String
marca : String
direccion : String
barrio : String
inic_dir : Integer
calle_dia : String
carr_tra : String
num_dir : Integer
frecuencia : Double
fwd_in : Double
fwd_in_min : Double
fwd_in_max : Double
fwd_out : Double
fwd_out_min : Double
fwd_out_max : Double
rev_in : Double
rev_out : Double
telemetria : Double
telemetria_min : Double
telemetria_max : Double
telemetria_ideal : Double
rev_amp_in : Double
fwd_in_pad : Double
fwd_in_eq : Double
fwd_out_pad : Double
fwd_out_eq : Double
rev_in_pad : Double
rev_in_eq : Double
rev_out_pad : Double
rev_out_eq : Double
i_s_pad : Double
i_s_eq : Double
estado_amp : Integer
habilitador : Integer

Figura D.7 Detalle de la tabla Amplificador

AmplificadorHGD	
id_amplif_hgd	: Integer
id_amplificador	: Integer
fwd_aux1_in	: Double
fwd_aux2_in	: Double
fwd_aux1_out	: Double
fwd_aux2_out	: Double
rev_aux1_in	: Double
rev_aux2_in	: Double
ac_test	: Double
dc_test	: Double
fwd_aux1_in_pad	: Double
fwd_aux1_in_eq	: Double
fwd_aux2_in_pad	: Double
fwd_aux2_in_eq	: Double
fwd_aux1_out_pad	: Double
fwd_aux1_out_eq	: Double
fwd_aux2_out_pad	: Double
fwd_aux2_out_eq	: Double
rev_aux1_in_pad	: Double
rev_aux1_in_eq	: Double
rev_aux2_in_pad	: Double
rev_aux2_in_eq	: Double
rev_aux1_out_pad	: Double
rev_aux1_out_eq	: Double
rev_aux2_out_pad	: Double
rev_aux2_out_eq	: Double

Figura D.8 Detalle de la tabla AmplificadorHGD

AmplificadorLN	
id_amplif_Ln	: Integer
id_amplificador	: Integer
agc_gain	: Double
s1	: String
manual_back_off	: String
hpf_eq	: String
agc_pad	: Double

Figura D.9 Detalle de la tabla AmplificadorLN

Tap	
id_tap	Integer
id_amplificador	Integer
x	Integer
y	Integer
id_map	Integer
id_nodo_logico	Integer
num_iden_tap	String
sp	String
referencia	String
num_bocas	Integer
atenuacion	String
direccion	String
inic_dir	Integer
calle_dia	String
carr_tra	String
num_dir	Integer
barrio	String
rf_fwd_level	Double
rf_fwd_level_min	Double
rf_fwd_level_max	Double
estado_tap	Integer
num_bocas_disp	Integer
rango_placas	String
habilitador	Integer

Figura D.10 Detalle de la tabla Tap

Cliente	
id_cliente	Integer
id_tap	Integer
placa	String
nombre	String
direccion	String
barrio	String
tipo_servicio	Integer
estado_cliente	Integer

Figura D.11 Detalle de la tabla Cliente

Cablemodem	
PK	id_cablemodem : Integer
	id_tap : Integer
	id_cliente : Integer
	referencia : String
	num_peticion : String
	num_servicio : String
	dir_mac : String
	dir_mac_equipo : String
	potencia_rf : Double
	estado_servicio : Integer
	observacion : String
	fecha_inst_serv : Date
	estado_cm : Integer
	habilitador : Integer

Figura D.12 Detalle de la tabla Cablemodem

H_nodo	
PK	id_h_nodo : Integer
	id_nodo : Integer
	fecha : Date
	observacion : String
	responsable : String

Figura D.13 Detalle de la tabla H_nodo

H_amplificador	
PK	id_h_amplificador : Integer
	id_amplificador : Integer
	fecha : Date
	observacion : String
	responsable : String

Figura D.14 Detalle de la tabla H_amplificador

H_tap	
PK	id_h_tap : Integer
	id_tap : Integer
	fecha : Date
	observacion : String
	responsable : String

Figura D.15 Detalle de la tabla H_tap

H_cablemodem
<ul style="list-style-type: none"> id_h_cablemodem : Integer id_cablemodem : Integer fecha : Date observacion : String responsable : String

Figura D.16 Detalle de la tabla Usuario

Tipo_Articulo
<ul style="list-style-type: none"> id_tipo_articulo : Integer nombre_tipo_articulo : String

Figura D.17 Detalle de la tabla Tipo_Articulo

Referencia
<ul style="list-style-type: none"> id_referencia : Integer id_tipo_articulo : Integer nombre_referencia : String ex_min_referencia : Integer ex_total_referencia : Integer

Figura D.18 Detalle de la tabla Referencia

Ingreso
<ul style="list-style-type: none"> id_ingreso : Integer id_referencia : Integer hora_ingreso : String fecha_ingreso : Date cant_ingreso : Integer

Figura D.19 Detalle de la tabla Ingreso

Egreso
<ul style="list-style-type: none"> id_egreso : Integer id_referencia : Integer hora_salida : String fecha_salida : Date cant_salida : Integer

Figura D.20 Detalle de la tabla Egreso

ANEXO E.

PRUEBAS REALIZADAS A LA APLICACIÓN

Se intenta acceder a la aplicación con usuarios no registrados:

- No es permitido, siempre es redireccionado a la página de Inicio de Sesión
- Igualmente ocurre al tratar de ingresar colocando la URL completa en el navegador.

Se intenta acceder con un usuario registrado (ver Imagen E.1)



Imagen E.1 Pagina de Inicio de Sesión

Carga correctamente la pagina de Bienvenida de la aplicación al validar el usuario autorizado, si el usuario es de tipo Administrador en la parte superior-izquierda tiene el vinculo al módulo de Administración (ver Imagen E.2)



Imagen E.2 Pagina de Bienvenida

Después de ingresar al módulo de Administración se creó un usuario “maria”, de Tipo Cabecera¹, para crearlo se ingreso por el vinculo “nuevo usuario” después de ingresar por “Administración de Usuarios” en el menú del módulo de Administración; y se llenaron los datos respectivos, ver Imagen E.3 y E.4.

De igual forma se ingresa por el vinculo “Datos” a ver y modificar los datos de un usuario específico, ver Imagen E.3 y E.4.

Se elimina un usuario de la aplicación, lo cual da una advertencia antes de eliminarlo, ver Imagen E.5, como respuesta da una interfaz similar a la creación o eliminación pero con un mensaje de eliminación, ver Imagen E.4.

De igual forma se crearon los nodos, y mapas para los respectivos nodos, teniendo como resultado una interfaz con la lista de nodos, o mapas respectivamente, con el mensaje adecuado, ver Imágenes E.6 y E.7

Ingresando por el módulo Sistema Gráfico de Gestión de Información, y entrando por uno de los vínculos que se genera por cada uno de los nodos creados, se encontraron los mapas y por el vinculo “crear”, se ingreso a visualizar el mapa escogido moviéndose sobre el mapa y cambiándole la escala, en el cual al dar Doble Clic sobre una parte del mapa se genera un punto sobre el mapa y se abre una venta nueva para la escogencia del tipo de elemento de red que se desea crear en ese punto, ver Imagen E.8, de igual forma que para los usuarios se llenaron los datos de los elementos creados y se guardaron, se observó que los elementos creados en un mapa se dibujaran sobre el al ver el mapa.

¹ Tipo de usuario que tiene el acceso restringido a el módulo Administración, pero puede realizar todas las labores en el resto de la aplicación, es llamado así, porque será utilizado por las personas que trabajan en la Cabecera de la Red, los cuales no van a administrar el sistema.



Imagen E.3 Datos de un Usuario



Imagen E.4 Página de respuesta de gestión de un usuario, lista los usuarios del sistema y da el mensaje de pertinente.



Imagen E.5. Advertencia de eliminación



Imagen E.6. Creación del mapa Torres en el nodo Palace

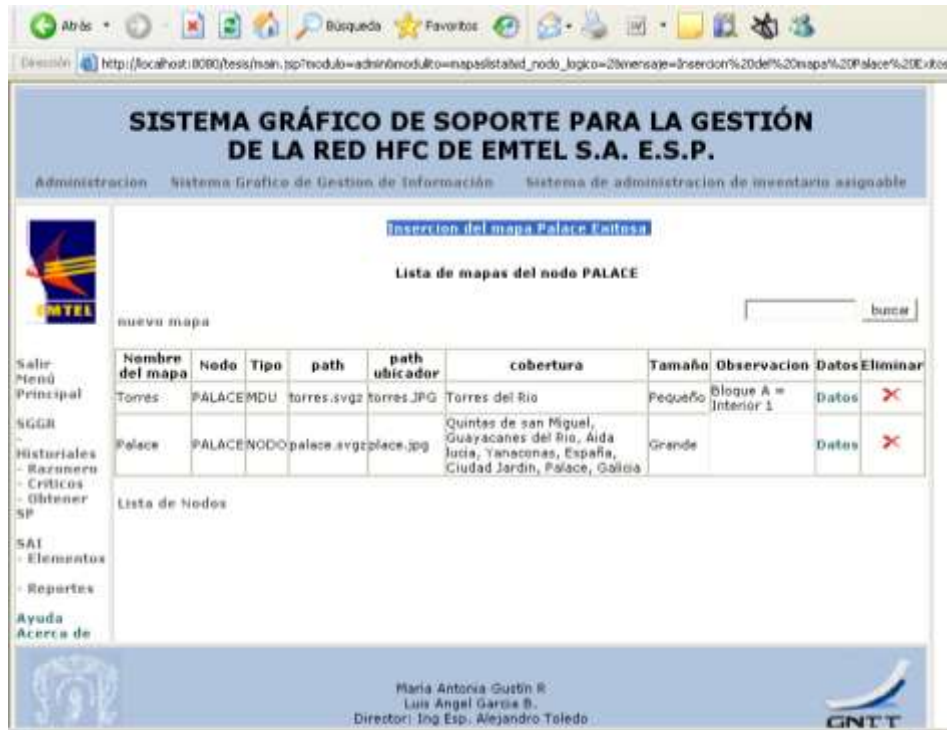


Imagen E.7. Respuesta para la creación de un mapa

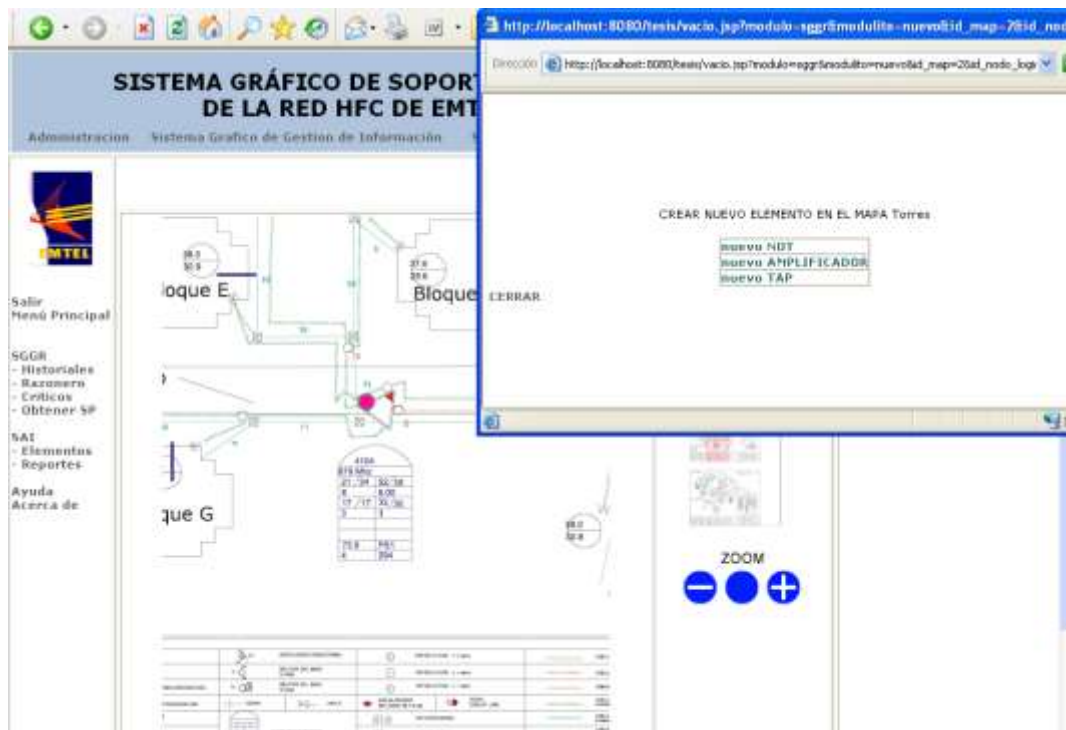


Imagen E.8. Creación de un nuevo elemento de red

Se hace clic sobre un elemento creado en el mapa y se despliega una ventana emergente que nos muestra los datos del elemento guardado, ver Imagen E.9.

Se encontró un problema en la aplicación para la utilización en Emtel, ya que los mapas que ellos tienen, los Taps, están de color amarillo y al pasarlos a SVGZ no se detectaban en el mapa, por tanto en la prueba no se pudieron crear en el lugar correcto, para ello se decidió cambiarle el color de fondo de una de las componentes SVG, distintas del mapa par que en su futura actualización no se encuentren problemas, ver Imagen E.9.

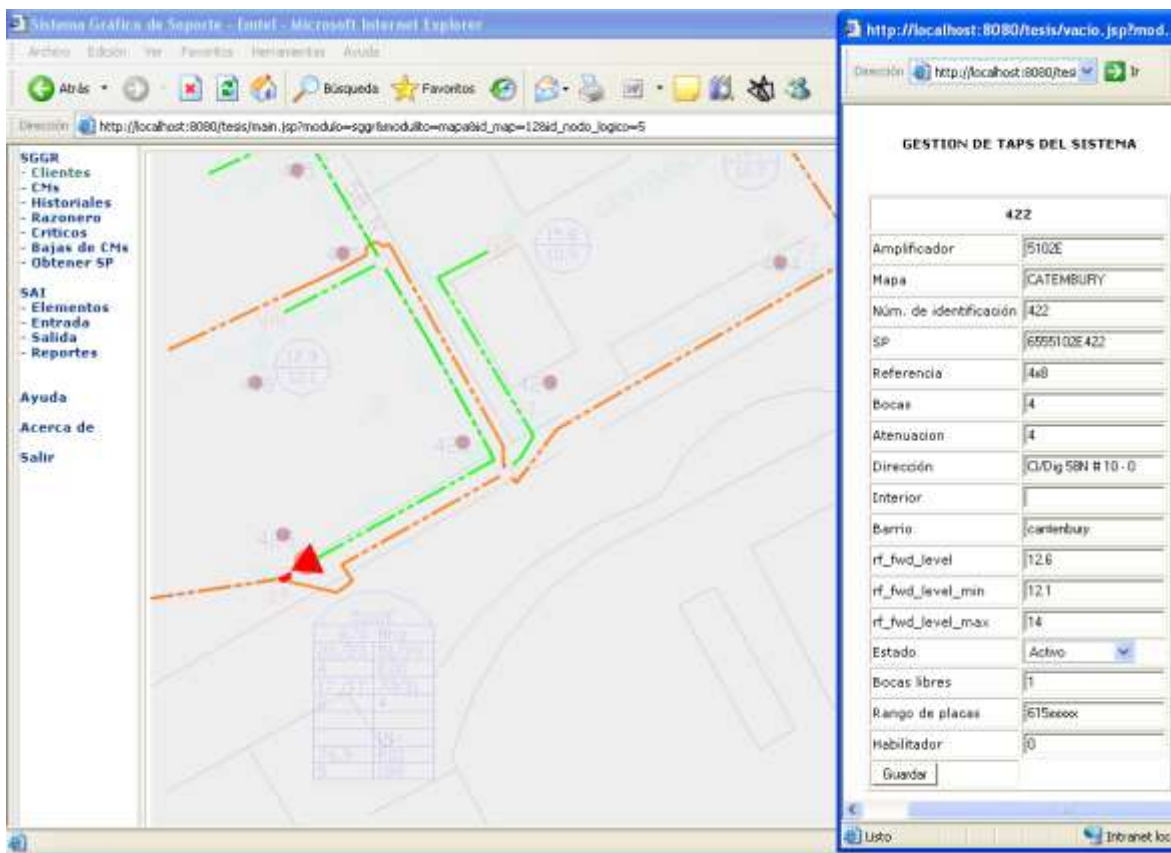


Imagen E.9. Datos de un Tap desde el mapa

Desde el menú principal del módulo Sistema Gráfico de Gestión de Información, se ingresaron a las listas de clientes, se crearon clientes, y cablemodems asociados a los clientes que como característica tienen, “Tipo de servicio” igual a “Tv+Internet”.

Se ingresaron historiales de diferentes elementos, se observó que se listarían en las listas particulares de cada elemento, en las listas generales, y en las listas filtradas por fechas.

Se generaron Razoneros² con distintas fechas, y se hizo la prueba de impresión, ver Imagen E.10.

Se observó que la lista de elementos críticos se genera de una forma adecuada y certera.

² Término utilizado para reportes de información de los cablemódems, relacionados con datos importantes del cliente que contrata el servicio de Internet, en Emtel



INFORME DEL GRUPO TELEVISIÓN
16/02/2006

Este es el informe de los cablemodems instalados con sus respectivas novedades, para sus fines pertinentes

Desde: 2006-02-10 Hasta: 2006-02-17

CABLEMODEM INSTALADOS

ITEM	PETICIÓN	SERVICIO	FECHA	NOMBRE	CEDULA	DIRECCIÓN	TELEFONO	ESTADO
1	456	456	2006-02-13	Luis	10.294.696	Kra 11 # 5-65	8226643	INSTALADO

BAJAS DE CABLEMODEMS

ITEM	PETICIÓN	SERVICIO	FECHA	NOMBRE	CEDULA	DIRECCIÓN	TELEFONO	ESTADO
2	456	6150041	2006-02-15	James N. Cuellar	76.309544	Calle 61b # 8N - 64	8329100	CM Dañado
3	753	456789	2006-02-15	Maria	34.569.320	Kra 20N # 8 - 35	8235151	CM Dañado
4	75679	456	2006-02-15	Maria	34.569.320	Kra 20N # 8 - 35	8235151	Por Petición

Inicio SGGR



GRUPO DE TELEVISIÓN

RECIBE EL ENCARGADO

SISTEMA GRÁFICO DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE LA RED HFC DE EMTEL S.A. E.S.P.

Imagen E.10. Informe Razonero Impreso

Se probó que el reporte de bajas de cablemodems se generó de una forma adecuada y según la razón de la baja (petición del cliente, daño, o suspensión definitiva).

En "Obtener SP", se ingresaron datos en "Dirección" o en "Barrio" para obtener la lista de Taps cercanos a los datos de un nuevo cliente al cual se le debe asignar una Serie de Preasignación (SP), y dio como resultado la lista mostrando los "SPs" y el rango de placas del cual se le debe asignar al nuevo cliente, se verifico que la lista si coincidiera con la dirección observándolos en el mapa por el vinculo que tienen los elementos de red en sus datos "ver en el mapa", el cual ubicó el tap centrado en el respectivo mapa, ver Imágenes E.11 y E.12.

En el modulo Sistema de Administración de Inventario Asignable (SAI), de igual forma que como se crearon los nodos y los mapas, en el módulo de Administración, se crean los tipos de artículos, y las respectivas referencias, también se modifican y se eliminan, teniendo resultados favorables.

Se hacen Ingresos de referencias en particular, de igual forma que salidas, esto escogiendo la tipo de artículo y la referencia, se comprobó que no se podía retirar mas de la cantidad disponible, que generaba un mensaje de alarma si quedan en existencia menos elementos que el umbral configurado en datos de esa regencia, y que fuera listado en casos críticos.

Se comprobó que todos los ingresos y salidas se registraran con la fecha, y que las salidas registraran quien realiza la salida y a que encargado le entrega los elementos.

Se generaron distintos reportes y se probó su posibilidad de filtrado, por fechas y encargados y posibilidad de impresión, ver Imagen E.13.

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a navigation bar with various icons. Below it, the title 'INFORME DEL GRUPO TELEVISIÓN' is displayed, along with the date '16-02-2006'. A subtitle reads: 'El listado a continuación relaciona los elementos entregados por el Grupo Televisión al encargado'. There is a search box with the label 'buscar'. Below this, the heading 'Listado TOTAL de Salidas' is shown. The main content is a table with the following data:

Artículo	Referencia	Hora de salida	Fecha de salida	Cantidad salida	Entregado por:	Encargado
0008	Chazos	16:18:35	2006-01-05	10	lagarcia	lihan
0008	Chazos	16:19:50	2006-01-05	550	lagarcia	lihan
Conector	De 180 con ext de 3	08:19:45	2006-01-10	4	lagarcia	lihan
0007	cablemodem	08:22:50	2006-01-10	10	lagarcia	lihan
0088	Chazos	08:53:05	2006-01-10	100	lagarcia	lihan
0008	Chazos	08:53:52	2006-01-10	700	lagarcia	lihan
Conector	Tipo pin	11:38:35	2006-02-09	0	lagarcia	lihan

Below the table, there is a 'Reportes' section with a printer icon. At the bottom, there are two dashed lines for 'GRUPO DE TELEVISIÓN' and 'RECIBE EL ENCARGADO'. A footer bar contains the text: 'SISTEMA GRÁFICO DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE LA RED HFC DE ETEL S.A. E.S.P.'

Imagen D13. Interfaz de impresión de una lista de salidas

Se verificó que el sistema genera mensajes de precaución para los elementos que quedan en existencia menos de lo deseado.

Se comprobó que la aplicación genera la lista de referencias que están estado crítico por la cantidad de elementos existentes.

Se navego por gran cantidad de vínculos y se encontró un resultado satisfactorio.

ANEXO F.**GLOSARIO DE ACRÓNIMOS****Capítulo II**

Acronimo	Término en Inglés	Término en Español
DVB	Digital Video Broadcasting	Difusión Video Digital
DVB-RCC	DVB Return channel Cable	DVB Canal de retorno por Cable
HFC	Hybrid Fiber Coax	Híbrido Fibra Coaxial
BP	Base Privacity	Privacidad Base
CATV	Community Antenna Televisión	Televisión de antena comunitaria
CATV	Cable TeleVision	Televisión por cable
CDMA	Code Division Multiple Access	Acceso Múltiple por División de Código
CM	Cable Modem	Cable-módem
CMTS	Cable Modem Termination System	Sistema de terminación de cablemódems
CS	Colission Slot	Slot de colisión
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Protocolo de configuración dinámica de estación Terminal de red
DNS	Domain Name Service (Server o System)	Servidor de nombres de dominio
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification	Especificación del interfaz de servicios de datos sobre cable.
DS	Data Slot	Slot de Datos
FAMM	Frequency Agile MultiMode	
FDMA	Frequency Division Multiple Access	Acceso múltiple por división de frecuencia
IP	Internet Protocol	Protocolo de internet
ITU-T	International Telecommunications Unit - Telecommunications	Unión internacional de telecomunicaciones, Telecomunicaciones
LAN	Local Area Network	Red de Área local
MPEG	Moving Picture Experts Group	Grupo de expertos de imágenes en movimiento
MAC	Medium Access Control	Control de Acceso al medio
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Jerarquía digital sincrónica
SONET	Synchrhonous Optical NETwork	Red óptica síncrona
NP	-	Nodo primario
NF	-	Nodo final
NS	-	Nodo Secundario

NOT	-	Nodo óptico terminal
PCI	Peripheral Component Interconnection	Interconexión de Componentes Periféricos
PPP	Point to Point Protocol	Protocolo punto a punto
PSTN	Public Conmutador Telephony Network	Red Telefónica Publica Conmutada
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	Modulación de amplitud por cuadratura
QoS	Quality of service	Calidad de servicio
QPSK	Quaternary Phase Shift Keying	Modulación por cambio de fase quaternaria
RF	-	Radio Frecuencia
TAP	-	Punto de conexión de red
TDMA	Time Division Multiple Access	Acceso múltiple por división de tiempo
TFTP	Trivial File Transfer Protocol	Protocolo simple de transferencia de archivos
TOD	Time of day	
UCD	Upstream Channel Descriptor	Descriptor de canal ascendente
WAN	Wide Area Network	Red de área amplia

Capítulo III

Acrónimo	Término en Inglés	Término en Español
TMN	Telecommunications Management Network	Red de Gestión de Telecomunicaciones
FCAPS	Fails, configuration, accounting, performance and security	Fallas, configuración, contabilidad, desempeño (gestión de calidad) y seguridad
VHF	Very High Frequency	Muy alta frecuencia

Capítulo IV

Acrónimo	Término en Inglés	Término en Español
CRM	Customer Relationship Management	Gestión de Relación con el Cliente
DBA	Database Administrator	-
DBMS	Database Management System	-
DML	Data Manipulation Language	-
ERP	Enterprise Resource Planning	-

SIG		Sistema de Información Geográfica
-----	--	-----------------------------------

Capítulo V

Acrónimo	Término en Inglés	Término en Español
RUP	Rational Unified Process	Proceso Unificado de Rational
SVG	Scalar Vector Graphics	Gráficos Vectoriales Escalares

Capítulo VI

Acrónimo	Término en Inglés	Término en Español
GE	-	Gestión de elementos de Red
GN	-	Gestión del Negocio o Gestión Empresarial
GR		Gestión de Red
GS		Gestión de Servicios
TMN	Telecommunications Management Networks	Redes de Gestión de Telecomunicaciones
NE	Network element	Elemento de red
OSF	Operations Systems Function	Función de Sistema de Operaciones
OSI	Open System Interface	Interfaz de Sistemas Abiertos
RGT	-	Red de Gestión de Telecomunicaciones
UIT	-	Unión internacional de las Telecomunicaciones
ISP	Internet Service Provider	Proveedor de servicios de internet
RGT	(idem TMN)	Red de Gestión de Telecomunicaciones.