



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**"MIGRACIÓN DE TRANSPORTE ATM A IP
DE UNA ESTACIÓN RADIO BASE 3518 EN
UNA RED WCDMA RAN"**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :**

ZARANDA PACHECO JORGE ARTURO

ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS



San Juan de Aragón, Estado de México, Noviembre de 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Contenido	I
Introducción	I
Capítulo 1. Fundamentos de WCDMA RAN	1
1.1 Estructura de la red	2
1.1.1 Elementos en la UTRAN	3
1.1.2 La red del CORE	5
1.1.3 Arquitectura de las capas de red en el CORE	6
1.1.4 Espectro y técnicas duplex WCDMA UMTS	8
1.2 Tecnologías de acceso múltiple FDMA/TDMA/CDMA	10
1.2.1 Códigos de canalización	11
1.2.2 Spreading Factor	12
1.2.3 Separación del código de canalización	13
1.2.4 Radio Access Bearer	14
1.2.5 Canales físicos	15
1.2.6 Canales de downlink	16
1.3 Operación y mantenimiento en la red WCDMA	32
1.3.1 Áreas de administración de O&M en una red de WCDMA	34
1.3.2 La red de transporte	35
1.3.3 ATM modelo de referencia del protocolo	37
1.3.4 ATM Capa de adaptación	39
1.4 Topología de la red de transporte	40
Capítulo 2. Radio base 3518	43
2.1 Características principales	43
2.1.1 Dimensiones	45
2.1.2 Requerimientos de espacio	47
2.1.3 Diseño del sitio	48
2.1.4 Entorno de la RBS 3518	51
2.2 Unidades de hardware	53
2.3 Interfaces de conexión	58
2.4 El sistema de clima de la RBS 3518	64
2.4.1 Unidad de ventilación externa	65
2.4.2 Sistema de alimentación	65
2.4.3 Normas, reglamentos y confiabilidad	67
2.5 Descripción de la tarjeta ET-MFX11	69
2.5.1 Información adicional	71
2.5.2 Interfases de operación y mantenimiento	71
2.6 Plataforma de gestión Moshell 8.0n	72
2.6.1 Servicios de operación y mantenimiento (O&M)	75
2.6.2 Árbol de MO y convenciones de nomenclatura	75
2.6.3 Funcionalidad de Moshell	78
2.6.4 Sintaxis de comandos y expresiones regulares	79
2.6.5 Expresiones regulares	83
2.6.6 Moshell línea de comandos	87
2.6.7 Comandos básicos para gestión y configuración de MO's	88
Capítulo 3. Migración de transporte ATM a IP de un nodo B	92
3.1 Funciones y conceptos	93
3.1.1 Señalización AAL2 (Q.2630)	102
3.1.2 MO's relacionados con TDM	104
3.2 MO's relacionados con TDM	106
3.2.1 Funciones y conceptos	107
3.2.2 Multiplexación IP	109

3.2.3	Modelo de administración de objetos para IP	113
3.3	Configuración de una migración de transporte	115
3.3.1	Configuración de la migración para la RBS3518	118
3.3.2	Configuración a IP de los MO's de la RBS 3518	124
3.3.3	Configuración de las referencias de sincronía	126
3.3.4	Creación del protocolo Sctp	128
3.3.5	Prueba de enrutamiento, verificación de la creación de interfaz y sincronía	129
3.4	Migración de transporte de ATM a IP en el nodo B y en la RNC	132
3.4.1	Creación de la parte de O&M sobre IP del nodo B	139
3.4.2	Verificación de funcionamiento del nodo B después de la migración de transporte	149
	Conclusión	157
	Glosario	160
	Bibliografía	162



OBJETIVO:

Consolidar e integrar la migración de transporte ATM a IP de una estación radio base 3518 en una red WCDMA RAN. Para el soporte del incremento de la tasa de transmisión y la actualización de nuevos servicios de 3G.



INTRODUCCION:

Hasta la fecha hemos tenido tres distintas generaciones de redes móviles de celulares. La primera generación de redes móviles fue convencional, definida por interfaces de radio y tecnologías de transporte. Sin embargo, vale la pena señalar que cada generación dispone claramente de un incremento en la funcionalidad para el usuario móvil, y por lo tanto se podría definir, de mejor manera en términos de tecnología de transporte.

La primera generación (1G) está basada en tecnología celular analógica, como el American Mobile Phone Service (AMPS) en los Estados Unidos y el sistema NTT en Japón.

La segunda generación (2G) se basa en tecnología digital celular, algunos ejemplos comercialmente desplegados de la segunda generación son los Global System For Mobile Communications (GSM), la versión para Norte América fue el estándar (IS-95) con CDMA (Code Division Multiple Access) y para Japón, Personal Digital Cellular (PDC).

Las redes de conmutación de paquetes se sobrepusieron en muchas redes de 2G en la mitad del periodo de 2G. Generalmente las redes de 2G con conmutación de paquetes de datos a los sistemas de comunicación se les conocen como redes móviles 2.5G. Cabe destacar que el salto de funcionalidad entre las redes 2G y 2.5G sin duda es la entrega que para el usuario causa un gran impacto.

Este tipo de tecnología de datos inalámbricos ofrece un enorme rango de servicios en dispositivos móviles, esta funcionalidad móvil permite al usuario hacer operaciones bancarias, hacer reservaciones de vuelos, realizar transacciones bancarias, enviar y recibir e-mails, jugar videojuegos, obtener el reporte del clima y el acceso a Internet. Los teléfonos celulares actuales tienen la capacidad de tener

un explorador Web, el cual ofrece acceso a una amplia y creciente gama de sitios web, que van desde empresas internacionales como CNN a la información local del usuario. Esto ha tenido un fenomenal suceso comercial muy exitoso que continua en desarrollo y expansión. Las redes móviles 3G se caracterizan por sus habilidades para llevar datos a tasas mucho más altas de 9.6 kbps (kilobits por segundo) soportado por las redes 2G y varias decenas de kbps típicamente ofrecidas por la tecnología móvil de 2.5G. Las redes móviles 3G otorgan un ancho de banda significativamente mayor y por lo tanto permite adaptarse a nuevos servicios móviles, tal como, multimedia mejorada o aplicaciones que no eran soportadas por las redes 2.5G, esta es una importante distinción, de hecho es la primera indicación para las aplicaciones y servicios no solamente para la tecnología, si no para determinar diferencias en futuras generaciones.

Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), Acceso múltiple por división de código (WCDMA por sus siglas en inglés), es la tercera generación de sistemas de comunicación móvil, se trata de un sistema inalámbrico de comunicaciones convergente. La convergencia la podemos considerar desde tres perspectivas diferentes; servicio de usuarios convergentes, equipos convergentes y redes convergentes.

Servicio de usuario convergente: implica que hay la entrega de servicios comunes al usuario, con acceso y dispositivos inteligentes, esto significa que hay servicios múltiples (usuario a usuario, contenido a usuario y usuario a contenido), puede proveer al mismo usuario sobre diferentes accesos a la red y con diferentes equipos

Equipos convergentes: implica que equipos comunes soportan varios tipos de accesos, esta convergencia permite ejecutar múltiples aplicaciones, rehusando las mismas funciones de identificación y autenticación, además los equipos móviles soportan más y más funciones aparte del teléfono, por ejemplo: cámara, TV, video, e-mail, etcétera.

Redes convergentes: implica la consolación de las redes para proveer a los usuarios diferentes servicios, con un alto grado de telecomunicaciones con calidad y servicio, con varios tipos de acceso y con énfasis en la eficiencia del costo del operador.

En el presente trabajo vamos a trabajar con esta tecnología de WDCMA para 3G, mejorando de manera considerable los tres tipos de perspectivas de convergencia antes mencionados, con el fin de tener un rendimiento mejorado de la red por medio de una migración del transporte de ATM desde la cual nace esta tecnología hacia IP y que tiene bastantes beneficios.

En el **capítulo 1** presentaremos los fundamentos de operabilidad y funcionalidad para la red de acceso por medio de radio (RAN por sus siglas en inglés), describiremos la arquitectura de toda la red WCDMA, así como los nodos principales que la integran. Describiremos los elementos y la estructura de la parte de RAN así como los protocolos que maneja cada nodo que la integran, mencionaremos las diferentes capas en las cuales se divide la Red del Core (CN por sus siglas en inglés), mencionaremos las frecuencias utilizadas en las que puede trabajar WCDMA, los métodos de transmisión en las cuales está basado, las tecnologías de acceso múltiple, describiremos los códigos de canalización utilizados para la encriptación de la señal así como también el factor de ensanchamiento de la misma.

Para los canales de comunicación que son los que llevan la información del usuario a la red y viceversa se hace una separación y una clasificación para los que son de uplink (subida de información) y downlink (bajada de información) poniendo énfasis en el mapeo de las rutas que se siguen en la dos direcciones de información, describiremos las diferentes potencias que son manejadas para la radiobase como para el equipo del usuario y por último mostraremos la forma en la que se realiza la operación y mantenimiento de esta inmensa red.

En el **capítulo 2** se describirán las características principales de una radiobase de la familia 3000, los diferentes tipos de montaje que podemos tener, las características eléctricas y mecánicas para su correcto funcionamiento, los tipos de transmisión que soporta, las diferentes frecuencia que maneja, sus dimensiones, sus interfaces, así como las tarjetas principales que componen esta radiobase, haremos énfasis en la tarjeta ET-MFX la cual nos proporciona los puertos ethernet para el cambio de transmisión a IP, se describirá la plataforma basada en texto, en la cual opera toda la red de acceso de radio para WCDMA (RAN por sus siglas en inglés) y sus diferentes servicios que otorga para configuración, operación y mantenimiento de los nodos que integran esta red, describiremos la sintaxis para poder operar mediante línea de comandos dichos nodos, cabe mencionar que esta tesis aplica a cualquier modelo de radiobase de la familia 3000, pero para este caso, pusimos una radiobase del modelo 3518 que es una solución donde tenemos lugares con poco espacio.

Por último, para el **capítulo 3** se describirán los conceptos y las funciones básicas de la forma en como opera ATM; sus componentes, señalización, adaptaciones de transporte, las capas que lo integran, los servicios que otorga y la capacidad que tiene para servicios al usuario. También se describirán los conceptos y funciones para la operación en IP, sus interfaces y sus protocolos para su funcionamiento, así como su modelo de gestión de objetos y los host que se pueden operar. Se mostrará el procedimiento de la instalación de la tarjeta ET-MFX y se describirá paso a paso la configuración en la plataforma de escritura, la programación por medio de línea de comandos para que se lleve a cabo la migración de la transmisión que es nuestro objetivo final.

Esta tesis se realiza principalmente por que últimamente se ha incrementado la demanda de los servicios de la tecnología 3G debido a que esta tecnología es nativa de ATM las operadoras mundiales invierten sumas muy altas de dinero en la operación y mantenimiento de la red, por tal motivo el costo que paga el usuario es muy alto, sin embargo estas mismas operadoras tienen que competir para

ganar terreno y confianza por parte de los clientes bajando sus costos, aquí es donde se presenta una solución ya que al cambiar la transmisión hacia IP, la red se hace mucho mas barata tanto para el operador como para el cliente, ya que se utilizan menos recursos para su operación, pero principalmente para su mantenimiento ya que reduce espacios, utiliza menos energía eléctrica, entre otras más.

¿Cual sería uno de los alcances de esta tesis?, principalmente si vemos la tendencia de las nuevas tecnologías, como es el caso de LTE o de WIMAX el cual se esta implementando en varios mercados mundiales, nos daremos cuenta que todo tiende hacia IP, básicamente por el costo.

El presente trabajo toma como punto de partida la infraestructura actual de ATM y hace una actualización en la capacidad de manejo de tráfico, tanto de usuario como de control, con velocidades comparables con la que se están manejando en 4G; con estas velocidades es posible manejar varios sectores en la radiobase con varias portadoras o soportar MIMO (Multiple Input Multiple Output por sus siglas en inglés), lo que incrementa de manera considerable las potencialidades de la radiobase para sacarle mayor provecho económico a la red antes de invertir en toda una plataforma de 4G.

Capítulo 1 Fundamentos de WCDMA RANSYSTEM

La red WCDMA, UMTS (Universal Movil Telecommunication Systems), es multi-servicios, es una “red de redes” la cual proporciona ambos servicios, para comunicaciones tradicionales y nuevo servicio basado en Internet sobre la misma red soportando altas tasas de bits. WCDMA también tiene la capacidad para el manejo de un número creciente de interconexiones entre una gran variedad de redes, trabajando con conmutación de paquetes, conmutación de circuitos, multimedia, voz y datos tanto fijos como móviles. WCDMA Radio Access Network (RAN), es diseñado para otorgar terminales móviles con servicios que provienen del core network (CN), cada una de estas clases de servicios otorga ciertos niveles para el acceso y la calidad de la transferencia de datos desde el core. Los diferentes servicios que pueden manejar son:

- Background: el destino no está a la espera de los datos en un tiempo determinado. Ej. Bajar correos electrónicos.
- Interactivo: requiere solicitud de respuesta,
- Streaming: este servicio no es estrictamente sensitivo al delay pero la relación de tiempo entre las entidades soporta un pequeño retraso. Ej. Transmisión de video
- Conversacional: incluye datos fluidos, y bajo delay, generalmente el patrón es el circuit switched.

Conversational class conversational RT	Streaming class streaming RT	Interactive class interactive best effort	Background background best effort
<ul style="list-style-type: none"> ⦿ Preserve time relation (variation) between information entities of the stream ⦿ Conversational pattern (stringent and low delay) 	<ul style="list-style-type: none"> ⦿ Preserve time relation (variation) between information entities of the stream ⦿ Not as stringent as conversational 	<ul style="list-style-type: none"> ⦿ Request response pattern 	<ul style="list-style-type: none"> ⦿ Destination is not expecting the data within a certain time
Example: Voice	Example: Streaming Video	Example: Web Browsing	Example: Background Download of emails

Tabla 1.1. Calidad de la transferencia de datos desde el core.

La arquitectura de la red UMTS se divide en dos áreas principales; la red de acceso por radio (RAN por sus siglas en inglés), que conecta al Equipo del Usuario (UE) con el resto de la red, y el core, quien contiene la base de datos y los nodos de control para el operador, en este capítulo nos enfocaremos a la parte de RAN y de cómo otorga al usuario el acceso con las funciones especializadas que se encuentran en el core.

La red de acceso en UMTS, difiere desde el primer momento con respecto a las redes 2G.

Con objeto de acomodar de manera flexible y eficiente los distintos tipos de aplicaciones posibles en UMTS, se recurre al empleo de técnicas de conmutación de paquetes. Así, la Release 99 establece el empleo de ATM (Asynchronous Transfer Mode) como tecnología de transporte en UTRAN.

La selección inicial de ATM se justifica por el hecho de ser una de las tecnologías más flexibles y maduras (al menos en la fecha en la que se tomó la decisión) para el despliegue de redes multiservicio con QoS.

1.1 Estructura de la red

WCDMA RAN es el acceso a la red por medio de radio que otorga la conexión entre el Core Network (CN) y el Equipo de Usuario (UE).

La parte de RAN consiste principalmente por una RNC (Radio Network Controller), nodos agregados como RXI también llamados RANAG en 3GPP, RBS (Radio Base Stations) llamados Nodos B en 3GPP, productos para solución de sitio como antenas, sistemas de poder y un O-SS RC (Operations and Support System).

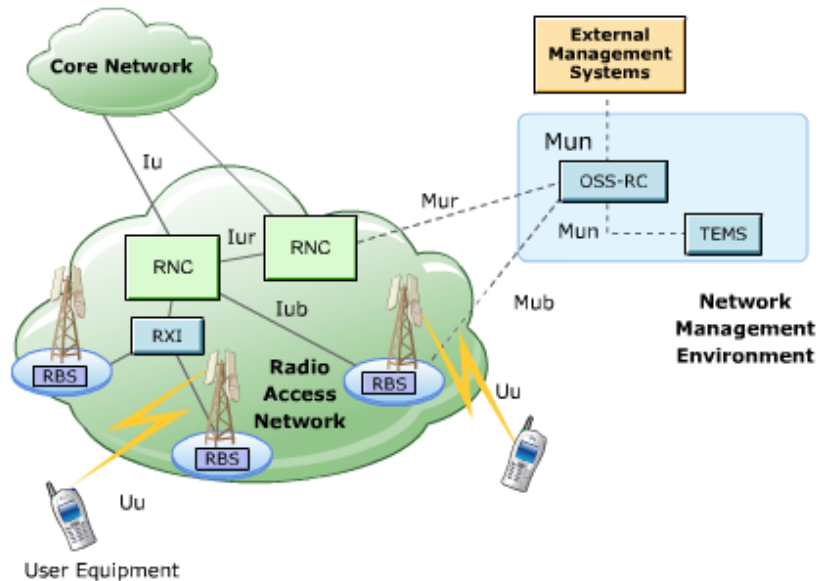


Figura 1.1. WCDMA Radio Acces Network.

1.1.1. Elementos en la UTRAN

- **Nodo B:** Estación radio la cual da cobertura a los móviles. En general es sectorial y cubre tres células o también llamados sectores. Las funciones que realiza están relacionadas con el nivel físico (codificación de canal, modulación, spreading) y algunas del RRC como el control de potencia o la ejecución del softer handover. Equivale a la BTS de GSM.
- **RNC (Radio Network Controller):** Equipo que controla a un grupo de Nodos-B. Es equivalente a la BSC de GSM. Realiza funciones de terminación de los protocolos radio y control de los recursos radio.
- **UE (User Equipment):** Consiste en el equipo del usuario formado por el ME (terminal móvil) y por el USIM (tarjeta que almacena la identidad del usuario y que lleva a cabo los algoritmos de autenticación y encriptación).
- **Interfaces de la red:** Ciertas interfaces se han definido e implementado para realizar la conexión entre nodos y partes de la red de WCDMA RAN, estas interfaces son; IuB, Iur y Iu. Las interfaces que se usan por el OSS-RC para la conexión incluyen Mub, Mur y Mun.

- **La interfase Iub:** Conecta las RBS con la RNC. Los protocolos de aplicación para el Nodo B es el NBAP (Node B Application Part), inicia el establecimiento de señalización de las conexiones sobre el Iub. Esto se divide en dos componentes esenciales:
 - NBAP Común: Establece la definición de los procedimientos de señalización a través de la señalización común.
 - NBAP Dedicado: Establece la liga de señalización dedicada. QAAL2 es un nuevo protocolo de señalización (Q.2630.1) capaz de establecer, realizar y mantener una demanda dinámica punto a punto en la capa de adaptación 2 de ATM, la conexión en user-plane está diseñada para soportar es AAL2 switching.

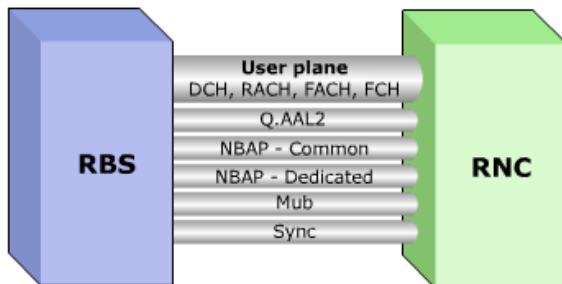


Figura 1.2. Iub Interface.

- **La interfase Iur:** Otorga la capacidad de soportar una interfase de radio con movilidad entre varias RNC's, si cada UE tiene una conexión con la red WCDMA RAN. Esta capacidad incluye el soporte del handover, manejo de los recursos de radio y sincronización entre varias RNC's. Esta última interfaz, sin equivalente en las redes 2G, permite la comunicación directa entre RNC's para el soporte de trasposos suaves (Soft-Handover) entre estaciones base pertenecientes a distintos RNC's.

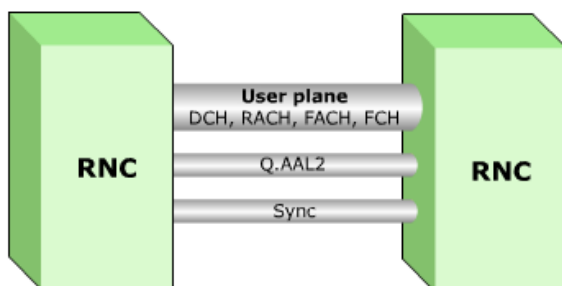


Figura 1.3. Iur Interface.

La red radio también posee dos interfaces externas: la interfaz radio Uu, basada como ya se ha dicho en WCDMA, y la interfaz Iu con el núcleo de red. Esta última se subdivide lógicamente en dos interfaces: Iu-CS hacia el dominio de conmutación de circuitos e Iu-PS hacia el dominio de conmutación de paquetes.

- **La interfaz Iu:** esta interfaz conecta la red WCDMA RAN con la red del CORE, se compone de Iu Circuit-Switched (Iu-Cs) que conecta a WCDMA RAN con el servidor de MSC y el Iu Packet-Switched (Iu-Ps) que la conecta con el SGSN. Se divide en dos tipos de planos; el plano de usuario, y el plano de control para manejar estos tipos de datos del usuario respectivamente. RANAP es el protocolo de control para el usuario.

1.1.2. La red del CORE

El core network (CN), consiste en manejar el Circuit y el Packet Switched de los nodos, así como cierta base de datos para la gestión de usuarios. Los dos nodos de conmutación son el Media Gateway y el MSC-Server. Aquí se hace la transferencia lógica de señalización de la información que proviene de la RAN hacia el core, mientras la transferencia de los datos del usuario es entre el RAN y el core la señalización finaliza en el MSC-S, mientras los datos del usuario se procesan en el MGW. Estos dos nodos de conmutación de paquetes llegan al nodo de Service GPRS Support Node (SGSN) y al Gateway GPRS Support Node (GGSN), el SGSN es el responsable de la gestión de la sesión, manejo de la movilidad, selección de GGSN y carga. El GGSN actúa como un gateway para las redes externas de IP.

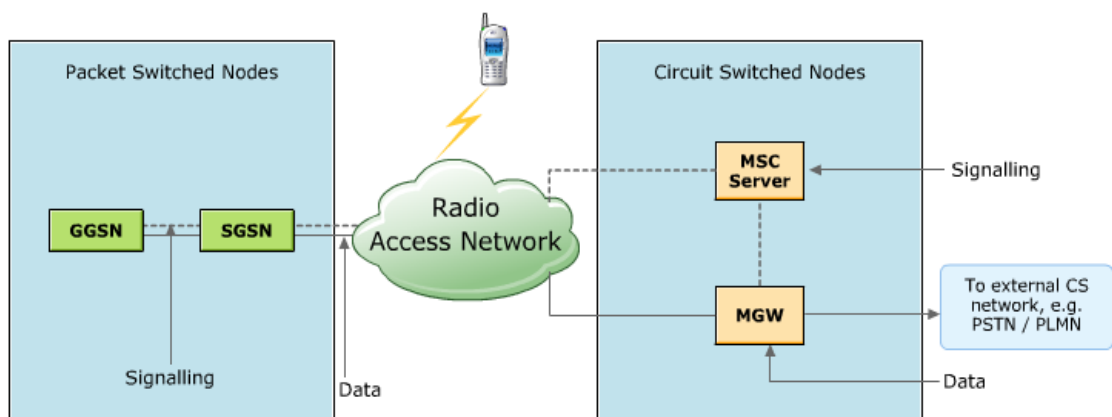


Figura 1.4. Core Network.

1.1.3. Arquitectura de las capas de red en el core.

En la red del core utilizamos una arquitectura en capas que se divide en el manejo de los datos y en el control de las funciones, el nivel más bajo es llamado capa de conectividad, y es donde se albergan los nodos que llevan los datos del usuario. Tales nodos son el MGW y el GGSN, los cuales tienen muy poca señalización aunque el GGSN hace algunas funciones de control.

El segundo nivel es llamado capa de control y aquí se albergan los nodos que manejan el control de datos fluidos de la capa de abajo, estos nodos son el MSC-Server quien lleva el enrutamiento de el circuit switched y el control del MGWs encargados de estos datos.

El SGSN se encuentra en esta capa y también en la capa de conexión ya que lleva a cabo, tanto el control como las funciones de conmutación de datos, esta arquitectura es flexible ya que se aplica para las redes de comunicación, ya sean inalámbricas (móviles), o alámbricas (fijas), se separa en tres capas definidas como: a) capa de conectividad, b) control y c) aplicación, cada una se muestra en la figura 1.5.

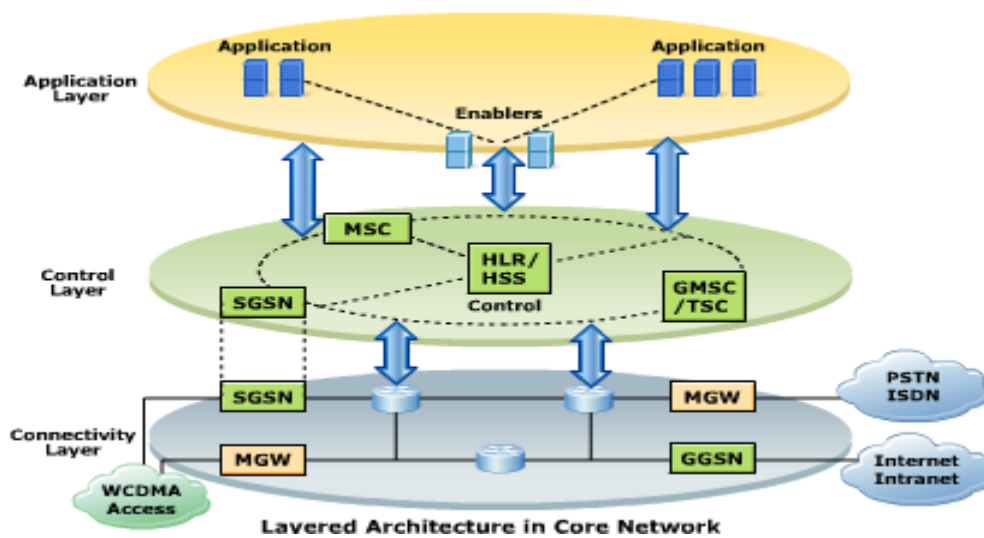


Figura 1.5. Arquitectura de capa en el Core Network.

- **Capa de aplicación:** La capa de aplicación es responsable de proveer servicios a los usuarios a través de aplicaciones sin tener en cuenta el equipo y el método por el cual el usuario tenga acceso a la red.

La capa de aplicación en sí no es como tal una red real, lo más importante de esta capa es que puede ser como un operador o también la podemos llamar red de servicio.

La red de servicio está basada en una red IP, que otorga servicios para los usuarios finales que utilizan los sistemas de recursos de WCDMA.

La tercera implementa el servicio de red, en esta capa habitan los servidores de aplicación los cuales proveen servicios de red, también aquí habitan los servidores quienes permiten el acceso para las aplicaciones de las capas inferiores en el control y la conectividad de la red del core, por ejemplo, servicios de posicionamiento que son capas de acceder al HLR en la capa de control.

- **Capa de control:** La capa de control contiene nodos para el control y el direccionamiento del tráfico (conmutación de circuitos y conmutación de paquetes). WCDMA (la red de núcleo Core Network) contendrá por ejemplo: servidores de MSC, HLR/HSS, GMSC, SGSN, GGSN e interfaces como IMS, estos nodos del Core Network se explicarán más adelante.
- **Capa de conectividad:** La capa de conectividad consiste en los nodos de transporte M-MGW, SGSN y GGSN (el nodo de conmutación de paquetes en ambas capas) y conecta a los distintos accesos a la red.

El acceso a la red consiste en las estaciones base y los controladores en la red móvil (GSM, WCDMA) o en accesos fijos, la red de transporte y conexión es capaz de manejar diferentes tipos de tráfico (Ej. Conmutación de paquetes y conmutación de circuitos). Para WCDMA la red de acceso es realizada por medio de la parte de RAN (Radio Access Network).

1.1.4. Espectro y técnicas duplex WCDMA UMTS

Los nodos de control en la red WCDMA RAN utilizan una interfaz de aire que usa una banda de espectro estandarizado para las conexiones Full Duplex. Adicionalmente las bandas de frecuencia también incluyen algunas bandas de la primera generación de 824 MHz a 849 MHz que se usaron con AMPS. El European Radio Communications Comite (ERC) decide designar las bandas de frecuencias de 1920-1980 MHz para uplink, de 2010-2025 MZH (TDD) y 2110-2170 MHz para downlink para aplicaciones terrestres en UMTS. El espectro que se utiliza en los estados de Asia del pacífico es similar a la de Europa.

La situación es diferente en Norteamérica ya que la mayoría de las bandas asignadas para 3G ya habían sido subastadas para los servicios de PCS dentro de la división de licencias de 2 x 15 MHz y 2 x 5 MHz.

Adicionalmente, algunas bandas de frecuencia han sido puestas a disposición, incluyendo bandas de primera generación como 824MHz a 849 MHz (con paridad en la banda 869-894 MHz), en ciertas áreas la banda de 1700 MHz sólo se utiliza para el acceso WCDMA.

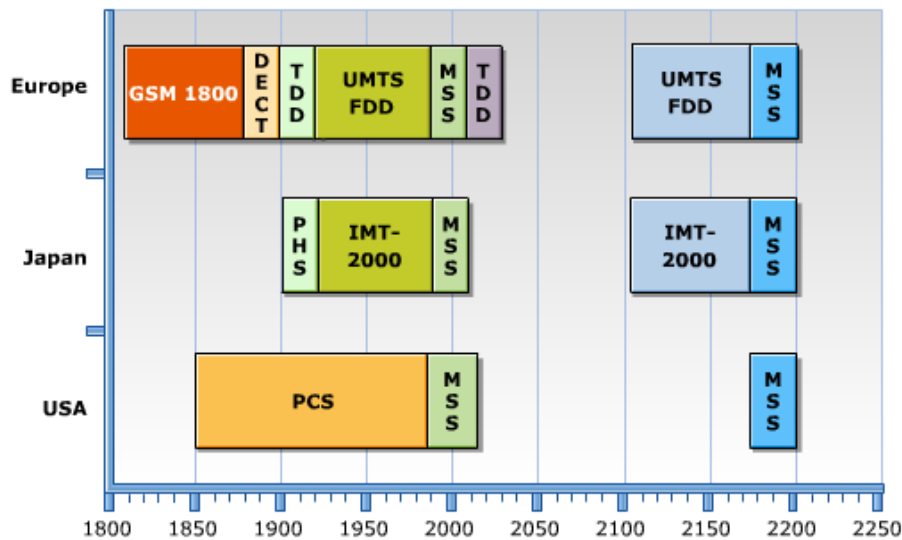


Figura 1.6. Espectro y técnicas duplex WCDMA UMTS.

La red WCDMA RAN opera en los modos de Frequency Division Duplex (FDD) y en Time División Duplex (TDD) con bandas de paridad y sin paridad respectivamente.

En el modo FDD la transmisión de uplink y downlink se hace en diferentes frecuencias, separadas cada una de otra por una distancia dúplex, que separa las transmisiones de uplink y downlink.

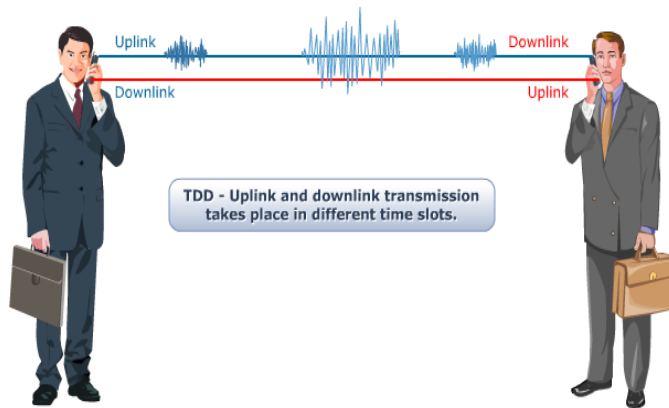


Figura 1.7. Modo FDD.

El modo TDD es un método dúplex donde las transmisiones de uplink y downlink se llevan sobre la misma frecuencia, usando intervalos de sincronización de tiempo. En el modo TDD los canales físicos de transmisión y recepción son divididos en time-slots

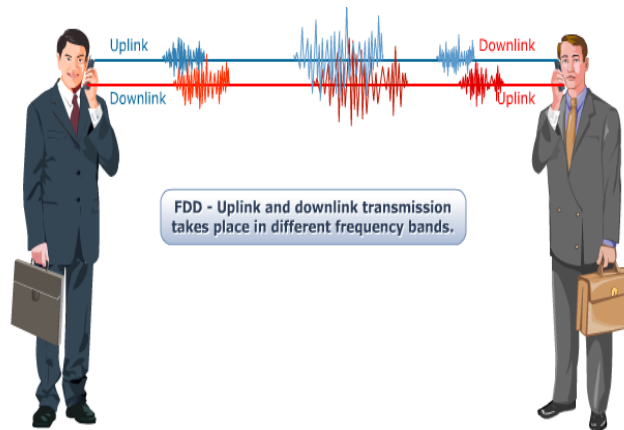


Figura 1.8. Modo FDD y TDD En WCDMA RAN.

1.2. Tecnologías de acceso múltiple FDMA/TDMA/CDMA

Las técnicas de acceso clásicas tratan de dividir los recursos de transmisión, por ejemplo, en frecuencia (o ancho de banda) y en tiempo, lo más eficientemente posible entre los usuarios que deseen acceder al servicio. Estas técnicas se denominan FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) y CDMA (Code Division Multiple Access), respectivamente.

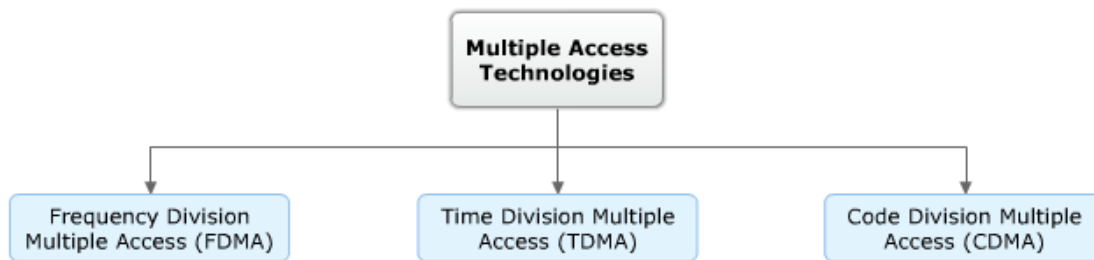


Figura 1.9. Tecnología de acceso múltiple.

La técnica FDMA consiste en dividir el ancho de banda asignado al sistema entre un cierto número de franjas denominadas canales, centradas en una frecuencia portadora. Cada usuario es asignado a un canal durante todo el tiempo que dura su conversación. Otros usuarios podrán acceder a este canal, una vez que el primer usuario haya finalizado su conversación. Esta técnica es la utilizada por los sistemas celulares de primera generación, tales como TACS (Total Access Communication System) y AMPS (Advanced Mobile Phone Service).

La técnica TDMA parte el recurso utilizado para transmitir en fracciones de tiempo denominadas “time slots”. Múltiples usuarios pueden hacer uso de la banda asignada para la comunicación en diferentes momentos o slots. En este caso el recurso básico es la porción de tiempo asignada a la comunicación. En general, la mezcla de las técnicas TDMA-FDMA es la utilizada, donde el ancho de banda asignado a un operador es dividido en múltiples canales utilizando la técnica FDMA, y a su vez cada uno de estos canales es compartido por varios usuarios utilizando la técnica TDMA.

La Técnica CDMA es usada por algunos sistemas 2G y 3G, incluyendo WCDMA. Aquí todos los usuarios usan la misma frecuencia al mismo tiempo, para evitar interferencias la información de cada usuario es propagada con un único código que solamente el usuario es capaz de descifrar. Toda la información es emitida para todos los usuarios dentro de la red.

1.2.1. Códigos de canalización

En WCDMA tenemos dos códigos separados para que los datos sean transportados, ensanchar los datos a 5MHz y un código único para los datos otorgando separación para todos los otros canales de la célula, estos códigos son llamados códigos de canalización y códigos de pseudo-ruido.

Los datos transmitidos sobre una interfaz de aire cumple la siguiente relación.

$$\text{(datos)} * \text{(código de canalización)} * \text{(código de pseudo-ruido)} = \text{(datos transmitidos sobre la interfase de aire)}$$

Inicialmente se verá el código de canalización, que en algunas ocasiones se conoce como código ortogonal. Este código tiene la tarea de ensanchar los datos a 5MHz, Se utilizan para separar los canales físicos de datos y de control de un mismo UE, en el DL separa las conexiones de diferentes usuarios dentro de una celda. Son códigos cortos de 256 chips (en DL es posible 512 chips).

La habilidad para detectar la señal deseada está directamente relacionada con la magnitud de la expansión del ancho de banda permitido. Cada bit de información es multiplicado con el código de canalización y el bit expandido resultante representa una secuencia de chips. Esto otorga una considerable expansión del ancho de banda, ya que el chip-rate es mucho mayor que la tasa de información. El número de chips por símbolo de dato es llamado spreading Factor.

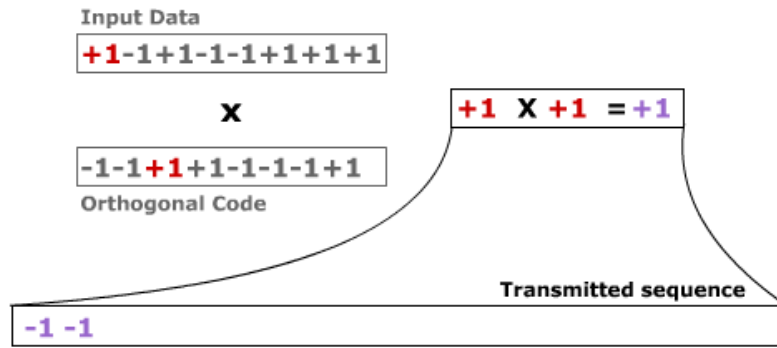


Figura 1.10. Factor de dispersión (Spreading Factor).

1.2.2. Spreading factor

En la figura 1.11. podemos ver la acción de ensanchamiento o spreading-factor. Se utilizan para separar usuarios en el UL y celdas en DL. Estos códigos pueden ser largos (38400 chips) o cortos (256 chips) en el UL y son largos en el DL. Los datos que son transmitidos, primero se convierten desde un formato bipolar binario, después es multiplicado por el código de canalización el cual causa la expansión, en la figura tenemos un “spreading-factor de 4” porque cada bit representa 4 chips, como se puede observar el spreading-factor siempre es igual a la longitud del código de canalización.

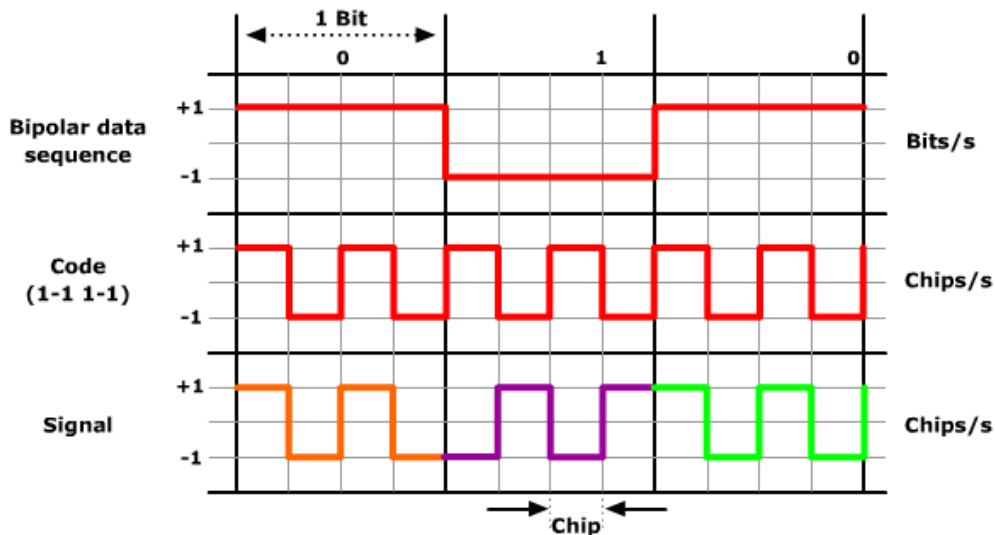


Figura 1.11. Acción de ensanchamiento o spreading-factor.

En WCDMA la información se extiende aproximadamente 5MHz, este ancho de banda es capaz de llevar 3.84 millones de chips por segundo. Por lo tanto es una relación entre el spreading-factor y la tasa realizable, por ejemplo, si nosotros (teóricamente) usamos un spreading-factor de 2, conseguiremos una tasa de 1.92 Mbps. Esta es la tasa máxima teórica para WCDMA. Para cuestiones prácticas tendríamos un spreading-factor de al menos 8 que corresponde a velocidades más bajas. La tabla 1.2. Nos muestra la lista de todas las posibilidades nótese que en downlink parece que se ha duplicado el spreading-factor pero no es realmente el caso. Ya que en downlink es capaz de otorgar dos flujos de datos en el mismo canal utilizando modulación I/Q.

User Rate Uplink	SF	Chiprate Mchips/s	User Rate Downlink	SF	Chiprate Mchips/s
15	256	3,84	15	512	3,84
30	128	3,84	30	256	3,84
60	64	3,84	60	128	3,84
120	32	3,84	120	64	3,84
240	16	3,84	240	32	3,84
480	8	3,84	480	16	3,84
960	4	3,84	960	8	3,84
1920	2	3,84	1920	4	3,84

Tabla 1.2. Tasa máxima teórica de spreading-factor.

1.2.3. Separación del código de canalización.

WCDMA permite varios enlaces de radio (radio-links) simultáneos en la misma banda de frecuencia, la discriminación entre las señales deseadas y las señales de interferencia se logra por una señal que procesa adecuadamente la codificación en el receptor. El receptor es muy sensible, porque sabe cuál es el código correcto ya que esta sincronizado en tiempo.



Figura 1.12. Separación del código de señalización

1.2.4. Radio Access Bearer

El Radio Access Bearer (RAB) es una conexión lógica entre el UE y el core, que soporta la calidad del servicio (QoS) para los servicios soportados por UMTS. Cada uno de los RAB's es mapeado sobre uno o muchos RAB. Uno de estos es mapeado en un Radio Link Control (RLC), la siguiente tabla describe los diferentes tipos de RAB y sus instancias correspondientes.

RAB Type	RAB Instances
CS Conversational Speech RAB	12.2/7.95/5.9/4.75 kbps
CS Conversational Data RAB	UDI (CS 64)
CS Streaming RAB	57.6 kbps
PS Interactive RAB	64/64, 64/128, 64/384, 128/64, 128/128, 128/384, 384/64, 384/128, 384/384, 64/HS, 384/HS, EUL/HS, RACH/FACH
PS Streaming RAB	16/64, 16/128, (+ PS interactive RAB 8/8 kbps)
CS Conversational Speech (12.2kbps) + PS Interactive (Multi-RAB)	0/0, 64/64, 64/64, 64/128, 64/384, 128/64, 64/HS and 384/HS
CS Data (64 kbps) + PS Interactive 8/8 kbps (Multi-RAB)	UDI + Int 8/8
Combination of two PS Interactive RABs (Multi-RAB)	64/64 + 64/64 and 64/128 + 64/128
Combination of two PS Interactive RABs and one CS Speech(12.2 kbps) (Multi-RAB)	Speech + 64/64 + 64/64

Tabla 1.3. Diferentes tipos de RAB (Radio Access Bearer).

WCDMA está listo para soportar diferentes tipos de RAB's conexiones entre Circuit-Switched (CS) y Packet-Switched (PS) otorgando servicios mixtos, esto permite, por ejemplo, hacer una llamada mientras se recibe un MMS. Algunas variantes del Multi RAB que se soportan son entre CS-PS, PS-PS e incluso CS-PS-PS

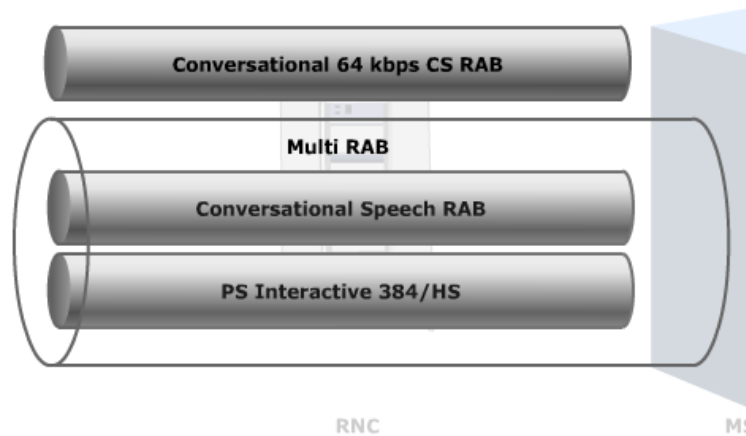


Figura 1.13. Multi RAB.

Los canales físicos a su vez son subdivididos en cuatro grupos, los cuales se emiten para todos los UE's dentro de la célula, como Dedicated Connection Channels (DCC), canales HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) y canales EUL(Enhanced Uplink Channels). Cada uno de estos canales físicos es extendido con Chips. Rates con diferentes códigos de canalización.

La interfaz de aire de WCDMA para los canales de downlink son diferentes a los de uplink ya que llevan tráfico de datos para diferentes propósitos.

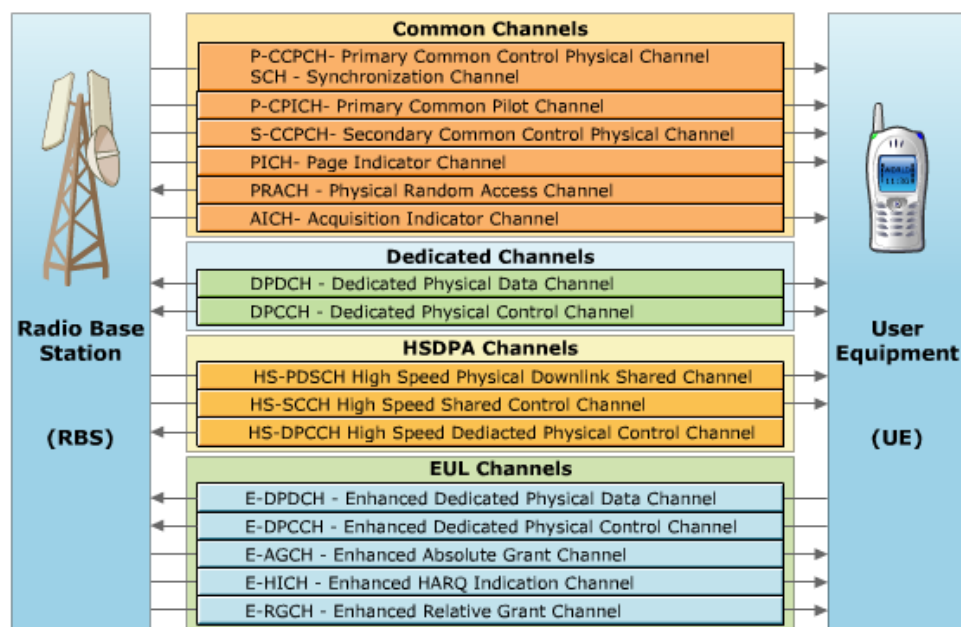


Figura 1.15. Canales de grupos físicos.

1.2.6. Canales de Downlink

Los canales de downlink dentro de WCDMA se dividen en tres grupos, estos son, canales lógicos, de transporte y físicos. Los canales lógicos se subdividen en dos tipos;

- canales de control que se utilizan para la señalización de la información de control
- canales de tráfico, que se utilizan para transmitir la información del usuario. Los canales de transporte y los canales físicos también comprenden dos tipos de

canales: los canales comunes (que se utilizan para el pago, y el acceso común) y los canales dedicados que son para uso específico en downlink y uplink.

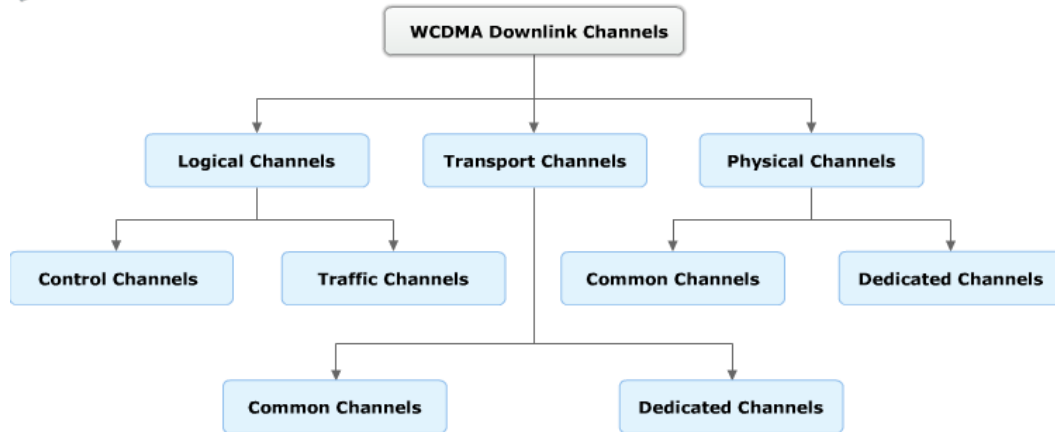


Figura 1.16. Canales de Downlink.

- **Canales de downlink para HSPA.** El canal de High Speed Downlink Shared Channel (HSDSCH) es un nuevo canal común para los usuarios de HSDPA en la célula, recibe toda la potencia instantánea no utilizada de los canales dedicados y tiene un Spreading-Factor de 16. Los usuarios comparten este canal en el dominio del tiempo y código con un máximo de 15 códigos disponibles. Para más de 4 usuarios compartidos este código entra en un time-slot de 2ms.

El canal de High Speed Physical Downlink Shared Channel (HS-PDSCH) es un canal físico de DL sin control de poder y un Spreading-Factor de 15, porta datos y un encabezado de bits de la capa 2 sobre la interfase de aire.

El canal de High Speed Shared Control Channel (HS-SCCH) es generalmente para controlar la potencia y tiene un Spreading-Factor de 128, siempre está asociado con un canal de HS-DSCH y tiene sub-tramas que se inician cada 2 timeslots por cada sub-trama de HS-PDSCH.

El canal de Enhanced Absolute Grant Channel (E-AGCH) tiene un Spreading-Factor de 256 y lleva la concesión de programación del servicio de célula (que es la concepción absoluta), esto es la potencia de radio

entre E-DPDCH y DPCCH que es usado por el UE para calcular el apropiado formato de transporte.

El canal Enhanced Irbit ARQ Indicador Channel (E-HICH) es un canal dedicado con un spreading-Factor de 128. Porta los conocimientos de Downlink para los datos del usuario en uplink.

El canal Relative Grant Channel (E-RGCH) tiene un Spreading-Factor de 128, concede la relación de no-servicio en el conjunto de células activas.

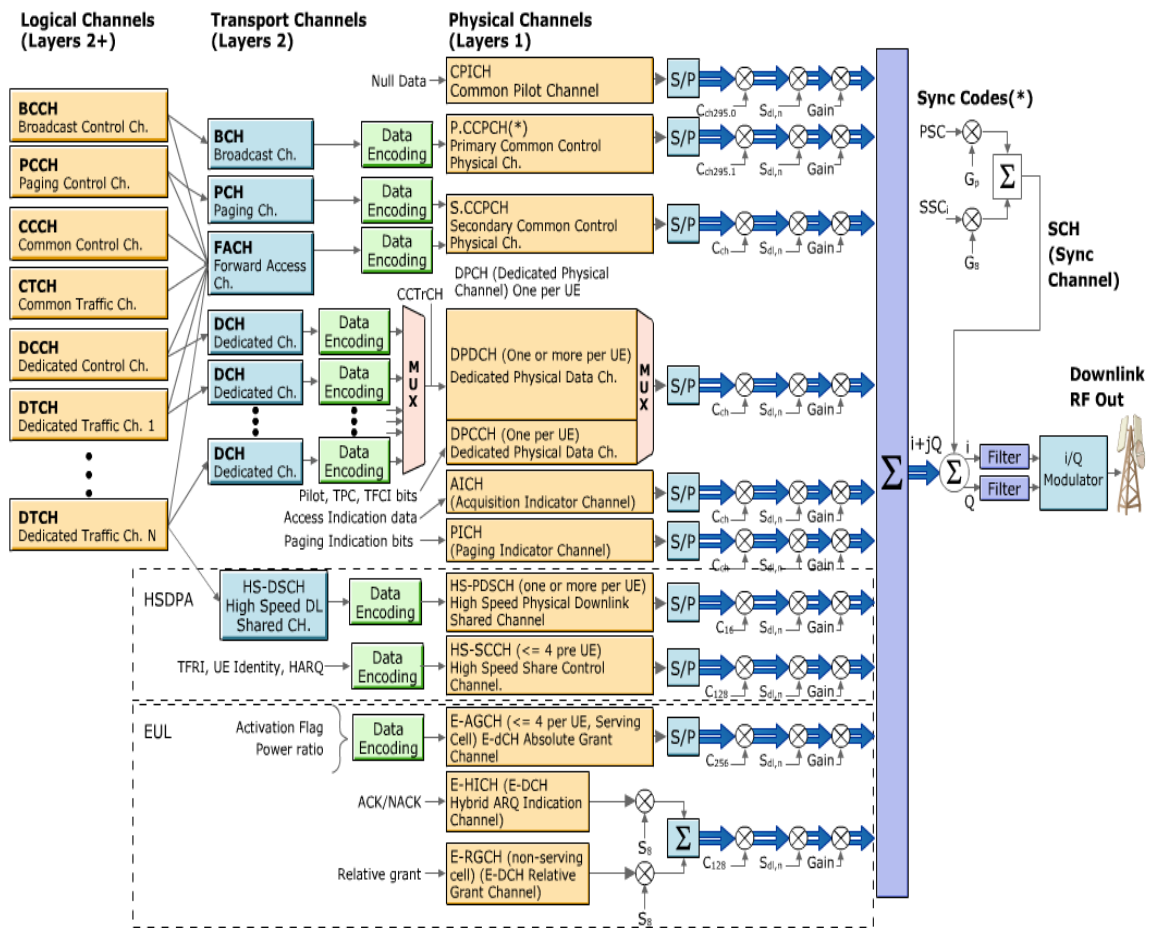


Figura 1.17. Canales de Downlink para HSPA.

- **Canales de uplink para WCDMA.** Para uplink en WCDMA se clasifican en canales de transporte, lógicos y físicos, los canales lógicos y de transporte son similares a los canales de Downlink, los canales físicos también son bastante parecidos aunque los canales de HSDPA y UE cambian.

1.2.5. Canales físicos

El Radio Resource Control (RRC) maneja la mayoría de la señalización entre el UE y la RNC, tiene el control directo de la capa física para establecer la llamada, liberación, etcétera.

Los canales lógicos agrupan el contenido de la información, en función de que llevan los datos del usuario o el control y la señalización de la capa 3; la señalización de la capa 3 es usada para enviar información tales como reportes de mediciones y comandos de handover. Los canales lógicos son mapeados en los canales de transporte. Los canales de transporte son agrupados por el método de transporte del usuario, esta división permite diferenciar los CRC, códigos, etcétera.

Finalmente los canales de transporte son mapeados en los canales físicos, los canales físicos son distinguidos por la frecuencia de RF, por los códigos de canalización, por el Spreading-Code y por la modulación. Estos canales efectúan la transmisión real de los bits de datos.

La figura 1.14 muestra los bloques funcionales que realizan las capas de cobre en la conexión de radio. Dos nodos son conectados usando canales lógicos, de transporte y físicos.

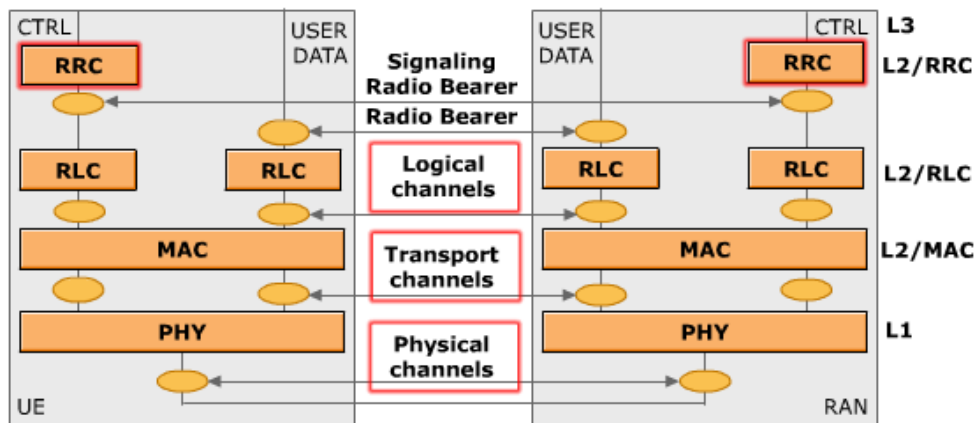


Figura 1.14. Entidades de Radio interface.

El canal de High Speed Dedicated Physical Control Channel (HS-DPCCH) es un canal físico para uplink, con control de potencia y un Spreading-Factor de 256. Lleva reportes de indicadores de canales de calidad (CQI).

El canal de Enhanced Dedicated Physical Data Channel (E-DPDCH) porta los datos de los usuarios y el mapeo de la señalización de la capa 3 proveniente de E-DCH y podemos tener uno o dos por usuario, con un Spreading-Factor de 4-256.

El canal de Enhanced Dedicated Physical Control Channel (E-DPCCH) es un canal de control de potencia con un Spreading-Factor de 256, lleva información HARQ y E-TFCI

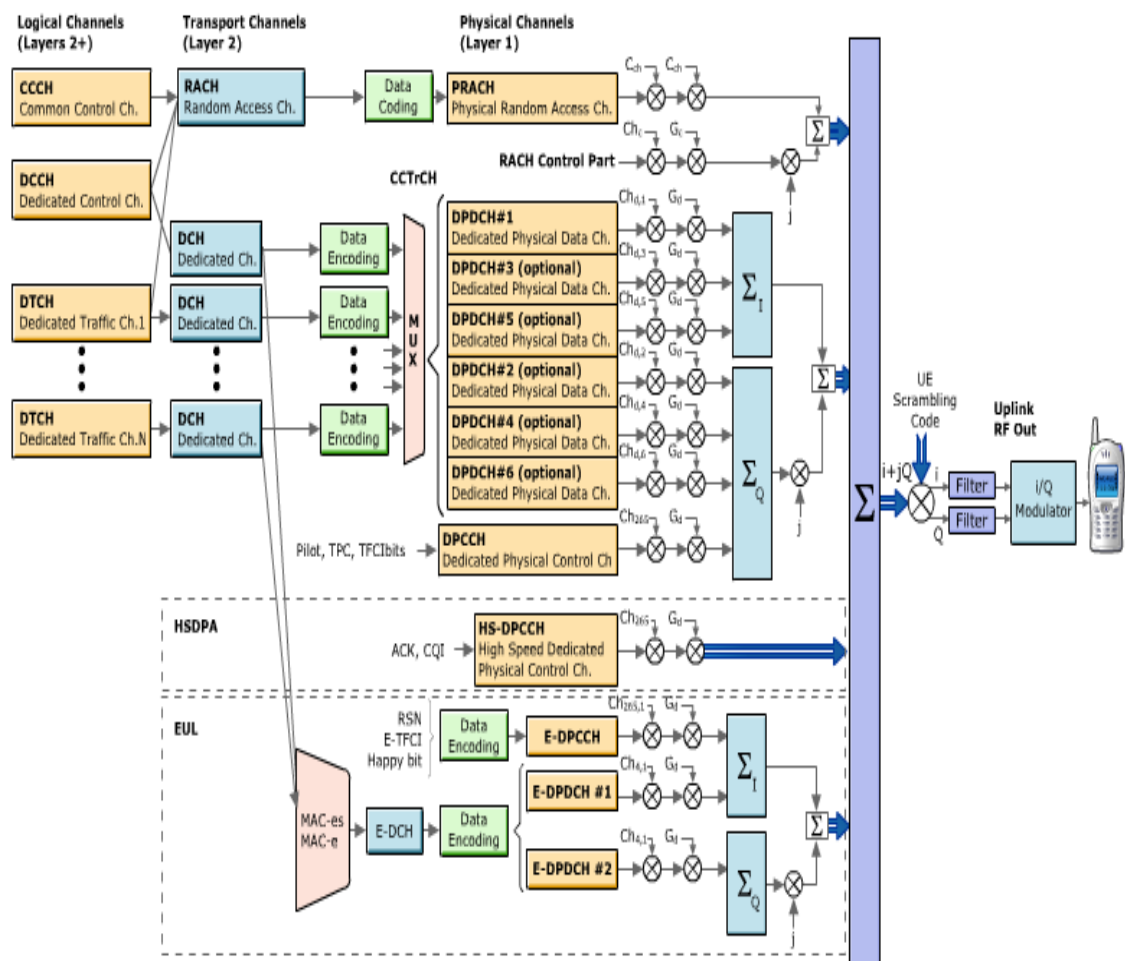


Figura 1.18. Los canales de uplink para WCDMA.

- Transmisión de WCDMA.** La transmisión utilizada en los sistemas WCDMA maneja sincronización, señalización de control y múltiples canales para los datos del usuario. La figura 1.19 muestra como se transmiten múltiples datos que se separan en dos códigos; el código de canalización y el código de pseudo-ruido, cada uno de estos códigos sirven para enviar y recibir datos, así tenemos que el código de canalización, identifica los canales de recepción, y el código de pseudo-ruido, identifica al transmisor.

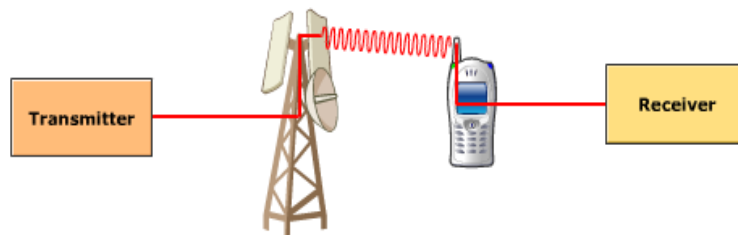


Fig. 1.19 Transmisión de WCDMA.

- Códigos ortogonales.** En WCDMA, a cada transmisor se le asigna un diferente código de pseudo-ruido (PN por sus siglas en inglés), y a cada canal de datos le es asignado un código de canalización (CC) diferente, la función de ensanchamiento (CO) expande el ancho de banda a 5MHz, cada función de ensanchamiento o código de canalización identifica un único canal, de esta manera podemos decir que aquí se separa los canales para el downlink; es importante notar que un usuario podría tener más de un canal, por ejemplo, podría tener simultáneamente conexión en CS y PS. La función de ensanchamiento también se utilizan en el uplink para separar los diferentes canales de datos de cada usuario individual, por ejemplo si un usuario tiene tres canales de datos, deben de estar separados uno de otro para prevenir interferencia entre ellos. El receptor conoce el código por cada canal, decodifica la señal recibida y recupera los datos originales.

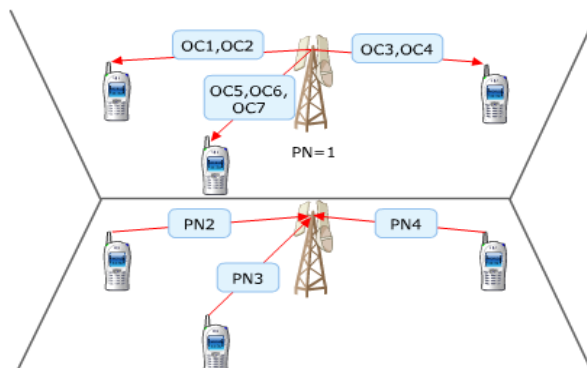


Figura 1.19. Códigos ortogonales.

- **Separación de canales.** La separación de los canales se lleva a cabo utilizando un principio matemático particular para saber la ortogonalidad de los códigos de canalización. Se dice que dos códigos son ortogonales cuando su “producto punto” nos da como resultado cero. El “producto punto” es la suma de todos los términos que se obtiene multiplicando los dos códigos chip por chip.

$$\begin{array}{c} \boxed{+1+1+1+1} \quad \times \quad \boxed{+1+1-1-1} \\ \\ \boxed{(+1 \times +1) + (+1 \times +1) + (+1 \times -1) + (+1 \times -1)} = 0 \end{array}$$

Figura 1.20. Ortogonalidad de los códigos de canalización.

- **Árbol de códigos de canalización.** Los códigos ortogonales tienen longitud variable, se pueden generar usando un árbol de códigos. Todos los códigos de canalización deben de ser ortogonales de cada otro, por lo tanto la alternativa es llamarlos “códigos ortogonales” por que nos otorga una separación natural, ya que tenemos que identificar de forma única cada canal. La siguiente figura muestra un árbol de códigos, el cual se utiliza para generar los códigos ortogonales de diferentes longitudes, este código muestra la longitud del código de canalización 1, 2, 4 y 8 con un spreading factor igual. Podemos observar que para un spreading factor bajo solo tenemos un número limitado de códigos, y por lo tanto un número limitado de canales en la célula, ya que necesitamos un código por cada canal. Sin embargo, hemos visto que para un SF bajo, tenemos un bit-rate alto. Por lo tanto tenemos que hacer una negociación entre el número de canales en la célula y el bit-rate que esos canales recibirán.

También es importante recordar que para diferentes canales requerimos diferentes bit-rates y por lo tanto tenemos diferentes Spreading Factor's en el mismo tiempo.

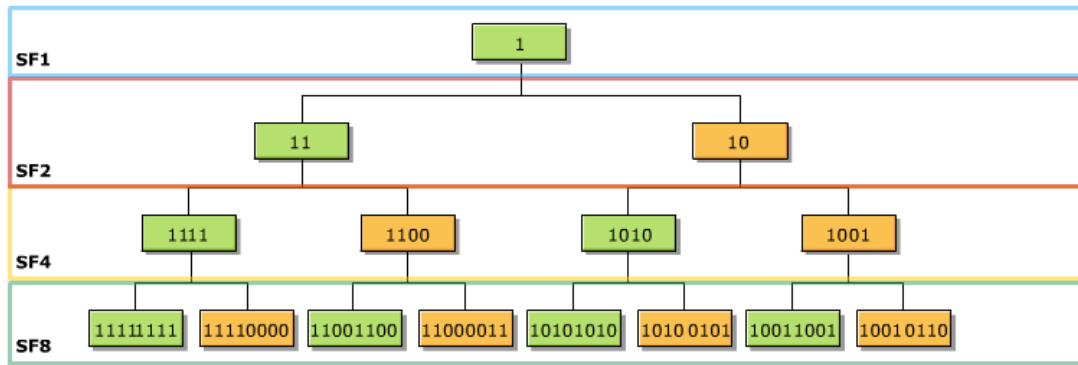


Figura 1.21. Árbol de códigos de canalización.

- Sincronización de los códigos de canalización.** El receptor multiplica todos los bits de los datos entrantes con el CC para estos canales. Si el resultado es cero, entonces los datos no son entendidos por el receptor. Si el resultado es diferente de cero, los datos son entendidos por el receptor. Una propiedad importante de la ortogonalidad es la función correcta de la sincronización para la transmisión de los datos, de lo contrario recibiremos un resultado ambiguo de la integración.

Tenemos tres casos diferentes para sincronización.

- Si el transmisor y el receptor utilizan el mismo código de canalización con el mismo tiempo de offset tendremos un 100% de correlación.
- Si usan diferentes tipos de códigos con el mismo tiempo de offset tendremos un 100% de separación.
- Si el tiempo de offset es diferente de cero, entonces no tendremos una separación perfecta ni una correlación perfecta, lo cual se traduce en un problema.

La necesidad de la sincronización es la razón de los códigos de canalización (CC) ya que no se pueden usar para separar a los usuarios en el uplink, en su lugar utilizamos códigos de Pseudo-Ruido (PN) el cual si nos permite separar a los usuarios, ya que los códigos de canalización separan los canales individuales por

cada usuario y estos puede ser sincronizados. Los códigos de PN son identificados por el transmisor, entre sus características son mucho más largos que los CC y son en sistema binario en vez de forma bipolar. En uplink la identificación de la transmisión la realiza el equipo del usuario, mientras que en downlink es la estación base la que permite a los usuarios en la célula, identificar cual es la correcta.

- **Control de potencia para uplink y downlink.** El control de potencia es necesario en cualquier sistema de propagación espectro ya que asegura por cada usuario la recepción y transmisión, con la justa cantidad de potencia para mantener la calidad de la conexión evitando al mismo tiempo las causas que generan pequeñas interferencias de otros usuarios.

En WCDMA siempre queremos minimizar la potencia y la interferencia de otros usuarios. Hay tres tipos de control de potencia se que se ejercen; control de potencia de lazo abierto, control de potencia de lazo interno y control de potencia de lazo externo.

El control de potencia para uplink es usado para ajustar la potencia de transmisión de las señales que envían los usuarios hacia la estación base de radio (RBS). Ya que todos los UE's tienen una señal igual de radio de interferencia (SIR), entonces se utiliza para reducir dicho efecto, reduciendo la interferencia de co-canal causada por los usuarios simultáneos. Para el control de potencia en downlink es usada la transferencia mínima de potencia desde la RBS, el objetivo es maximizar la capacidad reduciendo al mínimo la potencia, la cual es compartida para los recursos en WCDMA.

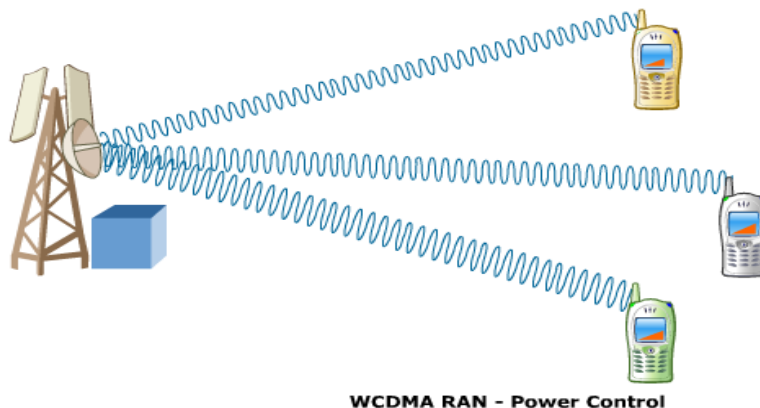
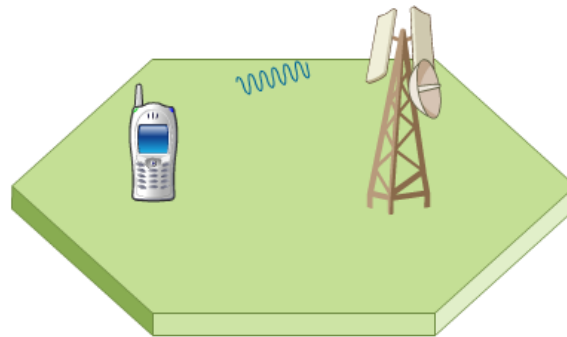


Figura 1.22. Control de potencia para uplink y downlink.

- **Control de potencia de lazo abierto. (Open-Loop Power Control).** El control de potencia de lazo abierto es usado para otorgar un ajuste de potencia inicial al principio de la conexión. Esto es necesario ya que si se tiene una transmisión de una señal fuerte desde un móvil cerca de una estación base, es suficiente para producir interferencia la cual cortaría otra conexión. El móvil estima la mínima transmisión de potencia requerida mediante el cálculo de la pérdida en el camino de la fuerza de la señal recibida del canal piloto, también usa un canal de difusión (broadcast) para tener la información acerca de la potencia de salida de la estación base. En este nivel, el móvil transmite una señal ligera con una baja potencia, si el móvil no recibe respuesta de la estación base de la transmisión de poder, lo intenta de nuevo aumentando la potencia hasta tener la potencia correcta.



Open-Loop Power Control

Figura 1.23. Control de potencia de lazo abierto.

- **Control de potencia de lazo interno (Inner-Loop Power Control).** La estación base hace mediciones de la señal de interferencia de radio recibida (SIR) por cada usuario y las compara con el SIR target, si la medida del SIR es por debajo del SIR target, entonces la estación base le solicita al móvil que incremente el poder y viceversa. Este tipo de control de poder es conocido como Inner-loop y es capaz de ajustar la transmisión de potencia, por ejemplo, de 1dB a una velocidad de 1500 veces por segundo.

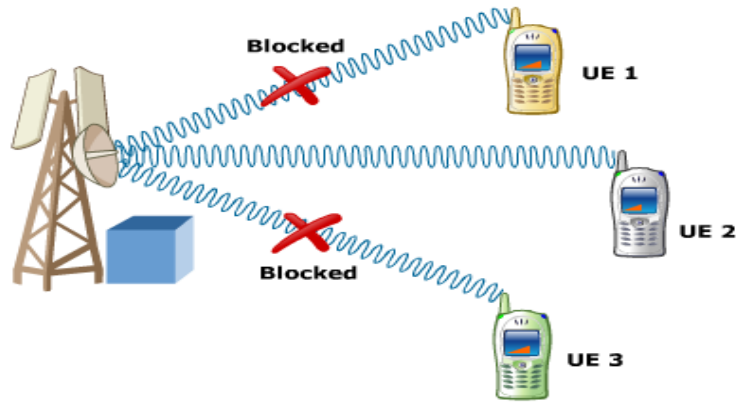


Figura 1.24. Control de potencia de lazo interno (Inner-Loop Power Control).

- Control de potencia de lazo abierto (Open-Loop Power Control).** El control de potencia de lazo abierto es usado para ajustar el SIR target, en reacción a los cambios en el bloque de la tasa de error (BLER) después de la decodificación. Si el BLER aumenta, entonces el target SIR es aumentado para intentar reducir el BLER, este proceso continuará cambiando el SIR target para mantener un mínimo aceptable BLER. El Servidor RNC (SRNC) monitorea constantemente el CRC del block de transporte de uplink y estima el mejor BLER, si se descubre que este BLER es mayor o menor a lo que se requiere para el RAB, este control de potencia tendrá que cambiar el SIR target, al hacerlo se mantendrá el BLER para el servicio del uplink.

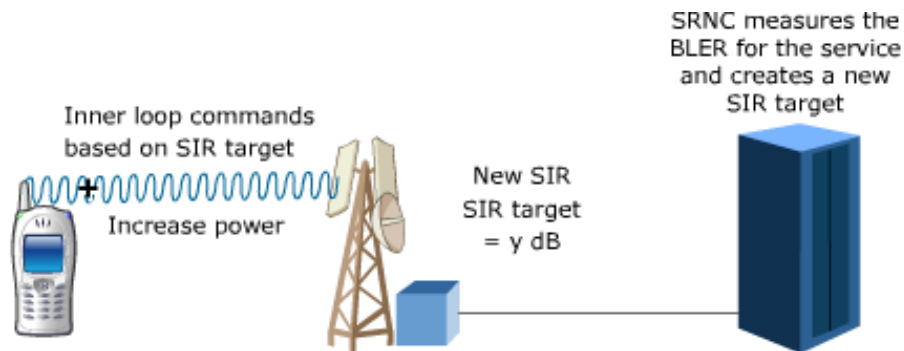


Figura 1.25. Control de potencia de lazo abierto.

- **Conmutación de canal (Channel Switching).** Dependiendo de las acciones de los recursos, puede haber grandes variaciones en el tráfico, las cuales pueden ser requeridas al mismo tiempo por un usuario en particular, especialmente si se navega en la red. Cuando se baja una página de internet, el usuario requiere de una amplia cantidad de datos, después de que la página es bajada y el usuario la lee, hay una pequeña transmisión de datos. Por tal motivo podemos ver que no es eficiente tener constantemente para un solo usuario un mismo recurso para mantener un canal dedicado. El propósito de la conmutación de canal es optimizar el uso de los recursos de radio. Éste se lleva a cabo por un cambio dinámico en los recursos físicos asignados en el mejor esfuerzo de los usuarios, de acuerdo a la cantidad de datos que se necesitan para la transmisión. Esto se logra por la conmutación del mejor esfuerzo para el usuario entre diferentes tipos de canales de transporte, mientras que los canales lógicos no son afectados. La conmutación tiene lugar en tres tipos de canales; canal dedicado para HSPA (HSDPA y EUL), canales dedicados R99 (64-384kps) y Canales comunes (RACH o FACH).

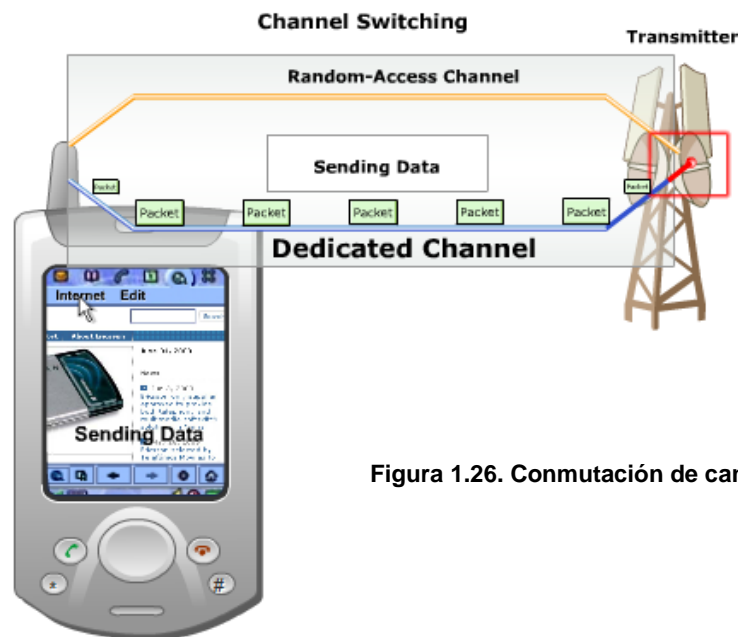


Figura 1.26. Conmutación de canal.

Esta conmutación tiene lugar para tres diferentes razones, que son; control de congestión, inactividad, y disponibilidad de HSPA.

- **Control de congestión.** Cuando la capacidad de la célula está al borde, los usuarios pueden cambiar a un bajo bit-rate para incrementar la capacidad y eliminar la congestión, los usuarios pueden conmutar desde un canal dedicado de HSDPA/EUL hacia un canal R99 que es más bajo, o desde un canal R99 hacia un canal menos veloz de la misma familia o bien de un canal dedicado a un canal común.
- **Inactividad** Anteriormente hemos mencionado que algunas conmutaciones de paquetes depende de las acciones de los usuarios, pueden pasar de una alta tasa de transferencia a seguidos de periodos de inactividad. En este caso no tiene sentido que el usuario tenga un canal dedicado, entonces se conmuta hacia un canal común en los periodos de inactividad. Entre los canales comunes mencionamos que se encuentran el Random Access Channel (RACH) y el Forward Access Channel (FACH), que son utilizados para uplink y downlink sucesivamente.
- **Disponibilidad de HSPA.** En High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) y Enhanced Uplink (EUL) los usuarios tienen que cambiar hacia un canal dedicado de R99 cuando toma lugar un handover, antes de cambiar de nuevo en la nueva célula, si la nueva célula no es habilitada para HSPA, sigue estando en un canal dedicado de R99.

High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) es una nueva tecnología, la cual permite en downlink picos de datos de transferencia arriba de 14.4 Mbps sobre una interfaz de aire (interfaz entre la radio base y el equipo del usuario). Esto es importante ya que en las formas tradicionales la interfaz tenía forma de cuello de botella en la red, con la velocidad máxima práctica de 384 Kps (comparada con las líneas usadas en ATM, E1 y STM-1 con velocidades de transferencia de datos de 2 Mbps y 155.55

Mbps). HSDPA alivia este cuello de botella incrementando la velocidad, la cual es posible, transfiriendo datos en downlink, desde la estación base hacia el usuario y otorga una velocidad máxima arriba de 14.4 Mbps. La transmisión es basada en cinco principios; transmisión de canal compartida, rápida adaptación de enlace, canal de radio programado, modulación de orden alto e hibridación ARQ con combinación suave.

- **Handover.** En la red de WCDMA podemos tener diferentes tipos de handover, los cuales podemos agrupar en dos áreas, soft-handover y hard-handover.

El soft-handover se produce cuando un usuario se mueve entre dos células, o cuando el usuario se mueve entre dos sectores de la misma célula (a menudo se le conoce como softer-handover), aquí no se presenta cambio de frecuencia, esto significa que no hay ruptura en la transmisión cuando un usuario cambia de una estación base a otra.

El hard-handover implica un cambio de frecuencia y como tal una pequeña ruptura en la transmisión que no implica la pérdida de la llamada durante el handover. Puede ocurrir en dos diferentes formas:

1. **El handover “Inter-Radio Access Technology” (Inter-RAT).** Es cuando un usuario cambia de una cobertura WCDMA a una cobertura GSM y viceversa. En WCDMA la frecuencia de handover “Inter-Carrier” ocurre cuando un operador adquiere una segunda portadora de 5 MHz para incrementar la capacidad de la red. Si un usuario se maneja entre dos diferentes frecuencias portadoras de WCDMA habrá un cambio y una breve ruptura en la transmisión.

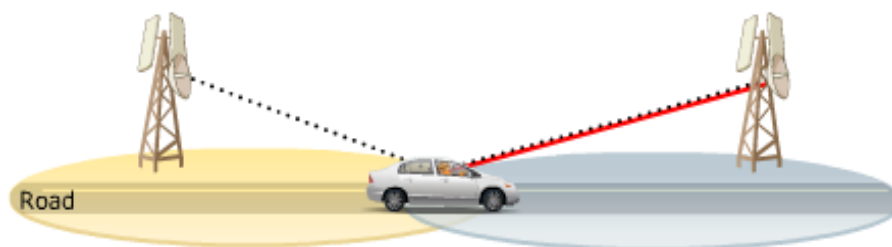


Figura 1.27. Handover.

Para habilitar los handover's, el UE mide los canales pilotos de la célula, en el conjunto de control, usando un rastreador para hacer un barrido del receptor. Cuando el nuevo canal piloto entra en el rango de informes, el evento es activado, entonces el UE envía un reporte a la RNC para su evaluación, el UE envía un mensaje para agregar del conjunto de control.

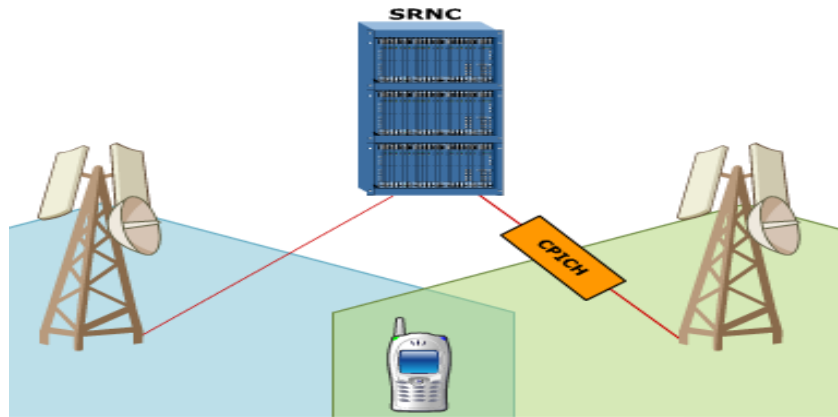


Figura 1.28. Soft/softer handover.

El soft-handover tiene lugar cuando un usuario se mueve entre dos células. En soft-handover, el UE es conectado a más de una RBS simultáneamente. De esta manera por lo menos un radio-link está siempre activo y no hay interrupción en los flujos de datos durante el handover por lo que la señal es recibida de el UE y se combina en el receptor para dar protección contra el desvanecimiento.

La ventaja de este tipo de handover es que no hay una ruptura clara en la conexión, por lo tanto, debe ser menos notable que en el hard-handover.

La desventaja de este handover es que requiere de recursos adicionales para la misma conexión.

En soft-handover las técnicas de combinación para la información de diferentes rutas de radio son diferentes para uplink y para downlink. En uplink, se utiliza la combinación selectiva, la RNC recibe los

bloques de transporte de diferentes RBS's y elije el mejor bloque acorde con el CRC (Cyclic Redundancy Checksum) mientras que en downlink se usa la técnica de MRC (Maximun Ratio Combing).

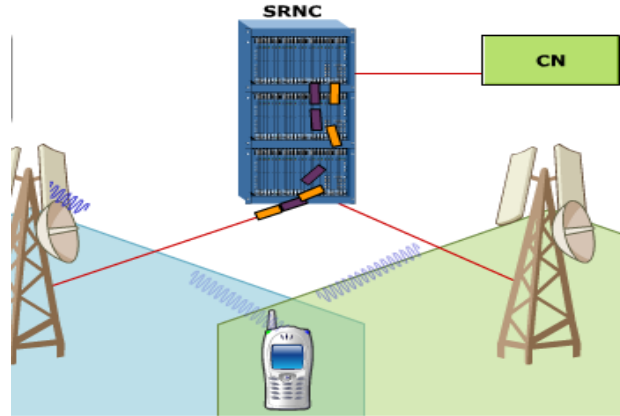


Figura 1.29. Proceso de soft-handover.

2. **Softer-handover.** El softer-handover ocurre cuando un UE se mueve entre sectores locales de la misma radio base. El UE siempre se comunica con la misma radio base, diferentes ramas son utilizadas para uplink y para downlink, y se pueden combinar en el mismo receptor por lo tanto se puede utilizar la técnica combinación máxima de radio (MRC) en ambas direcciones.

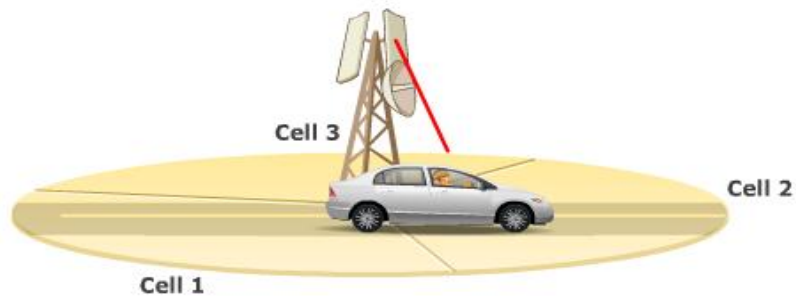


Figura 1.30. Softer-handover.

- **Inter-RAT.** Inter Radio Access Technology Handover, es un hard-handover ya que implica un cambio en el espectro de frecuencia de la banda de WCDMA hacia la banda de GSM en el espectro, y viceversa. Esto causa

una pequeña interrupción en el flujo de datos entre el UE y la Red durante este handover.

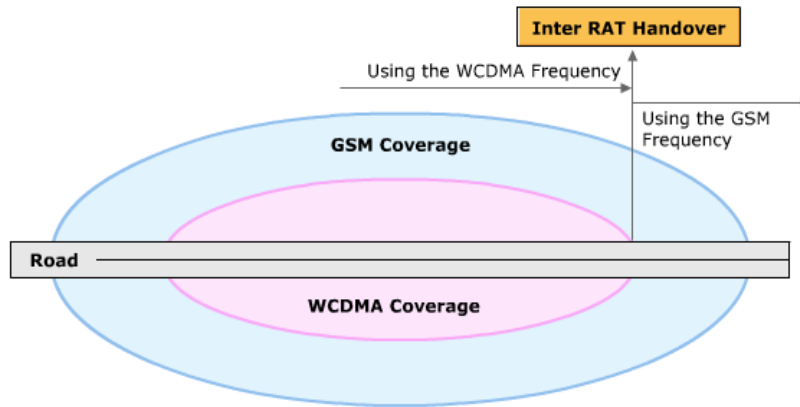


Figura 1.31. Inter-RAT.

Los handover de WCDMA hacia GSM se observan en la figura 1.32 tienen lugar cuando un usuario pierde la cobertura WCDMA, los de GSM hacia WCDMA ocurren cuando el UE puede tener la capacidad de manejar las dos tecnologías (modo dual), durante el handover el BSS de GSM informa vía core network que el handover es requerido, y asigna los recursos, a su vez la RNC responde para que el UE haga un handover hacia la célula GSM, cuando el handover está completo, el CN inicia la liberación de la conexión del lu.

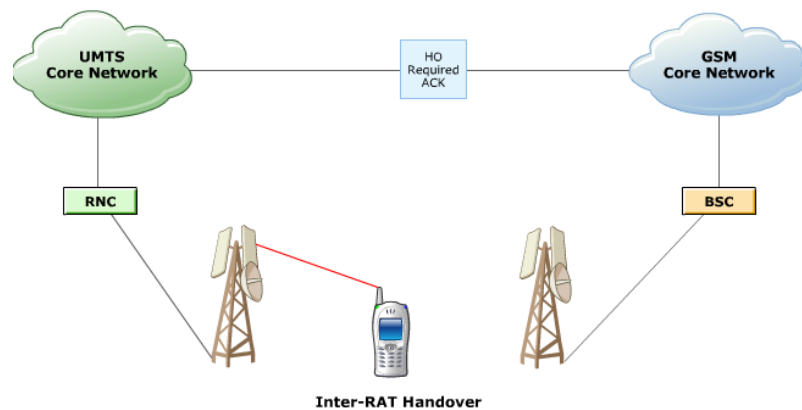


Figura 1.32. Handover de WCDMA hacia GSM.

1.3 Operación y mantenimiento en la red WCDMA

La operación y mantenimiento (O&M) dentro de la red WCDMA es otorgada por varias herramientas tales como OSS-RC y el Element Manager (Gestor de Elementos) con soporte desde el OMIF (Operation & Maintenance Infrastructure). La red de O&M es una red IP que se comunica con RAN a través de routers de O&M y otorga funciones de conversión para ATM en la base de transporte de IP, estos routers tienen la funcionalidad de firewall (cortafuegos) que ayuda a la gestión de la seguridad.

Los servicios de servidores de DNS y DHCP otorgan el soporte esencial para cualquier red de IP, el protocolo de FTP es usado junto con un servidor para transferir archivos entre los nodos que integran la red. El servidor de OSS-RC contiene archivos de almacenamiento, lleva a cabo diferentes tipos de gestiones para los nodos de la red de radio y el core.

Los routers de O&M junto con la red de infraestructura, actúan como firewalls a través de los flujos de datos entre las zonas de seguridad, también convierten datos de IP/AAL5 desde RAN hacia IP puro (IP/Ethernet) el cual se usa en la red de O&M.

En la operación y mantenimiento tienen lugar en tres diferentes niveles:

- Red de gestión (Network Management)
- Subred de gestión (Sub-Network Management)
- Gestión de elementos (Element Management)

La capa de gestión de elementos consiste en gestionar los nodos en el ámbito local, las tareas que realiza son bastante específicas, esto quiere decir que tenemos diferentes soluciones para los nodos de CPP, AXE y WPP. La solución para los nodos de CPP es llamada Element Manager. Puede acceder localmente conectándose directamente al nodo o remotamente por la intranet de O&M del cliente.

La capa de sub-red de gestión permite organizar, los nodos dentro del nivel de sub-red, las soluciones dentro de este nivel son el poder manejar un solo proveedor con varias tecnologías, esto implica que se pueden manejar nodos de OSS-RC, CPP, AXE y WPP. La capa de la red de gestión es necesaria porque si un operador compra equipo de diferentes proveedores, reúne diferentes gestiones de sub-red para cada proveedor y por lo tanto permite usarlos juntos en el centro de gestión de la red, esta es una capa de multiprovedores y multitecnología.

El sistema de O&M para WCDMA utiliza el principio de gestión de elementos integrados, lo cual significa que puede gestionar todo el hardware y el software ya que todas las tareas se organizan en las GPB's de la RNC y de la RBS.

La integración de la gestión de elementos elimina la necesidad de utilizar herramientas de sincronización, el acceso a las funciones de gestión se llevan a cabo por un tipo de buscador web, la gestión de elementos en CPP se realiza por medio de element manager para la RNC y la RBS y se puede acceder a ellos solamente por medio del OSS-RC. Estas aplicaciones proporcionan una interfaz gráfica de usuario basada en Java que puede ser visualizada como un navegador web, el cual habilita la interacción con la RNC y con la RBS para esto se necesita que se utilice el mismo tipo de interfaz de usuario; se puede ejecutar de manera remota o de cualquier lugar utilizando la intranet de O&M siempre y cuando la RNC y la RBS en cuestión estén conectados también a la misma intranet.

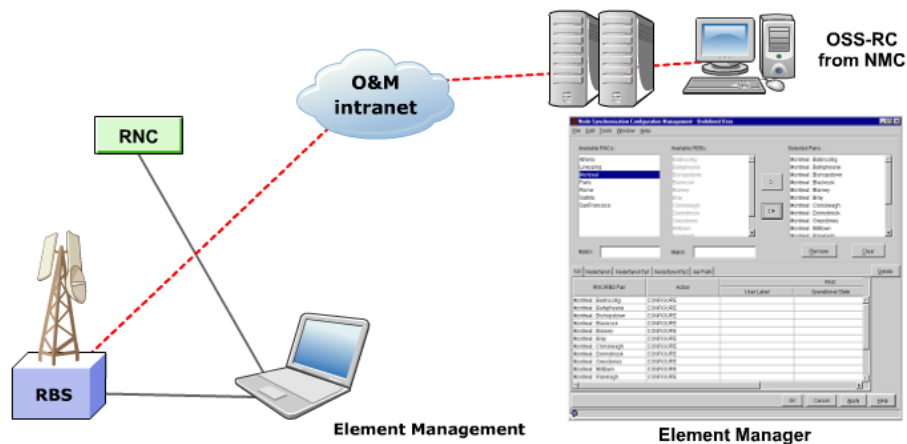


Figura. 1.33 Integración de la gestión de elementos.

1.3.1 Áreas de administración de O&M en una red de WCDMA

Los diferentes tipos de administración que se llevan a cabo en WCDMA RAN las podemos dividir en:

- Administración de fallas
- Administración de la seguridad
- Administración del rendimiento
- Administración de la capacidad
- Administración de la configuración

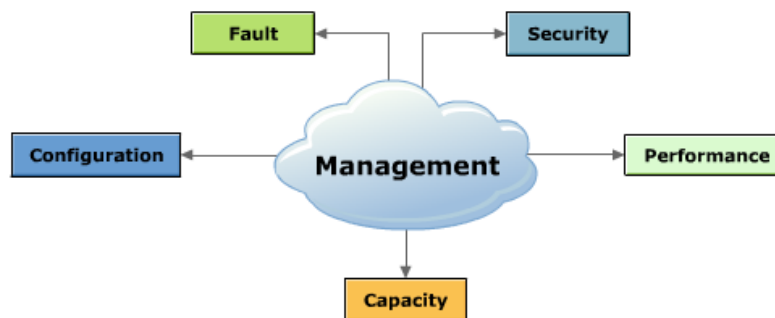


Figura 1.34. Tipos de administración que se llevan a cabo en WCDMA RAN.

La idea principal para la **administración de las fallas** es detectarlas en WCDMA RAN lo más pronto posible y limitar sus efectos, también podemos utilizarla para otorgar una redundancia adicional en la operación de los equipos reconfigurando el equipo existente o el fracaso de la recuperación del equipo. Esto se hace por medio de recolección de alarmas dentro de los equipos que integran la red.

La **administración de la seguridad** se encarga de tomar la responsabilidad y el manejo de las características para los accesos a la red y el manejo del sistema.

La **administración del rendimiento** es usada principalmente en la optimización de la red, las funciones dentro de esta área monitorean el desempeño de WCDMA RAN y almacena las estadísticas recogidas en el OSS-RC haciendo un archivo de ellas.

La **administración de la capacidad** tiene como objetivo el control de los recursos de las células de WCDMA, maximizando el número de usuarios, también gestiona los recursos de radio asignados para cada usuario, por ejemplo, reduce el bit-rate de conmutación de paquetes asignados para los usuarios cuando ocurren las congestiones dentro de la célula.

Las funciones dentro del **área de administración** de la configuración, establecen los parámetros en la RNC y en la RBS en la red de radio, red de transporte y en los equipos de la red de WCDMA RAN. La administración de la configuración incluye la gestión de hardware y software. El software puede incluir la instalación, la configuración de los datos, el upgrade (actualización) y el backup (respaldo) de los nodos de RBS y RNC.

1.3.2 La red de transporte

La red de transporte otorga los servicios necesarios para el establecimiento de las conexiones y para el transporte de los PDUs (Unidades de Paquetes de Datos) relacionados con diferentes usuarios, controles y administración de los planos de protocolos que se usan sobre estas interfaces lógicas. La red de transporte para WCDMA RAN es una combinación del acceso y las funciones de conmutación integradas en un sistema de plataforma de nodos CPP UTRAN (Connections Packet Platform) el cual nos brinda una transmisión y conmutación entre los equipos y redes externas.

La infraestructura de la red de transporte (TNINF) es un nombre colectivo para los recursos de los nodos externos y servicios usados para otorgar rutas de comunicación entre los nodos WCDMA RAN y los nodos de UMTS CN. Los aspectos importantes que se deben especificar de TNINF, son los requisitos de funcionalidad y características como el tipo de transmisión de los servicios prestados en los puntos de acceso donde los nodos físicos UTRAN pueden conectarse al TNINF.

Tiene estructuras de diferentes tipos lógicos dependiendo de los diferentes tipos de servicios que se otorguen, por ejemplo, nodos con infraestructura de conmutación ATM (un nodo lógico de establecimiento de rutas ATM y conmutación de células ATM a partir de una entrada a una o varias salidas), Cross-Conexión digital SDH (un nodo lógico responsable para la cross-conexión de las funciones usadas en una red PDH), y liga de microonda (es el sistema de acceso inalámbrico).

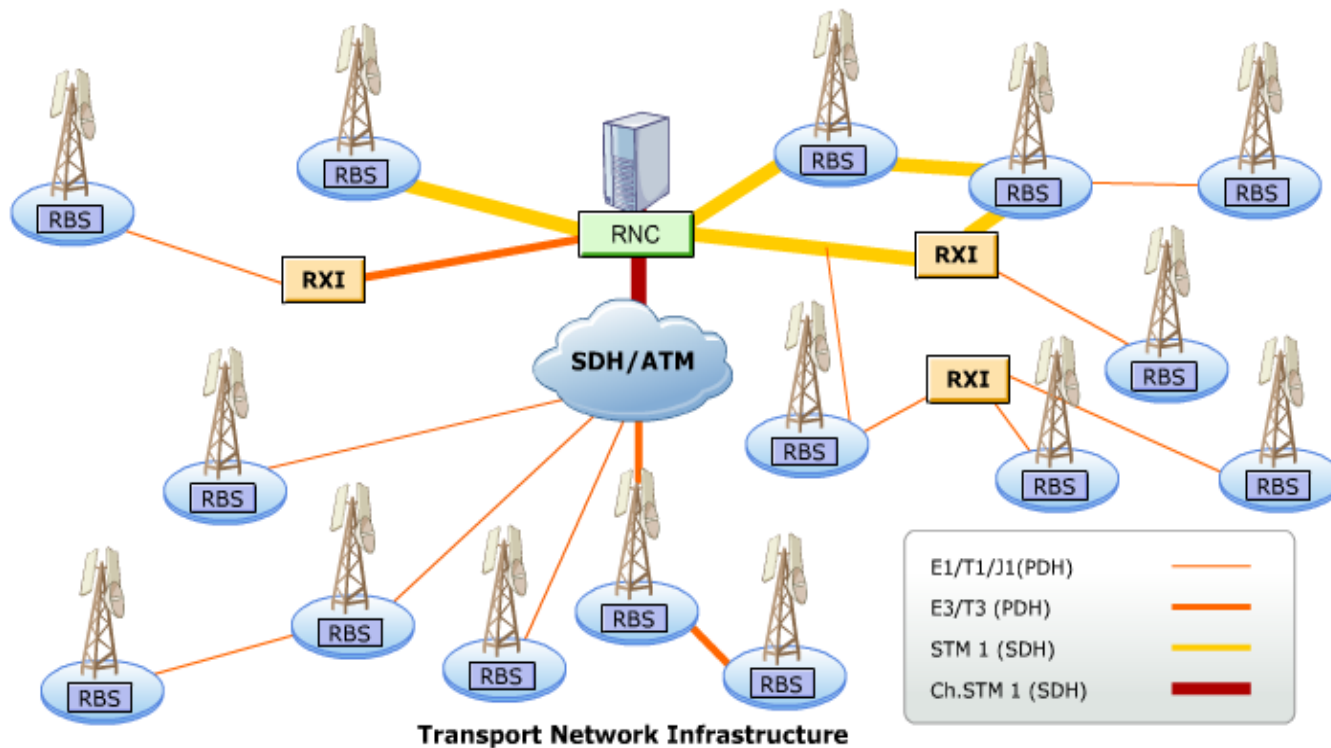


Figura 1.35 Infraestructura de red de transporte

El protocolo del modelo de referencia está estandarizado por el Proyecto Asociación de Tercera Generación 3GPP (3rd. Generation Partnership Project), el cual describe la arquitectura principal que se usa específicamente para los protocolos de la red de transporte. El plan de usuario para la capa de la red de radio no es la misma que para el plan de usuario de la capa de la red de transporte, esto es debido a que la capa de la red de radio es un usuario para los servicios que otorga la capa de la red de transporte. Así la capa de transporte tiene el plan de control que no es visible en la capa de radio, esto incluye el alcance para el acceso a ALCAP (Access Link Control Application Protocol). En WCDMA RAN es usado en Q.2630.1 para el establecimiento y el control de las conexiones de AAL2.

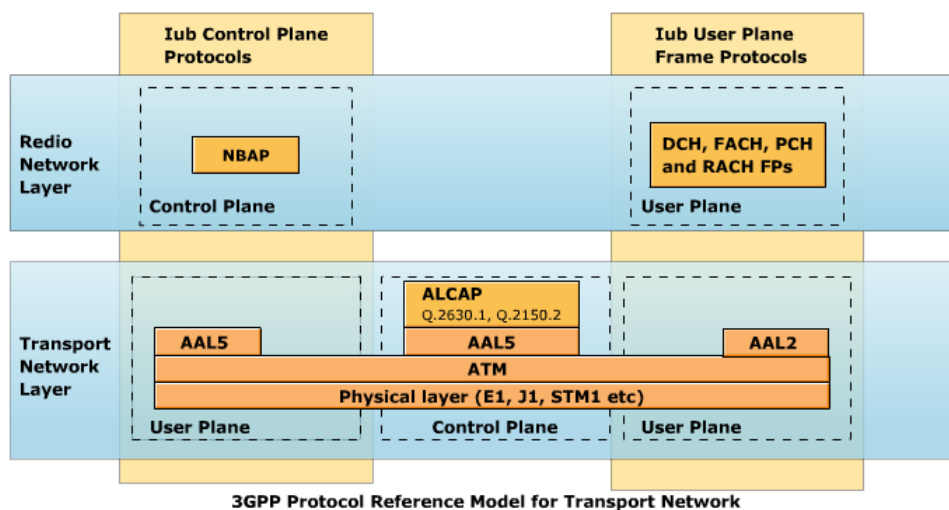


Figura 1.36. Protocolo del modelo de referencia estandarizado por 3GPP.

1.3.3 ATM modelo de referencia del protocolo

La piedra angular de ATM, Modo de Transferencia Asíncrona (Asynchronous Transfer Mode) son las células AMT, el flujo de información con diferentes y variables tasas de bits, éstas se organizan de manera uniforme en celdas, las cuales consisten en un encabezado de 5 bytes y una parte de uso de 48 bytes que en total suman 53 bytes por trama.

ATM es una técnica en modo de paquetes, pero el retraso en la red puede ser mantenido al mínimo por que las células tienen una longitud fija, podemos canalizar estas tramas de 53 bytes a través de la red de ATM usando canales lógicos llamados Rutas Virtuales (Virtual Paths) y Circuitos Virtuales (Virtual Circuits), cada ruta virtual, contiene algunos circuitos virtuales. La identidad de los diferentes canales lógicos es única y se compone de dos valores en dos diferentes campos en el encabezado de la celda, el VPI (Virtual Path Identifier) y el VCI (Virtual Channel Identifier), los cuales tienen la tarea de de identificar cada conexión individual en cada enlace físico entre dos nodos.

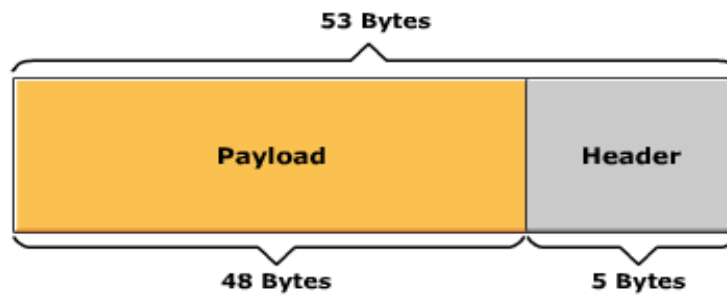


Figura 1.37. Trama ATM

Una Ruta Canal Virtual Permanente (PVP) por conexión de RBS es normalmente usada en la red ATM. Las PVP's están incluidas en todas las RBS relacionadas con Circuitos Virtuales Permanentes (PVC), por razones de redundancia las estaciones base pueden ser conectadas con dos PVPs. En ATM tenemos un modelo de protocolo de referencia, muy similar al modelo OSI. Las tres últimas capas en el modelo de referencia del protocolo, son:

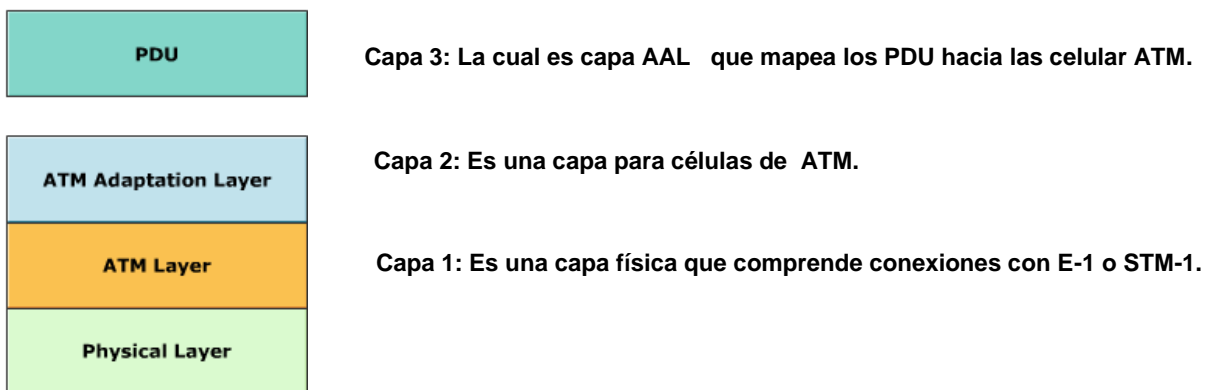


Figura 1.38. Modelo de protocolo de referencia.

1.3.4 ATM Capa de adaptación

Mientras que las células llevan la información en los bits de carga útil, es inevitable que alguna de esta información se pierda debido a varios factores como el ruido o fallas en el equipo u otros problemas como la congestión de la red, por lo tanto se generan varios tipos de tráfico dependiendo de los diferentes requerimientos, esto se lleva a cabo por medio de adaptaciones para que los mensajes puedan viajar sobre la red de ATM. Todo esto se hace durante el mapeo de los datos de las celdas de la trama, usando diferentes capas de adaptación. Las capas para la adaptación son las siguientes:

- **AAL0**
 - Es esencialmente nulo, donde los datos son mapeados directamente de las celdas ATM utilizando toda la carga útil de los 48 octetos
 - No hay control de flujo o de garantía del servicio.
 - Es utilizada para la sincronización del nodo.
- **AAL1**
 - Esta capa soporta una constante velocidad de bits, retrasa los datos sensibles
 - Usada en redes de 2G para las llamadas de voz pero no se utiliza en 3G.
- **AAL2**
 - Esta capa soporta una variable velocidad de bits, retrasa los datos sensibles.
 - Es ideal para la conmutación de circuitos en las redes de 3G, puede soportar variantes en las velocidades de codificación con una velocidad de 64 kbps para datos CS de video llamadas.
- **AAL5**
 - Soporta VBR para la conmutación de paquetes de datos.
 - Es más eficiente que otras capas cuando una gran parte de los datos son enviados exitosamente.

- Utilizada para señalización, tráfico de O&M y conmutación de paquetes de datos para los usuarios.

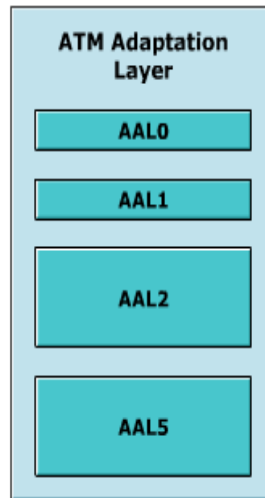


Figura 1.39. Capa de adaptación de ATM.

1.4 Topología de la red de transporte

La red lógica (desde el punto de vista de la capa de la red de radio) tiene una configuración de estrella, incluso cuando hay cientos de RBS's por cada RNC. Naturalmente es muy ineficiente confiar únicamente en las conexiones físicas de punto a punto y tener un equipo físico dedicado por cada simple conexión.

La solución es mantener la simplicidad de la topología en estrella en la capa de la red de radio ocultando la complejidad subyacente en la capa de transporte. En realidad el TNL (típicamente al inicio) es una mezcla de topologías de cadena, árbol y anillo. Cada sitio se compone de una RBS y un equipo necesario para el transporte externo (tales como nodos de transporte PDH/SDH y switches ATM).

La estructura de la red de transporte es muy dependiente de la infraestructura de transporte y transmisión que esté en marcha, así como de los requisitos de la zona a cubrir. Muchos de los enlaces pueden usar tecnología SDH o PDH, y algunos pueden ser por microondas o conexiones de fibra.

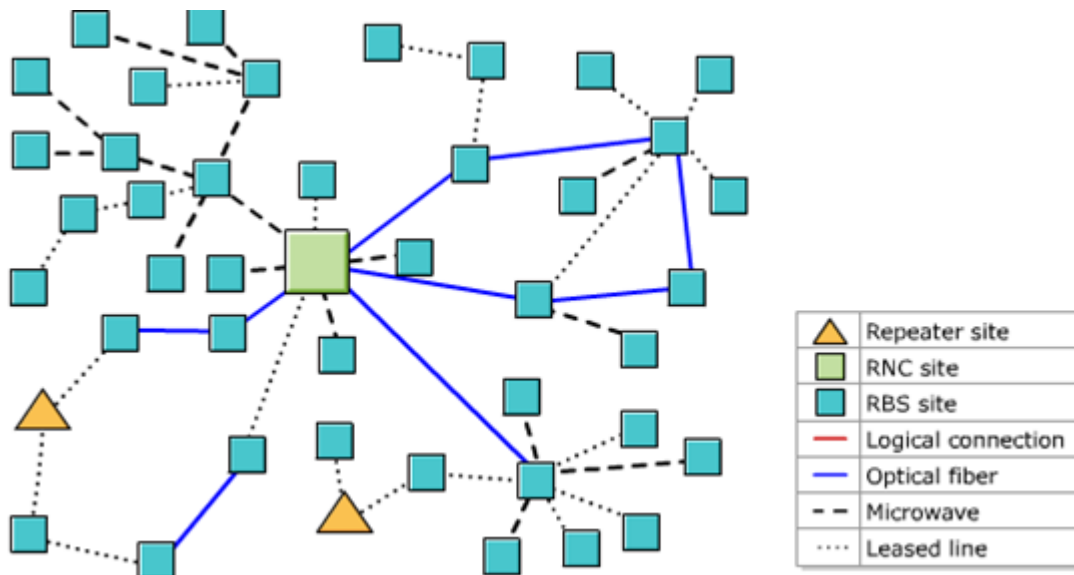


Figura 1.40. Topología de la red de transporte.

- **Canales de comunicación.** Una funcionalidad clave dentro de la red de WCDMA RAN es el uso de las capas de adaptación de ATM (AAL por sus siglas en inglés), para el mapeo de datos de los diferentes usuarios de ATM, la figura 1.41 muestra cómo los diferentes tipos de AAL son usados en diferentes tipos de canales de comunicación para establece esta a través de la interfaz Iub, aquí sólo se muestran los canales activos. En total tenemos 11 canales a través de la interfaz Iub.
- **El canal de AAL2** consiste en un camino usado para el circuit switched y el packet switching los datos del plano de usuario son transmitidos sobre un canal virtual de AAL2.
- **La capa AAL0** se compone de dos canales, uno de ellos es activo y el otro es redundante. La sincronización se lleva a cabo a través de un canal virtual AAL0, este canal virtual es de suma por que es donde los datos son mapeados directamente de las tramas de ATM utilizando toda la carga útil de 48 octetos, no hay control del flujo ni garantía del servicio.

- **Los canales de AAL5** se encuentran en un camino virtual (VP) y suman 8 canales, tiene 4 activos y cuatro redundantes. AAL5 es un canal virtual que se utiliza para el protocolo de señalización llamado NBAP, así como señalización Q-AAI2 estableciendo las conexiones de AAL2, también se utiliza para transportar tráfico O&M el cual puede usarse sobre tráfico IP o ATM.

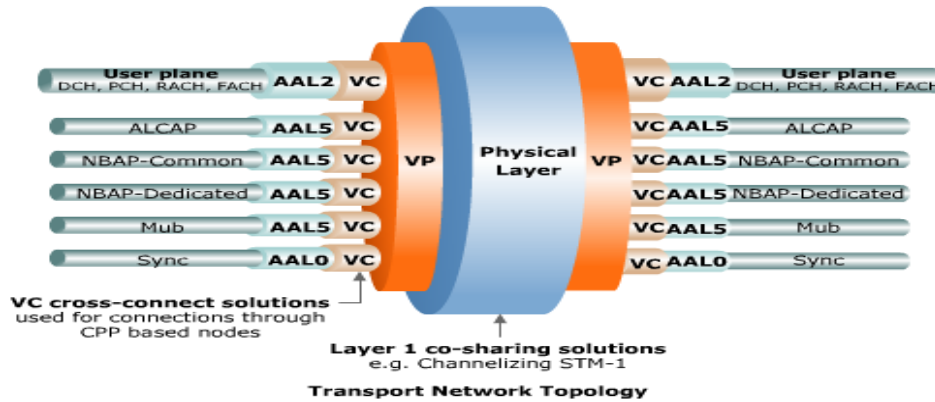


Figura 1.41. Topología virtual de la red de transporte.

- **Escenarios de transporte de la interfaz Iub.** El enlace de la interfaz de Iub se puede realizar utilizando una conexión directa con la RNC sobre líneas de E1 o a través de la red de cross-conexiones VP con un agregado de VP's. Cabe mencionar que en transporte IP la conexión se realiza por medio de los routers que se conectan hacia los media gateway que lo conectan con la RNC

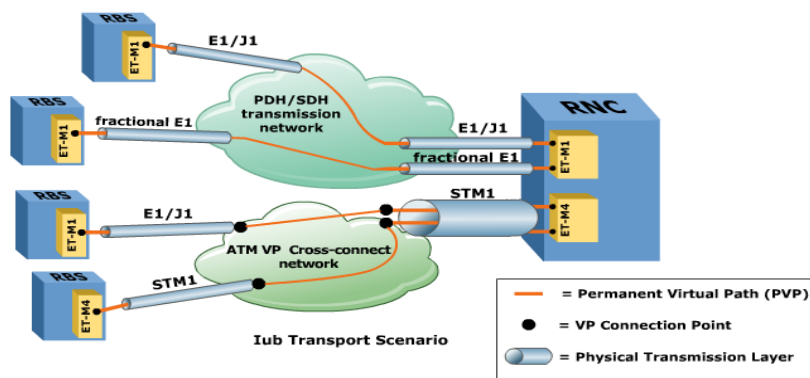


Figura 1.42. Escenarios de transporte.

Capítulo 2

Radio base 3518

La radio base de la familia 3518 es una unidad principal para ser utilizada de manera remota para uso en exteriores o interiores, puede usar conexiones de más de seis Unidades de Radio Remotas (RRU), diseñadas para ser ubicadas cerca de la antena. Un cable de fibra óptica, llamado Optical Interfaz Link (OIL) es usado para conectar los RRUs con la radio base. Se puede configurar la RBS para tener arriba de seis sectores y una portadora para cada sector, o bien, un máximo de tres sectores con dos portadoras por sector.

La figura 2.1 muestra una conexión en estrella para los RRUs.

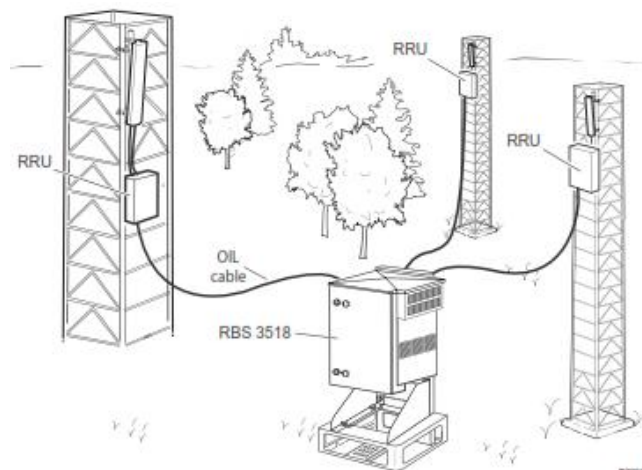


Figura 2.1. Conexión en estrella de Unidades de Radio Remotas (RRU).

2.1 Características principales

Las características más importantes de la radio base 3518 son las siguientes:

1. Tipos de montaje

La RBS puede ser montada en:

- El piso
- La pared
- Un poste o mástil

2. Fuente de alimentación

La RBS 3518 puede ser adaptada a las siguientes fuentes de poder:

- 48 V DC
- 100-250 VAC 45-65 Hz

3. Configuración

La RBS 3518 soporta las siguientes configuraciones:

- 6x1: Podemos conectar seis RRU (tipos que son soportados para esta configuración, RRU11, RRU22 y RRUW 01) en la misma portadora.
- 3x2: Podemos conectar tres RRU22 o RRUW01 dos por portadora.

4. Tipos de transmisión

La radio base 3518 está equipada con una tarjeta de interfaz para la red de transporte, soportando:

- E1/J1/T1
- E3/T3
- STM-1 no canalizados
- STM-1 canalizados
- Ethernet

5. Bandas de frecuencia

La radio base 3518 puede operar en la siguientes bandas de frecuencias.

- 850 Mhz
- 900 Mhz
- 1700/1800 Mhz
- 1700/2100 Mhz
- 1900 Mhz
- 2100 Mhz

6. Otros

- Tiene un sistema de detección para ocho alarmas externas
- Capacidad de banda variable, hasta 512 (CE) Channel Elements para uplink y 768 CE para downlink

- Diversidad de RX (receptores)
- Provista de GPS (Global Positioning System) para la sincronización del tiempo
- Sitio Ethernet con LAN

2.1.1 Dimensiones

Las dimensiones del gabinete de la RBS 3518 se muestran en la tabla 2.1

Overall Dimension	Main Unit
Height	477 mm
Width	342 mm (out of which the external fan is 51 mm)
Depth	312 mm

Tabla 2.1. Dimensiones del gabinete de la RBS 3518.

La figura 2.2 muestra la distribución:

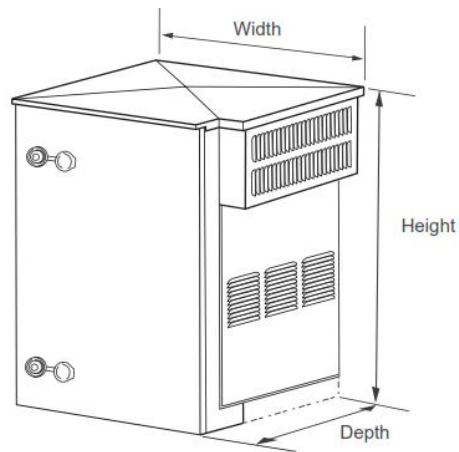


Figura 2.2. Distribución del gabinete.

Cuando la RBS 3518 está instalada en un poste, las dimensiones totales deberían implicar las dimensiones junto con los soportes de montaje en poste, como se muestra en la figura 2.3. Consulte la tabla 2.1 para conocer la anchura y la altura de la RBS 3518.

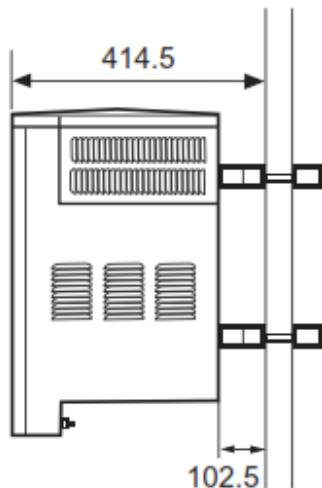


Figura 2.3. Soportes de montaje en poste.

Cuando la RBS 3518 es instalada en una pared, los valores de la dimensión global deben implicar las dimensiones junto con los soportes de montaje en pared, como se muestra en figura 2.4. Consulte la tabla 2.1 para conocer la anchura y la altura de la RBS 3518.

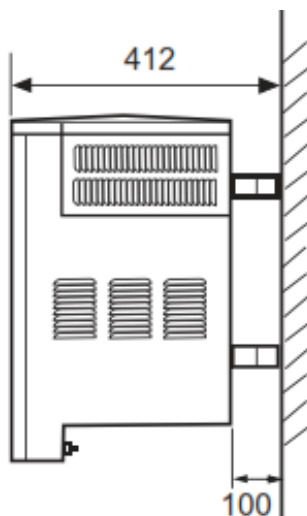


Figura 2.4. Dimensiones totales junto con los soportes de montaje en pared.

Cuando el RBS 3518 se instala en el suelo, los valores de las dimensiones generales deberían implicar las dimensiones del soporte también. Ver tabla 2.2 y figura 2.5 para obtener más detalles.

Overall Dimension	Main Unit with the Stand
Height	817 mm
Width	430 mm
Depth	452.5 mm

Tabla 2.2. Dimensiones generales de la radio base 3518.

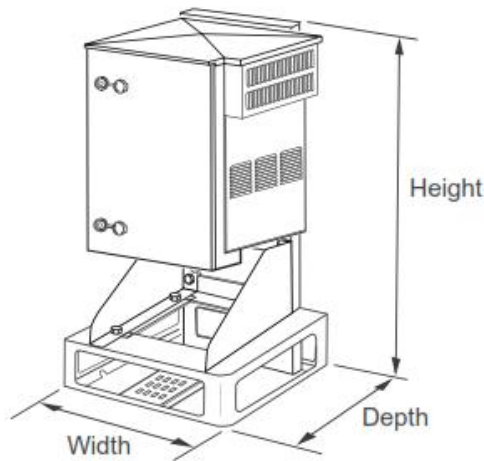


Figura 2.5. Dimensiones generales de la RBS 3518.

El peso del equipo se muestra en la tabla 2.3.

Unit	Weight
Fully equipped	33 kg

Tabla 2.3.

2.1.2 Requerimientos de espacio

En esta sección se describen los requerimientos necesarios para los diferentes tipos de instalación para la RBS 3518.

- En el piso
- En la pared
- En un porte o mástil

El espacio entre la RBS 3518 y los RRU está limitada por la máxima longitud de fibra óptica que conecta las unidades, la cual es de 15 Km, considerando que la pérdida de inserción adicional causada por la conexión es inferior a 2 dB.

- **Instalación en piso de la RBS 3518.** A continuación se describen los requisitos para la instalación, como son medidas de los barrenos, diseño del sitio y los requisitos del suelo para la instalación.
- **Requisitos de instalación.** El acceso a la RBS 3518 es necesario para fines de mantenimiento. Las distancias mínimas espaciales para el montaje se muestran en la figura 2.6.

El piso o suelo debe estar lo más nivelado posible, con una pendiente como máximo de 20 mm / m.

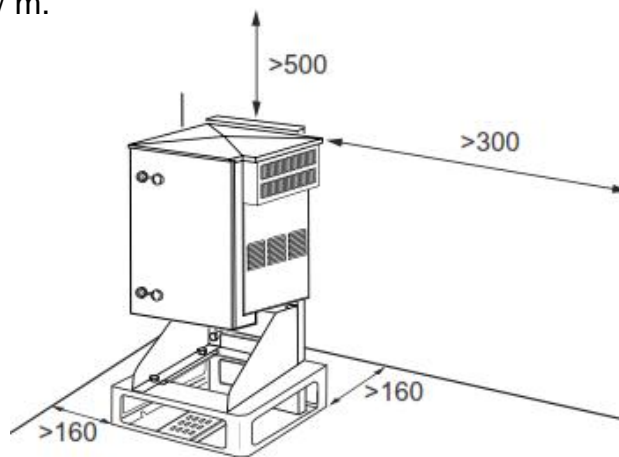


Figura 2.6. Instalación del piso.

2.1.3 Diseño del sitio

Haciendo uso del soporte, la RBS 3518 se puede colocar contra una pared, parte trasera con parte trasera de la RBS, o de forma aislada, sin tener contacto con otros gabinetes. El ventilador externo de la RBS 3518 está situado en la parte superior derecha de la caja, mientras que la entrada de aire se encuentra en la parte inferior derecho de la carcasa.

La distancia entre el obstáculo y el lado del ventilador interno de la RBS 3518 es de por lo menos 160 mm, debe haber 300 mm como mínimo entre el obstáculo

y el lado del ventilador exterior de la RBS 3518, por lo menos 450 mm entre los lados del ventilador a ventilador de la RBS 3518. La puerta sobresale 290 mm, por delante de la RBS 3518 cuando está abierta. Un espacio mínimo de 1,000 mm se requiere en el frente de la RBS 3518 para evitar la obstrucción de la puerta y para proporcionar un espacio adecuado de trabajo. Un ejemplo de diseño se muestra en la figura 2.7.

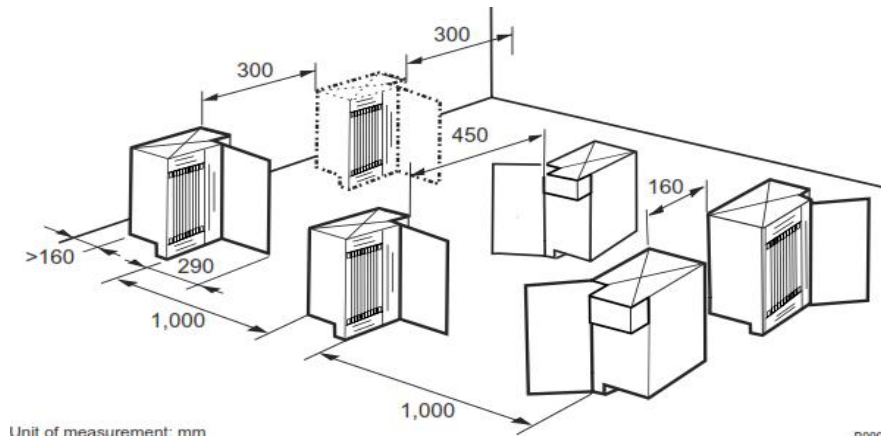


Figura 2.7. Diseño del sitio.

- **Instalación en la pared de una RBS 3518.** Esta sección describe los requisitos de instalación, las mediciones del barreno, y el diseño de un sitio para RBS 3518 montado en una pared.
- **Requisitos de instalación.** Para el acceso a la RBS 3518 es necesario para fines de mantenimiento, la recomendación para el montaje de la RBS 3518 que se muestra en la figura 2.8.

La pared debe ser lo más vertical posible, con una inclinación no superior a 20 mm/m.

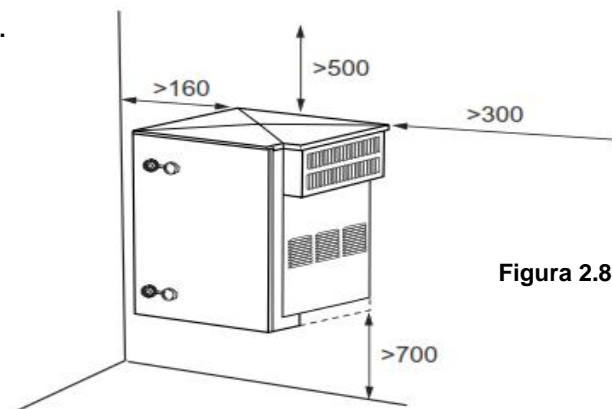


Figura 2.8. Acceso a la RBS 3518.

Las RBS 3518 pueden ser puestas una a lado de otra o uno encima de otro con un espacio mínimo en la parte central de 1,000 mm, se recomienda tener el frente de la carcasa para evitar la obstrucción de la puerta y también para proporcionar suficiente espacio de trabajo para el mantenimiento. La puerta sobresale 290 mm por delante de la RBS 3518 cuando está abierta. Se recomienda un espacio mínimo de 500 mm por encima de cada RBS 3518.

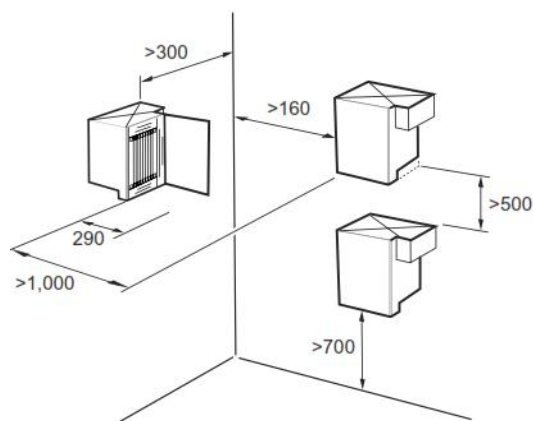


Figura 2.9. Ejemplo de diseño.

- Instalación en un poste.** El acceso a la RBS 3518 es necesario para fines de mantenimiento. Las recomendaciones de las distancias mínimas del montaje en el espacio de la RBS 3518 se muestra en la figura 2.10. El diámetro del poste es de 70-120 mm.

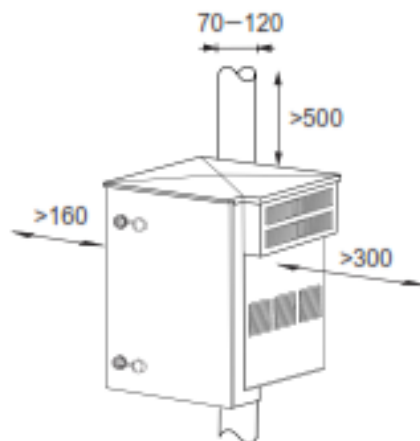


Figura 2.10. Instalación del poste.

La radio base 3518 tiene que ser instalada verticalmente al lado del otro o uno sobre el otro con un espacio mínimo al centro. Se recomienda un espacio mínimo de 1.000 mm, en la parte frontal de la caja para evitar la obstrucción de la puerta y para proporcionar espacio de trabajo suficiente. La puerta sobresale 290 mm por delante de la RBS 3518 cuando está abierta. Para garantizar el adecuado flujo de aire, debe haber un mínimo de 500 mm de espacio libre por encima del armario, se recomienda 500 mm entre los armarios si están instalados lado a lado y 400 mm debajo del armario para una instalación al aire libre.

Un diseño de sitio ejemplo se muestra en la figura 2.11.

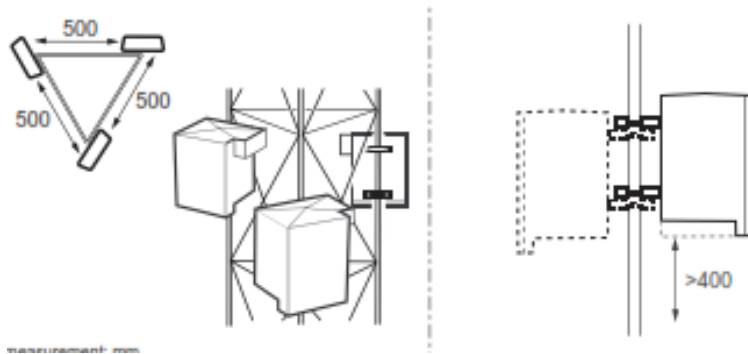


Figura 2.11. Diseño del montaje en el poste.

2.1.4 Entorno de la RBS 3518

Este subcapítulo contiene información sobre los datos y requisitos ambientales.

- **Entorno operativo.** Las condiciones normales de operación de la RBS 3518 para exteriores se muestra en la tabla 2.4.

Measurement	Normal Operation	
	DC Powered	AC Powered
Temperature	-33 to +50°C	-33 to +50°C
Relative humidity	15 to 100%	15 to 100%
Absolute humidity	0.26 to 25 g/m ³	0.26 to 25 g/m ³
Maximum temperature change	0.5°C/min	0.5°C/min

Tabla 2.4. Condiciones normales de operación.

- **La vibración de suelo.** Tolerancia de la RBS 3518 a las vibraciones del suelo causado por la actividad sísmica.

Los datos de vibración para suelo, se puede ver en la Tabla 2.5.

Random Vibrations	Specification
Normal operation	max. 0.05 m ² /s ³
Exceptional operation	max. 0.1 m ² /s ³
Non-destructive	max. 0.5 m ² /s ³
Single shocks	max. 100 m/s ²
Seismic Activity	
Maximum level of Required Response Spectrum (RRS) ⁽¹⁾	50 m/s ² within 2 – 5 Hz
Random Vibrations	
Test frequency	1 – 35 Hz
Time history	Verteq II

Tabla 2.5. Tolerancia de vibración.

- **Disipación del calor.** El valor que aquí se presenta está destinado únicamente para formar la base del dimensionado del sistema de refrigeración del sitio. Representa el peor de los casos, el consumo de energía de un MU totalmente equipada, teniendo en cuenta equipamiento opcional y futuras expansiones.
 - La máxima disipación de calor de la MU del RBS es de 0,26 Kw.
 - La máxima disipación de calor de CA es de 0,3 Kw.
- **Ruido acústico.** Esta sección describe el ruido acústico generado por la RBS 3518. Los niveles de potencia de ruido acústico se miden para una configuración típica, y se muestran en la tabla 2.6.

Table 7 RBS 3518 Sound Power Level

Temperature	Maximum Sound Power Level
50 °C	< 60 dB
15°C, 20°C, 25°C, 30°C	< 51 dB

Tabla 2.6. Ruido acústico.

2.2 Unidades de hardware

Se describen brevemente las unidades de hardware estándar necesarios para apoyar las funciones de la RBS 3518, independientemente de la configuración o la frecuencia.

La ubicación de las unidades del hardware se muestran en la Figura 2.12.

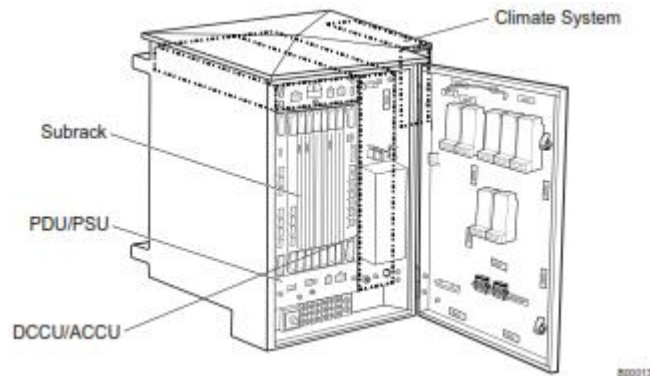


Figura 2.12. Unidades de Hardware

1. Unidad de Distribución de Poder (PDU) / Unidad de Almacenamiento de Poder (PSU). Los PDU/PSU otorgan una fuente de alimentación de 48 VCD a las siguientes unidades:

- Unidad de Control Base (CBU)
- Unidad de ventilación (FAN)
- Calefactores

La fuente de alimentación también realiza la conversión de la potencia de entrada de CA.

2. Unidad de conexión de corriente directa (DCCU)/ unidad de conexión de corriente alterna (ACCU) El DCCU / ACCU ofrece protección contra sobretensiones y alberga la conexión de la interfaz de alimentación. La ACCU ofrece protección contra el rayo 20kA para L / N.

3. Subrack de RBS 3518. El subrack de la RBS 3518 maneja las funciones de los canales comunes y dedicados de los equipos de los usuarios.

Se compone principalmente de una interfaz para la conexión a un controlador de red de radio (RNC), de un procesador principal (MP) y una interfaz de terminación hacia el exterior en modo de transferencia asíncrona (ATM). También consiste de todas las funciones en el dominio de banda base, a excepción del limitador promedio de la potencia de salida, el recorte de poder y el control de pérdida y ganancia que están ubicados en los RRUs.

Las siguientes secciones contienen una breve descripción de las tarjetas del subrack.

4. CBU. La CBU implementa el MP que controla el RBS, un conmutador ATM para todas las tarjetas conectadas a la placa posterior en el subrack, y una unidad de temporización (TU), que proporciona señales de reloj para la sincronización. La CBU tiene 2 interfaces Emily de E1/T1/J1 para las redes de transporte, cada uno capaz de manejar dos E1/T1/J1. Número de unidades: 1

5. Tarjeta ET. La tarjeta de terminal de intercambio actúa como una interfaz entre los canales de transmisión y el CBU, esta tarjeta proporciona las conexiones remotas de las interfases Iub y MuB.

El tipo de ET depende del estándar de transmisión, existen diferentes tipos:

- ET-MC1, implementa 8 E1/T1/J1
- ET-M3 implementa 2 E3/T3
- ET-M4 implementa 2 STM-1 no canalizados
- ET MC41, implementa un STM-1
- ET-MFX implementa 6 conectores 10/100/1000 BASE-T y un conector 1000 BASE-T SFP por tarjeta.
- ET-MFX14 implementa 1 conector 10/100/1000 BASE-T y 6 conectores de 1000 BASE-T SFP por tarjeta.

La tarjeta ET-MFX se puede usar junto con otra tarjeta de ET de ATM para tener una transmisión Dual-Stack, sin usar otra tarjeta de ET para ATM, ethernet se puede utilizar junto con las conexiones E1/J1/T1 en la CBU. Número de unidades: 0-1.

6. Tarjeta TX. La tarjeta de transmisión (TX) esta diseñada dependiendo de los diferentes capacidades de CE y HS. La RBS puede ser configurada para proveer HDSPA utilizando una tarjeta capaz de usar esta tecnología.

La tarjeta TX consiste de una parte de banda base (BB), que controla lo siguiente:

- División de la célula
- Canal de la combinación de
- Codificación
- Manejo de canales de transporte
- Modulación y propagación
- Número de unidades: 1-2.

7. Tarjeta RAX. La tarjeta de recepción de acceso aleatorio está conformado por un receptor de banda base (BB) y maneja lo siguiente:

- Combinación de célula para el softer handover
- Decodificación
- Transporte de canales dedicados y de acceso variable

Si las RBS 3518 están equipadas con dos o más tarjetas RAX, entonces las tarjetas comparten la carga para lograr una alta disponibilidad, si una RAX falla entonces la carga se traslada a la otra tarjeta RAX, esto asegura que la RBS continua trabajando con el tráfico pero reduce su capacidad.

Número de unidades: 1–4.

- **OBIF2** La tarjeta de Interfaz Óptica de Banda base 2 (OBIF2) es un dispositivo que conecta la RBS 3518 con los RRUs a través de los cables de OIL. La conexión lleva el flujo de tráfico de dowlink y uplink así como

señales de tiempo. Hay una interfaz de OIL para cada RRU y se conecta a la tarjeta de OBIF2, Número de unidades: 0-1

- **OBIF4.** La tarjeta de Interfaz Óptica de Banda Base 4 (OBIF4), combina las funciones de la tarjeta OBIF2 y la XLAM. No hay conexión lógica entre la OBIF2 y la XLAM en la tarjeta. La tarjeta tiene dos conjuntos de LEDs para O&M; uno muestra el estado operativo de la tarjeta OBIF2 y el otro muestra el estado de la XLAM.

Las funciones de la XLAM son terminar las conexiones de alarma externas y pueden ser programadas para alarmas abiertas o cortas. Soporta ocho alarmas externas algunas características principales para las alarmas de los puertos se muestran en la tabla 2.8. Número de unidades: 0-1

Alarm Input Port Details	Characteristics
Number of input ports	8
Logical 0	Closed <2 kΩ
Logical 1	Open >100 kΩ
Maximum current sourced from port interface	2.0 mA
Maximum voltage sourced from port interface	5 V

Tabla 2.7. Alarmas externas.

- **OIL.** La conexión entre la RBS 3518 y los RRUs es realizada por una Interfaz Óptica de Enlace (OIL). Varias longitudes diferentes están disponibles: 1, 5, 10, 20, 50, 70, 100, 150, 250, 350 y 500 m así como 0.5 LC para cables de conexión de SC. La OIL debe tener cero dispersión en el rango de longitud de onda 1302-1322 nm.

Para mayores distancias entre la RBS 3518 y el RRU existe una red de transmisión de fibra óptica, como la fibra oscura puede ser usada para incrementar el tamaño total de la OIL. Los jumpers de cable para esta interfaz pueden ser utilizados para hacer conexiones a la red de transmisión de fibra óptica. La máxima longitud que se puede tener en estos casos es de 15 Km, siempre y cuando la pérdida de inserción adicional causada por la conexión sea inferior a 2 dB.

Es importante que la fibra óptica tenga un retardo fijo y que la diferencia en el tiempo transcurrido entre el uplink y el downlink en las fibras sea menor a 8 ns los cuales corresponden a una diferencia de longitud de menos de 1.5 m.

El retardo total para la conexión completa de OIL debe ser inferior a $75 \text{ }\mu\text{s}$ en cada dirección, ésta corresponde a la fibra de 15 km por direccionamiento, con una pérdida óptica máxima permitida de 12.5 dB.

Los escenarios de conexión soportados entre una RRU y una MU se muestran en la figura 2.13

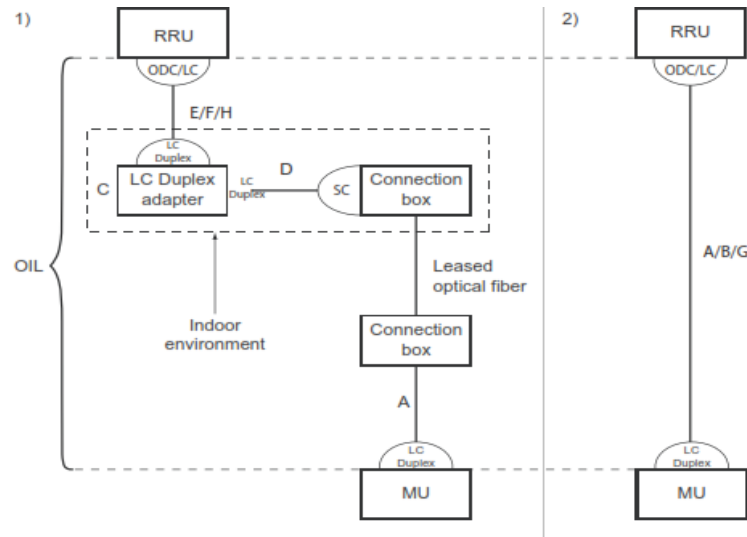


Figura 2.13. Interfaz óptica de enlace.

La selección de cables que se pueden utilizar en la creación de la conexión OIL se muestran en la tabla 2.9.

Position	Description	Product number
A	OIL cable for RRU11	TSR 899 115/[n] ⁽¹⁾
B	OIL cable for RRU 22	TSR 899 113/[n] ⁽¹⁾
C	LC duplex adapter	RNT 992 22/4
D	LC to SC patch cord	TSR 899 121/00500
E	RRU 11 jumper	TSR 899 071/[n] ⁽¹⁾
F	RRU 22 jumper	TSR 899 113/01000
G	OIL cable for RRUW 01	RPM 253 3577/[n] ⁽¹⁾
H	RRUW 01 jumper	RPM 253 3877/5000

Tabla 2.8. Interfaz óptica de enlace.

2.3 Interfaces de conexión

Este subcapítulo contiene información acerca de las interfaces de la RBS 3518, estas interfaces de conexión se muestran en la figura 2.14, en la tabla 2.10 podemos ver las interfaces mientras que en la tabla 2.11 podemos ver las conexiones internas destinadas si se requiere de ciertas expansiones.

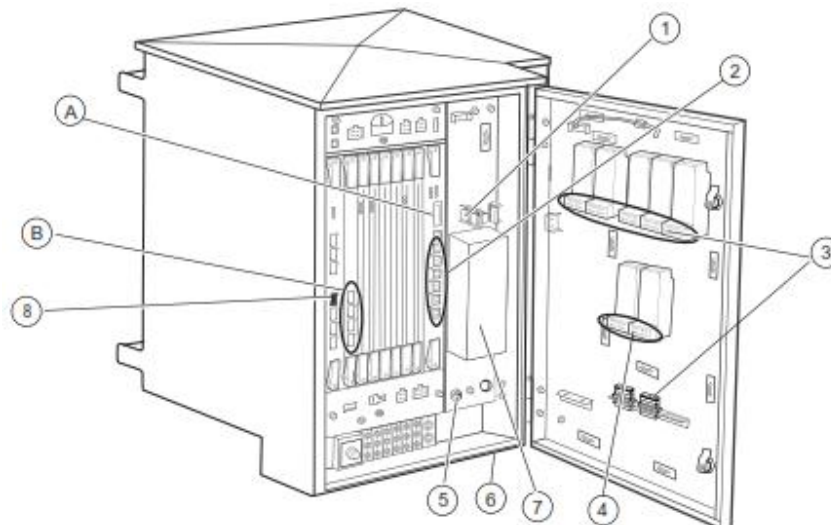


Figura 2.14. Interfaces de conexión.

Position	Unit
1	Site LAN interface
2	OIL interfaces
3	Transmission connection interfaces
4	External alarm interfaces
5	ESD interface
6	Earth grounding interface (underneath the cabinet)
7	Power interface
8	GPS (optional)

Tabla 2.9. Posiciones de interfaces.

Position	Unit
A	External alarm interface
B	Transmission: E1/T1/J1, STM-1 (unchannelized and channelized), E3/T3, or Ethernet

Tabla 2.10. Conexiones internas.

- **Interfaz de sitio LAN incluyendo O&M.** Esta interfaz es utilizada para comunicarse con el RBS Element Manager (RBS EM) esta interfaz se muestra en la figura 2.15.

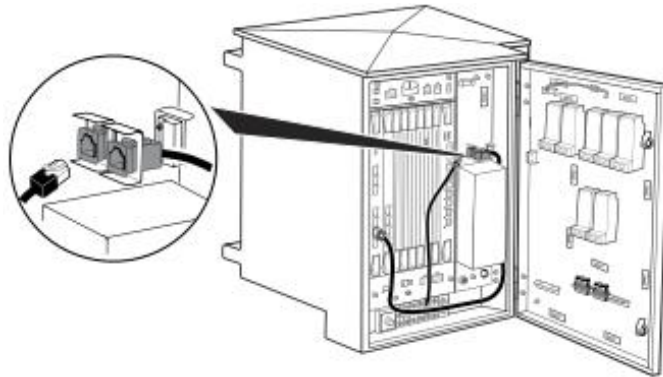


Fig. 2.15. Interfaz de sitio LAN.

El cable que se proporciona para conectarse a esta interfaz debe de tener una protección contra sobrevoltaje.

- **Interfaz OIL.** La interfaz OIL (Optical Interface Link), lleva señales de tráfico y tiempo entre la RBS 3518 y cada RRU. Los cables de OIL otorgan enrutamiento de la tarjeta OBIF2 a través de los módulos de botones para cables sellados, como se muestra en la figura 2.16.

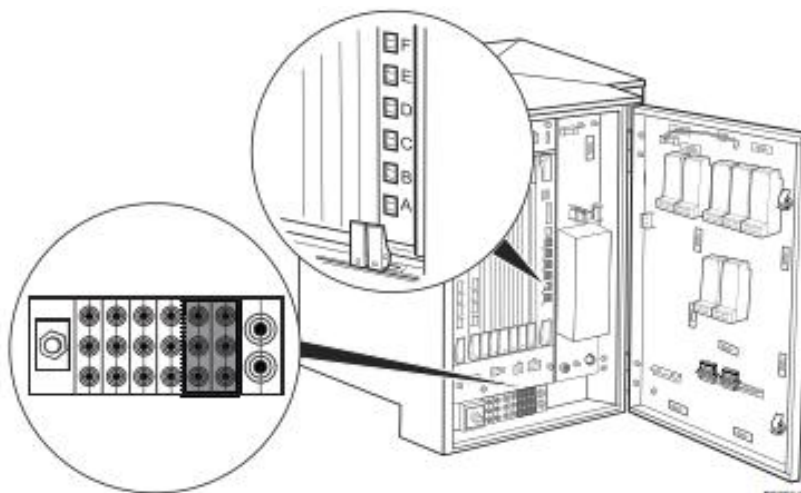


Fig. 2.16. Interfaz OIL.

• **Interfaces de transmisión.**

Hay 3 formas de conectar la transmisión:

1. Transmisión Eléctrica (E1, T1, J1, E3, T3)
2. Transmisión Óptica (STM-1 canalizado y sin canalizar)
3. Transmisión por Ethernet (Óptica o Eléctrica con las tarjetas ET-MFX)

Los puertos para la transmisión de la RBS 3518 están protegidos por módulos OVP ubicados en la puerta del gabinete.

La información básica para las opciones disponibles de transmisión de la RBS 3518 las podemos observar en la tabla 2.12.

Transmission Standard	Transmission Capacity	Cable Impedance	Cable Type	Physical Layer
E1	2.0 Mbps	120 Ω twisted pair	Balanced lines	ETSI G.703 & G.704 / G.703 (ITU-T)
		75 Ω	Coaxial	G.703 (ITU-T)
T1	1.5 Mbps	100 Ω twisted pair	Balanced lines	ANSI T1.403 / G.703 (ITU-T)
E3	34Mbps	75Ω	Coaxial	ITU G.703 / G.704
T3	45Mbps	75Ω	Coaxial	ANSI G.703 / G.704
J1	1.5 Mbps	100 Ω twisted pair	Balanced lines	Japan JT-1.431a / G.703
	1.5 Mbps	110 Ω twisted pair	Balanced lines	Japan JT-G.703 & JT-G.704 / G.703
STM-1 (unchannelized)	155 Mbps	-	Single mode optical fiber	G709/S1.1
Ethernet (electrical)	10/100/1000 Mbps	100 Ω, twisted pair	Balanced lines	IEEE 802.3-10/100/1000Base-T
Ethernet (optical)	1000 Mbps	Max attenuation 0.5 dB/cablage	Optical fibre	Depending on SFP connector: IEEE 802.3-1000 Base-SX IEEE 802.3-1000 Base-LX IEEE 802.3-1000 Base-LX10 IEEE 802.3-1000 Base-LX40 IEEE 802.3-1000 Base-ZX

Tabla 2.12. Información básica para las opciones disponibles de transmisión de la RBS 3518.

- **E1/T1/J1, STM-1, E3/T3, ethernet.** La parte inferior de la RBS 3518 está equipada con una placa de módulos para el sellado de cables, cada módulo está destinado para sellar tres cables. Como los cables que se utilizan pueden ser de diferentes diámetros es posible cambiar el diámetro del orificio de cada módulo, esta interfaz se muestra en la figura 2.17.

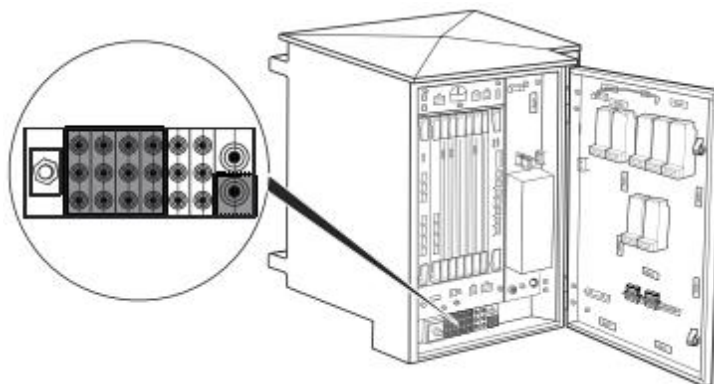


Figura 2.17. Interfaz E1/T1/J1, STM-1, E3/T3, Ethernet.

- **Interfaz para alarmas externas.** La interfaz de alarma externa es un rack como se muestra en la figura 2.18. Dos módulos OVP se utilizan para que las alarmas externas estén disponibles.

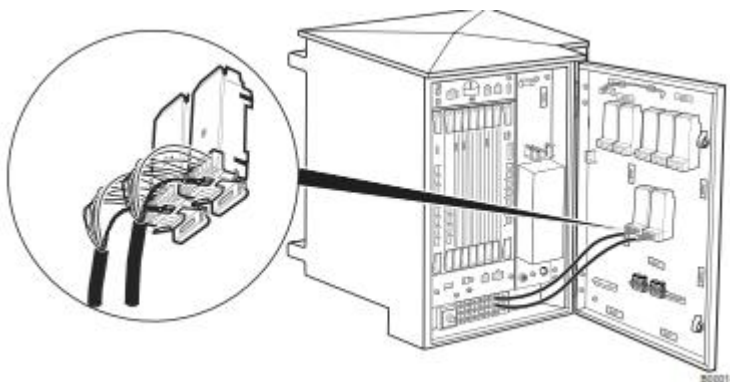


Figura 2.18. Interfaz para alarmas externas.

- **Interfaz para descarga electrostática (ESD)** Esta interfaz ESD otorga un punto de conexión para la pulsera ESD protegiendo las tarjetas y las unidades principales de un daño por descarga electrostática de cualquier persona que trabaje con ellas, esta interfaz se muestra en la figura 2.19.

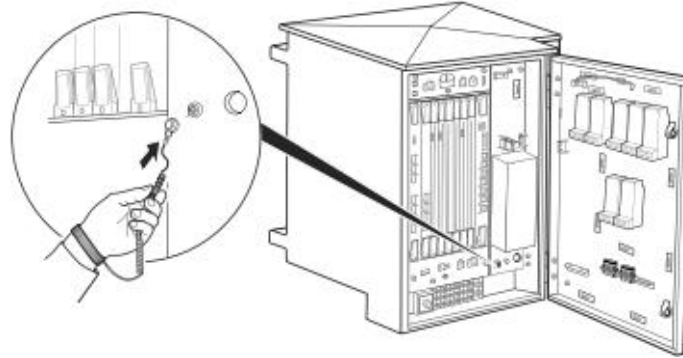


Figura 2.19. Interfaz ESD.

- **Interfaz de conexión a tierra.** Es una conexión de punto a tierra para aterrizar la RBS 3518 y se muestra en la figura 2.20

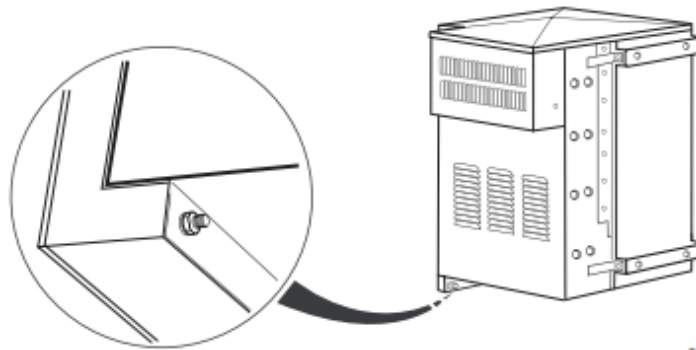


Figura 2.20. Interfaz de conexión a tierra.

- **Interfaz de energía.** La interfaz de energía acepta cables con una área de sección transversal de hasta 4 mm², y se recomienda un mínimo de 2.5 mm². La alimentación está conectada a la PDU a través de la SPD y los campos de conexión en la SPD están cubiertos como se muestra en la figura 2.21.

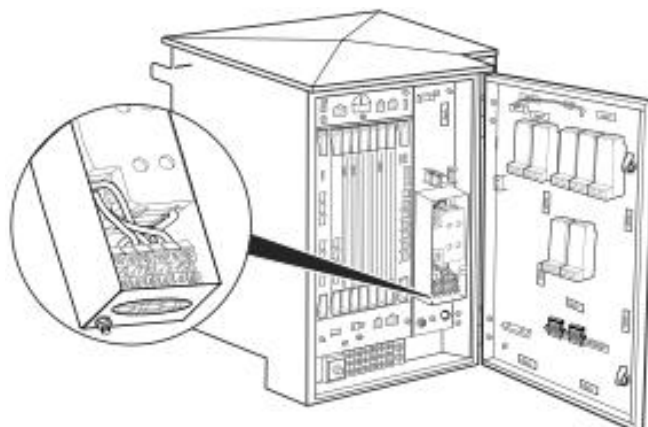


Figura 2.21. Interfaz de energía.

- Interfaz de la unidad de GPS.** La RBS 3518 puede ser conectada a una unidad de GPS para que sea utilizada para ajustar el tiempo de sincronización de la RBS. Para conectar la RBS con el GPS enrutar el cable de conexión a través del módulo de sellado en la parte inferior, y luego se conecta a la CBU como se muestra en la figura 2.22.

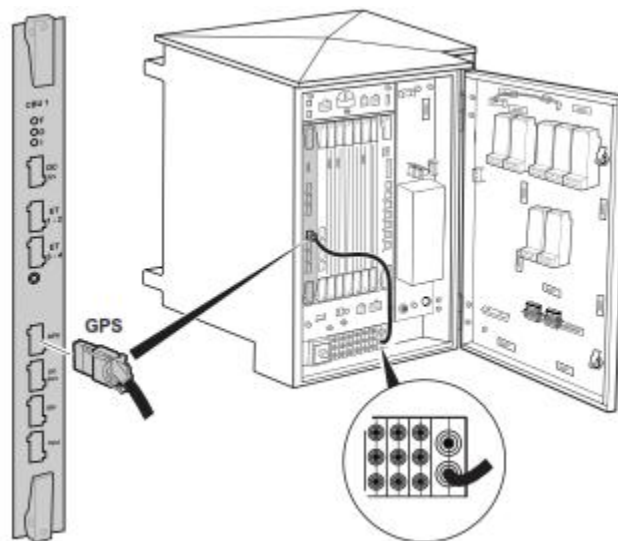


Figura 2.22. Interfaz de la unidad de GPS.

2.4 El sistema de clima de la RBS 3518

El sistema de clima es otorgado por una unidad interna de control climático en la RBS 3518 la cual tiene las siguientes capacidades:

- Arranque autónomo en frío con calefacción automática
- Apoyo a la calefacción durante el funcionamiento en frío
- Enfriamiento con aire forzado de las unidades
- Protección del medio ambiente por el intercambiador de calor y ventilador de bucle externo, que protege a la unidad del ambiente exterior por ejemplo; humedad, arena, polvo, sal, etcétera.

El sistema de clima consiste en los componentes mostrados en la figura 2.23 y que están detallados en la tabla 2.12.

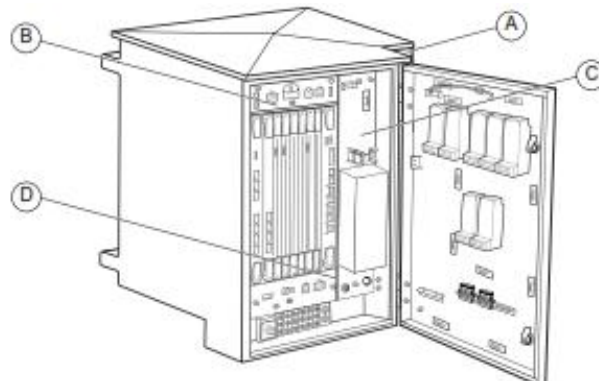


Figura 2.23. Sistema de clima.

Position	Unit
A	External fan unit
B	Internal Fan Unit, controlling the heaters during cold start, and cold operation
C	Heat Exchanger (HEX)
D	Heaters

Tabla 2.12. Componentes del sistema de clima.

2.4.1 Unidad de ventilación externa

El ventilador externo hace circular el aire exterior hacia la cara exterior intercambiando el calor del ambiente.

- **Unidad de ventilación interna.** Como su nombre lo indica esta unidad hace circular en aire interior del gabinete
- **Intercambiador de calor y calentadores.** El intercambiador de calor transfiere el calor a la parte exterior de la carcasa. El calentador proporciona calor para el clima en el interior del gabinete cuando sea necesario.

2.4.2 Sistema de alimentación

La alimentación para la RBS 3518 y para los RRUs pueden ser suministrados por diferentes sistemas, si es necesario para los sitios con distancias cortas entre los RRUs y la RBS 3518 es recomendable utilizar el mismo sistema de alimentación para ambos.

Los requisitos de alimentación se describen en la tabla 2.13 y en la tabla 2.14.

Description	RBS 3518
Nominal voltage	-48 V DC
Operating voltage range	-40 to -57.6 V DC
Non-destructive range	0 to -60 V DC

Tabla 2.13. Requerimientos del suministro de energía de corriente DC.

Description	Requirement
Normal Voltage Range	Tolerance Range
100-250 V AC	90-275 V AC
Connection	Phase-Neutral, Phase-Phase
Frequency range	45-65 Hz
Voltage harmonics (THD)	< 10 % at full load
Shut-off allowance	At over-voltage ⁽¹⁾ and under-voltage ⁽²⁾ level.
Inrush current peak	< 30 A
Inrush current duration	< 30 ms

(1) Alarm raised at 310±10 V, ceased at 290±10 V (phase voltage).

(2) Alarm raised at 70±5 V, ceased at 85±5 V (phase voltage).

Tabla 2.14. Requerimientos del suministro de energía de corriente AC.

- **Fusibles y circuitos de “breaker”.** Esta sección contiene información sobre los fusibles recomendados y circuitos interruptores.

Las recomendaciones dadas en esta sección se basan en las potencias pico de consumo y no dan ninguna información sobre el consumo de energía durante el funcionamiento normal de operación.

Una de las características es que la RBS se ha incorporado en la clase 1 (Tipo 1), el Dispositivo de Protección contra Sobretensiones (SPD) protege al equipo en caso de rayos transitorios en la red. El fusible recomendado y la capacidad del circuito de interrupción esta dimensionada para no disparar el fusible en caso del funcionamiento del SPD. Si el tamaño del fusible recomendado no está disponible un mayor tamaño debe de ser utilizado.

El tipo de fusible recomendado es el am-gL-gG de conformidad con el IEC 60269-1. Los interruptores automáticos deben cumplir con por lo menos en la curva 3 características de disparo de acuerdo con la norma IEC 609 34.

La tabla 2.16 muestra las recomendaciones para los fusibles y los interruptores automáticos para la MU de la RBS.

RBS Type	Minimum Fuse Rating (A) ⁽¹⁾	Fuse Rating Recommended for Reliable Operation (A) ⁽²⁾	Maximum Allowed Fuse Rating (A) ⁽³⁾
MU DC-powered	25	32 ⁽⁴⁾	32 ⁽⁴⁾
MU AC-powered	7	32 ⁽⁴⁾	32 ⁽⁴⁾

(1) The minimum fuse rating corresponds to peak load occurring e g during initial battery charging. These fuse sizes can only be used if it is acceptable that fuses trip due to lightning or network transients. Selectivity is not granted.

(2) The recommended fuse rating take into account that external fuses are not to trip due to lightning or network transients. For an RBS with an internal fuse or circuit breaker, selectivity is granted.

(3) An absolute maximum fuse class in accordance with RBS design restrictions.

(4) If a circuit breaker is used, 40 A Curve C is applicable.

Tabla 2.15. Recomendaciones para los fusibles y los interruptores automáticos para la MU de la RBS.

- **Consumo de energía.** Los consumos de energía para la MU y el AC de la RBS. Se muestra en la tabla 2.17. Las cifras de consumo que se muestran en esta sección se refieren a la operación normal durante el tráfico.

Los valores típicos de consumo de energía sse basan en una distribución de la temperatura anual para la zona climática de Frankfurt (Alemania). El equipo opcional no está incluido en este estudio.

Unit ⁽¹⁾	Typical Power Consumption	High-Load Power Consumption
MU (DC)	0.10 kW	0.15 kW
MU (AC)	0.11 kW	0.17 kW

(1) Minimum equipped

Tabla 2.16. Consumo de energía de la radiobase.

- **Alarmas.** Las alarmas externas son especificadas por el cliente, la RBS 3518 está provista con ocho entradas para alarmas externas, para uso específico del cliente, además de estas ocho tiene una alarma en la puerta. Una alarma puede ser activada por dos condiciones sobre la base de la configuración del usuario:
 - Condición de bucle cerrado, lo que significa que la alarma se activa cuando un interruptor abierto está cerrado.
 - Condición de bucle abierto, lo que significa que la alarma se activa cuando un interruptor cerrado se abre (estado por defecto de alarma).

El cliente puede configurar las condiciones de la configuración.

2.4.3 Normas, reglamentos y confiabilidad

Este subcapítulo contiene una breve descripción de las normas, de homologación, y compatibilidad electromagnética.

- **Normas de seguridad** De acuerdo con las exigencias del mercado, la RBS cumple con las siguientes las normas de productos de seguridad:
 - 73/23/EEC Low Voltage Directive
 - Code of Federal Regulation 21 CFR 1040.10 and 1040.11
 - EN 60950-1 / IEC 60950-1:2001 and IEC 60 950:1999
 - EN 60215 / IEC 60215:1987
 - ANSI/UL 60 950-1 / CSA C22.2 No.60950-1-03
 - IEC 60825-1 / EN 60825-1

- **Otras normas y regulaciones** El producto está marcado para demostrar el cumplimiento con las normas de seguridad de los productos.
- **Normas de homologación.** La RBS cumple con los requisitos de la Comunidad Europea en relación con el rendimiento de la radio. El producto lleva la marca CE para demostrar el cumplimiento con los requisitos legales de la región correspondiente.
- **EMC.** La RBS cumple con los requisitos de la Comunidad Europea en relación con la Compatibilidad Electromagnética (EMC). El producto lleva la marca CE para demostrar el cumplimiento con los requisitos legales de la región correspondiente.
- **Confiabilidad.** El tiempo, medio entre fallos (MTBF) de RBS 3518es igual o mayor de 12.6 años a 25 ° C. Las siguientes condiciones de mantenimiento preventivo debe deben cumplirse para garantizar la fiabilidad de la RBS. Los ventiladores deben de ser inspeccionados cada año, para su limpieza y se recomienda que se cambien los ventiladores cada 5 años.

2.5 Descripción de la tarjeta ET-MFX11

Esta sección describe las tarjetas ET-MFX ROJ 119 2315/1 y ROJ 119 2315/2

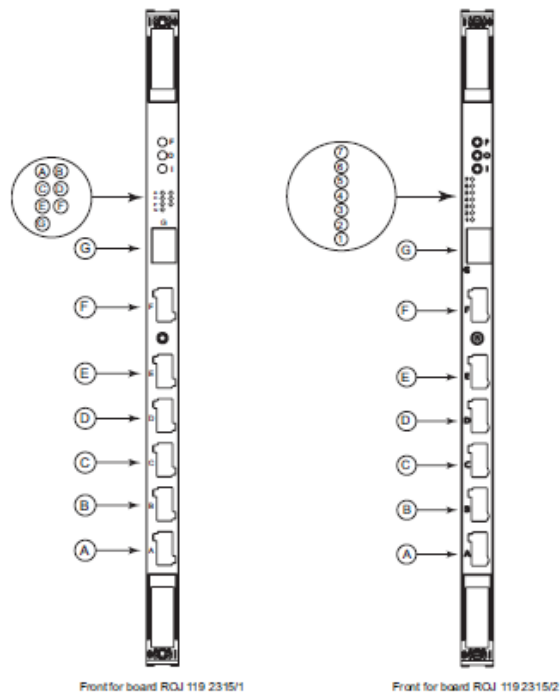


Figura 2.24. ET-MFX11.

La unidad es un multipuerto Ethernet switch, con terminación IP y funcionalidad de inter funcionamiento. Otorga seis puertos eléctricos 10/100/1000BASE-T con conectores Emily y un conector que se puede conectar a u modulo SFP.

- **Variantes** Hay otras variantes de ET-MFX por ejemplo: ET-MFX12 y ET-MFX13, para la ET-MFX11 tenemos dos variantes que se muestran en la figura 2.24, ninguna funcionalidad se cambia solo la parte frontal es diferente. La figura 2.25 describe en un simple diagrama de bloques la función de la tarjeta ET-MFX.

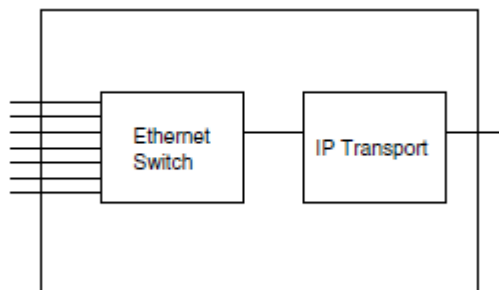


Figura 2.25. Diagrama de bloques para la tarjeta ET-MFX

La tarjeta está compuesta por dos partes distintas:

- 8 puertos de Ethernet Switch. Hay siete interfaces disponibles externamente en el interruptor, y un interfaz está conectado al bloque de transporte IP en la tarjeta. Los siete conectores de la parte frontal se dividen en seis puertos eléctricos 10/100/1000BASE-T usando conectores Emily y un puerto usa un modulo para SFP. Una gama de diferentes módulos SFP son compatibles. El switch es antibloqueo y soporta el protocolo Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- Unos de los puertos en el switch está internamente conectado en la parte de transporte de IP en la tarjeta. Esta parte otorga la terminación para el trafico de IP y convierte los formatos del nodo interno, así como la distribución del trafico IP usando formatos de nodos internos con otras tarjetas.
- La tarjeta es configurada por diferentes MOs (Management Objets). Esta configuración se describe en la parte de trasporte IP.
- Características. La tabla 2.17. Muestra las configuraciones límite para la tarjeta ET-MFX11.

Type	Max value
Number of external Ethernet ports	7: 1 SFP and 6 electrical
Number of possible VLAN per port on the switch	256
Number of possible VLAN terminations	8
Number of possible IP interfaces	8
Number of MAC addresses on the switch	4k
Number of simultaneous UDP sessions	5000

Tabla 2.17 Características de la ET-MFX11.

2.5.1 Información adicional

- La tarjeta soporta solamente clientes en modo NTP
- La tarjeta soporta terminaciones UDP pero no terminaciones RTP
- Los valores de las Identidades LAN Virtuales (vid) no tienen que ser únicas para todas las interfaces IP pertenecientes a la misma tarjeta.
- La Auto negociación en la capa física es soportada. Para los enlaces eléctricos es posible negociar el ancho de banda en el intervalo de 10 a 100 Mbps, incluyendo un rango medio pero también es posible ajustar el ancho de banda a un valor fijo. Para el enlace de fibra óptica solo es posible negociar las conexiones entre Full-duplex y half-duplex. La tarjeta soporta detección para enlaces cruzados de MDI/MDI-X.
- El rendimiento de la parte de IPT de la tarjeta es limitado a 150 Mbps medidos sobre los niveles de tramas de Ethernet con las medidas de las tramas de 200 bytes.
- **Dimensiones.** La tarjeta ocupa un slot.
- **Interfases.** Las interfases de esta unidad se describen en las siguientes secciones.
- **Interfases de señal y potencia.** Tabla 2.18. Describe los siete conectores en el frente de la tarjeta.

portNo	Connector on the front
7	Optical connector marked G
6	Electrical connector marked F
5	Electrical connector marked E
4	Electrical connector marked D
3	Electrical connector marked C
2	Electrical connector marked B
1	Electrical connector marked A

Tabla 2.18. Los conectores de la tarjeta.

2.5.2 Interfases de operación y mantenimiento

Los indicadores ópticos marcados A a G en ROJ 119 2315/1, y de 1 a 7 en ROJ 119 2315/2, indican que el puerto correspondiente está activo, véase la tabla 2.19.

Status of Indicator	State
On	Link is active.
Off	Link is not active.
Blinking	Traffic on the link.

Tabla 2.19. Comportamiento de los indicadores verdes en los puertos del 1 al 7.

- **Variantes del soporte SFP.** La tabla 2.20 describe las variantes del SFP que son soportadas por la ET-MFX11.

Function	Product Number (for ordering)	Displayed Number (MOM)
1000Base-SX,	1400421-0010	SU57AD
1000Base-LX/LX10	1400422-0019	SU57AE
1000Base-LX40	1400858-0012	SU57AJ
1000Base-ZX	1400422-0027	SU57AF
1000Base-BX 10km BIDI 13TX/15RX	RDH 102 48/1	RDH 102 48/1
1000Base-BX 10km BIDI 15TX/13RX	RDH 102 48/2	RDH 102 48/2
1000Base-BX 20km BIDI 13TX/15RX	RDH 102 48/3	RDH 102 48/3
1000Base-BX 20km BIDI 15TX/13RX	RDH 102 48/4	RDH 102 48/4

Tabla 2.20. Opciones de configuración para SFP.

2.6 Plataforma de gestión Moshell 8.0n

Moshell es un gestor de elementos (Element Manager) basado en texto para los nodos de CPP. Para WCDMA otorga la gestión de la RNC, RBS, RXI, MGW y para nodos de LTE (Long Term Evolution).

Es mantenida y desarrollada principalmente por Finn Magnusson, Joakim Östlund y David Smith que son colaboradores frecuentes del código y ayudan en la prestación de apoyo y asistencia a los usuarios. La primera versión de Moshell fue desarrollada a mediados del año 2001, basado en la herramienta RbsShell, desarrollada por Jan Petterson.

Continuación describiremos la funcionalidad incluida en Moshell así como la sintaxis de comandos y otra información importante.

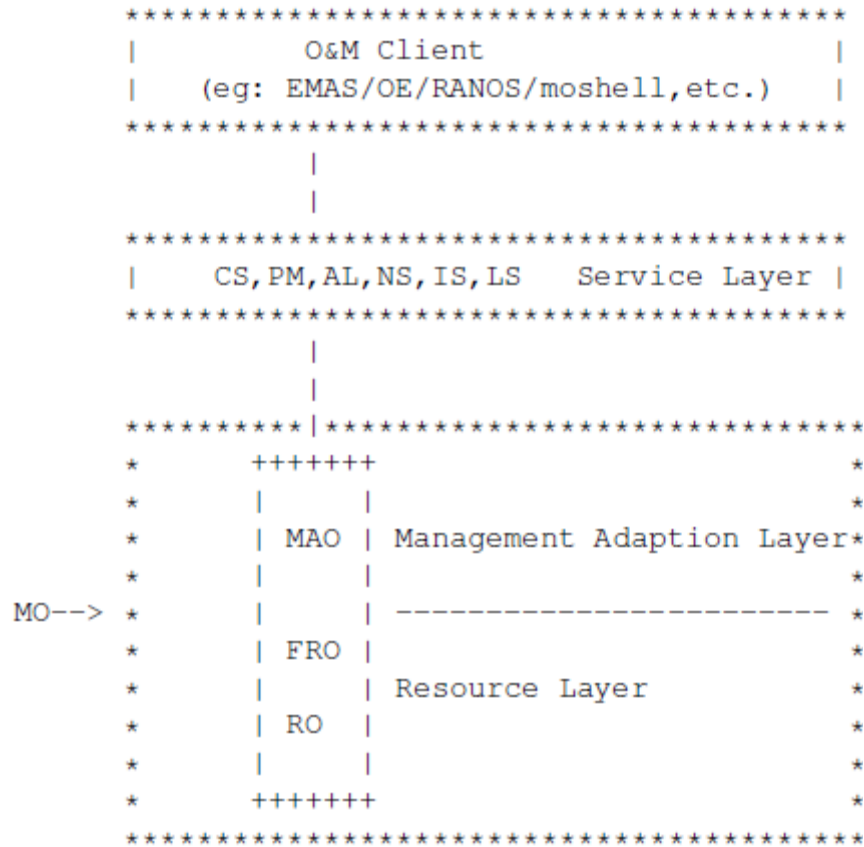


Tabla 2.21. Relación entre los Element Managers (Como Moshell, EMAS, RANOS), la capa de servicio y los MO's.

El cliente de O&M puede acceder a los MO's a través de una serie de servicios como;

- **Servicios de Configuración (CS):** Poder leer y cambiar la configuración de los datos, estos datos de configuración se almacenan en los atributos de cada MO.
- **Medición del desempeño (PM):** Para configurar las estadísticas o los filtros de eventos. Los contadores de estadísticas se guardan en los atributos del MO y el archivo de salida es un archivo XML cada 15 min. Los eventos se emiten en los archivos binarios cada 15 minutos.
- **Servicios de Alarma (AS):** Para recuperar la lista de alarmas actualmente activas en cada uno de los MO.

- **Servicios de Notificación (NS):** Para suscribirse y recibir notificaciones desde el nodo informando acerca de los parámetros, alarmas y cambios de los MO's.
- **Servicio de Inventario (IS):** Para obtener una lista de todos los HW y SW que se definen en el nodo.

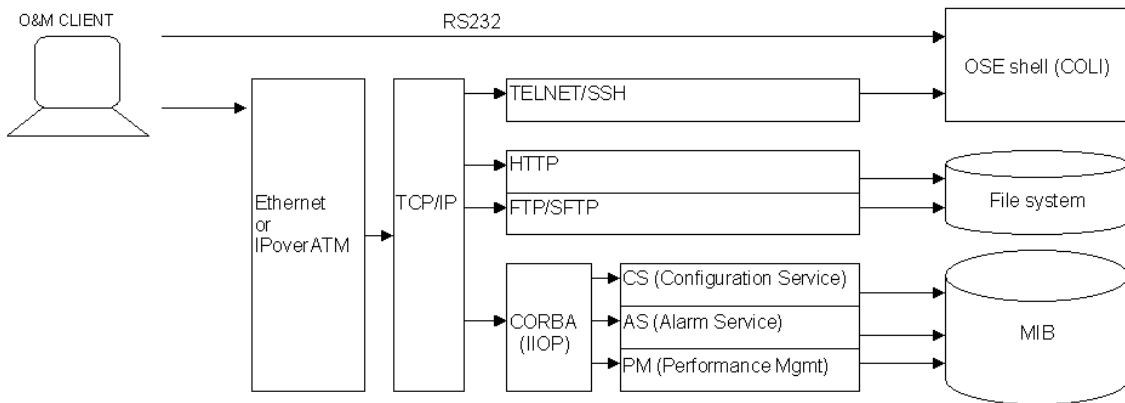


Figura 2.26. Los nodos de CCP tienen varios métodos de acceso para diferentes servicios, por ejemplo para servicios de gestión (MS) se utiliza CORBA. Para los comandos Shell se utiliza ssh o telnet. Para manejar los archivos de PM XML ROP se utiliza FTP.

- **Servicios de registro (LS):** Para guardar un registro de eventos determinados, tales como cambios en la configuración, las alarmas, reinicios del nodo, eventos de jvm, eventos de seguridad de O&M, etc.

El MO es una manera de modelar los recursos en un nodo de CPP, se compone de;

1. Gestión de la capa de adaptación, que es implementada en java, la cual se ejecuta dentro de MP.
2. Capa de recursos, consiste en una Fachada de Recursos de Objetos (FRO) y una Fuente de Recursos (RO) los cuales son implementados en C y corren en varias tarjetas. El RO es un recurso actual para el modelado por el MO. El propósito de FRO es actuar como interfaz entre MAO y RO, manejando las operaciones de configuración y almacenando los datos de configuración de RO.

2.6.1 Servicios de Operación y mantenimiento (O&M)

Los servicios de MO que se han descrito anteriormente (CS,AS,PM,IS,SM) son llevados por el protocolo de IIOB (Internet Inter-ORB Protocol) también llamado comúnmente CORBA (Common Object Request Broker Architecture).

En el inicio el nodo genera su IOR (Interoperable Object Reference) y lo almacena en un archivo **nameroot.ior** el cual puede ser utilizado por el cliente de O&M para acceder al nodo. El archivo de IOR contiene las direcciones IP de los nodos y algunas especificaciones en cuanto a cómo los clientes pueden enviar peticiones al nodo.

El ASE-shell también llamado COLI puede acceder a través de telnet/ssh o localmente por medio del puerto serial RS232 el cual da acceso directo al sistema operativo, el sistema de archivos y las partes de la capa de FRO/RO.

2.6.2 Árbol de MO y Convenciones de nomenclatura

- **LDN-Local Distinguished Name (Nombre Distintivo Local).** Los MO's están organizados en una estructura jerárquica, cada instancia de MO se identifica en el nodo por su Nombre Distintivo Local (LDN). El mayor MO en un nodo es llamado raíz que es el
- **ManagedElement**, este MO representa a todo el nodo en conjunto. Solo hay una instancia del MO de **ManagedElement** en el nodo y esta referenciado por el LDN: **ManagedElement=1**
La cadena a la izquierda del signo igual se le llama la clase de MO (o tipo de MO) y la cadena a la derecha del signo igual se llama la identidad del MO. En el caso del MO raíz la clase de MO es **ManagedElement** y la identidad es **1**.

Si un MO se encuentra más abajo en el árbol de MO, el LDN debe de contener las clases de MO y la identidad de todos los padres del cual MO proviene, en una

secuencia que va desde el MO raíz hacia abajo de la MO en cuestión como se ve en el siguiente ejemplo.

```
ManagedElement=1
ManagedElement=1, Equipment=1
ManagedElement=1, Equipment=1, Subrack=MS
ManagedElement=1, Equipment=1, Subrack=MS, Slot=19
ManagedElement=1, Equipment=1, Subrack=MS, Slot=19, PlugInUnit=1
ManagedElement=1, Equipment=1, Subrack=MS, Slot=19, PlugInUnit=1,
Program=DbmFpgaLoader
```

Para este ejemplo podemos ver que el **ManagedElement** tiene un hijo llamado **Equipment=1** que a su vez tiene un hijo llamado **Subrack=MS** (que representa el Main Subrack en el nodo) el cual tiene un hijo llamado **Slot=19** (que representa el slot en la posición 19) el cual tiene un hijo llamado **PlugInUnit=1** (que representa la tarjeta ubicada en ese slot) el cual tiene un hijo llamado **Program=DbmFpgaLoader** (que representa uno de los programas que se están leyendo en esa tarjeta).

El LDN más bajo del MO (**Program=DbmFpgaLoader**), contiene la dirección de todos los padres sucesivos para llegar hasta el **ManagedElement**.

- **RDN-Relative Distinguished Name (Nombre de Distinción Relativa)**. La cadena ubicada en el extremo derecho de un LDN justo después de la última coma se le llama RDN (Relative Distinguished Name).
 - Es la única manera de direccional a un MO en relación con su padre más cercano, esto significa que solo hay una instancia de MO de; **Program=DbmFpgaLoader**. debajo del padre, **ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=MS,Slot=19,PlugInUnit=1**.
 - sin embargo podría haber otra instancia de MO con el mismo RDN con un padre diferente. Por ejemplo podría haber una instancia de MO **Program=DbmFpgaLoader** bajo el padre

ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=MS,Slot=19,PlugInUnit=1.

Por lo tanto el RDN es una forma relativa de hacer direccional una instancia de MO.

- FDN- Full Distinguished Name (Nombre de Distinción Completa).** Cuando un nodo es conectado a un sistema de administración de red tal como un OSS-RC, hay una necesidad de tratar de forma única cada MO dentro de toda la red. El Nombre de Distinción Completo (FDN) añade un elemento de red prefijo delante del LDN para cada MO con el fin de especificar a cual nodo pertenece. La Figura 24 resume los conceptos de FDN/LDN/RDN.

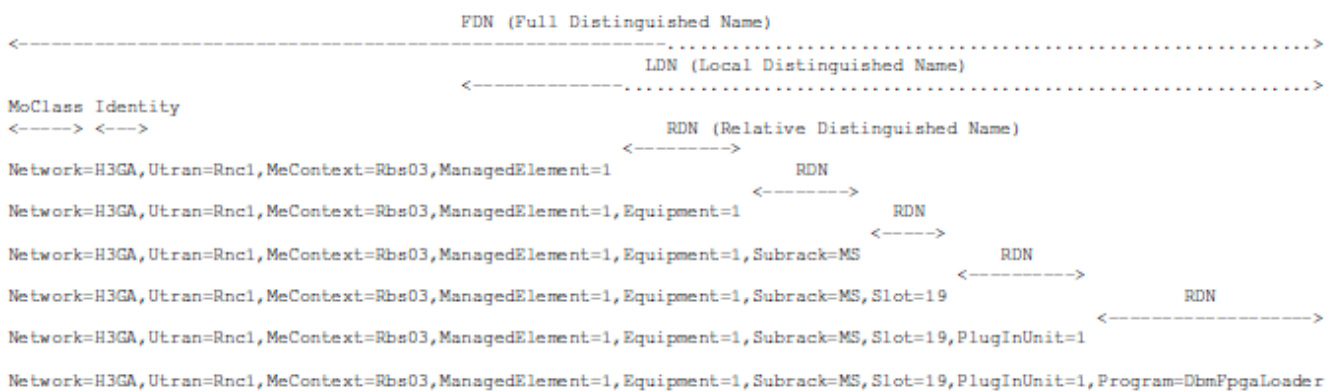


Figura 2.27. Conceptos de FDN/LDN/RDN.

- MOM- Managet Objet Model (Modelo de Objetos Administrados).** Cada clase de MO contiene un número de atributos los cuales son usados para almacenar datos de configuración datos de medición del desempeño. Cada clase de MO también puede soportar una serie de acciones definidas, esto representa determinadas operaciones que pueden ser realizadas por el MO, un ejemplo típico es la acción de **restart**, lo que hará que el MO reinicie todos sus recursos (por ejemplo; tarjetas, programas, etc.). El Modelo de Objetos Administrados (MOM) es un documento de referencia que describe todas las clases de MO que pueden existir en un nodo junto

con sus acciones y atributos. El formato del MOM puede ser UML, XML, HTML o MS-Word.

2.6.3 Funcionalidad de Moshell

Moshell está basado en texto para un cliente de O&M y facilita el acceso a los siguientes servicios:

- Servicios de configuraron (SC)
- Servicio de alarmas (AS)
- Servicios de rendimiento (PM)
- Servicios de registro (LS)
- OSE shell (COLI)
- Transferencia de archivos (ftp/http)

El acceso a todos los servicios se otorga tanto en modo seguro y en el modo no seguro.

- **Servicio de alarmas.** La lista de alarmas activas se pueden obtener mediante los comandos `al` (muestra un resumen) o `ala` (es igual al comando `al` pero con mas detalles).
- **OSE shell.** Cualquier comando OSE shell puede escribirse en símbolo `moshell` y la salida se puede canalizar a través de servicios externos (que existen en su workstate / servidor) si es necesario.

Ejemplos;

```
Te log read
```

```
Te log read | Grep ERROR
```

- Por ejemplo no es posible escribir `lsh 000100` y esperar una respuesta de esa tarjeta. La solución consiste en escribir el mismo comando en la misma línea del enlace controlador de shell por ejemplo `lsh 000100 te log`

read de la siguiente manera `lhsh 001400 ; te log reead ; vii ; llog.`

- Otros comandos que requieren un shell, tales como `sqlc` tienen su propia aplicación.
- **Servicios de configuración.** Moshell puede soportar las siguientes operaciones del servicio de gestión del rendimiento:
 - Lista escaners y filtros de eventos.
 - Creación de escaners
 - Paro de escaners
 - Resumen de escaners
 - Borrado de escaners
- **Servicios de registro.** Moshell soporta la captura y el análisis sintáctico de los siguientes registros:
 - Disponibilidad del registro
 - El sistema de registro
 - Registro de eventos
 - Alarma de registro
 - El comando de registro
 - O&M registro de eventos de seguridad
 - Registro de COLI
 - Registro de inventario de hardware
 - Registro de eventos de JVM
- **Transferencia de archivos.** Moshell puede bajar y subir archivos y directorios desde el nodo utilizando `http`, `ftp` o `sftp`.

2.6.4 Sintaxis de comandos y expresiones regulares

- **Como identificar MO's.** Los MO's pueden ser identificados utilizando la nomenclatura de RDN, LDN o FDN

- **RDN-Relative Distinguished Name (Nombre de Distinción Relativa).** Se utiliza para identificar un MO con su pariente mas cercano en un árbol de MO's, el RDN contiene la clase de MO (Tipo de MO), el signo igual y la entidad de MO.

Ejemplo;

AtmPort=MS-24-1

AtmPort; es la clase de MO , **MS-24-1** es la identidad.

- **LDN-Local Distinguished Name (Nombre Distintivo Local).** Se utiliza para identificar de manera única un MO dentro del nodo. El LDN muestra la jerarquía por encima del MO en el árbol de gestión.

Ejemplo:

ManagedElement=1,TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1

- **FDN- Full Distinguished Name (Nombre de Distinción Completa).** Se utiliza para identificar de forma única un MO dentro de una red (usado por RANOS/ CNOSS/OSS-RC)

Ejemplo;

SubNetwork=AUS,SubNetwork=H2RG_0201,MeContext=St_Leonards_Station_2065010,ManagedElement=1,TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1.

- **Como nombrar los MO's en la línea de comandos.** El primer argumento de los comandos relacionados para MO se utiliza usualmente para especificar cuáles comandos que deben de ser utilizados para estos MO's
Actualmente hay seis formas diferentes de especificar los MO's;

1. .- all

Con este comando todos los MO's serán afectados. Ejemplo:

get all userlabel para obtener todos los MO's relacionados con los atributos de UserLabel. (En lugar de all también es posible utilizar un punto o un asterisco y tiene el mismo efecto (Por ejemplo: **get . userlabel** ó **get * userlabel**))

2. Proxy ID's

Todos los MO's nos proporcionan un Proxy (número de identificación) por el cual puede ser operado.

Para especificar varios Proxis de MO's podemos utilizar dos maneras;

- Especificar cada ID del Proxy con un espacio entre ellos. Ejemplo
pr 0 2 5 imprime los proxis de los MO 0, 2 y 5.
- Dar un intervalo de ID de proxis. Ejemplo
 - a) **pr 4-10** imprime los proxis de los MO del 4 al 10
 - b) **pr 10-4** imprime todos los proxis de MO del 10 al 4 de manera inversa (esto es útil para eliminar MO's).
 - c) **acc 10-20** llama a la acción de reiniciar todos los MO del los proxis 10 al 20. (Se pueden utilizar en la misma línea los rangos de proxis y los proxis individuales.)

Ejemplo: **pr 0 2 3-5 8 10-12**

Controladores de enlace (solamente para los MO's de PluginUnit y Spm).

Ejemplos:

- a) **acc 001400 restart**. Resetea el MO **Subrack=MS,Slot=14,PluginUnit=1**.
 - b) **BI 001900/sp0.Inh**. bloquea el primer SPM en la SPB en el slot 19 con el LDN: **Subrack=MS,Slot=19,PluginUnit=1,Spu=1,Spm=1**. tenga en cuenta que los MO empiezan a contar a partir de 1 y los controladores de enlace empiezan de 0.
3. **Grupos de MO**. Son todos los MO's que pertenecen al grupo que otorgaran la operación y están definidos por el usuario. Para crear una grupo de MO's se utilizan los comandos **ma/lma**, o también puedes ser creados por los comandos; **hget/lhget, lk/lk, st/lst, pdiff/lpdif**. (ejecutando el comando **bo** en la RNC automáticamente creara un número de grupos de MO que contienen los dispositivos cc/dc/pdr para cada modulo).
 4. - Grupo de tarjetas Los MO's de este tipo (PluginUnit o Spm) son asignados en las tarjetas que pertenecen al grupo que dará la operación.
baw sccp sccp todas las tarjetas contienen un Software de alojamiento (swallocation) y coinciden con "sccp" que irán dentro del grupo de tarjetas con "sccp"

- **bl sccp** todos los MO's de PluginUnit o Spm que estén conectados a estas tarjetas se bloquearan.

Ejemplo:

En la RNC, usando los grupos de tarjetas predeterminadas, después de correr el comando **bo** se pueden correr los comandos;

- **acc mod10 restart**
- **pr dc10**
- **acc dc10 restart.** El grupo de tarjetas de **dc10** es reseteado y asignado a los MO's de Spm
- **lbl dc10dev.** En este caso estamos bloqueando el grupo de MO que contienen los equipos.

5. Expresiones regulares para filtrar los MO's

Los MO's cuyo LDN/RDN que coincida con el patrón de expresión regular se verán afectados.

Si el comando empieza con **l** entonces en patrón coincidirá contra la LDN.

Ejemplo;

```
pr ms-24-1
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1
```

- Si el comando no empieza con **l** entonces el patrón coincidirá contra la RDN

Ejemplo;

```
lpr ms-24-1
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc32
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc33
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc337
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc332
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1
```

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc34

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc35

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc40

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc64

- Si el comando no empieza con **l** y el filtro no contiene comas entonces el patrón coincidirá contra la RDN.

pr ms,slot=5,plug

Equipment=1,Subrack=MS,PlugInUnit=1

- Si el comando no inicia con **l** y el filtro contiene comas, entonces el patrón coincide contra el LDN pero no incluirá a sus hijos.

lpr ms,slot=5,plug

Equipment=1,Subrack=MS,PlugInUnit=1

Equipment=1,Subrack=MS,PlugInUnit=1,Program=basic

Equipment=1,Subrack=MS,PlugInUnit=1,Program=nss

Equipment=1,Subrack=MS,PlugInUnit=1,Programs=spas

Cuando utilizamos los filtros para los MO, es una buena forma de probar el patrón para los comandos **pr/lpr** antes de usar los comandos **get/set/acc/cr/del** con el fin de ver cuál será el patrón que coincide.

En ocasiones, un segundo o tercer argumento se puede dar, que normalmente es una cadena que coincida con el atributo que se desea mostrar.

2.6.5 Expresiones regulares

La cadena de búsqueda que se utiliza en los filtros es una expresión regular de Unix (al igual que los patrones usados en el comando `grep-E`). Por lo tanto los caracteres especiales como; `*` `[]` `^` `$` pueden ser utilizados.

Breve descripción de algunos caracteres-cortos;

- `.` -cualquier carácter único.
- `*` -0 o más ocurrencias del carácter anterior.
- `[]` -coincide con un carácter o un rango de caracteres dentro de los corchetes

- **[^]** - no coincide con un carácter o un rango de caracteres dentro de los corchetes
- **|** - función “o”
- **^** - Inicio de una cadena
- **\$** - término de una cadena
- **!** - negación
- **%** - invertir el orden

Ejemplo de uso de los caracteres cortos;

- **a*** - significa leer todos los caracteres **a**
- **.*** - es como un comodín, ya que coincide con 0 o más ocurrencias de cualquier carácter
- **[a-z]** -coincide con todas las letras de la A a la Z
- **[abe]** -coincide con las letras a, b y c.
- **[^3]** -coincide con cualquier carácter menos con el 3
- **3|5|6** -coincide con l carácter 3 o 5 o 6
- **^a.*4\$** -coincide con una cadena que comience con un carácter a y termina con un carácter 4, con cualquier carácter en medio.

Las expresiones regulares también se pueden agrupar con paréntesis por ejemplo;

- **Cell (11|23|45)** coincide con la cell11 o cell23 0 cell45.
- **Usando expresiones regulares en el filtrado.**

1. `lpr ms-24-1.*vp2`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc34`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc35`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc40`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc64`

2. `lpr %ms-24-1.*vp2`

`TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc64`

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc40

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc35

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc34

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1

TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2

3. lpr !loadmodule|program

Todos los MO's excepto aquellos que coincidan con el loadmodule o program se imprimirán.

4. lpr 20.*os

Equipment=1,Subrack=1,Slot=20,PlugInUnit=1,Etm4=1,Os155PhysPathTerm=1

Equipment=1,Subrack=1,Slot=20,PlugInUnit=1,Etm4=1,Os155PhysPathTerm=2

5. pr cc[1-4]

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC1

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC2

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC3

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC4

6. pr cc[135]

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC1

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC3

TransportNetwork=1,AtmCrossConnection=AtmCC5

7. lpr =6.*prog.*=1

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=15

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=1

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=14

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=13

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=12

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=11

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=10

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=19

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=18

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=17

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=16

8. lpr =6.*prog.*=1\$

Equipment=1,Subrack=1,Slot=6,PlugInUnit=1,Program=1

9. lpr ms-24-1

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc32
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc33
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc337
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp1,VpcTp=1,VclTp=vc332
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc34
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc35
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc40
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc64
```

10. lpr ms-24-1.*=vc[^3]

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc40
```

```
TransportNetwork=1,AtmPort=MS-24-1,VplTp=vp2,VpcTp=1,VclTp=vc64
```

- **Como especificar los valores de atributos en los comandos cr / acc.**

1.- Para los atributos del tipo de **Struct** se usa la siguiente sintaxis.

```
attr1=val1,[,attr2=val2[,attr3=val3]]...
```

Ejemplo;

```
set sid sib11 sib11repperiod=128
```

```
set mtp3bspitu sppriority prioslt=2
```

```
set mtp3bspitu sppriority prioslt=2,prioco=2
```

2.-Para atributos del tipo **MoRef**, solo se escribe la LDN del MO (sin **ManagedElement=1**)

Ejemplo;

```
lset                               AtmPort=1221,VplTp=vp1           atmTrafficDescriptor
transportnetwork=1,atmtrafficdescriptor=C1P4500
```

también es posible omitir el primer padre (**TransportNetwork, SwManagement**, etc).

Ejemplo;

```
cr rncfunction=1,utrancell=30451,utranrelation=30451to305212 Attribute 1 of 1, utrancellref
(moRef:UtranCell): utrancell=30521
```

3.- Para atributos del tipo **array of MoRefs**, separar cada elemento del arreglo con espacios.

Ejemplo;

```
set jvm admclasspath loadmodule=oms loadmodule=vbjorb ...
acc aal2pathdistributionunit=1 addPath Parameter 1 of 1, aal2PathVccTpld (sequence-
moRef- Aal2PathVccTp): aal2pathvcctp=csa aal2pathvcctp=csb.
```

4.- Para atributos del tipo **array of Struct**, separar cada elemento del arreglo con un punto o coma.

Ejemplo:

```
set                                rncfunction                aliasPlmnIdentities
mcc=300,mnc=23,mnclength=2;mcc=345,mnc=32,mnclength=2;mcc=208,mnc=123,mncleng
th=3
```

5.- Para introducir un valor vacío.

En el comando **set** simplemente deje en blanco el campo del valor.

Ejemplo:

```
set 0 userlabel
set reliableprogramunit admpassiveslot
```

En el comando **cr** esta restringido ya que al crear los atributos deben de tener un valor obligatoriamente.

- En el comando **acc** es solo compatible con los parámetros del tipo **MoRef** o **String**

2.6.6 Moshell línea de comandos

La línea de comandos de Moshell usa la biblioteca de readline de bash. Estas son algunas funciones de las teclas de apoyo para facilitar el manejo;

- **Flecha hacia la derecha ó Ctrl-f** - se mueve hacia delante el cursor un carácter.
- **Flecha hacia atrás ó Ctrl-b** - el cursor de mueve hacia atrás un carácter.

- **Flecha hacia arriba** - lista los comandos anteriores utilizados en el historial del buffer.
- **Flecha hacia abajo** – lista los comandos utilizados posteriores en el historial del buffer.
- **Flecha de retroceso** – borra un carácter hacia atrás
- **Ctrl-d o borrado** – borra un carácter hacia delante.
- **Ctrl-a o inicio** – nos envía al principio de la línea de comandos.
- **Ctrl-e ó final** – nos envía al final de la línea de comandos.
- **Ctrl-u** – borra todos los caracteres hacia atrás de la línea de comandos.
- **Ctrl-k** – borra todos los caracteres hacia delante de la línea de comandos.
- **Alt-f** – mueve hacia delante una palabra.
- **Seleccionar con el cursor** – copia en el portapapeles la parte seleccionada.
- **shift-<insert>**. Pega lo que está copiado en el portapapeles.

Quando se escriben los comandos en la ventana de bash, se van almacenando en el buffer creando un historial, se utilizan las flechas arriba/abajo para ver los comandos que están almacenados.

2.6.7 Comandos básicos para gestión y configuración de MO'S

Algunos comandos básicos que son soportados por moshell son utilizados usualmente para gestión, configuración, monitoreo, registros y estadísticas de desempeño de los MO's, algunos de estos comandos son;

<code>mom[aptcdbrlou]</code>	Print description of MO classes, CM/FM attributes, actions, enums and structs.
<code>lt/clt/ltc[1-9]</code>	Load MO tree (full or partial) and build proxy table.
<code>lc[1-9]/lcc</code>	Load MO tree (full or partial) and build proxy table.
<code>lu/llu</code>	Unload MOs from MO tree.
<code>pr/lpr</code>	Print MO LDNs and proxy ids for all or part of the MO tree currently loaded in moshell.
<code>ma/lma</code>	Add MO(s) to an MO group.
<code>mr/lmr</code>	Remove an MO group or remove MOs from an MO group (MOs will NOT be deleted, only the group).
<code>mp</code>	Print all defined MO groups.
<code>get/lget</code>	Read CM/FM attribute(s) from MO(s).

hget[c][m]/lhget[c][m]	Read CM/FM attribute(s) from MO(s), print horizontally one line per MO (instead of one line per attribute).
kget/lkget	Display CM/FM attributes in exportable printout format.
fro[m]/lfro[m]	Read MO persistent data from node database via SQL.
st/lst	Print state of MOs (operationalState and administrativeState when applicable).
prod	Print productData of MO(s).
lk/llk	View all MO's linked to an MO, and their states (admState and opState).
lko/llko	Obsolete command, use lk/llk instead.
set[m][c][1]/lset[m][c][1]	Set an attribute value on one or several MO's.
eset[c][1]/leset[c][1]	Set one or several attributes on one or several MO's, using regexp matching on the attribute name.
rset/lrset	Set attribute value on a restricted attribute or change the MOid of an MO.
bl[s]/lbl[s]	Lock or soft-lock MO(s).
deb/ldeb	Unlock MO(s).
acl/lacl	Lists available MO actions.
acc[e]/lacc[e]	Execute an MO action.
cr[e]	Create an MO.
del[b]/ldel[b]	Delete MO(s).
rdel/lrdel	Delete MO(s) together with children and reserving MOs.
safe+/safe-/safe?	Apply strict MO matching rules on MO WRITE commands
s+/s-/s?	Sort MO list in alphabetical order instead of proxy order.
u+[s]/u-/u?/u!	Handling of undo mode (for cr/del/rdel/set/bl/deb/acc commands). Can be used for generation of MO scripts as well.
run	Run a command file in moshell format.
trun[is1cr]	Run a command file in EMAS/MoTester format.
ctrl-z	Abort an MO command or a "for" loop. Type "touch /tmp/<stopfile>;fg" to resume the moshell session.
pol[s][h][c][u][m][k]	Poll the node until the MO service is up or until an operation has completed.
re[i]	Disconnect and reconnect to the CM service (mobrowser) and/or the PM service (pmtester).
getmom	Check the MOM version currently stored on the node.
parsemom	Parse an xml MOM file.
flt/fltc	Load proxys for an MO type that is not defined in the MOM. ("Force" lt/ltc).
ld	Load one MO from the tree and add to the proxy table.
fget/lfget	Read attributes that are not listed in the MOM (f="Force").
eget/leget	Read attributes that are not listed in the MOM (e="Extended").
sget/lsgget	Read CM/FM attributes from MO(s), one by one ("Slow" get).
fset/lfset	Set an attribute that is not described in the MOM ("Force" set).
facc/lfacc	Perform actions that are not defined in the MOM ("Force" action).
fdel/ldel	Delete MO(s), including systemCreated MOs.

cvls/cvmk/cvms/cvset/cvrm/cvcu/cvget/cvput/cvls1 CV backup handling: list, make local, make remote, remove, setstartable.

inv[hlr] Complete HW/SW inventory. Includes information about RPU, licensing, JVM, devices, XPs, ISL, etc.

cab[slxradfgtmeh] Display of miscellaneous COLI printouts relating to hw, sw, restarts, leds, cpu load, errors, disk/ram usage

stc[p][r] Display state and configuration of Atm/Tdm CrossConnections.

std[ar] Display state and configuration of devices (RNC and MGW only).

stv[b][r] Display state, user, and bandwidth usage for ATM ports and channels.

stt[r] Display state and user of Physical Ports and Ds0Bundles.

sti[bcpr] Display state and configuration of IP interfaces.

hc Run a general healthcheck on the node. Obsolete ! Use dcg command instead.

dcg[meiasrfk] Fetch data for TRs/CSRs, according to the Data Collection Guidelines.

diff[o][m]/ldiff[m] Parameter auditing or MO dump comparisons.

str[12ft] Print status of the lubLinks/AbisLinks and their associated Cells and Channels (RNC/BSC only).

lki Obsolete command, use lkra instead.

lkr[a] Print RNC lub resources allocation.

remod[u][2] Remodule an lubLink (RNC < P5). For RNC >= P5, use command "resub".

resub Moving lub resources within or across Subracks (RNC >= P5).

tg[r][c][d] Print Resource Object information for all MOs in LmCell (RNC only).

uer[d][t][i][s][p][v] Print UE context data (serving or drifting) for all active calls (RNC only).

ced[h][r][p] Print consumption of cell resources and rbs hw (RNC only).

al[atkc] Print the list of active alarms. Acknowledge/Unacknowledge an alarm.

lg[acdefghilmnopqrstuvwxy] Fetching and processing of node logs

uv Print or change moshell configuration settings (also called "user variables").

pv Print scripting variables.

!/ Execute a unix command on the PC/workstation.

l+[m][m][s][o]/l-/ Open/close moshell logfiles.

dbc[s] Database consistency check

ose/coli command Send a COLI command to the node's OSE shell. Type "h ose" for syntax help and "?" to view available commands.

bo[ar]/ba[swdp]/br[wd]/be [0-50]/bp Manage board groups that can be used for running COLI commands on multiple boards.

lh Run COLI commands on all boards of a board group.

mon/mon+/mon-/mon? Start/stop/check the target monitor server on the node and/or start the monitor client for one or more board Group(s).

sql+/sql-/sql? Start/stop/check the SQL client on the node (CXC1325608).

pgu[c][f][r] Program Upgrade. For lab use only, eg, to load black LMs.

proglst/progkill List or restart programs on boards or board groups.

fte Filtered trace and error command.

ftree[f]	Recursive listing of a directory on the file system of the node or the workstation.
ftget[c]/ftput[c]/ftdel	Transfer files or directories to/from the node, using ftp or sftp.
htget	Transfer files from the node using http.
edit	Edit a file on the node.
fclean[f ff a d e]	Removal of obsolete loadmodules OR recursive removal of a directory on the node.
hi	Print history of moshell commands entered during the current session.
time[t]	Measure time taken by an moshell command or by each command in a moshell command file.
lmid[c]/upid[om]	Print translation of loadmodule/upgradepackage product number or T&E error codes.
p/w/pw/b	Change moshell prompt and/or window title.
prox[+-]	Toggle display of proxy identities in printout of get <mo> <attribute> command.
col	Toggle display of colors.
ul	Toggle display of userlabel in st/lst and pget/lpget printout.
conf[bld][+-]	Toggle confirmation on various MO commands.
gs[+-]/gsg[+-]	Toggle display of old/new attribute value in set/bl/deb commands.
ip2d/d2ip	Convert an IP address into the format used in the fRO (sql database) or vice-
return	Exit from a command file without exiting from moshell (scripting).
print	Print a line or variable (scripting).
alias/unalias	Print or define command aliases.
smd[slcr]	Server Maintenance - disk usage
q/by/exit/quit	Exit moshell.

Capítulo 3

Migración de transporte ATM a IP de un nodo

En esta parte se describe el modelo de gestión y los conceptos que se tienen en ATM, proporciona una comprensión de cómo se modela el área así como las funciones y como se gestionan.

Un área de gestión representa un grupo de funciones y objetos gestionados en el nodo (MO por sus siglas en inglés), donde cada área es relativamente independiente de otras áreas.

El modo de transferencia asíncrono (ATM) esta estandarizado por el Fórum ATM, el Fórum MFA y en el ITU-T. ATM otorga una capacidad de transporte para intercambio de información entre los diferentes nodos de una red varias capas de adaptación de ATM (AAL) para la prestación de diferentes servicios para el usuario y un protocolo de señalización de control de las conexiones AAL tipo 2.

Algunas funciones de multiplexación por división de tiempo (TDM), por ejemplo la terminación de base, emulación de circuitos, y ATM fraccional, se incluyen en el área.

Las tarjetas de terminales de cambio que se ofrecen para ATM ponen restricciones para las fusiones de ATM.

Esta tesis está destinado a quienes trabajan en las siguientes áreas;

- Operaciones generales y actividades de mantenimiento.
- Diseño de la red
- Resolución de problemas

3.1 Funciones y conceptos

Esta sección describe las funciones y conceptos que se aplican para operación y mantenimiento del área de ATM.

Las funciones otorgadas por esta área pueden dividirse en estos grupos:

1. Capa ATM modo de transferencia asíncrona (ATM) es un método estandarizado para el intercambio de información entre diferentes nodos en una red de transporte.
2. Capa de adaptación de ATM (AAL)

Los diferentes estándares de ATM para la capa de adaptación, mejora el servicio proporcionado por las capas ATM para apoyar las funciones requeridas por la siguiente capa superior.

3. Señalización AAL2 (Q.2630)

AAL tipo 2 (AAL2) protocolo de señalización (Q.2630) es un estándar de protocolo entre nodos y las funciones que controla son conexiones punto a punto de AAL tipo 2.

- Funciones Relacionadas con TDM La terminación de multiplexación por división de tiempo (TMD), TMD Cross-Conexión, Emulación de Circuito y las funciones Fraccionales de ATM se proporcionan con el fin de permitir la interoperabilidad relacionada con TDM.

A continuación se describirán más a detalle cada uno de estos conceptos.

Capa ATM. La capa ATM otorga la capacidad de transporte para el intercambio de información entre los diferentes nodos dentro de la red estableciendo conexiones ATM entre sus nodos. Los tipos de conexiones de ATM son por Canales Virtuales (VC) y Paths Virtuales (VP). Un VC es un aparte lógica de un VP. Una Conexión VC (VCC) consiste en uno o más enlaces de VC (VCL). Una Conexión de VP (VPC) consiste en uno o más enlaces de VP (VPL). Véase la figura 3.1.

Los VCC, VCL, VPC y CPL terminan con un Punto de Terminación (TP) al final de los nodos de AMT.

La Cross-conexión de ATM VC otorga la capacidad de interconectar dos VCL TP's, como parte de un VCC tránsito.

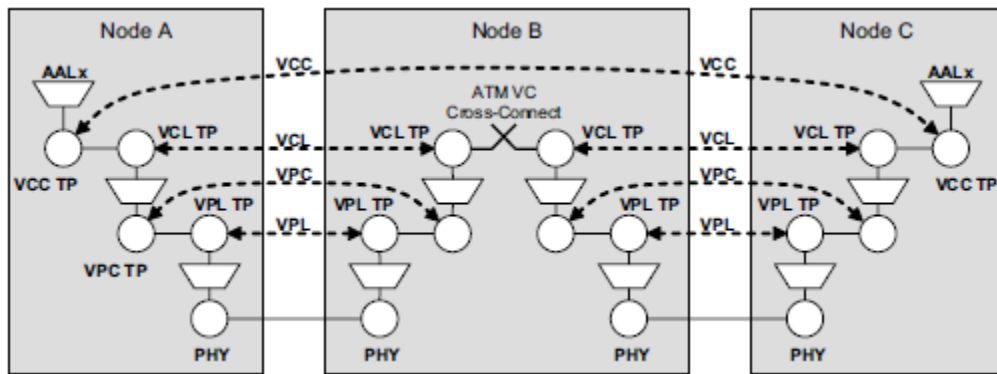


Figura 3.1. Conceptos de la capa de ATM, con tipos de conexión y puntos de terminación.

Multiplexación inversa para ATM (IMA). IMA otorga una multiplexación inversa de una trama de células de ATM a través de múltiples enlaces físicos y recuperación del flujo original en el extremo lejano de estos enlaces físicos. El multiplexado del flujo de la celda de ATM se realiza sobre una base de celda a celda a través de los múltiples enlaces físicos.

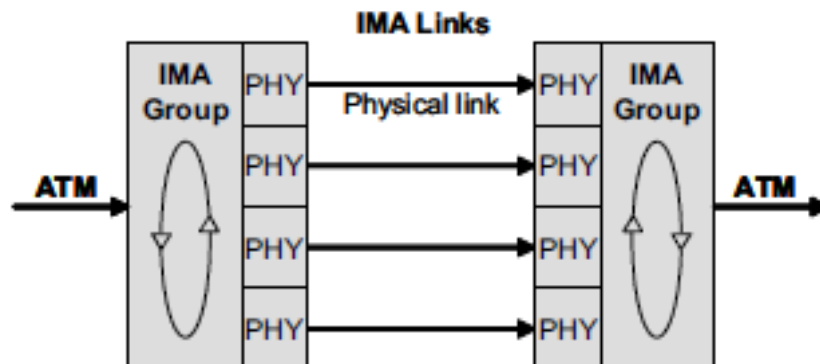


Figura 3.2. Concepto de IMA, agrupa a varios vínculos físicos en una trama de celdas de ATM multiplexado.

Capas de adaptación de ATM (AAL). Las capas de adaptación para ATM, proporcionan diferentes tipos de servicios a los usuarios con características diferentes a los VCC TP en los nodos finales de las conexiones ATM.

- **AAL1** permite la transmisión de la información del usuario con un constante bit-rate en aplicaciones que son sensibles a los retardos.
- **AAL2** proporciona un ancho de banda eficaz de transmisión de baja velocidad, paquetes cortos y de longitud variable en aplicaciones sensibles al retardo. Múltiples flujos de información del usuario de AAL2 pueden ser transportados en una simple ruta de AAL2 (es decir ATM VCC).
- **AAL5** ofrece la transmisión de mediana a alta tasa, paquetes de longitud variable en aplicaciones que no son sensibles al retardo.
- **AAL0** es el propietario de AAL la cual permite la transmisión de la información del usuario en una y solamente una celda de ATM.

Señalización aal2 (Q.2630). El objetivo de la señalización AAL2 es controlar los enlaces de AAL2 en uno o más rutas de AAL2. Estas rutas de AAL2 pueden contener diferentes ATM VPC's, que a su vez podrán ser llevados sobre diferentes enlaces físicos.

Dos pares de entidades de señalización de AAL2 se basan ya sea en el servicio de transporte MTP3 o UNI SAAL para facilitar la transferencia de datos entre ellos la seguridad y las indicaciones de disponibilidad de servicio.

Un nodo con señalización AAL2 y con las capacidades de conmutación se denota como un nodo AAL2. Las entidades de señalización de AAL2 es subdividido en una función nodal y una entidad con protocolo dentro del nodo. La función nodal proporciona el puente entre entidades de protocolos para entradas y salidas, realiza el enrutamiento y realiza un seguimiento de los recursos de la trayectoria AAL2, las entidades de protocolo interactúan con su nodo AAL2 adyacentes mediante el intercambio de mensajes AAL2.

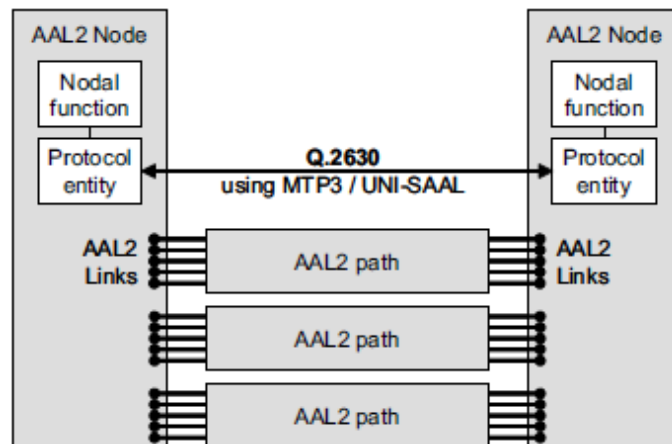


Figura 3.3. Conceptos para la señalización de AAL2.

Funciones relacionadas con TDM

Terminación TDM. La terminación de TDM ofrece la posibilidad de terminar las conexiones TDM en el nodo.

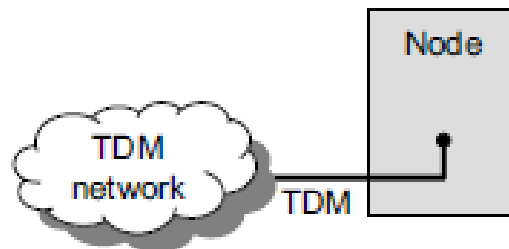


Figura 3.4. Conceptos de terminación de las conexiones TDM.

Cross-Conexión TDM. La Cross-conexión ofrece la capacidad de transporte para las conexiones TDM a través del nodo.

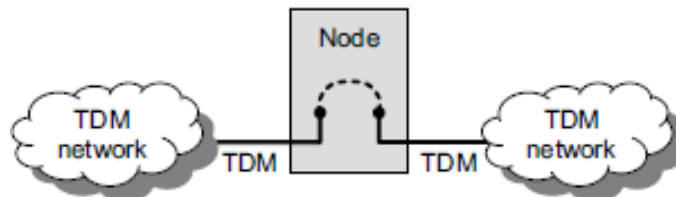


Figura 3.5. Concepto de Cross-Conexiones TDM.

Emulación de Circuito. La emulación de circuito proporciona una función de interfuncionamiento con la capacidad del transporte para conexiones TDM a través de una red ATM. La función debe ser habilitada en los dos nodos que se comprendan en los límites de la red ATM/TDM.

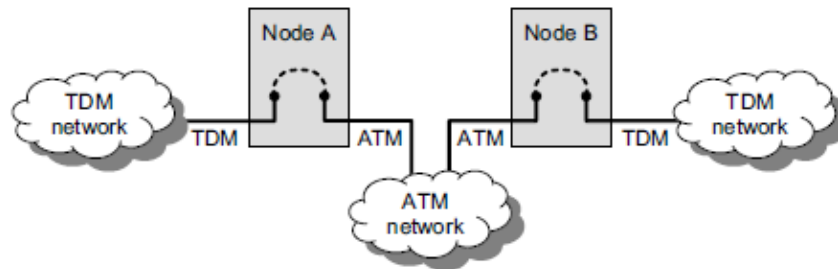


Figura 3.6. Concepto de emulación de circuitos, transporta las conexiones TDM a través de la red ATM.

ATM Fraccional. ATM fraccional proporciona la capacidad para transportar un flujo de celda ATM sobre una fracción de los intervalos de tiempo que un enlace físico que un enlace físico basado en TDM ofrece.

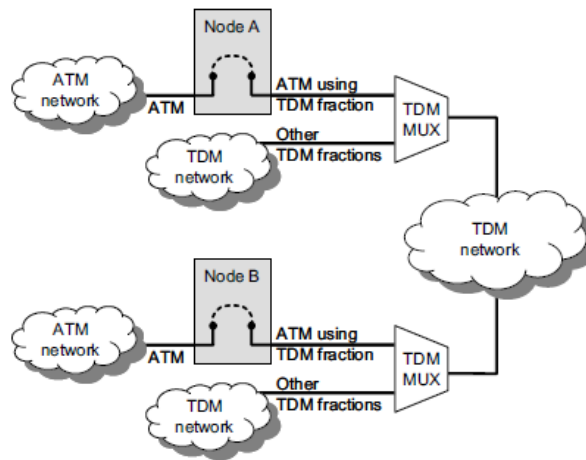


Figura 3.7. Concepto de ATM fraccional. Transporta ATM a través de una red TDM.

Modelo de administración de objetos. ATM representa un subconjunto de Manager Objects Model (MOM). Las siguientes dos ilustraciones muestran los MO's para esta área.

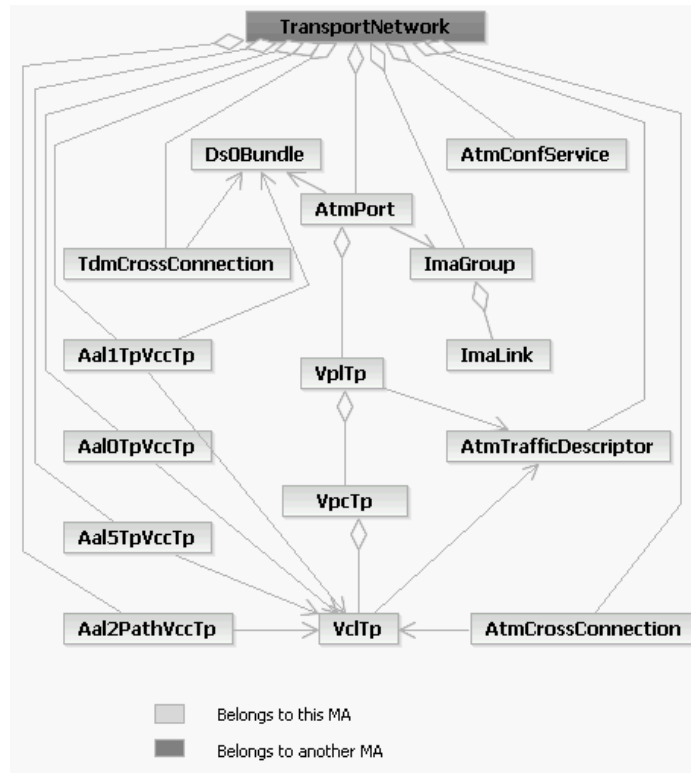


Figura 3.8. ATM MO's (parte 1 de 2)

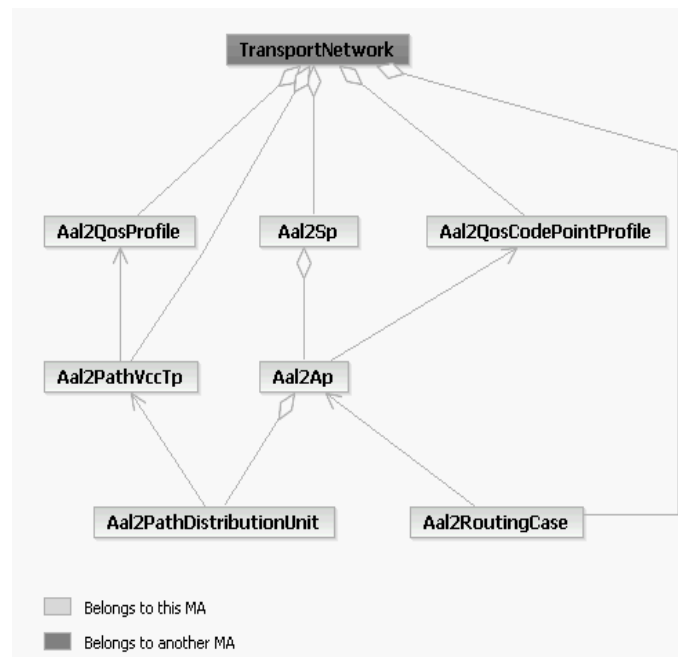


Figura 3.9. ATM MO's (parte 2 de 2)

La configuración de ATM es por medio de la gestión de Objetos (MO). La descripción de estos grupos de MO's estas en las siguientes áreas.

Capa ATM. Uno de los propósitos relacionados con los MO's de la capa de ATM es configurar uno de los VPL, VPC y VCL pares por punto de terminación en los nodos ATM. El otro par de terminación es proporcionado por el nodo ATM vecino. Otro propósito de estos MO's es conectar dos VCL's de un VCC que esta cross conectado con a través de este nodo, y por lo tanto no termina en este nodo.

Capa de adaptación ATM (AAL).El propósito de los MO's relacionados con AAL es para configurar el par de terminación de los VCC en un nodo ATM y para la configuración adecuada del par de terminación de la capa de adaptación de ATM para la siguiente capa superior.

Señalización AAL2 (Q.2630). El propósito de los MO's relacionados con la señalización AAL2 es configurar uno de los pares de las entidades de señalización AAL2, para permitir que los enlaces AAL2 se establezcan en toda la red. El otro par de la entidad de señalización es otorgada por el nodo AAL2 adyacente.

MO's relacionados con TDM. El propósito de los MO's relacionados con TDM es identificar una ranura de tiempo o un grupo de ranuras de tiempo en un enlace TDM a ser utilizado, por ejemplo para cross conexiones TDM, emulación de circuitos, ATM fraccional y banda estrecha de SS7.

Servicios de configuración ATM. El propósito de los MO's relacionados con los servicios de configuración es recolectar acciones y atributos que están relacionados con un grupo de MO's en lugar de una simple instancia de MO's. No es posible configurar los MO's para ATM en un orden arbitrario ya que hay dependencias entre los MO's.

Capa de ATM. La parte de ATM VCC de la capa de ATM se describe en la sección de la capa de adaptación de ATM.

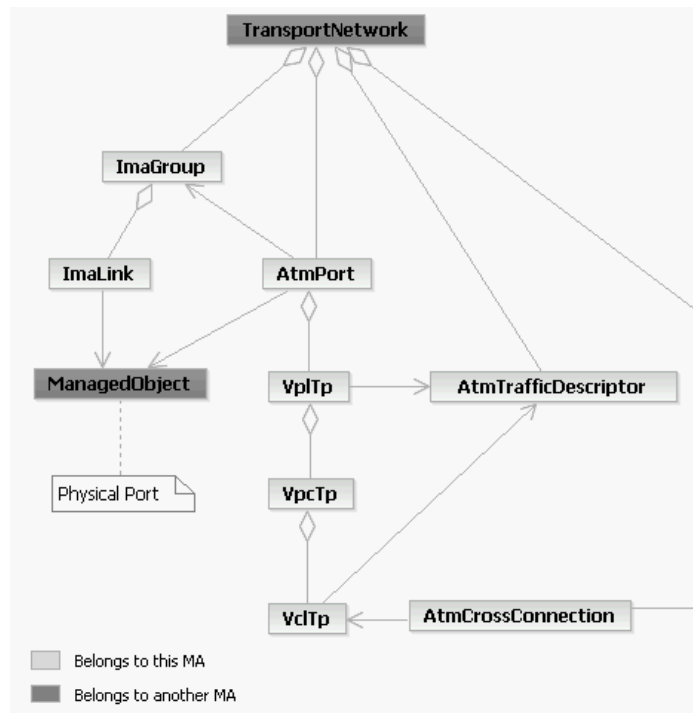


Figura 3.10. MO's relacionados con la capa de ATM.

La parte de la capa de ATM, contiene los siguientes MO's:

- **AtmPort.** Esta parte representa la terminación en el nodo del flujo de celdas ATM a través de un enlace físico o por un grupo de IMA.
- **AtmTrafficDescriptor.** Este MO especifica los parámetros del tráfico y QoS para los VPL's y los ATM VCL's.
- **vplTp.** Este MO representa la terminación externa de un ATM VPL en el nodo.
- **vpcTp.** Este MO representa la terminación externa de un ATM VPC incluyendo las células de O&M en el nodo.
- **vclTp.** Este MO representa la terminación de un ATM VCL externo en el nodo.

- **ImaGroup.** Este MO representa un grupo de enlaces de IMA. Junto con los enlaces IMA invoca multiplexación inversa para ATM que permite agrupar varias interfases físicas entres sí para formar un canal virtual físico para ATM. La capacidad de este tubo es aproximadamente igual a la suma de cada una de las interfases incluidas en el grupo.
- **ImaLink.** Este MO representa un enlace físico en un grupo de IMA y se crea automáticamente como consecuencia de la creación de un grupo IMA o de agregar enlaces al mismo grupo. Proporciona información sobre el desempeño y la información de administración de fallas del enlace IMA.
- **AtmCrossConnection.** Este MO representa la cross-conexión punto a punto ATM y las relaciones entre dos VCL TP

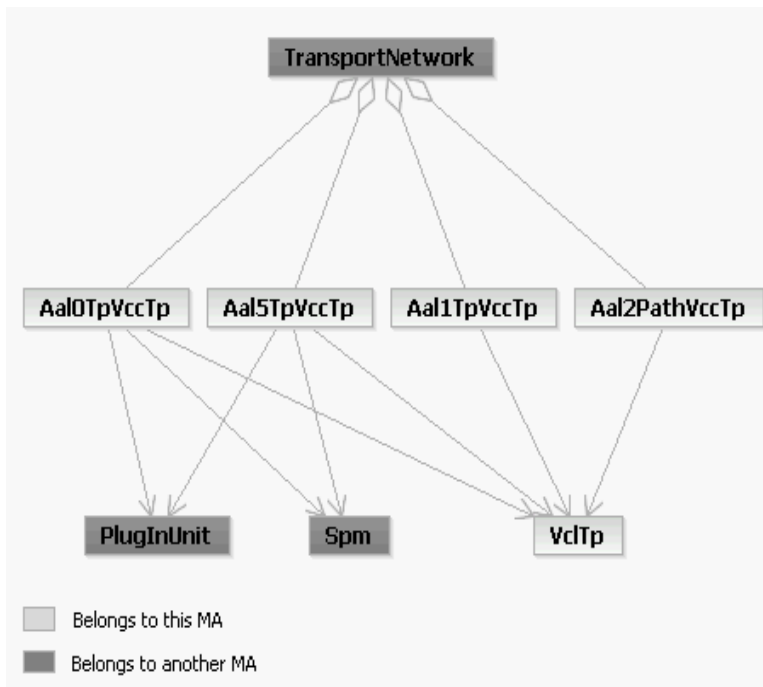


Figura 3.11. MO relacionados con AAL.

AALO

- **Aa10TpVccTp** AALO es propietario del concepto AAL. Este MO representa la terminación en un nodo, de un nodo externo de ATM VCC que transporta carga útil ATM normal, es decir con un tamaño máximo de SDU

de 48 octetos, comprendiendo; Terminación de ATM VCC externa en la frontera del nodo. Terminación de carga útil de AAL dentro del nodo.

AAL1 (Para Emulación de Circuito)

- *Aa11TpVccTp*, Este MO representa una terminación AAL1 en una emulación de circuitos, el MO se refiere a un DS0Blunde que representa un extremo de la emulación de circuito y un VcITP que representa el otro extremo.

AAL2 PATH

- *Aa12PathVccTp*, Este MO representa un punto final local en un nodo AAL2 de un camino que conecta a un nodo vecino con AAL2. El path de AAL2 proporciona una parte una subcapa común (AAL2CPS) usada en el plano de usuario. Este MO hace referencia al *Aa12QosProfile*, que contiene valores de los parámetros para las clases de la calidad del servicio (QoS).

AAL5

- *Aa15TpVccTp*

Este MO representa la terminación en un nodo, de un nodo externo de ATM VCC que lleva AAL5 con datos estructurados los cuales comprende:

- Terminación de ATM VCC externa en la frontera del nodo.
- Terminación de la carga útil AAL dentro del nodo.

3.1.1 Señalización AAL2 (Q.2630)

La parte de señalización contiene los siguientes MO's:

- *Aa12Sp* Este MO representa el punto de señalización en AAL2. Contiene los servicios para los puntos finales con dirección (A2EA) del nodo. Hay un MO de *Aa12Sp* en el nodo en la red de AAL2.
- *Aa12Ap*. Este MO representa un punto de acceso en AAL2, que es un punto para señalización AAL2 (ref. ITU-T Q.2630) relacionado con un nodo vecino AAL2. Un *Aa12Ap* tiene referencias para los siguientes MO's:

- Los MO's que definen el portador de señalización para ser utilizado, estos pueden ser del tipo *Mtp3bAp* o *UniSaalTp*. En el caso de *UnisaalTp*, es posible definir un portador de señalización primario y opcionalmente un secundario.

Un MO de *Aal2QosCodePointProfile* define los puntos de códigos para la calidad del servicio validos para la relación de señalización AAL2.

El MO que representa los controles para las señalizaciones de los puntos de acceso para AAL2 es *ReliableProgramUniter*.

- ***Aal2RoutingCase***. Este MO define la información necesaria para el enrutamiento de las conexiones en los nodos con AAL2. El routingcase consiste en dirigir el número de direcciones de una o más alternativas de enrutamiento que se pueden utilizar para estos números de direcciones. Una dirección de número designa un conjunto de AAL2's destino, que constituye una secuencia común de caracteres iniciales, para cada ruta dentro de un routingcase, hay una referencia hacia un MO de *Aal2ap* que define el punto de señalización que se utilizara para la ruta y por lo tanto también hay una prioridad para cada ruta.
- ***Aal2PathDistributionUnit***. Este MO define un conjunto de AAL2 paths que se utilizan para una ruta especifica. El MO de *Aal2PathDistributionUnit* contiene las referencias de uno o mas MO's de *Aal2PathVccTp* que representan los AAL2 paths.
- ***Aal2QosProfile***. Este MO representa el código del perfil para AAL2 QoS. Este perfil contiene definiciones como las clases de QoS para la codificación en los mensajes enviando una relación de señalización entre los nodos AAL2. Cada MO de *Aal2ap* tiene una referencia hacia un *Aal2QosProfile*. Que definen los puntos de código de la calidad del servicio valido para la relación de señalización.

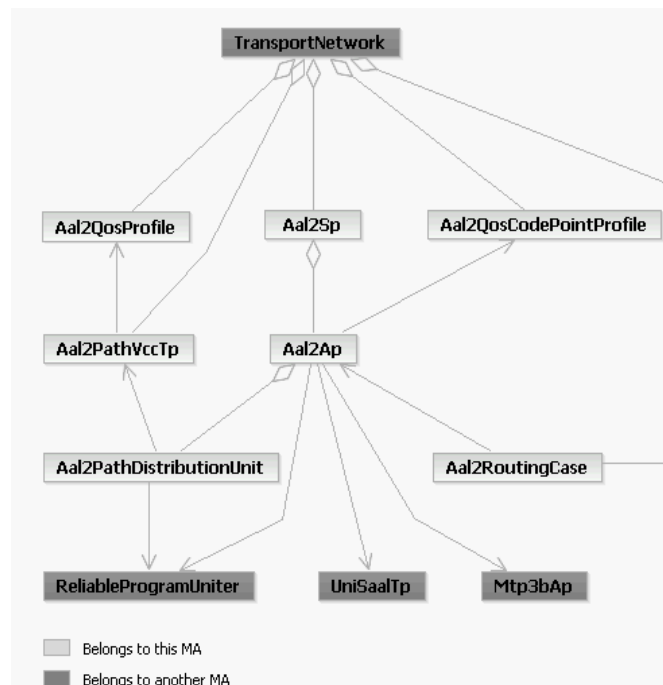


Figura 3.12. MO's relacionados con señalización AAL2 (Q.2630).

3.1.2 MO's relacionados con TDM.

La parte relacionada con TDM contiene los siguientes MO's:

- ***Ds0Bundle***. Este MO representa el número de ranuras de tiempo en un puerto físico. El *Ds0Bundle*. Puede ser utilizado de diferentes maneras;
 - Terminación TDM
 - TDM Cross-Conexión
 - ATM Fraccional
 - Emulación de Circuito
- ***TdmCrossConnection***. Este MO representa una Cross-Conexión punto a punto relacionando dos DS0 Blundes.

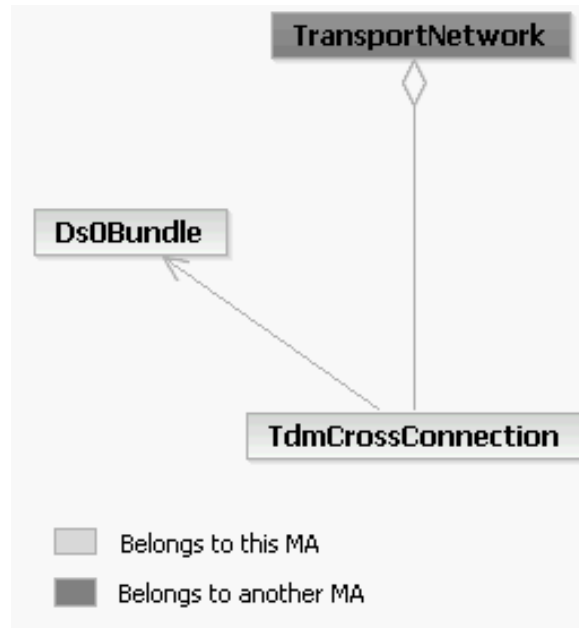


Figura 3.13. MO's relacionados con TDM.

Configuración de servicios de atm.

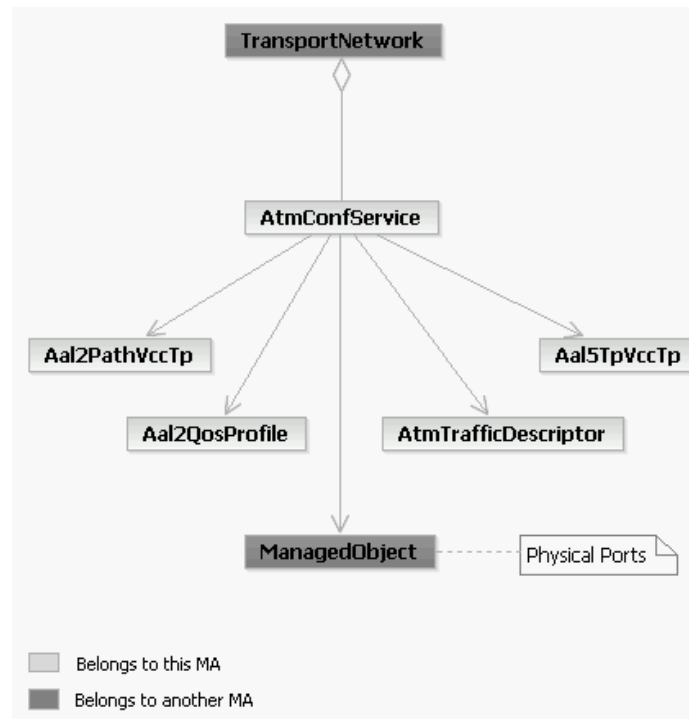


Figura 3.14. MO's relacionados con la configuración de ATM.

La parte de configuración de de servicio par ATM tiene los siguientes MO:

- *AtmConfService*. Esta parte recoge acciones útiles y atributos que están relacionados con un grupo de MO's para ATM.

3.2 Transporte IP

En esta parte del capítulo describimos los modelos de diseño y de gestión así como los conceptos necesarios para la parte del transporte en IP. Proporcionamos un entendimiento amplio de cómo se modela esta área incluyendo las funciones relacionadas con ella y la manera de gestionarlas. Un área de gestión representa un grupo de objetos gestionados (MO, por sus siglas en inglés) dentro del nodo donde cada zona es independiente de las demás. La conectividad básica esta basada en Ip para la red de WCDMA que se muestra en la figura 3.15. Esta figura muestra que hay una separación lógica de la red de Ip que es para las interfaces de conexión Iu/Iur/Iub, las cuales son utilizadas para interconectar las redes lógicas de Ip.

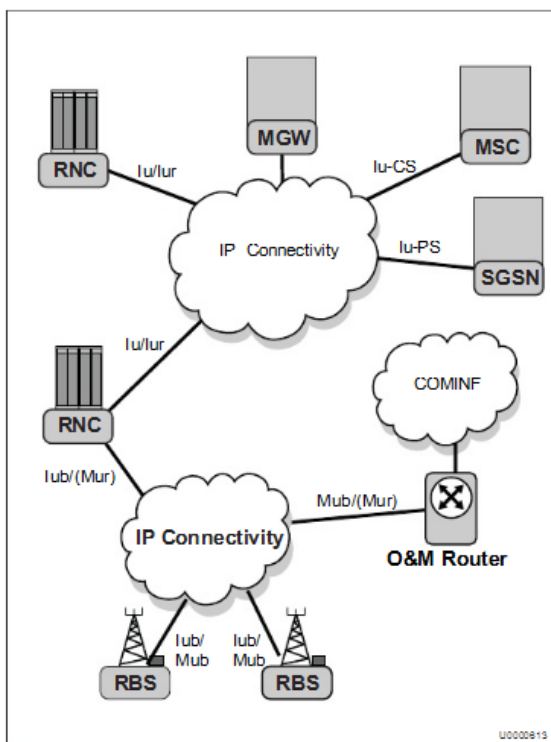


Figura 3.15. Conectividad de la red de transporte en IP.

Dependiendo de la conexión física en el sitio de RNC las dos redes lógicas pueden compartir partes de la estructura física tales como switches y routers. En un caso típico habrá diferentes tipos de direccionamiento Ip así como subredes diferentes y redes virtuales de área local (VLAN) que se utilizan para conectar las interfaces lógicas, y la condición fundamental para el diseño de una red es que los lphost utilizados para la terminación del plano de usuario se puedan compartir en las interfaces.

3.2.1 Funciones y conceptos

El transporte IP implementa una serie de capas de protocolos. Una simplificación del modelo de la capa de protocolos se muestra en la figura 3.16.

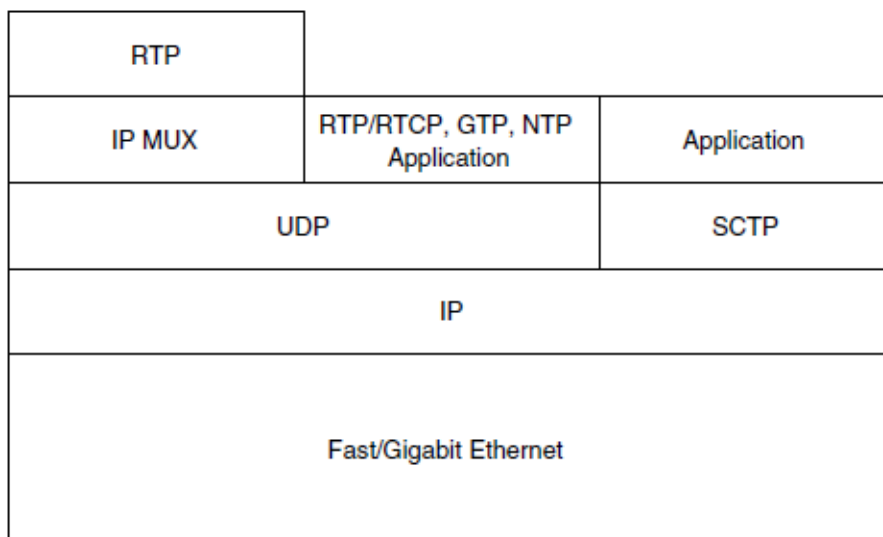


Figura 3.16. Pila de protocolos.

Ethernet. El protocolo de ethernet es especificado en IEEE 802.3. Puede ser utilizado por diferentes interfases ya sean eléctricas y ópticas, también se especifica en IEEE802.3. El protocolo ethernet también puede utilizar la funcionalidad de conmutación ethernet en el nodo.

Address Resolution Protocol (ARP). El protocolo ARP tiene un papel clave entre los protocolos de capa de Internet relacionados con el protocolo TCP/IP, ya que

permite que se conozca la dirección física de una tarjeta de interfaz de red correspondiente a una dirección IP. Por eso se llama Protocolo de Resolución de Dirección.

Internet Protocol IP Es un protocolo en la capa de red en el modelo de la pila protocolos, es usado para el transporte de datagramas de una interfaz IP a otra independientemente de la información que contengan, el protocolo que se implementa es la versión 4.

Internet Control Message Protocol (ICMP) Es un protocolo de mantenimiento en la capa de red. ICMP se encapsula en un datagrama IP de modo que pueden ser distribuidos a través de Internet, un PING verifica la conectividad IP entre los hosts IP en la red mediante el envío de una serie de mensajes ICMP con solicitud de eco hacia la dirección IP de destino especificada.

UDP Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP), es un protocolo el cual proporciona de extremo a extremo la entrega de servicio de los datos con características de tiempo real.

RTP Protocolo de Tiempo Real (RTP) es un protocolo el cual proporciona una entrega punto a punto de servicios para datos con características de tiempo real.

GTP. Protocolo de Túnel de GPRS para plano de Usuario (GTP), es un protocolo usado para hacer un túnel móvil para el tráfico del plano de usuario a través de una red IP en las redes de WCDMA, LTE (Long-Term Evolution) y SAE (System Architecture Evolution).

NTP. Protocolo de Tiempo de Red (NTP) es un protocolo utilizado para la sincronización de la red. La red de Protocolo de Tiempo Simplificado (SNTP) esta implementado dentro del protocolo. Tanto el modo de servidor NTP que se utiliza

para el envío de información de la hora y el modo de cliente NTP que se utiliza para recibir información del tiempo tienen que ser compatibles.

SCTP. Protocolo de control de flujo para la transmisión (SCTP) es visto como una capa de protocolo entre un usuario SCTP para el servicio de conexiones de paquetes de red como IP. El servicio básico ofrecido por SCTP es la transferencia fiable de los mensajes de usuarios SCTP de la red. Así como dar sincronía entre nodos IP.

3.2.2 Multiplexación IP

Multiplexación IP (IP-Mux) es un protocolo utilizado para la multiplexación de los paquetes de RTP juntos en un datagrama IP.

Subneteo y direccionamiento IP. La dirección IP, es una dirección que se utiliza para encontrar el destinatario correcto dentro de la red, tiene 32 bits de largo y compuesta de cuatro octetos de 8 bits.

El número de octetos utilizados para la parte de red depende del tamaño de la misma, cuando mayor sea la red menor octetos para la parte de red.

Para utilizar las direcciones IP de una manera eficiente, el subneteo es usado para dividir una red IP en subredes, una máscara de subred determina la forma de dividir la red en la parte de subred y host. La longitud del prefijo de red se define como la longitud de la máscara de subred que es el número de bits en la máscara de subred.

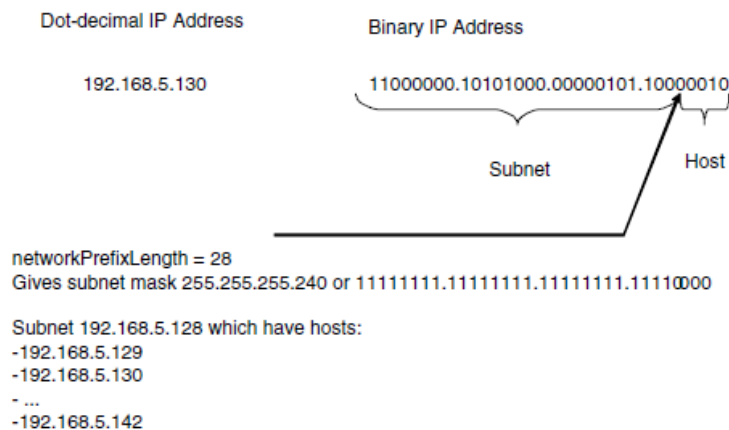


Figura 3.17. Subneteo.

Interfaz IP. La interfaz IP es una representación lógica de una conexión a la red de IP, (se identifica por una dirección en particular dentro de la red IP) y se conecta a la interfaz ethernet.

El tráfico que ingresa a una interfaz IP se pueden filtrar para usos de seguridad utilizando las reglas de la política de calidad.

Enlace de Protección. La Protección de enlace se utiliza en la interfaz IP para lograr redundancia de enlaces, esto quiere decir que dos enlaces se utilizan para cada interfaz, un enlace es activo ya que lleva todo el tráfico y uno es pasivo con tal solo una cantidad de trafico para la operación y el mantenimiento.

Si el enlace activo falla, un interruptor se activa y el enlace pasivo se convierte en activo y asume el control del tráfico se da una vista esquemática de la protección de enlace en la figura 3.28

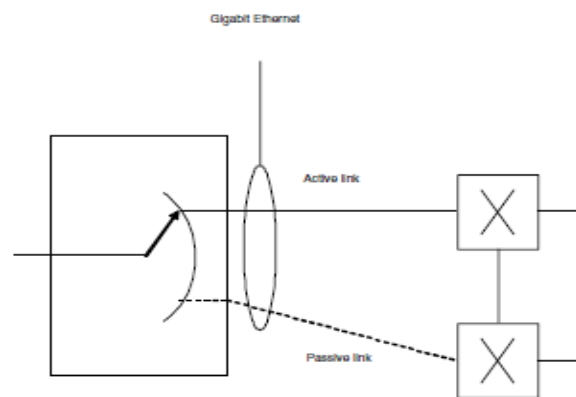


Figura 3.18. Protección de enlace.

Supervisión de enrutamiento de caminos. La supervisión de enrutamiento de caminos (RPS) otorga una redundancia para enrutar, supervisa la conectividad de la capa IP hacia un numero de routers configurados y decide cuál debe de ser utilizado como el router por defecto. En la figura 3.19. Se muestra un ejemplo de RPS.

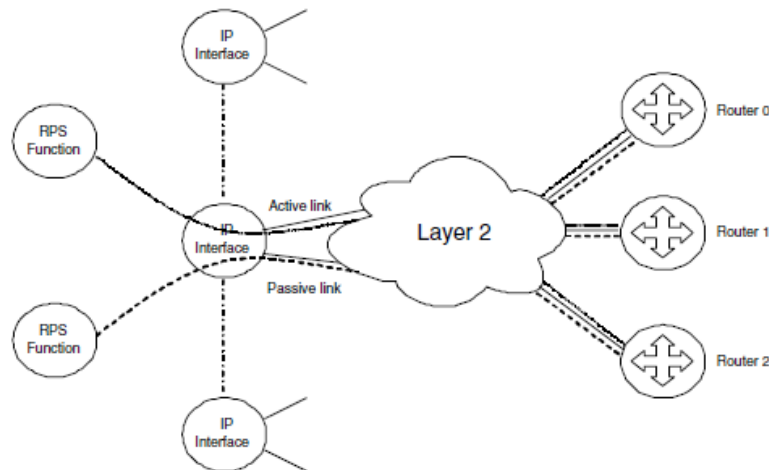


Figura 3.19. Supervisión de enrutamiento de caminos.

IP Host. Los servicios de transporte basados en IP proporcionan las aplicaciones de usuario a través de hosts IP que se pueden ejecutar en diferentes tipos de tarjeta, dependiendo del tipo de tarjeta, el host puede manejar diferentes tipos de protocolo. Un IP host se maneja por el procesador que tiene en su tarjeta, por ejemplo un host GPB o un SPB pueden soportar paquetes IP/ICMP y IP/UDP los IP host se ejecutan en la tarjeta ET este host soporta IP/ICMP, IP/UDP, IP/UDP/RTP y IP/UDP/NTP.

IP con acceso SCTP. Una dirección IP con acceso SCTP permite una entidad de protocolo SCTP situado en una GBP para utilizar una dirección IP de un host en la tarjeta ET para el transporte de datos.

Multihoming. La función de multihoming puede ser dividida en dos diferentes casos;

- **Caso 1:** La función de multihoming permite que dos direcciones IP sean definidas para un host, ver la Figura 3.20. Las direcciones IP se pueden usar simultáneamente o una a la vez. El concepto de multihoming es soportado por los host los cuales se ejecutan en la tarjeta del procesador, y no por la IP host ejecutada en la tarjeta de ET.

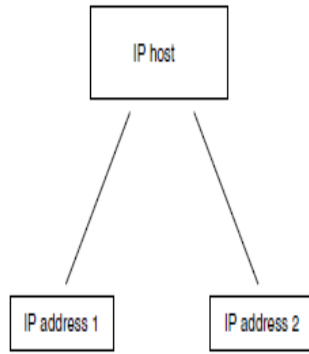


Figura 3.20. Multihoming, caso 1.

- **Caso 2:** La función de multihoming permite el acceso IP SCTP usando 2 diferentes ET IP host, ver la figura 3.21.

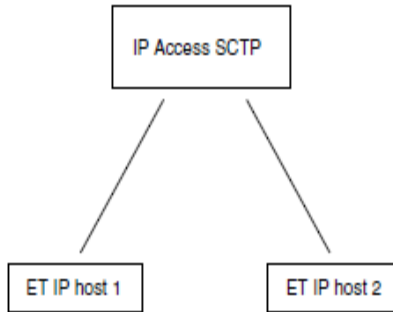


Figura 3. 21. Multihoming, caso 2.

Multiplexación IP. La figura 3.22. Muestra un diagrama de la multiplexación y de-multiplexación IP de paquetes RTP.

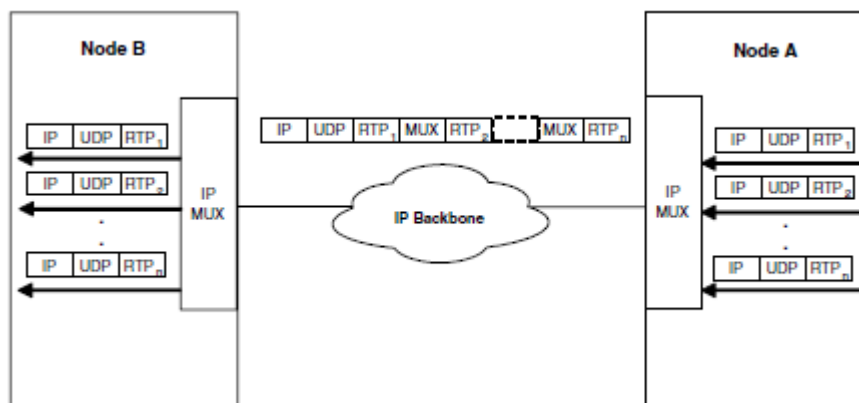


Figura 3.22. Multiplexación IP.

3.2.3 Modelo de administración de objetos para IP

El transporte de IP se representa en un subconjunto de MO's. la Figura 3.23. Muestra los MO's relacionados con esta área.

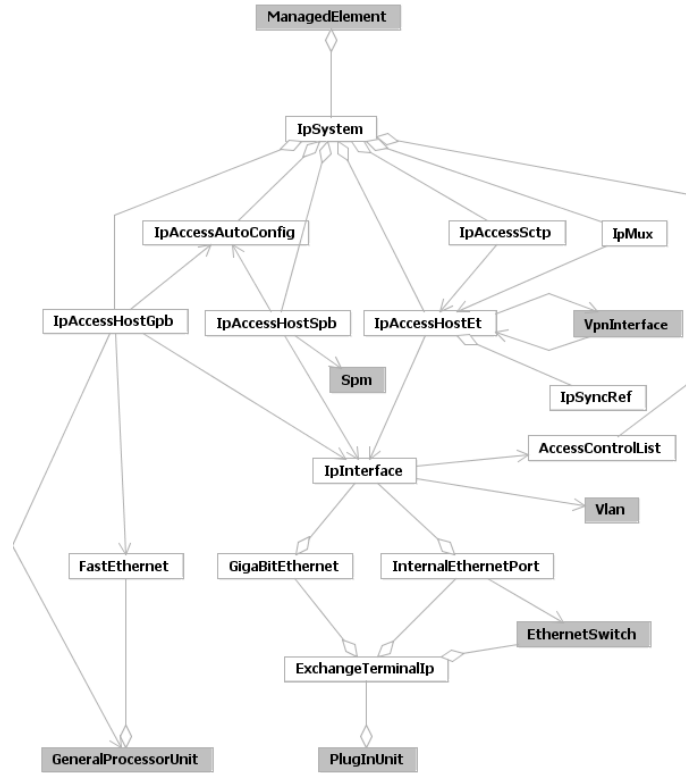


Figura 3.23. MO's para el transporte en IP.

Los MO's que pertenecen al área de transporte en IP se describen en a continuación;

IpSystem. IpSystem representa el nivel superior de la estructura para los MO's relacionados con la parte del transporte Ip.

IpAccessHostGpb. IpAccessHostGpb representa a la parte de terminación de IP de un host IP que se encuentra en la GPB o en CBU.

IpAccessHostSpb. IpAccessHostSpb representa al aparte de terminación de IP de un host IP que se encuentra en la SPB.

IpAccessHostEt. IpAccessHostEt representa un host IP que se encuentra en la ET, en este MO es posible configurarlo para que actúe como un servidor de NTP.

IpAccessSctp. IpAccessSctp representa el acceso para SCTP para el transporte IP usando una o dos tarjetas IP host ET. Este MO solo puede ser configurado en una GPB.

IpAccessAutoConfig. IpAccessAutoConfig representa la función de autoconfiguración para un Host IP.

IpSyncRef. IpSyncRef representa la configuración de un Host IP para actuar como cliente NTP y la configuración hacia una referencia de sincronización de la red.

IpMux. IpMux representa la función de la multiplexación de IP.

IpInterface. IpInterface representa una interfaz lógica así como una red lógica para la red en la parte que conecta los IP Host

AccessControlList. AccessControlList contiene las políticas y las reglas para el tráfico que ingresa del MO de IpInterface.

FastEthernet. FastEthernet representa una interfaz Fast Ethernet así como Ethernet de la de conexión de los Host Ip, (terminación Fast Ethernet).

GigaBitEthernet. GigaBitEthernet representa una interfaz con capacidad Gigabit Ethernet y una capa Ethernet para conectar los Host IP (terminación Gigabit Ethernet).

InternalEthernetPort. InternalEthernetPort representa la terminación de Gigabit Ethernet cuando la tarjeta contiene un conmutador ethernet integrado.

ExchangeTerminalIp. ExchangeTerminalIp es una representación genérica de diferentes tipos de intercambios de terminales de IP.

3.3 Configuración de una migración de transporte

Instalación y configuración de la tarjeta ET-MFX11.

Para instalar la tarjeta ET-MFX se debe de proceder de la siguiente manera;

1. Verifique que la tarjeta no este dañada.
2. Verifique que las patillas del conector de la placa son rectas antes de proceder con la instalación.
3. Identifique los casos más relevantes (a, b ó c) y realice las instrucciones correspondientes.
 - a) hay que instalar la tarjeta ET-MFX en una ranura vacía de lo contrario se tendrá que remplazar la tarjeta ET y activar su configuración correspondiente.
 - b) Si la tarjeta ET-MFX remplaza a otra tarjeta del mismo tipo en el mismo slot continúe con el paso 4.
 - c) Si una tarjeta ET-MFX14 remplaza a una tarjeta ET-MFX11 y activar su configuración correspondiente.
4. Inserte la tarjeta en la posición y asegúrese de que las abrazaderas de bloqueo enganchen en los rieles de seguridad de acuerdo a la figura 3.24.

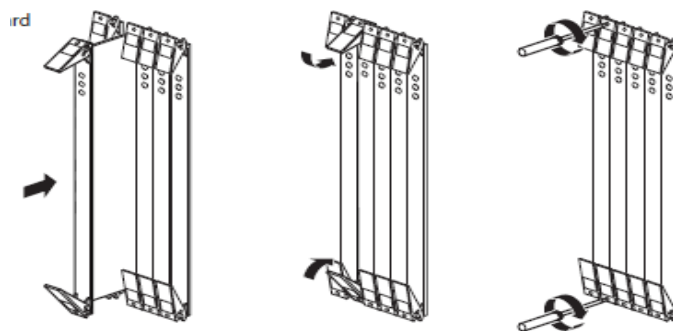


Figura 3.24. Inserción de la tarjeta ET-MFX.

5. Bloquear la tarjeta al mismo tiempo empujar las dos abrazaderas para este fin.
 6. Ajuste los tornillos con un utilizando una llave de troqué estándar y apriete a 50mm, asegúrese de que la cabeza del tornillo de la abrazadera esta encajado correctamente.
 7. Conecte los cables de acuerdo con los datos de configuración.
 8. Compruebe que la tarjeta esta alimentada de manera correcta mediante la verificación de los indicadores LED.
 9. Verificar la el acceso a la conexión de O&M, la red de sincronización y que la conexión para la interfaz de lub esté trabajando.
 10. Iniciar el asistente de configuración para O&M y configurar los puertos de conmutación ethernet de acuerdo a los puertos físicos de la tarjeta así como las VLANS a las cuales se estará conectando.
- El siguiente script (secuencia de comandos) es para dar de alta los puertos ethernet de la tarjeta así como su estado operativo y sus Vlans.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE ExpandAndModifyRbs SYSTEM "ExpandAndModifyRbs.dtd">
<ExpandAndModifyRbs>
  <Format
    revision="A"
  />
  <AddIpEtBoard
    boardType="ETMFX"
    etxSlot="1A1-2">
    <EthernetSwitch
      vlan="TRUE"
      etxSlot="1A1-2">
      <VlanMembership
        vid="2500"
        egressUntag="FALSE"
        action="ADD_MODIFY"
      />
      <VlanMembership
        vid="2502"
        egressUntag="FALSE"
        action="ADD_MODIFY"
      />
    />
  />
  <EthernetSwitchPort
    systemPort="FALSE"
    portNo="1"
    untaggedIngressVid="1"
    administrativeState="LOCKED"
  >
    <VlanMembership
      vid="1"
      egressUntag="TRUE"
      action="ADD_MODIFY"
    />
  </EthernetSwitchPort>
  <EthernetSwitchPort
    systemPort="FALSE"
  />

```

```

    portNo="2"
    untaggedIngressVid="2502"

administrativeState="UNLOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="2502"
    egressUntag="TRUE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>
<EthernetSwitchPort
  systemPort="FALSE"
  portNo="3"
  untaggedIngressVid="2502"

administrativeState="UNLOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="2502"
    egressUntag="TRUE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>
<EthernetSwitchPort
  systemPort="FALSE"
  portNo="4"
  untaggedIngressVid="2502"

administrativeState="UNLOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="2502"
    egressUntag="TRUE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>
<EthernetSwitchPort
  systemPort="FALSE"
  portNo="5"
  untaggedIngressVid="1"

    administrativeState="LOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="1"
    egressUntag="TRUE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>
<EthernetSwitchPort
  systemPort="TRUE"
  portNo="6"
  untaggedIngressVid="1"
  administrativeState="UNLOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="2500"
    egressUntag="FALSE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
  <VlanMembership
    vid="2502"
    egressUntag="FALSE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>
<EthernetSwitchPort
  systemPort="TRUE"
  portNo="7"
  untaggedIngressVid="1"
  administrativeState="UNLOCKED"
  >
  <VlanMembership
    vid="2500"
    egressUntag="FALSE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
  <VlanMembership
    vid="2502"
    egressUntag="FALSE"
    action="ADD_MODIFY"
  />
</EthernetSwitchPort>

```

```
</EthernetSwitchPort>                </AddIpEtBoard>
</EthernetSwitch>                     </ExpandAndModifyRbs>
```

11. Una vez que se configuran los puertos de la tarjeta se procede a desbloquearla y verificar que este en funcionamiento.
12. Realizar un CV (Configuration Vertion) para que los cambios en la RBS no sean borrados.

3.3.1 Configuración de la migración para la RBS3518.

Después de la configuración de los puertos ethernet, se tendrán que configurar los MO's para el transporte IP, y por consecuencia tendremos que bloquear los MO's que llevan el transporte por ATM. A continuación se explicaran los pasos que se tienen que seguir para configurar los MO's correspondientes;

Chequeo previo antes de la migración a IP.

Para asegurarnos de la seguridad del nodo B así como de los requerimientos mínimos necesarios para iniciar la migración y no perder el contacto con el nodo B tendremos que realizar un chequeo previo (precheck) el cual se realiza en la plataforma de gestión moshell 8n y consta una lista de comandos que nos dan la ciertas características que a continuación de describen:

1. **Conexión con el sitio:** para verificar que tenemos gestión con el nodo B nos conectamos con el identificador de sitio (ID o con la dirección Ip, en la plataforma moshell 8n como en el siguiente ejemplo;

```
Last login: Thu May 10 15:30:20 2012 from 146.250.42.40
****USAGE WARNING****
IF YOU ARE NOT AN AUTHORIZED USER, PLEASE EXIT IMMEDIATELY.
```

```
RSG 7.1 Copyright (c) 2000-2010 Ericsson AB
```

```
Warning, all your actions are logged!
Run help to get a list of available commands
```

```
egwedg >
egwedg > ssh claro-pr
```



```

Connecting to claro-pr as user neftoso
Password:
Last login: Thu May 10 17:29:57 2012 from egwedg
****USAGE WARNING****
RSG 7.1 Copyright (c) 2000-2010 Ericsson AB
Warning, all your actions are logged!
Run help to get a list of available commands
claro-pr > telnet 10.50.36.109
You don't have any DISPLAY environment variable!
Have you forgot to enable X-forwarding in your ssh-client?
Running an ordinary telnet instead.

```

```

Trying 10.50.36.109...
Connected to 10.50.36.109.
Escape character is '^]'.
login: neftoso
Password:
Last login: Thu May 10 17:44:16 from 66.50.150.212
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10 Generic January 2005
You have new mail.
neftoso@bayossua> cd /opt/ericsson/bin
neftoso@bayossua>
neftoso@bayossua> moshell NE043

```

WARNING! The 'moshell' command is deprecated and will be removed in a future release. Please use the 'amos' command instead

```

  _ _ _ _ _
  ^ | v |/_\|_||
  / \ | \ / | | | | ( _
  / \ \ | | | | | \ _ \
  / _ _ \ | | | | | | _ ) |
  / / \ \ | | | \ _ / | _ /
oss framework for moshell-8.0s
$amosrb_pid = 18757

```

Checking ip contact...OK

```

HELP MENU           : h
BASIC MO COMMANDS  : m
OTHER MO COMMANDS  : n
OTHER COMMANDS     : o
PM COMMANDS        : p
QUIT               :
NE043>

```

- 2. -Recarga de MO's:** una vez dentro del nodo B tenemos que refrescar o recargar los MO's que integran el mismo para asegurarnos que las lecturas que nos muestra la pantalla sean las correctas para tal situación el comando utilizado es; **It all** y nos imprime ciertas características como dirección Ip del nodo B, MO's que lo integran y RNC a la cual esta conectado, etc. Como se muestra en el ejemplo;

```
NE043> It all
```

```
120510-17:34:26 10.210.87.158 8.0s stopfile=/tmp/18751
Checking MOM version...RBS_NODE_MODEL_M_1_34
Parsing      MOM      (cached):      /opt/ericsson/amos/moshell/jarxml/RBS_NODE_MODEL_M_1_34.xml.cache.gz
.....Done.
Using paramfile /opt/ericsson/amos/moshell/commonjars/pm/PARAM_RBS_M_1_0.txt
Parsing file /opt/ericsson/amos/moshell/commonjars/pm/PARAM_RBS_M_1_0.txt .....Done.
Fetching IOR file...Done.
Connecting to 10.210.87.158:56834 (CorbaSecurity=OFF, corba_class=2, java=1.5.0_23, jacoms=R73D19, jacorb=R73D01)
**** Welcome to the Simple Mo Browser (version 3.0)!
Trying file=/var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120510-172713_18708/ior18708
**** Test Construction OK
****

$mobrowser_pid = 19501

Connected to 10.210.87.158 (SubNetwork=ONRM_ROOT_MO_R,SubNetwork=RNCTRJ1,MeContext=NE043,ManagedElement=1)
Connected to 10.210.87.158 (SubNetwork=ONRM_ROOT_MO_R,SubNetwork=RNCTRJ1,MeContext=NE043,ManagedElement=1)
Last MO: 1685. Loaded 1685 MOs. Total: 1686 MOs.
```

- 3. Registro de la sesión:** Para poder guardar un registro de nuestra sesión utilizamos el comando **I+** el cual nos guarda todo lo realizado en la sesión y nos da la ubicación donde guarda dicho archivo en el servidor como se ve en el ejemplo;

```
NE043> I+
```

```
Logging to file: /var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/sessionlog/120510-175745_NE043.log
```

4. Impresión de alarmas: La impresión de alarmas nos ayuda a mostrar una lista de de cuales MO's están funcionando de manera incorrecta o tienen una configuración inadecuada. Para nuestro caso las alarmas iniciales en caso de que el nodo B tenga tendrán que ser iguales o menores después de la migración. El siguiente comando nos muestra de manera cronológica las posibles alarmas que se tengan.

```
NE043> alt
120515-11:29:44 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/6159
Connecting to 10.210.87.158:56834 (CorbaSecurity=OFF, corba_class=2, java=1.5.0_23, jacoms=R73D19, jacorb=R73D01)
Trying file=/var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120515-112931_6011/ior6011
Resolving the alarm service in OMS...
Simple Alarm Client initialized...
Starting to retrieve active alarms
Nr of active alarms are: : 0
=====
Date & Time (Local) S Specific Problem          Cause          Mo-Reference
=====
>>> Total: 0 Alarms (0 Critical, 0 Major)
```

5. Verificación de la tarjeta ET-MFX: una vez instalada la tarjeta y dados de alta los puertos Ethernet, tenemos que verificar si la tarjeta se da de alta en el nodo B. para esto le enviamos una comando que nos da todas las tarjetas que tiene el nodo B así como su estado administrativo y operativo. Como se muestra en el ejemplo:

```
NE043> cabx
120516-13:45:12 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/26591
put /var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120516-131355_26546/lhCmd26591 /d/usr/lhCmd26591
... OK
...put /var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120516-131355_26546/lhCmd26591
/d/usr/lhCmd26591 ... OK
.....
=====
SMN APN BOARD GREEN YELLOW RED PRODUCT NR REV DATE SERIAL NR TEMP COREMGR
=====
0 1 CBU1 ON 16HZ OFF ROJ1192209/1 R5E 20070629 A400597840 +55C *
```

0 2	ET-MC1	ON	OFF	OFF	ROJ1192163/1	R5D	20081007	TU8G506536
0 3	ET-MFX	ON	OFF	OFF	ROJ1192315/2	R1A	20101004	TM15388731
0 6	NOCONTACT							
0 7	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1E	20110307	TU8GT25929
0 8	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1D	20100514	B117209605
0 9	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1E	20110307	TU8GT26149
0 10	TX6HS-06	ON	16HZ	OFF	ROJ1192254/6	R1F	20110416	TU8GT97830
0 11	TX6HS-06	ON	16HZ	OFF	ROJ1192254/6	R1B	20061129	AE53648269
0 12	RUIF	ON	16HZ	OFF	ROJ1192245/2	R2A	20070711	AE54987944

6. Verificación de Puertos Ethernet: Para verificar que el script que da de alta los puertos ethernet, se haya hecho de manera correcta y que el enlace del router al puerto de la tarjeta este listo, en el nodo B lo checamos con el comando **<lst ethernet>** y que el puerto 1 este habilitado, como en el siguiente ejemplo:

NE043> lst ethernet

```
120516-14:30:03 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/26591
=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
356          1 (ENABLED) Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1
357          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=6
359          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=5
361          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=7
364          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=2
366          1          (UNLOCKED)                                1          (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=1
368          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=4
370          0          (LOCKED)                                0          (DISABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=3
=====
Total: 8 MOs
```

7. Chequeo de la configuración del puerto de transmisión: Lo mas importante es que la configuración del puerto 6 tenga las características requeridas de velocidad, autonegociación y Vlan's correctas como se ve en el ejemplo:

```
NE043> get 366
120516-14:45:55 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/26591
=====
=====
366
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=1
=====
=====
EthernetSwitchPortId      1
actualSpeedDuplex      4 (ETH_100_MB_FULL)
administrativeState    1 (UNLOCKED)
availabilityStatus        0 (NO_STATUS)
ingressPeakBitrate        1000
lagRef
operatingMode          Struct{2}
>>> 1.autoNegotiation = false
>>> 2.configuredSpeedDuplex = 4 (ETH_100_MB_FULL)
operationalState          1 (ENABLED)
pbitQueueMap              t[8] =

vlanMembership            t[3] =
>>> Struct[0] has 2 members:
>>> 1.egressUntag = false
>>> 2.vid = 2502
>>> Struct[1] has 2 members:
>>> 1.egressUntag = false
>>> 2.vid = 2500
>>> Struct[2] has 2 members:
>>> 1.egressUntag = false
>>> 2.vid = 0
=====
=====
Total: 1 MOs
```

3.3.2 Configuración a IP de los MO's de la RBS 3518

Una vez que la verificación se lleva a cabo con éxito y que los requerimientos mínimos se cumplen tenemos que programar la configuración del enlace para poder hacer el cambio a IP, esta configuración esta basada en la plataforma Moshell 8n. Se explicara a detalle la creación del enlace y los componentes para migrar la transmisión de ATM a IP de una RBS 3518.

Configuración interna del puerto Ethernet para Control Plane y User plane.

Esta configuración permite dar las características del modo operativo del puerto, así como la asignación de la velocidad de transmisión y la auto-negociación del mismo. Se crea también la interface lógica de IP con las características del router al cual se conecta físicamente el puerto y se dan de alta las Vlans de operación así como el tipo de subneteo de la Ip del router. Por ultimo creamos el MO de "IPAccessHostET" que se da de alta como un host dentro de la tarjeta ET-MFX con la dirección IP de diseño. La manera de crear estos MO's y los comandos utilizados se muestra en el ejemplo:

<Create InternalEthernetPort>

/// Change EthernetSwitchPort=1 OperatingMode

```
ECHO "Set Port 6 autoNegotiation to TRUE and configuredSpeedDuplex to ETH_100_MB_FULL"
```

```
SET
```

```
(
  mo
```

```
"ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=1"
```

```
  exception none
```

```
  operatingMode Struct
```

```
  nrOfElements 2
```

```
  autoNegotiation Boolean true
```

```
  configuredSpeedDuplex Integer 4
```

```
)
```

```
<Create IpInterface=1 (defaultRouter0=10.104.16.129 --> subnet=25,
vlan=true, vid=2500, rps=false)>
```

// Create IpInterface=1

```

ECHO "CREATE IpInterface"
CREATE
(
  parent
  "ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1"
  identity "1"
  moType IpInterface
  exception none
  nrOfAttributes 6
  userLabel String "Ip Interface"
    defaultRouter0 String "10.104.16.129"
    networkPrefixLength Integer 25
    rps Boolean false
    vLan Boolean true
    vid Integer 2500
)

```

<Creation of IPAccessHostET (ipAddress=10.104.16.132)>

```

ECHO "CREATE IpAccessHostEt"
CREATE
(
  parent "ManagedElement=1,IpSystem=1"
  identity "1"
  moType IpAccessHostEt
  exception none
  nrOfAttributes 5
  userLabel String "IpAccessHostEt"
  administrativeState Integer 1
  ipInterfaceMoRef Reference
  "ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInter
  face=1"
  ipAddress String "10.104.16.132"
  ntpServerMode Integer 0
)
ECHO "Set userPlanelpResourceRef"

```

```
SET
(
mo "ManagedElement=1,NodeBFunction=1,lub=SAN_U01"
exception none
userPlaneIpResourceRef Ref "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1"
)
```

3.3.3 Configuración de las referencias de Sincronía

La creación de la sincronía representa la configuración de un Host IP para actuar como cliente NTP y la configuración hacia una referencia de sincronización de la red a esta sincronía se le asigna la IP del Host.

// Create IpSyncRef=1

```
ECHO "CREATE IpSyncRef"
CREATE
(
parent "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1"
identity "1"
moType IpSyncRef
exception none
nrOfAttributes 3
userLabel String "IP Sync Server"
ntpServerIpAddress String "10.104.128.6"
administrativeState Integer 1
)
```

// Create IpSyncRef=2

```
CREATE
(
parent "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1"
identity "2"
moType IpSyncRef
exception none
nrOfAttributes 3
userLabel String "IP Sync Server"
ntpServerIpAddress String "10.104.128.7"
administrativeState Integer 1
)
```


)

Cambio de las prioridades de sincronía

Para otorgar una sincronía Ip del nodo y la RNC creamos unas prioridades de referencias, que nos dan la calidad de la conexión entre estos el nodo B y la RNC, las creamos de la siguiente manera:

ACTION

(

actionName changeSyncRefPriority

mo "ManagedElement=1,TransportNetwork=1,Synchronization=1"

exception none

nrOfParameters 2

Ref "ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp1"

Integer "3"

returnValue none

)

ACTION

(

actionName changeSyncRefPriority

mo "ManagedElement=1,TransportNetwork=1,Synchronization=1"

exception none

nrOfParameters 2

Ref "ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp2"

Integer "4"

returnValue none

)

ACTION

(

actionName addSyncRefResource

mo "ManagedElement=1,TransportNetwork=1,Synchronization=1"

exception none

nrOfParameters 2

Ref "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=1"

Integer "1"

returnValue none

)

ACTION

(

```

actionName addSyncRefResource
mo "ManagedElement=1,TransportNetwork=1,Synchronization=1"
exception none
nrOfParameters 2
  Ref "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=2"
  Integer "2"
returnValue none
)

```

3.3.4 Creación del protocolo Sctp

Para poder tener una mejor gestión con el nodo en el plano de control, creamos el protocolo Sctp que es un protocolo de control de flujo para la transmisión del nodo. Y tiene diferentes parámetros que se asignan para diseño de la red, como tipo de flujo, buffer, velocidad de flujo, máximo tamaño de paquetes de usuario, etc. Se crea como se muestra en el ejemplo:

ECHO "Create IpAccessSctp MO"

ECHO "CREATE - ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessSctp=1"

```

CREATE
(
  parent "ManagedElement=1,IpSystem=1"
  identity "1"
  moType IpAccessSctp
  exception none
  nrOfAttributes 2
  userLabel String "1"
    ipAccessHostEtRef1 Reference "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostEt=1"
)

```

ECHO "Create Sctp MO"

```

CREATE
(
  parent "ManagedElement=1,TransportNetwork=1"
  identity 1
  moType Sctp
  exception none
  nrOfAttributes 17
  ipAccessSctpRef Reference "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessSctp=1"
)

```

```

rpuld Ref "ManagedElement=1,SwManagement=1,ReliableProgramUniter=sctp_host"
userLabel String "sctp"
numberOfAssociations Integer 2
minimumRto Integer 10
maximumRto Integer 40
initialRto Integer 20
pathMaxRtx Integer 6
associationMaxRtx Integer 12
maxInitialRtrAtt Integer 8
mBuffer Integer 16
nThreshold Integer 12
initialAdRecWin Integer 16384
maxUserDataSize Integer 556
maxIncomingStream Integer 17
maxOutgoingStream Integer 17
heartbeatInterval Integer 1
)

```

3.3.5 Prueba de enrutamiento, verificación de la creación de interfaz y sincronía.

Para asegurarnos que la interfaz de comunicación del puerto ethernet y las sincronías asignadas al mismo, están creados de manera correcta en el nodo B podemos enviar un comando de listado del MO **IPAccess** y verificamos los MO's que hasta el momento hemos creado.

NE043> lst ipaccess

```

120523-15:37:17 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/14948
=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
1550          1 (ENABLED) IpSystem=1,IpAccessSctp=1
1551 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) IpSystem=1,IpAccessHostEt=1
1552 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=2
1553 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=1
=====
Total: 4 MOs

```

Para poder ver la interface Ip lo hacemos de la misma manera;

NE043> lst ipint

```
120523-15:41:27 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/14948
=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
354 1 (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=2
=====
Total: 1 MOs
```

Con el comando **<lget proxí atributo>** podemos ir a los atributos que tiene cualquier MO para este caso nos vamos al defaultrouter0 que tiene interface Ip ya que es la puerta de salida para la conexión con la RNC y debe de estar con la ip de asignación y habilitada como se muestra a continuación.

NE043> lget 354 defaultrouter0

```
120523-15:49:24 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/14948
=====
=====
MO Attribute Value
=====
Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=2 defaultRouter0 10.210.77.157
Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=2 defaultRouter0State 1 (ENABLED)
=====
=====
Total: 1 MOs
```

Con estos datos verificaremos si la ruta tiene conectividad haciendo un PING (Packet Internet Groper) desde el nodo B hacia la RNC a la cual se conecta el router y se hace de la siguiente manera:

1. Con el comando de acción **<acc IpAccessHostEt=1 ping>** le ordenamos a la tarjeta que le realice un envío de paquetes.

NE043> acc IpAccessHostEt=1 ping

120523-17:03:00 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/19425

Call Action ping on following 1 MOs ?

```
=====
1551 IpSystem=1,IpAccessHostEt=1
=====
```

Call action ping on 1 MOs. Are you Sure [y/n] ? y

```
=====
=====
```

Proxy MO	Action	Nr of Params
1551 IpAccessHostEt=1	ping	1

```
=====
```

Parameter 1 of 1, host (string):

- Asignamos el parámetro de la IP del router y la respuesta debe de ser **“live”** y con esto verificamos la conectividad con la RNC, en caso de que no haya conectividad la respuesta es **“no answer”** y se tendrían que revisar los parámetros de diseño de IP-PLAN ya que la migración en dicho caso no sería posible.

120523-17:56:36 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/27075

Call Action ping on following 1 MOs ?

```
=====
1551 IpSystem=1,IpAccessHostEt=1
=====
```

Call action ping on 1 MOs. Are you Sure [y/n] ? y

```
=====
=====
```

Proxy MO	Action	Nr of Params
1551 IpAccessHostEt=1	ping	1

```
=====
```

Parameter 1 of 1, host (string): 10.210.77.157

>>> Return value = 10.210.77.157 is alive

```
=====
=====
```

Total: 1 MOs attempted, 1 MOs actioned

3.4 Migración de transporte de ATM a IP en el nodo B y en la RNC

Para realizar el cambio de transporte del nodo B para Control-Plane y User-Plane hay que setear los MO's de la siguiente manera:

1. Por cuestiones de calidad se debe de cambiar el transporte del nodo siempre y cuando este sin trafico de llamadas o de paquetes, por lo cual el nodo se bloquea suavemente para no afectar el rendimiento de la red a la cual esté conectado dicho nodo B, esto se debe de hacer desde el Radio Network Controler (RNC) como se ve a continuación;
 - Listado del sitio en la RNC: Para encontrar un sitio en la RNC debemos utilizar el comando <lst> y poner el Identificador (ID) del sitio y nos mostrara la interface lub y los sectores del nodo B así como sus tipos de canales que integran el sector(Pch, Rach, Fach, HsdSCH, Eul.)

RNCTRJ1> lst NE043

```
120523-20:42:27 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/3927
```

```
=====
```

```
Proxy Adm State Op. State MO
```

```
=====
```

```
4512 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A
4514 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Pch=1
4519 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Rach=1
4528 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Fach=1
4547 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,HsdSCH=1
4548 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,HsdSCH=1,Eul=1
7220 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043
7222                1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043,NodeSynch=1
11484 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C
11497 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Pch=1
```

```

11510 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Fach=1
11529 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdsch=1
11530 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdsch=1,Eul=1
11536 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Rach=1
15127 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F
15138 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Pch=1
15139 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Fach=1
15168 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdsch=1
15169 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdsch=1,Eul=1
15178 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Rach=1
26527 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B
26555 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Fach=1
26557 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdsch=1
26558 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdsch=1,Eul=1
26572 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Pch=1
26579 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Rach=1
45092 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E
45106 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Rach=1
45110 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Pch=1
45111 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsch=1
45112 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsch=1,Eul=1
45126 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Fach=1
52167 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G
52173 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Fach=1
52197 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Pch=1
52208 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Rach=1
52212 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsch=1
52213 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsch=1,Eul=1

```

=====

Total: 38 MOs

- Bloqueo suave: El bloqueo suave se refiere a que el nodo se bloqueará cuando no tenga llamadas por los canales de sus sectores, esto contribuye a que no se tiren las llamadas de los usuarios contribuyendo a la calidad del servicio. El comando utilizado es <bls> junto con el ID del sitio;

RNCTRJ1> bls NE043

120523-20:53:05 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/3927

Soft-Block following 7 MOs ?

```
=====
4512 RncFunction=1,UtranCell=NE0433A
7220 RncFunction=1,lubLink=lub_NE043
11484 RncFunction=1,UtranCell=NE0433C
15127 RncFunction=1,UtranCell=NE0433F
26527 RncFunction=1,UtranCell=NE0433B
45092 RncFunction=1,UtranCell=NE0433E
52167 RncFunction=1,UtranCell=NE0433G
=====
```

Soft-Block 7 MOs. Are you Sure [y/n] ?

- cuando el sitio este bloqueado el cambio de transporte en el nodo B se puede realizar de la siguiente manera;

```
// Set userPlaneTransportOption atm=0,ipv4=1
```

SET

```
(
mo "ManagedElement=1,NodeBFunction=1,lub= NE043"
exception none
userPlaneTransportOption Struct
nrOfElements 2
atm Boolean false
ipV4 Boolean true
)
```

```
// Set controlPlaneTransportOption atm=0,ipv4=1
```

SET

```
(
mo "ManagedElement=1,NodeBFunction=1,lub= NE043"
exception none
controlPlaneTransportOption Struct
nrOfElements 2
atm Boolean false
ipV4 Boolean true
)
```


3. En el caso de la RNC tenemos que configurar la interface de lub que conecta al nodo B y le tenemos que asignar una nueva dirección Ip a esta interface para que pueda transmitir en Ip, esta interface debe de tener el mismo ID del nodo B y se debe configurar tanto para User Plane como para Control Plane;

```
// File : 7_RNCTRJ1_lub_Switch_ATM_To_IP.mo
```

```
SET
(
  mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
  exception none
  administrativeState Integer 0
)
SET
(
  mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
  exception none
  remoteCplpAddress1 String " 10.210.87.158"
)
SET
(
  mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
  exception none
  userPlaneIpResourceRef Reference "ManagedElement=1,IpSystem=1,IpAccessHostPool=lub"
)
SET
(
  mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
  exception none
  userPlaneTransportOption Struct
  nrOfElements 2
  atm Integer 0
  ipv4 Integer 1
)
SET
```

```
(
mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
exception none
controlPlaneTransportOption Struct
nrOfElements 2
atm Integer 0
ipv4 Integer 1
)
```

SET

```
(
mo "ManagedElement=1,RncFunction=1,lubLink= NE043"
exception none
administrativeState Integer 1
)
```

4. Dentro de la RNC verificamos que el lub del Nodo B este habilitado y procedemos a desbloquear el sitio para poder confirmar que las configuraciones de enlace estén correctas ya que si hay algún parámetro mal seteado en la interface, los sectores del nodo B no levantarán y quedará sin servicio de llamadas hasta que se arregle dicho problema. Esto es lo más afecta a la calidad del servicio por lo tanto no se puede llegar a tener muchos parámetros mal configurados. El comando para poder desbloquear el nodo B es **<deb>** junto con el ID del nodo;

RNCTRJ1> deb NE043

120524-13:29:58 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/21857

Deblock following 7 MOs ?

```
=====
4541 RncFunction=1,UtranCell=NE0433A
7251 RncFunction=1,lubLink=lub_NE043
11518 RncFunction=1,UtranCell=NE0433C
15166 RncFunction=1,UtranCell=NE0433F
26591 RncFunction=1,UtranCell=NE0433B
45189 RncFunction=1,UtranCell=NE0433E
52320 RncFunction=1,UtranCell=NE0433G
=====
```

Deblock 7 MOs. Are you Sure [y/n] ? y

5. Para que quede solamente la transmisión del transporte por IP es necesario borrar en la RNC el protocolo NBAP (Node B Application Part Protocol) que estan dentro de la interface lub en ATM del nodo B y que se conectan a los E1's disponibles y lo hacemos de la siguiente manera;

- Listamos el nodo en la RNC y verificamos los proxis de los Nbaps;

RNCTRJ1> lst NE043

120524-13:44:05 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/21857

```

=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
4541 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A
4543 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Pch=1
4548 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Rach=1
4557 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Fach=1
4576 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Hsdscsch=1
4577 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Hsdscsch=1,Eul=1
7251 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043
7253          1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043,NodeSynch=1
11518 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C
11531 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Pch=1
11544 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Fach=1
11563 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdscsch=1
11564 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdscsch=1,Eul=1
11570 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Rach=1
15166 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F
15177 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Pch=1
15178 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Fach=1
15207 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdscsch=1
15208 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdscsch=1,Eul=1
15217 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Rach=1
26591 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B
26619 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Fach=1
26621 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdscsch=1
26622 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdscsch=1,Eul=1
    
```

```

26636 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Pch=1
26643 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Rach=1
45189 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E
45203 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Rach=1
45207 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Pch=1
45208 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsc=1
45209 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsc=1,Eul=1
45223 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Fach=1
52320 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G
52326 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Fach=1
52350 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Pch=1
52361 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Rach=1
52365 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsc=1
52366 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsc=1,Eul=1
40385 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433
40386          1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433,NodeSynch=1
40388 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433,NbapCommon=433
40389 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433,NbapDedicated=433
=====

```

Total: 38 MOs

- Borramos los proxis de los canales de Nbap's (Comun y Dedicado) el comando utilizado es **<rdel >** agregando los proxis del sitio;

RNCTRJ1> rdel 40388 40389

120524-13:49:30 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/21857

Recursive Delete following MOs ?

```

=====
40388 RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433,NbapCommon=433
40389 RncFunction=1,lubLink=lub_NE0433,NbapDedicated=433
=====

```

Delete 2 MOs. Are you Sure [y/n] y

3.4.1 Creación de la parte de O&M sobre IP del nodo B

Cuando ya se tiene creada la interface para Control Plane y User Plane, creamos ahora una interface Ip para la parte de Operación y Mantenimiento (O&M) la cual debe de cumplir con los parámetros del Router, Vlans, la nueva Ip de asignación con la cual entraremos al nodo B, etc. Y se crea de la siguiente manera;

```
// Create IpInterface=2
```

```
ECHO "CREATE IpInterface"
```

```
CREATE
```

```
(
```

```
parent "ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1"
```

```
identity "2"
```

```
moType IpInterface
```

```
exception none
```

```
nrOfAttributes 6
```

```
userLabel String "Ip Interface"
```

```
defaultRouter0 String "10.210.87.158"
```

```
networkPrefixLength Integer 25
```

```
rps Boolean false
```

```
vLan Boolean true
```

```
vid Integer 2502
```

```
)
```

```
ECHO "CREATE IpHostLink"
```

```
CREATE
```

```
(
```

```
parent "ManagedElement=1,IpOam=1,Ip=1"
```

```
identity "1"
```

```
moType IpHostLink
```

```
exception none
```

```
nrOfAttributes 3
```

```
userLabel String "IpHostLink"
```

```
ipAddress String "10.104.17.132"
```

```
ipInterfaceMoRef
```

```
Reference
```

```
"ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=2"
```

```
)
```

```
ECHO "SET IpOam=1,Ip=1 workingMode HOST_MODE"
```

```
SET
(
mo "ManagedElement=1,IpOam=1,Ip=1"
exception none
workingMode Integer 0
)
```

Ahora en cuando listemos las interfaces Ip deberíamos ver dos una para control y user plane y otra para O&M como se muestra continuación;

```
NE043> lst ipinterface
```

```
120524-15:27:43 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3036
=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
354 1 (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=2
355 1 (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalIp=1,InternalEthernetPort=1,IpInterface=1
=====
Total: 2 MOs
```

Cambio de O&M en el nodo B

Una vez que esta lista la segunda interface Ip debemos de cambiar la gestión del nodo B pero antes por cuestiones de seguridad es necesario configurar un parámetro de backup o respaldo ya que en caso de no tener conectividad con el sitio se perdería la gestión del nodo B y la migración no terminaría hasta que se visite el sitio físicamente y se reinicie manualmente, la manera de configurarlo se describe a continuación;

- Listamos los CV's que se tienen actualmente en el nodo B con el comando **<cvls>** y nos muestra características de cual CV es el que se esta ejecutando, el que es el de inicio, el ultimo creado así como

la versión del reléase y la ultima actualización del paquete. Como se ve en el ejemplo;

NE043> cvls

120524-15:42:05 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3036

```

=====
=====
120524-15:42      CV Name                                Upgrade Package      Release
=====
=====
Startable:      Au_CXP9014346%1_R6AT01_120524_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Loaded:         SU_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0605  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Executing:      Au_CXP9014346%1_R6AT01_120524_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Last created:   Au_CXP9014346%1_R6AT01_120524_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
=====
Current UpgradePkg: UpgradePackage=CXP9014346/1_R6AT01  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
AutoCreatedCV:    Enabled. Daily backup at 04:00
Countdown status:   Deactivated
Ongoing CV activity: 0 (IDLE)
Rollback status:  Rollback is on
Rollback init timer: 30
Rollback init counter: 2
Rollback counter: 2
Rollback list:
                s[20] = Au_CXP9014346%1_R6AT01_120523_0401 PERIODIC_CV_BACKUP_120515_0120
PERIODIC_CV_BACKUP_120501_0120  Fi_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0651  Rb_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0526
OptHsUsers          PERIODIC_CV_BACKUP_120401_0120          OpthsPowerMargin0320          LicenseInstalled
OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120215_0520          Pre-2C_TRB_120204          OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120201_0150
IT_F2_Final_20120131  IT_F2_Final_20120125  IT_Eul  OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120101_0150  CV_Rehomming_OK_111020
AdjMaxNumHsPdschCodes20111011 AdjMaxNumEulUsers_20110914 CV_postupgrade
=====
=====

```

- El parámetro que debemos setear para que en caso de que no se tenga conectividad con el nodo B una vez que se realice el cambio de la Operación y Mantenimiento con la nueva IP, es “**configCountdown**” el cual se muestra en el ejemplo anterior como desactivado. Y se activa de la siguiente manera;

NE043> get . countdown

120524-17:08:04 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/24747

```
=====
=====
MO                Attribute      Value
=====
=====
ConfigurationVersion=1      configAdmCountdown 900
ConfigurationVersion=1      configCountdownActivated false
ConfigurationVersion=1      configOpCountdown 900
=====
```

=====Total: 1 MOs

NE043> set . configCountdownActivated true

120524-17:24:15 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/24747

Set configCountdownActivated on following 1 MOs ?

```
=====
639 SwManagement=1,ConfigurationVersion=1
=====
```

Set configCountdownActivated on 1 MOs. Are you Sure [y/n] ? y

- Listamos nuevamente con el comando <cvls> y el parámetro de **configCountdown** activado y con un tiempo de 900 segundos como se ve en el ejemplo;

NE043> cvls

120524-17:28:00 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/24747

```
=====
=====
120524-17:28      CV Name                Upgrade Package      Release
=====
=====
Startable:      CB_CXP9014346%1_R6AT01_120524_2126      CXP9014346/1_R6AT01      P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Loaded:         SU_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0605      CXP9014346/1_R6AT01      P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Executing:      CB_CXP9014346%1_R6AT01_120524_2126      CXP9014346/1_R6AT01      P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Last created:   CB_CXP9014346%1_R6AT01_120524_2126      CXP9014346/1_R6AT01      P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
=====
Current UpgradePkg: UpgradePackage=CXP9014346/1_R6AT01      CXP9014346/1_R6AT01      P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
AutoCreatedCV:   Disabled
```



```

Countdown status: Activated. Remaining time before rollback: 900 seconds
Ongoing CV activity: 13 (CONFIG_COUNTDOWN_ONGOING)
Rollback status: Rollback is on
Rollback init timer: 30
Rollback init counter: 2
Rollback counter: 2
Rollback list:
                s[20] = Au_CXP9014346%1_R6AT01_120524_0401 PERIODIC_CV_BACKUP_120515_0120
PERIODIC_CV_BACKUP_120501_0120 Fi_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0651 Rb_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0526
OptHsUsers PERIODIC_CV_BACKUP_120401_0120 OpthsPowerMargin0320 LicenseInstalled
OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120215_0520 Pre-2C_TRB_120204 OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120201_0150
IT_F2_Final_20120131 IT_F2_Final_20120125 IT_Eul OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120101_0150 CV_Rehomng_OK_111020
AdjMaxNumHsPdschCodes20111011 AdjMaxNumEulUsers_20110914 CV_postupgrade
=====
=====

```

Cuando ya este configurado el reloj para rollback del nodo B tenemos procedemos al cambio de O&M realizado las siguientes acciones;

ACTION

```

(
  actionName AddStaticRoute
  mo "ManagedElement=1,IpOam=1,Ip=1,IpRoutingTable=1"
  exception none
  nrOfParameters 5
  String "0.0.0.0"
  String "0.0.0.0"
  String "10.104.17.129"
  Integer "5"
  Boolean "false"
  returnValue none
)

//ipAddress
//subnetMask
//hopIpAddress
//routeMetric
//redistribute

ECHO "SET IpOam=1,Ip=1 nodelInterfaceName lh0"

```

SET

```
(
mo "ManagedElement=1,lpOam=1,lp=1"
exception none
nodeInterfaceName String "lh0"
)
```

ACTION

```
(
actionName assignAllIpAddresses
mo "ManagedElement=1,lpOam=1,lp=1,EthernetLink=1"
exception none
nrOfParameters 3
String "169.254.1.1"
String "255.255.0.0"
String "169.254.255.255"
returnValue none
)
```

```
///ipAddress
///subnetMask
///broadcastAddress
```

Para verificar que se hizo el cambio de transmisión de O&M a Ip nos desconectamos del nodo B y nos conectamos con la nueva IP asignada.

```
neftoso@bayossua> moshell 10.210.87.158
```

```
WARNING! The 'moshell' command is deprecated and will be removed in a future release. Please use the 'amos' command instead
```

```

  _ _ _ _
  ^ | v | _ \ | _ |
  / \ | \ / | | | ( _
  / ^ \ | | | | | \ _ \
  / _ _ \ | | | | | _ ) |
  / \ \ \ | | \ _ / | _ /
  OSS Framework for MoShell-8.0s

```

```
$amosrb_pid = 120
```

Checking ip contact...OK

```

HELP MENU           : h
BASIC MO COMMANDS  : m
OTHER MO COMMANDS  : n
OTHER COMMANDS     : o
PM COMMANDS        : p
QUIT               : q
    
```

NE043>

Una última parte del procedimiento de migración es desactivar el reloj de rollback para que no se regrese el nodo B a la configuración anterior, y solamente seteamos el parámetro a “False” para desactivarlo;

NE043> set . configCountdownActivated false

```

120524-17:46:06 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/114
Set configCountdownActivated on following 1 MOs ?
=====
639 SwManagement=1,ConfigurationVersion=1
=====
Set configCountdownActivated on 1 MOs. Are you Sure [y/n] ?
    
```

Para que esta migración quede grabada en el nodo B y en futuras modificaciones no se pierdan la configuración creada es necesario realizar nuestro CV y reiniciar el nodo B para que encienda con la nueva transmisión por Ip. La manera de crear un CV es con el comando <cvms> como se muestra en el ejemplo;

NE043> cvms CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128

```

120524-17:53:09 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/114
NE043> confb+
Confirmation of bl/deb/set/acc commands = disabled
NE043> acc 639 create
*** 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/114
=====
=====
Proxy MO                               Action                               Nr of Params
    
```

```
=====
=====
```

```
639 ConfigurationVersion=1          create          5
```

Parameter 1 of 5, configurationVersionName (string): CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128

Parameter 2 of 5, identity (string): CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128

Parameter 3 of 5, type (enumRef-ConfigurationVersionType):

Enter one of the following integers: 0:STANDARD, 1:UPGRADE, 2:MINIMAL, 3:TEST, 4:AUTOCREATE, 5:OTHER, 6:UPGRADE_TOLERATE_ERROR, 7:DOWNLOADED, 8:RESTORED: 5

Parameter 4 of 5, operatorName (string): neftoso

Parameter 5 of 5, comment (string): none

>>> Return value = null

```
=====
=====
```

Total: 1 MOs attempted, 1 MOs actioned

NE043> if \$nr_of_mos_ok = 1

Enter commands (one per line), then type "fi"

> acc 639 setstartable

> CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128

> fi

NE043> acc 639 setstartable

*** 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/114

```
=====
=====
```

Proxy MO	Action	Nr of Params
----------	--------	--------------

```
=====
=====
```

639 ConfigurationVersion=1	setStartable	1
----------------------------	--------------	---

Parameter 1 of 1, configurationVersionName (string): CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128

>>> Return value = null

```
=====
=====
```

Total: 1 MOs attempted, 1 MOs actioned

Si listamos una vez mas los CV que se encuentran en el nodo B, el ultimo que creamos debe de aparecer como “**estartable**” esto quiere decir que en dado caso de que se apage o reinicie el nodo B prenderá con esta configuración.

NE043> cvls

120524-18:01:20 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/114

```
=====
=====
120524-18:01      CV Name                                Upgrade Package      Release
=====
Startable:      CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128      CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Loaded:           SU_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0605    CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Executing:        CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128      CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Last created:     CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128      CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
=====
```

```
-----
Current UpgradePkg: UpgradePackage=CXP9014346/1_R6AT01    CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
AutoCreatedCV:     Enabled. Daily backup at 04:00
Countdown status:  Deactivated
Ongoing CV activity: 0 (IDLE)
Rollback status:   Rollback is on
Rollback init timer: 30
Rollback init counter: 2
Rollback counter:  2
```

```
Rollback list:      s[21] = CB_CXP9014346%1_R6AT01_120524_2126 Au_CXP9014346%1_R6AT01_120524_0401
PERIODIC_CV_BACKUP_120515_0120 PERIODIC_CV_BACKUP_120501_0120 Fi_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0651
Rb_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0526 OptHsUsers PERIODIC_CV_BACKUP_120401_0120 OpthsPowerMargin0320
LicenseInstalled OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120215_0520 Pre-2C_TRB_120204 OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120201_0150
IT_F2_Final_20120131 IT_F2_Final_20120125 IT_Eul OP_CXP9014346%1_R6Y%7_120101_0150 CV_Rehomng_OK_111020
AdjMaxNumHsPdschCodes20111011 AdjMaxNumEulUsers_20110914 CV_postupgrade
=====
```

Por último tenemos que bloquear los E1´s a los que esta conectado el nodo B para garantizar que todo el tráfico que se tenga sea Ip puro, se utiliza el comando <bl> como se muestra en el siguiente ejemplo;

NE043> lst e1

110909-02:38:09 10.104.7.75 8.0p RBS_NODE_MODEL_M_1_8 stopfile=/tmp/22651

```
=====
Proxy Adm State Op. State MO
```

```

=====
133          1          (UNLOCKED)          1          (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp4
134          1          (UNLOCKED)          1          (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp1
135          1          (UNLOCKED)          1          (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp2
138          1          (UNLOCKED)          1          (ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp3
=====

```

Total: 4 MOs

NE043> lbl e1

110909-02:38:19 10.104.7.75 8.0p RBS_NODE_MODEL_M_1_8 stopfile=/tmp/22651

Block following 4 MOs ?

```

=====
133 Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp4
134 Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp1
135 Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp2
138 Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp3
=====

```

Block 4 MOs. Are you Sure [y/n] ? y

```

=====
Id MO          administrativeState Result
=====
133 Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp4 0      >>> Set.
134 Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp1 0      >>> Set.
135 Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp2 0      >>> Set.
138 Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp3 0      >>> Set.
=====

```

Total: 4 MOs attempted, 4 MOs set

NE043> lst e1

110909-02:38:23 10.104.7.75 8.0p RBS_NODE_MODEL_M_1_8 stopfile=/tmp/22651

```

=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====

```

133	0	(LOCKED)	1	(ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp4				
134	0	(LOCKED)	1	(ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp1				
135	0	(LOCKED)	1	(ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp2				
138	0	(LOCKED)	1	(ENABLED)
Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1,Cbu=1,ExchangeTerminal=1,E1PhysPathTerm=pp3				
=====				
Total: 4 MOs				

3.4.2 Verificación de funcionamiento del nodo B después de la migración de transporte

Para checar que todo en el nodo B este funcionando de manera correcta después de la configuración de la migración del transporte, es necesario realizar una revisión de los MO's configurados, para eso utilizamos comandos de monitoreo y gestión. El procedimiento del post-check es el siguiente;

1. Recarga de MO's del nodo B, se utiliza el comando **<lt all>**

```
NE043> lt all
120529-13:30:35 10.210.87.158 8.0s stopfile=/tmp/3912
Checking MOM version...RBS_NODE_MODEL_M_1_34
ParsingMOM (cached): /opt/ericsson/amos/moshell/jarxml/RBS_NODE_MODEL_M_1_34.xml.cache.gz
.....Done.
Using paramfile /opt/ericsson/amos/moshell/commonjars/pm/PARAM_RBS_M_1_0.txt
Parsing file /opt/ericsson/amos/moshell/commonjars/pm/PARAM_RBS_M_1_0.txt .....Done.
Fetching IOR file...Done.
Connecting to 10.210.87.158:56834 (CorbaSecurity=OFF, corba_class=2, java=1.5.0_23, jacoms=R73D19, jacorb=R73D01)
**** Welcome to the Simple Mo Browser (version 3.0)!
Trying file=/var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120529-133028_3869/ior3869
**** Test Construction OK
****
$mobrowser_pid = 4029
Connected to 10.210.87.158 (SubNetwork=ONRM_ROOT_MO_R,SubNetwork=RNCTRJ1,MeContext=NE043,ManagedElement=1)
Connected to 10.210.87.158 (SubNetwork=ONRM_ROOT_MO_R,SubNetwork=RNCTRJ1,MeContext=NE043,ManagedElement=1)
Last MO: 1760. Loaded 1760 MOs. Total: 1761 MOs.
```

2. Revisión de alarmas del nodo B <alt>

E043> alt

```
120529-13:31:36 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912
Connecting to 10.210.87.158:56834 (CorbaSecurity=OFF, corba_class=2, java=1.5.0_23, jacoms=R73D19, jacorb=R73D01)
Trying file=/var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120529-133028_3869/ior3869
Resolving the alarm service in OMS...
Simple Alarm Client initialized...
Starting to retrieve active alarms
Nr of active alarms are: 1
=====
Date & Time (Local) S Specific Problem          Cause          Mo-Reference
=====
2012-05-05 13:19:28 M CluDeviceGroup_GeneralSwError  software_error  AuxPlugInUnit=3,CluDeviceGroup=1
>>> Total: 1 Alarms (0 Critical, 1 Major)
```

3. Identificación del nodo B con el comando <get 0>

NE043> get 0

```
120529-13:34:29 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912
=====
0          ManagedElement=1
=====
ManagedElementId      1
applicationConfiguration  t[0] =
faultTolerantCoreStates  s[1] = ManagedElement=1,Equipment=1,Subrack=1,Slot=1,PlugInUnit=1;Active
healthCheckResult       Struct{3}
>>> 1.healthCheckResultCode = 99 (INITIAL_VALUE)
>>> 2.message =
>>> 3.startTime =
healthCheckSchedule     t[0] =
logicalName              RBSPLAYA SERENA
mimInfo                  Struct{3}
>>> 1.mimName = RBS_NODE_MODEL_M
>>> 2.mimVersion = 1.34
>>> 3.mimRelease =
mimName                  RBS_NODE_MODEL_M
```



```

productName      RBS3518
productNumber    COH1092074
productRevision
productType      Node
site             NE0433
userLabel        NE043
    
```

=====
 Total: 1 MOs

4. Chequeo de la sincronización del nodo B con el comando <get 10>

NE043> get 10

120529-13:35:36 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

=====
 10 TransportNetwork=1,Synchronization=1
 =====

```

SynchronizationId      1
degradationIsFault     0 (DEGR_NOT_FAULT)
nodeSystemClock        2 (LOCKED_MODE)
syncRefActivity         i[8] = 1 1 1 1 2 1 1 1
syncRefPriority         i[8] = 3 4 5 6 1 2 0 0
syncRefStatus          i[8] = 0 0 0 0 3 3 0 0
syncReference           [8] =
>>> syncReference = Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminal=1,T1PhysPathTerm=pp1
>>> syncReference = Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminal=1,T1PhysPathTerm=pp2
>>> syncReference = Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminal=1,T1PhysPathTerm=pp3
>>> syncReference = Equipment=1,Subrack=1,Slot=2,PlugInUnit=1,ExchangeTerminal=1,T1PhysPathTerm=pp4
>>> syncReference = IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=1
>>> syncReference = IpSystem=1,IpAccessHostEt=1,IpSyncRef=2
>>> syncReference =
>>> syncReference =
userLabel
    
```

=====
 Total: 1 MOs

5. Verificación de las tarjetas del nodo B con el comando <cabx>

NE043> cabx

120529-13:37:45 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

```
Trying password from ipdatabase file: /opt/ericsson/amos/moshell/sitefiles/ipdatabase...
put /var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120529-133028_3869/lhCmd3912 /d/usr/lhCmd3912 ...
OK
....put /var/opt/ericsson/amos/moshell_logfiles/neftoso/logs_moshell/tempfiles/20120529-133028_3869/lhCmd3912 /d/usr/lhCmd3912
... OK
.....
```

```
=====
```

SMN	APN	BOARD	GREEN	YELLOW	RED	PRODUCT NR	REV	DATE	SERIAL NR	TEMP	COREMGR
0	1	CBU1	ON	16HZ	OFF	ROJ1192209/1	R5E	20070629	A400597840	+56C	*
0	2	ET-MC1	ON	OFF	OFF	ROJ1192163/1	R5D	20081007	TU8G506536		
0	3	ET-MFX	ON	OFF	OFF	ROJ1192315/2	R1A	20101004	TM15388731		
0	6	NOCONTACT									
0	7	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1E	20110307	TU8GT25929		
0	8	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1D	20100514	B117209605		
0	9	RAX	ON	16HZ	OFF	ROJ1192187/14	R1E	20110307	TU8GT26149		
0	10	TX6HS-06	ON	16HZ	OFF	ROJ1192254/6	R1F	20110416	TU8GT97830		
0	11	TX6HS-06	ON	16HZ	OFF	ROJ1192254/6	R1B	20061129	AE53648269		
0	12	RUIF	ON	16HZ	OFF	ROJ1192245/2	R2A	20070711	AE54987944		

```
=====
```

```
=====
```

SMN	ProductNr	Rev	Name	Date	SerialNr
0	ROJ605116/1	*	Subrack		DigSubrack
0	ROJ 605 116/1	R1B	BACKPLANE	20070604	TY11792813

```
=====
```

6. Tipo de poder que se tiene en el nodo B con el comando <get . putpow>

```
NE043> get . putpow
```

```
120529-13:44:49 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912
```

```
=====
```

MO	Attribute	Value
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=5,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=4,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=7,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=6,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=3,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1
	RbsSubrack=RU1,RbsSlot=2,AuxPlugInUnit=1,RuDeviceGroup=1,TpaDeviceSet=1,TpaDevice=1	maxTotalOutputPower -1

```
=====
```

```
Total: 6 MOs
```

7. Toma de llamadas en los sectores del nodo B con el comando <get radio no>

NE043> get radio no

120529-13:47:04 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

```

=====
MO                Attribute      Value
=====
Sector=1,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  11
Sector=3,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  6
Sector=2,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  26
Sector=4,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  6
Sector=5,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  28
Sector=6,Carrier=1,RadioLinks=1      noOfRadioLinks  3
=====
    
```

Total: 6 MOs

8. Verificación de la interfaz de transporte con la RNC (lub) con el comando <get iub>

NE043> get iub

120529-13:47:41 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

```

=====
1716                NodeBFunction=1,lub=lub_NE043
=====
    
```

```

lubld                lub_NE043
controlPlaneTransportOption  Struct{2}
>>> 1.atm = false
>>> 2.ipV4 = true
rbsld                437
userLabel            lub_NE043
userPlaneIpResourceRef  IpAccessHostEt=1
userPlaneTransportOption  Struct{2}
>>> 1.atm = false
>>> 2.ipV4 = true
    
```

Total: 3 MOs

9. Listado de las Versiones de Configuración del nodo B con el comando <cvls>

NE043> cvcu

120529-13:49:10 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

```

=====
120529-13:49      CV Name                Upgrade Package  Release
=====
Startable:      Au_CXP9014346%1_R6AT01_120529_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Loaded:         SU_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0605  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Executing:      Au_CXP9014346%1_R6AT01_120529_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
Last created:   Au_CXP9014346%1_R6AT01_120529_0401  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
=====
Current UpgradePkg: UpgradePackage=CXP9014346/1_R6AT01  CXP9014346/1_R6AT01  P7.1/W10 (EP78-CPP_8.0.0.3)
AutoCreatedCV:    Enabled. Daily backup at 04:00
Countdown status: Deactivated
Ongoing CV activity: 0 (IDLE)
Rollback status:  Rollback is on
Rollback init timer: 30
Rollback init counter: 2
Rollback counter: 2
Rollback list:    s[7] = Si_CXP9016865%1_R9C02_120528_1923 Au_CXP9014346%1_R6AT01_120528_0401
CXP9014346%1_R6AT01_120524_2128 CB_CXP9014346%1_R6AT01_120524_2126 PERIODIC_CV_BACKUP_120515_0120
PERIODIC_CV_BACKUP_120501_0120 Fi_CXP9014346%1_R6AT01_120426_0651
=====

```

10. Verificación de la velocidad de transmisión y de la autonegociación del puerto Ethernet con el comando <get . autonegotiation|actualspeedduplex>

NE043> get . autonegotiation|actualspeedduplex

120529-13:52:34 10.210.87.158 8.0s RBS_NODE_MODEL_M_1_34 stopfile=/tmp/3912

```

=====
366
Equipment=1,Subrack=1,Slot=3,PlugInUnit=1,ExchangeTerminalp=1,EthernetSwitch=1,EthernetSwitchPort=1
=====
EthernetSwitchPortId      1

```

```

actualSpeedDuplex      4 (ETH_100_MB_FULL)
administrativeState    1 (UNLOCKED)
availabilityStatus     0 (NO_STATUS)
ingressPeakBitrate    1000
lagRef
operatingMode          Struct{2}
>>> 1.autoNegotiation = false
>>> 2.configuredSpeedDuplex = 4 (ETH_100_MB_FULL)
operationalState      1 (ENABLED)
    
```

11. Verificación del Funcionamiento de los sectores del nodo B en la RNC con el comando <lst site ID>

```

RNCTRJ1> lst NE043
120529-13:54:36 10.210.143.21 8.0s RNC_NODE_MODEL_M_1_180 stopfile=/tmp/24544
=====
Proxy Adm State Op. State MO
=====
4541 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A
4543 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Pch=1
4548 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Rach=1
4557 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Fach=1
4576 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Hsdsch=1
4577 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433A,Hsdsch=1,Eul=1
7269 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043
7271          1 (ENABLED) RncFunction=1,lubLink=lub_NE043,NodeSynch=1
11525 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C
11538 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Pch=1
11551 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Fach=1
11570 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdsch=1
11571 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Hsdsch=1,Eul=1
11577 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433C,Rach=1
15171 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F
15182 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Pch=1
15183 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Fach=1
15212 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdsch=1
15213 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Hsdsch=1,Eul=1
15222 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433F,Rach=1
26590 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B
26618 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Fach=1
26620 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdsch=1
    
```

```

26621 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Hsdsch=1,Eul=1
26635 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Pch=1
26642 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433B,Rach=1
45248 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E
45262 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Rach=1
45266 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Pch=1
45267 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsch=1
45268 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Hsdsch=1,Eul=1
45282 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433E,Fach=1
52427 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G
52433 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Fach=1
52457 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Pch=1
52468 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Rach=1
52472 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsch=1
52473 1 (UNLOCKED) 1 (ENABLED) RncFunction=1,UtranCell=NE0433G,Hsdsch=1,Eul=1

```

=====

Total: 38 MOs

Si la revisión de todos los parámetros de los MO's están de manera correcta y hay tráfico de llamadas y gestión con el nodo B se puede dar por exitosa la migración a IP del transporte de la Radio Base.

Conclusiones

Las comunicaciones electrónicas inalámbricas ya son una parte importante de la vida del ser humano, cada día el hombre es más dependiente de ellas y viendo el progreso de las comunicaciones inalámbricas en tan poco tiempo se puede decir que el objetivo principal de las comunicaciones es conectar a cualquier dispositivo electrónico de manera inalámbrica, en un principio las comunicaciones conectaban a los hombres ahora es conectar cualquier equipo electrónico para facilitar la vida, por tal motivo los volúmenes de tráfico de la banda ancha móvil de GSM (Global System Mobile), WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) y LTE (Long Term Evolution) están continuamente en aumento, debido a la creciente demanda de los usuarios de acceso a Internet de alta velocidad sin importar la ubicación en donde estén, con el apoyo de los capítulos precedentes, se pueden llegar a conclusiones muy importantes para este trabajo, para esto vamos a contestar las siguientes preguntas ya que son de suma importancia al realizar el diseño y la implementación de la migración hacia IP no solo de la tecnología 3G si no de cualquier tecnología; ¿Por qué hacer una migración de transporte? ¿Podemos seguir gastando dinero en TDM y ATM?, ¿Cómo podemos reducir el costo de operación, mientras que el ancho de banda que se necesita es cada vez mayor?, ¿Cómo podemos mantener la calidad de voz mientras se realiza la introducción de datos de alta velocidad? ¿Será posible en futuro la convergencia de de transporte de las tecnologías de comunicación 2G, 3G y LTE?

El propósito principal de esta tesis es la implementación de una migración de transporte en los nodos B (Radio Bases de la familia 3000) de ATM de donde son nativos, hacia IP de una red WCDMA RAN, y se realiza principalmente por que tenemos menor costo de operación y mantenimiento de la red con mayor velocidad de transmisión de datos, otro de los beneficios es la reducción del espacio ya que se utilizan menos equipos lo que conlleva a que tengamos reducción del consumo y suministro eléctrico, se reduce el riesgo de fallas ya que el manejo del equipo es sumamente sencillo. En la parte de datos se facilita la

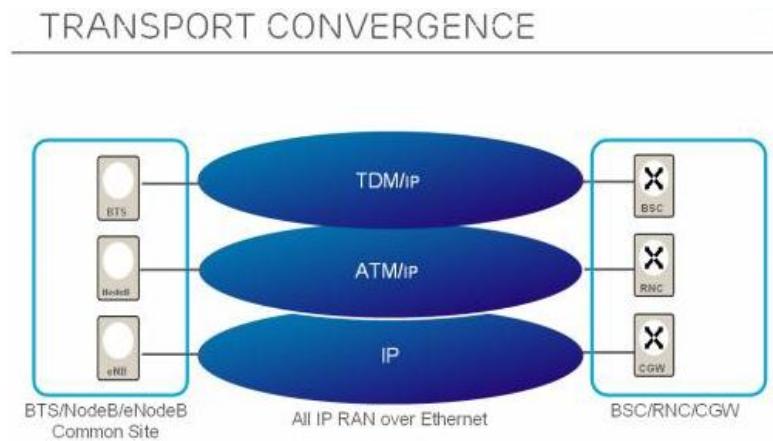
configuración y la resolución de problemas, ya que se tienen menores cantidades de MO's en comparación con ATM.

Estas perspectivas deben de tomarse en cuenta por parte de los operadores ya que es un gasto considerable hacer una inversión de toda una tecnología, esta implementación ofrece la posibilidad de incrementar el rendimiento así como el ancho de banda de la red utilizando toda la infraestructura actual que se tiene para ATM lo que refleja ahorro en la inversión con mejora de la red ya que la demanda de este ancho de banda es cada día mas alto con la introducción de nuevos dispositivos mas potentes como los smartphones o las tablets, y que no son soportados por tecnologías que no lo tienen por lo cual si las operadoras no actualizan el rendimiento de su red tienen el riesgo de perder una cantidad considerable de abonados lo que refleja perdidas de dinero y rezago de su red.

Actualmente se están implementando varias partes del mundo (uno de ellos México) sistemas y protocolos capaces de mantener un porcentaje mayor de la calidad de voz a altas tasas de transferencias de datos (tal es el caso de LTE) ya que una de las mayores ventajas de este tipo de transmisión es la calidad del servicio de voz, y por parte de los nodos del CORE se están desarrollando equipos para el mejor manejo del circuit switched.

Por ultimo La tendencia hacia el futuro de las tecnologías de comunicación es poder unificar la plataforma del transporte en IP aprovechando la infraestructura en donde se desarrollaron estas diferentes tecnologías, ya que este protocolo de transporte es mucho mas barato tanto su implementación como en su mantenimiento y operación, la red es mucha mas barata y segura en compararon con las de TMD o ATM y la velocidad de transmisión es mucho mas alta ya que no necesita de varios E1/T1 o STM1 para llegar a la velocidad de 100MB Ethernet o mayores.

La siguiente figura muestra esta tendencia, y un operador podrá otorgar mayor cantidad de servicios con la interacción de las diferentes tecnologías (2G, 3G y 4G) lo que se resume en mayores ingresos económicos con una mínima inversión.



Abbreviations

ANSI American National Standards Institute

ATM Asynchronous Transfer Mode

AXE Switching System for mobile and fixed networks, Product Name of Ericsson Switch

BICC Bearer Independent Call Control

BSC Base Station Controller

BSSAP Base Station System Application Part

CN Core Network

CNCS Core Network/Circuit Switched

CP Central Processor

DPC Destination Point Code

DT Data Transcript

ECP Emergency Correction Package

EM Element Manager

EP End Point

ETSI European Telecommunications Standards Institute
GARP General Application Resource Processor

GCP Gateway Control Protocol

GEM Generic Ericsson Magazine

GMSC Gateway MSC

GSDC Global Services Delivery Centre

GSM Global System for Mobile communications

HW Hardware

IP Internet Protocol

ISUP ISDN User Part

LA Layered Architecture

M3UA MTP3 User Adaptation

MGw Media Gateway

MGG Media Gateway Group

M-MGw Ericsson Media Gateway for Mobile networks

MO Managed Object

MSC Mobile Services Switching Centre

MSC Mobile Services Switching Centre/MeMSC/TSC Mobile Services Switching Centre/Transit Switching Centre

MSC/VLR Mobile Services Switching Centre / Visitor Location Register
MSRN Mobile Station Roaming Number

MTP Message Transfer Part

OPI Operational Instruction
OSS Operations Support System
OSS-RC OSS-Radio and Core
RAN Radio Access Network
RANAP Radio Access Network Application RN Remote Node
RNC Radio Network Controller
RP Regional Processor
RPP Regional Processor with PCI interface
SAE Size Alteration Event
SCTP Stream Control Transmission Protocol
SEP Signalling End Point
SGw Signalling Gateway
SIGTRAN Signalling Transport
SLI SIGTRAN Link Interface
SP Signalling Point
SS7 Signalling System No. 7
STP Signalling Transfer Point
SW Software
TCP Transfer Communication Protocol
TCP/IP Transfer Communication Protocol / Internet Protocol
TDM Time Division Multiplex
TSC Transit Switching Centre
UTRAN UMTS Terrestrial Radio Access Network
VLAN Virtual Local Area Network
VLR Visitor Location Register
WCDMA Wideband Code Division Multiple Access

Bibliografia:

WCDMA RAN System:

- [1] *Transport Network Configuration*, 1/1553-HSD 101 02/6
- [2] *Transport Network Functionality*, 138/1551-HSD 101 02/6
- [3] *Transport Network Parameters*, 87/1553-HSD 101 02/6
- [4] *Glossary of Terms and Acronyms*, 1/0033-HSD 101 02/6
- [5] *IP Infrastructure for O&M*, 2/1553-HSD 101 02/6
- [6] *Synchronization*, 84/1553-HSD 10102/6
- [7] *RDN and URL Naming Conventions*, 74/1553-HSD 101 02/6
- [8] *Introduction of IP Transport in WCDMA RAN*, 119/1553-HSD 101 02/6
- [9] *QoS Handling*, 124/1553-HSD 101 02/6

RNC:

- [10] *Hardware Configuration Data*, 4/1551-FAB 102 614
- [11] *Transmission Board Expansion*, 66/1543-FAB 102 614
- [12] *Dimensioning Description*, 63/1551-AXD 105 03/1

RBS:

- [13] *RBS Hardware Configuration*, 83/1551-HRB 105 102/1

RXI:

- [14] *RXI Node Description*, 1551-CN X 901 335
- [15] *Hardware Configuration Data*, 2/1551-CN X 901 281

CPP:

- [16] *IP Transport*, 1551-CXA 110 3293

OSS-RC:

- [17] *COMInf Description*, 2/1551-ANF 901 30
- interconnections-bridges-routers-switches-and-internetworking-protocols-2nd-edition*
practical-tcp-ip-and-ethernet-networking-for-industry-practical-professional-books
WCDMA Deployment Handbook Planning and Optimization Aspects Sep 2006

*WCDMA_for_UMTS_HSPA_Evolution_and_LTE_4th_ed_H._Holma,_A._Toskala_(Wiley,
_2007)_WW* www.ericsson.com/ourportfolio/products/wcdma-radio-access-network-products?nav=fgb_101_220

<http://cpistore.internal.ericsson.com/alex>