OPTIMIZACIÓN DE REDES DE TRANSPORTE CELULAR, BASADAS EN EL ANALISIS DE TRÁFICO, CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS E IMPLEMENTACIÓN EN LOS CIRCUITOS DE LAS PROVINCIAS DE EL ORO Y DEL CAÑAR

Quinaluisa Gallo Carlos Arturo Ing. Romero Carlos G.

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

Resumen

En el presente artículo, se presentará la implementación de equipos de Optimización en la red de transporte Celular en las provincias de El Oro y del Cañar, esta solución realiza una multiplexación estadística a nivel de interface A-bis generando un ahorro de hasta 3:1 en el tráfico de E1`s y lo más importante, mantener la Calidad de Servicio QoS.

1. Introducción a la Telefonía Celular

La evolución de la telefonía celular a lo largo de los años, las distintas necesidades y avances dieron lugar a generaciones tecnológicas bien diferenciadas hasta las actuales y más importantes 2G y 3G.

La tecnología celular requiere un gran número de estaciones base para ciudades de cualquier tamaño debido a que hay mucha gente utilizando teléfonos celulares los mismos que requieren expandir sus servicios y no se dispone de espectro radio eléctrico, para lo cual las operadoras de telefonía móvil requieren arrendar canales de transporte.

El crecimiento de las operadoras celulares ha sido muy notable es los últimos años, la cantidad de estaciones nuevas en todo el país han poblado zonas inaccesibles con infraestructura y servicio telefónico a nivel nacional, éste crecimiento implica gastos de recurso humanos, geográficos y económicos. Un punto para empezar nuestro análisis del proyecto es estudiar la situación de las operadoras móviles.

1.1 Arquitectura GSM.

La arquitectura celular GSM se basa en el siguiente diagrama que consta de varios Subsistemas que especifica su completo funcionamiento ver figura 1.1.

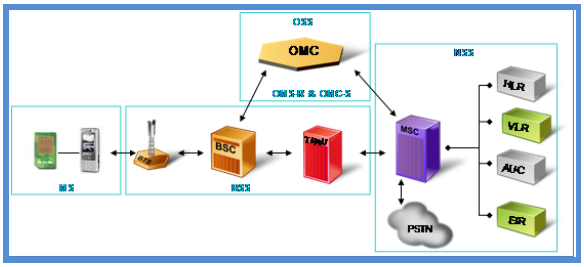

Figura 1.1. Red GSM

Estación Móvil (MS): teléfonos digitales que pueden ir integrados como terminales en vehículos, pueden ser portables e incluso portátiles.

Estación Traceptora de Base (BTS): Consta de módems de radio y el equipo de antenas. Facilita la comunicación inalámbrica entre los usuarios de los equipos

Controlador (BSC): Gestiona las operaciones de radio de varias BTS y conecta a un único NSS (Network and Switching Sub-System), la interface entre la BTS y BSC es llamada ABIS.

1.2 Estructura E1.

El formato de la señal E1 lleva datos en una tasa de 2,048 millones de bits por segundo y puede llevar 32 canales de 64 Kbps cada uno como se muestra en la figura 1.2., 31 son canales activos simultáneos para voz o datos en SS7 (Sistema de Señalización Número 7)

Link Concentration - No Muti Drop		
Time Slot	Full Rate	Half Rate
31	a O&M	
30	b O&M	
29	c O&M	
28		
27	c RT 3 chns	
26	c RT 3 chns	
25	c RT 2 chns	
24	c RT 2 chns	
23	c RT 1 chns	
22	c RT 1 chns	
21	c RT 0 chns	
20	c RT 0 chns	
19	c RT 0-3 sig	
18	b RT 3 chns	
17	b RT 3 chns	
16	b RT 2 chns	
15	b RT 2 chns	
14	b RT 1 chns	
13	b RT 1 chns	
12	b RT 0 chns	
11	b RT 0 chns	
10	b RT 0-3 sig	
9	a RT 3 chns	
8	a RT 3 chns	
7	a RT 2 chns	
6	a RT 2 chns	
5	a RT 1 chns	
4	a RT 1 chns	
3	a RT 0 chns	
2	a RT 0 chns	
1	a RT 0-3 sig	

Figura 1.2. Estructura E1

1.3 Multiplexación Estadística.

La capacidad de información del E1 es de 2 Mbps, los cuales no son aprovechados eficientemente; son asignados por Time slot que solo transportan información al momento que se asigna una llamada, de la información entregada por la operadora de la telefonía Celular se realizó el análisis de cada uno de los E1´s, estos E1´s se van a optimizar con la ayuda del algoritmo de los equipos optimizadores, este proceso elimina o remueve los “idle” los “silence” y time slot´s no utilizados del actual tráfico, esto permite la utilización eficiente y ahorrando el ancho de banda, a este proceso se le conoce como multiplexación Estadística como se muestra en la figura 1.3.

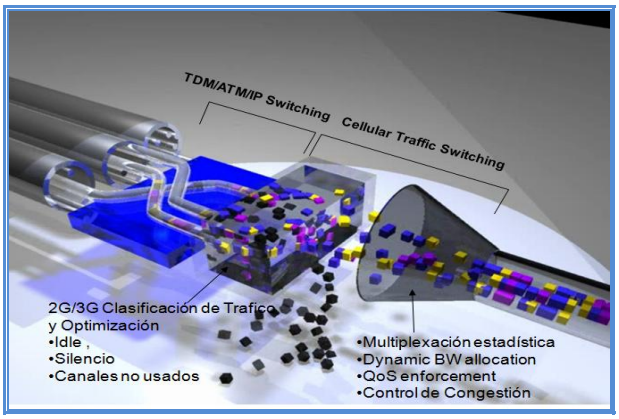

Figura 1.3. Multiplexación Estadística

1.4 El trafico Erlang.

El estudio de tráfico tiene como función realizar un Análisis del Flujo de Llamadas, en cuanto a cantidad y duración, en un intervalo de tiempo esta medición de tráfico telefónico se denomina Erlangs

2. Equipos Optimizadores Celtro

Los equipos Optimizadores admite todas las tecnologías de radio de 2G, 2.5G, 3G, HSPA y 4G LTE/WiMax, todas las tecnologías de backhaul de TDM, ATM, Carrier Ethernet, MPLS con IP con interconexión PWE, y las diversas arquitecturas de red de Backhaul de tráfico híbrido o convergente sobre ATM e IP/MPLS, lo que permite un aumento de la generación de ingresos a través de la prestación de servicios más avanzados, con ahorros significativos en CapEx y OpEx. Los equipos de optimización Celular son diseñados para resolver desafíos de las redes de transporte celular para los proveedores de telefonía móvil, ofreciendo conmutación en la capa de aplicación ver figura 2.1., con optimización de tráfico y multiplexación estadística alcanzando la eficiencia máxima, además del uso compartido y dinámico de los recursos en el backhaul de transporte

permitiendo el paso de cualquier tipo de tráfico, manteniendo la calidad de servicio QoS en función de las aplicaciones de voz, video y datos móviles.

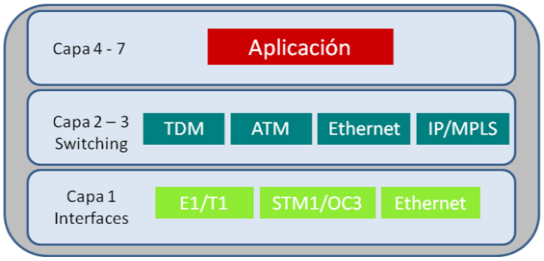

Figura 2. 1. Identificación por Capas

3. Instalación e Implementación Del Sistema De Gestión Y Monitoreo DMS (Dynamate Management System)

3.1 Descripción

La tecnología DynaMate tiene la combinación de múltiples servicios DM/ATM/switcheo IP, la gestión que mantiene en los terminales permite obtener Reportes de Tráfico y monitoreo detallados de los distintos eventos tales como, errores, distintos perfiles de tráfico, utilización y análisis de canales ocupados, histórico de eventos y status de terminales, con todos estos reportes se puede llegar a diseñar unos nuevos mapas de optimización mejorados sobre los enlaces ya implementados.

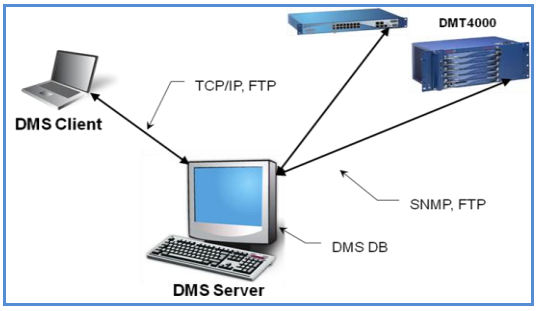

Figura 3.1. DMS en la Red

Para el uso del DMS server se necesita del protocolo TCP/IP (Protocolo de control de transmisión), que nos permite la comunicación entre todos los terminales y las redes conectadas;

El DMS es una herramienta de administración de varios rangos de operaciones hábiles como son las opciones prácticas que a continuación se detallan:

- Diseño de la red (Network Layout Definition)
- Definición y Modificación de Terminales
- Eventos y Logs de monitoreo
- Pantallas de Alarmas
- Pantalla de estatus del terminal
- Generación de reportes estadísticos

3.2 Requerimientos para el sistema DMS

Los requerimientos necesarios para la instalación del sistema de gestión DMS (DynaMate Management System), se mencionan a continuación.

- CPU - Intel® 3.0 GHz ó mayor
- Sistema Operativo - Microsoft Windows® XP SP2 / Microsoft Windows® 2003
- Microsoft® Net Framework 2.0 ó mayor
- Memoria del sistema (RAM) - 1 GB ó mayor
- Disco Duro - 160GB
- Adaptador de Red - 10/100 Mbits/sec ó mayor, Conector RJ45 Ethernet
- Monitor de 17´´ con una mínima resolución de - 1280 x 1024 - 32 bits
- CD-ROM drive (for installation)

Adicionalmente se requiere instalar los siguientes componentes de Windows. Para la administración y monitoreo.

- IIS – Internet Information Services
- FTP – File Transfer Protocol Server
- Management and Monitoring Tools SNMP – Simple Network Management Protocol

3.3 Administración de Configuración de Red (NCM)

Network Configuration Manager (NCM) es una herramienta que permite crear y administrar mapas de configuraciones

offline. Después de crear y definir todos los detalles se puede activar el mapa usando Configuration Manager, usando Network Configuration Manager se puede realizar las siguientes configuraciones

- Crear un mapa de configuración.
- Validar un mapa de configuración desde el punto de vista de elemento y de red.
- Clonar un mapa de configuración al salvarlo bajo un nombre diferente.

.

3.3.1 Definición de los Elementos en un Mapa de Configuración

Una vez que se ha creado el Layout Segment, se pueden definir las Terminales Celtro, DMS y Router. Asignando a cada uno de estos como su nombre, su direccionamiento IP y Mascara de Subred.

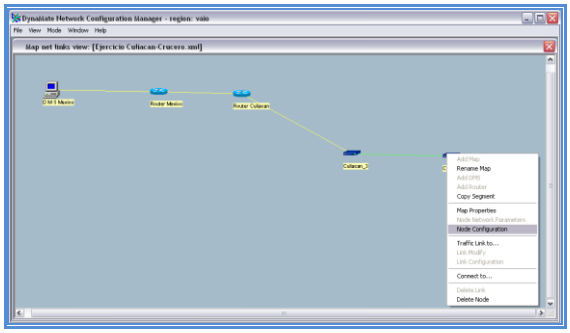

Figura 3.2. Configuración del Nodo

3.4 Reportes

El DMS proporciona reportes sobre los enlaces ya conectados, estos reportes son en base a la utilización del Bearer Optimizado, errores de rendimiento, reportes sobre los Trunks en la entrada a los terminales y sobre un periodo de informe activo.

Las ventanas de los reportes son amigables con interfaces gráficas y que se actualizan automáticamente por medio de peticiones y respuestas SNMP. Se puede definir la frecuencia de renovación con una tasa de 5 segundos a 5 minutos, el valor por defecto es 15 segundos,

Estatus de Alarmas

- **Critical:** alarma crítica que afecta a la condición (hardware defectuoso) ⇨ medidas correctivas inmediatas, se requiere mayor desarrollo
- **Major:** desarrollo de servicios que afectan a la condición (HBBER, LOS, alarmas, etc) ⇨ se requiere medidas correctivas urgentes.
- **Minor:** existencia de no-servicio que afectan a condición de falla (módulo redundante se activa)) ⇨ medidas correctivas deben ser tomadas para prevenir un fallo más grave
- **Normal:** No existen alarmas detectadas
- **Warning:** DMS alarma (Terminal Desconectado)

Alarmas de Transmisión

- **Alarmas E1**
  - LOS
  - LOF
  - HBER
  - CRC-MFR
  - AIS
  - RAI
  - LBER
  - HCRC

- **Indicador de alarmas en el terminal**
  - Bit-stream alarms
  - Normal ⇨ LEDs are OFF
  - LOS / LOF / HBER ⇨ Right LED is ON
  - AIS ⇨ Left LED is Blinking
  - RAI ⇨ Left LED is ON

3.4.1 Reporte de la utilización del Bearer

Los reportes de la utilización del Bearer pueden ser presentados por grupo o por enlace (una colección de pools). La visualización, el análisis y el control de los reportes de la utilización del Bearer no se limitan en ningún nivel de seguridad. El intervalo de los reportes es de 15 minutos

Los reportes pueden ser visualizados de las siguientes maneras, se presenta en una tabla y de forma gráfica. En la forma tabulada muestra todos los datos de la utilización, en

porcentaje, fechas y links en particular o en forma general La forma gráfica presentar los reportes de la utilización de todos los Bearers o de forma individual, en donde se presenta de forma más explicativa del rendimiento de los equipos con respecto a cada pool (ver figura 3.3.), en fechas y horas, detallando el porcentaje de utilización de cada E1 optimizado. Al momento de cargar el gráfico del Bearer, el gráfico muestra la utilización de todos los Bearers que cruzan por el optimizador en función del tiempo y cada uno se muestra con un color diferente, uno para cada pool de optimización. (Ver figura 3.3.)

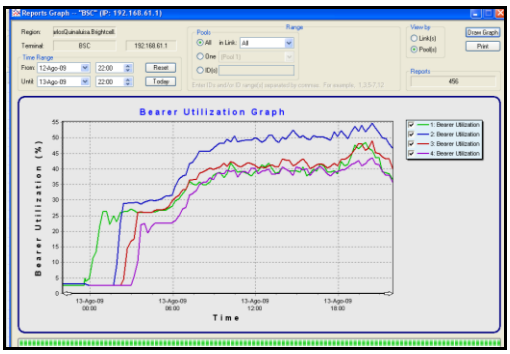

Figura 3.3. Ejemplo de un Reporte Gráfico de 1 Bearer utilizado

4. Análisis E Implementación De La Configuración Para La Optimización De La Red De Transporte De Operadoras Celulares

4.1 Optimización de red celular en A-bis

El objetivo primordial de la siguiente optimización es liberar E1´s que se encuentran cruzando por este enlace para poder asignar en los E1´s liberados mayor tráfico de voz ó migrar a una tecnología nueva como es el caso de 3G

4.2 Análisis de optimización

El diseño de optimización se analiza de acuerdo a los siguientes parámetros

- Número de E1´s
- Información del A-bis
- Tráfico en Erlangs
- Tipo de codificación
- Identificación de la BTS y BSC

La optimización se basa en la multiplexación estadística de 2 o 3 E1`s para poder cruzar por uno solo; esto quiere decir, que por un solo canal E1 tenemos que pasar toda la información de 2 E1`s ó 3 E1`s.

Para este análisis se verifica los valores correspondientes del tráfico de los E1`s en erlangs, este valor para cada E1 optimizado es de un máximo de 120 erlangs, este valor es de la suma de hasta 3 E1`s que pueden cruzar por el Bearer optimizado; se van a manejar dos conceptos principales en el proceso de Optimización Celular, el BEARER y el TRUNK; el Bearer es el canal que va transportar los E1´s optimizados y el termino Trunk es de los E1´s que son entregados por la operadora de telefonía Celular, son los E1´s no Optimizados, (ver figura 4.1)

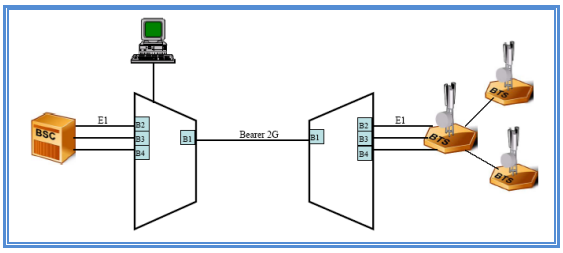

Figura 4.1. Optimización 3:1

4.3 Optimización Guachaurco Piñas Provincia de El Oro

El objetivo primordial de la siguiente optimización es liberar E1´s que se encuentran cruzando por este enlace para poder asignar en los E1´s liberados mayor tráfico de voz o migrar a una tecnología nueva como es el caso de 3G

4.3.1 Recopilación de métricas de tráfico de circuitos.

Los primeros datos son los Abis actuales entregadas por la operadora de telefonía celular de los E1 que cruzan por el enlace Micro-onda entre Guachahurco Piñas. Los E1´s que están en este enlace micro-onda son los indicados en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Identificación de E1´s EL ORO

Num.	Nombre	ET
1	Chaguarpam Master	ET 1673
2	Chaguarpam Expansión	ET 1686
3	Guizhaguiña	ET 90
4	Paccha	ET 86
5	Piñas Master	ET 68
6	Piñas Expansión	ET 69
7	Piñas City Master	ET 70
8	Piñas City Expansión	ET 91
9	Portovelo	ET 71
10	Zaruma Master	ET 69
11	Zaruma Expansión	ET 72

Luego de la identificación de los E1´s se presenta su estructura con su respectiva configuración en base a señalización y datos del tráfico que va cruzar por cada E1, como se ve a continuación en la tabla 4.2 de los E1´s proporcionada por la operadora de telefonía celular,

Tabla 4. 2. Configuración A-BIS Actual Celda GSM Chaguarpam

		BSC ET:	69				
		0 1	2 3	4 5	6 7		
BSC: BSCSC BCF ID: 37 Site ID: OR511 ZARUMA Conf: 3 + 3 + 4 NSEI: 02807	0	LINK MANAGEMENT					
	1	TCH-1/1	TCH-1/2	TCH-1/3	TCH-1/4	BTS3 / TRX1	SECTOR X
	2	TCH-1/5	TCH-1/6	TCH-1/7	TCH-1/8		
	3	TCH-2/1	TCH-2/2	TCH-2/3	TCH-2/4	BTS3 / TRX2	
	4	TCH-2/5	TCH-2/6	TCH-2/7	TCH-2/8		
	5	TCH-5/1	TCH-5/2	TCH-5/3	TCH-5/4	BTS3 / TRX5	SECTOR Y
	6	TCH-5/5	TCH-5/6	TCH-5/7	TCH-5/8		
BSC: BSCSC BCF ID: 40 Site ID: OR511EO0 ZARUMA Conf: 1 + 1 + 3 NSEI: 02807	7	TCH-6/1	TCH-6/2	TCH-6/3	TCH-6/4	BTS3 / TRX6	
	8	TCH-6/5	TCH-6/6	TCH-6/7	TCH-6/8		
	9	TCH-9/1	TCH-9/2	TCH-9/3	TCH-9/4	BTS3 / TRX9	SECTOR Z
	10	TCH-9/5	TCH-9/6	TCH-9/7	TCH-9/8		
	11	TCH-3/1	TCH-3/2	TCH-3/3	TCH-3/4	BTS3 / TRX3	SECTOR X
	12	TCH-3/5	TCH-3/6	TCH-3/7	TCH-3/8		
	13	TCH-7/1	TCH-7/2	TCH-7/3	TCH-7/4	BTS3 / TRX7	SECTOR Y
	14	TCH-7/5	TCH-7/6	TCH-7/7	TCH-7/8		
BSC: BSCSC BCF ID: 22 Site ID: OR504EO0 PINAS Conf: 3 + 3 + 1 NSEI: 02807	15	TCH-1/1	TCH-1/2	TCH-1/3	TCH-1/4	BTS2 / TRX1	SECTOR X
	16	TCH-1/5	TCH-1/6	TCH-1/7	TCH-1/8		
	17	TCH-5/1	TCH-5/2	TCH-5/3	TCH-5/4	BTS2 / TRX5	SECTOR Y
	18	TCH-5/5	TCH-5/6	TCH-5/7	TCH-5/8		
	19	TCH-9/1	TCH-9/2	TCH-9/3	TCH-9/4	BTS2 / TRX9	SECTOR Z
	20	TCH-9/5	TCH-9/6	TCH-9/7	TCH-9/8		
	21	TCH-10/1	TCH-10/2	TCH-10/3	TCH-10/4	BTS2 / TRX10	
	22	TCH-10/5	TCH-10/6	TCH-10/7	TCH-10/8		
	23	TCH-11/1	TCH-11/2	TCH-11/3	TCH-11/4	BTS2 / TRX11	
	24	TCH-11/5	TCH-11/6	TCH-11/7	TCH-11/8		
	25	T0221		T0222			
	26	T0225		T0226			
	27	T0229		T0223			
	28	T0227		T0401			
	29	T0405		T0409			
	30	T040A		T040B			
	31	OM022		OM040			

En la tabla 4.3 se observa el nivel del tráfico de las últimas semanas, esta información fue entregada por la operadora de telefonía móvil, la tabla presenta el tráfico pico de voz en erlang´s,

Del análisis de la información del tráfico y de la suma de los tres sectores x, y, z de cada E1, se obtiene la siguiente tabla que indica el consumo de llamadas y se encuentran detalladas para cada E1 en la siguiente tabla.

Tabla 4.3. Análisis de E1´s

NAME	SITE	Erlangs
ET 1673	CHAGUARPAM	60,22
ET 1686	CHAGUARPAM	29,22
ET 90	GUIZHAGUINA	42,37
ET 86	PACCHA	36,02
ET 70	PINASCITY	54,66
ET 91	PINASCITY	33,59
ET 68	PINAS	58,31
ET 69	PINAS	62,78
ET 71	PORTOVELO	92,95
ET 72	ZARUMA	37,01

4.3.2 Diseño de la optimización

Para el diseño de optimización de red de transporte Celular se deben tener en cuenta los siguientes puntos importantes sobre los equipos Celtro.

- Los terminales por cada optimización solo pueden realizar hasta una configuración de 3 a 1 sobre la interface A-BIS.
- De acuerdo al punto anterior los equipos pueden optimizar 96 Time Slot, dejando un margen de tolerancia de un 20%.
- Cada Bearer tiene un máximo de 120 Erlangs para transportar la información
- De acuerdo al análisis previo e identificando la cantidad de E1´s a Optimizar se seleccionará el tipo de terminal a ser utilizado.

Tabla 4. 5. Mapa de Optimización GUACHAHURCO –PIÑAS

Mapa de Optimización				
POOL	PUERTO CELTRO	TRUNK	PUERTO CELTRO	NAME SITE
Bearer 1	B1	Trunks	B2	CHAGUARPAM MASTER
			B4	CHAGUARPAM EXPANSION
Bearer 2	B5	Trunks	B6	GUIZHAGUINA
			B8	PINASCITY MASTER

Bearer 3	B9	Trunks	B7	PACCHA
			B11	PINAS MASTER
Bearer 4	B13	Trunk	B10	PINASCITY EXPANSION
			B12	PINAS EXPANSION

Gráficamente se puede mostrar en la figura 4.2.

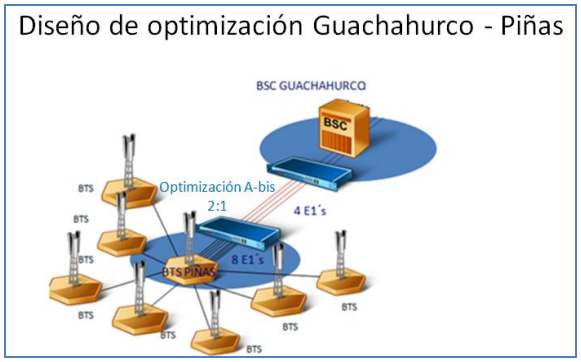

Figura 4.2. Diseño de Optimización Guachahurco Piñas

4.3.3 Configuración de Optimización Guachahurco – Piñas

A continuación se detalla paso a paso la configuración de los mapas tanto para la BTS como para la BSC de la Optimización del enlace Guachahurco – Piñas de acuerdo a los datos de la tabla 4.5. del diseño de optimización realizado anteriormente, del cual obtenemos los siguientes datos principales:

- Número de E1´s a optimizar: **8 E1**
- Número de Bearer Optimizados: **4 E1**
- Terminal designado: **DMT 1016**
- Configuración diseñada: **2:1**

Los equipos son configurados con los siguientes datos:

Direccionamiento BSC

- IP Address: 192.168.61.1
- Mask Adress: 255.255.255.0

Direccionamiento BTS

- IP Address: 192.168.62.1
- Mask Adress: 255.255.255.0

4.3.4 Configuración del Hardware Celtro

A continuación se realiza la asignación de los puertos de los terminales Celtro y la configuración de los E1´s optimizados, una configuración de 8 E1´s por 4 E1´s optimizados como se muestra en la figura 4.3. De acuerdo al color se identifica su función, azul es un trunk y verde es un bearer.

Figura 4. 3. Asignación de puerto, Bearer y Trunks BTS y BSC

Luego se realiza la asignación de cada Trunk para que sea optimizado por su Bearer correspondiente

El último paso de la configuración de los equipos es colocar las propiedades asignadas a los mapas de Bearers y de trunks, estas propiedades son las más importantes, ya que, se asigna el sincronismo de reloj, la identificación de la trama, y la identificación de cada puerto con un nombre que identifique a cada E1, tanto los Bearers como los Trunks.

El sincronismo de reloj, que es el más importante y va depender del Map Properties que se encuentren configurando, en este caso, si es la BTS, el sincronismo de reloj va tomarse desde la BSC exclusivamente desde los Bearers. En el caso de ser el Map Properties del lado de la BSC, se tomará en cuenta el sincronismo de reloj desde los Trunks de la BTS, es decir, los puertos B2, B4, B6, B7, B8, B10, B11 y/o B12

4.3.5 Implementación de los equipos Celtro

Instalación del primer equipo Celtro:

La Instalación se realizó por la noche en las ventanas de trabajo que son autorizadas por la operadora de telefonía celular, ya que por políticas de la misma, no se puede trabajar en horarios normales de trabajo. La primera ubicación fue en el cerro Guachaurco ciudad de Célica, el equipo queda correctamente instalado en el rack correspondiente indicado por la operadora con su respectiva alimentación de -48 VCD, puesta a tierra, 4 tetrapacks enrulados y etiquetados correctamente para los 16 puertos del equipo Celtro DMT 1016 ver figura 4.6. - 4.7. – 4.8.

Figura 4.6. Equipo Celtro, cableado y energizado

Figura 4. 7. Cableado detrás de Tetrapacks

Figura 4.8. Etiquetado de Tetrapaks

Instalación del segundo equipo Celtro:

La Instalación se realizó por la tarde y noche en el Cerro de la ciudad de Piñas, el equipo se encuentra instalado en el rack correspondiente indicado por la operadora, con su respectiva alimentación de -48 VCD, 4 tetrapacks enrulados y etiquetados correctamente para los 16 puertos del equipo Celtro DMT 1016, ver figura 4.9. - 4.10. – 4.11.

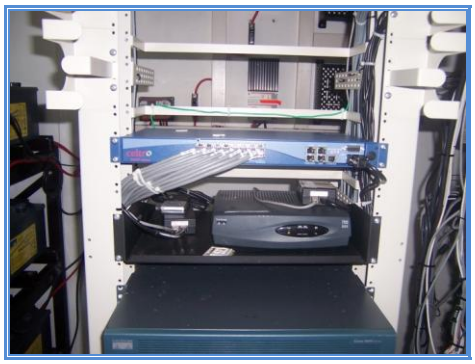

Figura 4. 9. Equipo Celtro Cableado 16 puertos

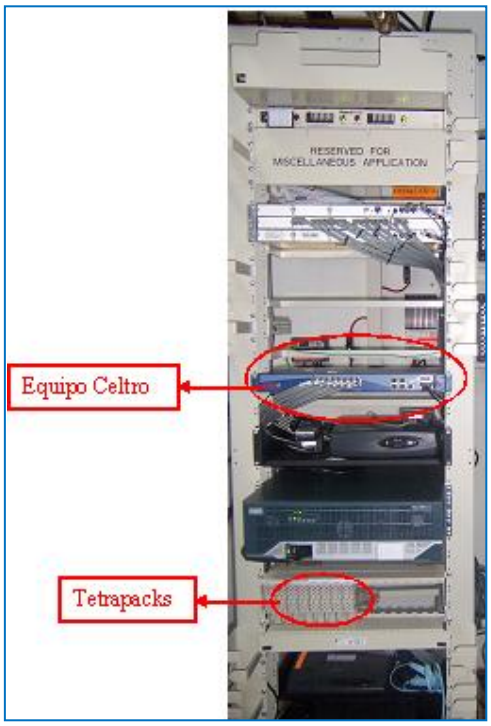

Figura 4. 10. Equipo Celtro y tetrapacks en el Rack respectivo

Figura 4. 11. Tetrapacks Enrulados

4.3.6 Reportes de la implementación

De los reportes obtenidos en los primeros días de la implementación de la optimización 2:1 se tiene los siguientes datos, (ver figura 4.14); donde se puede observar un nivel aceptable de optimización. Se puede observar cada línea de color es un Bearer optimizado de esta forma se detalla específicamente cada E1 optimizado.

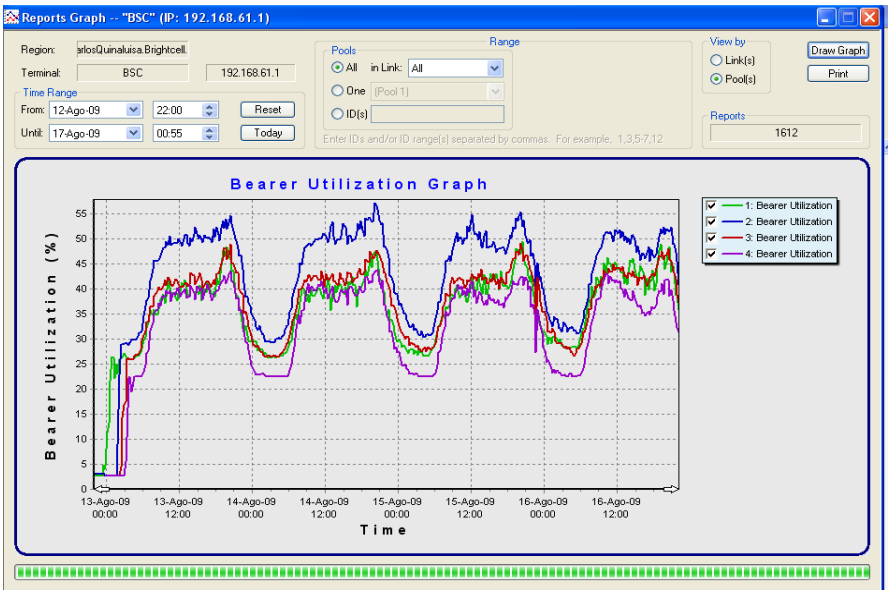

Figura 4. 12. Utilización del Bearer

4.4 Optimización Azogues Bueran Provincia Del Cañar

Para la Optimización Azogues Bueran se realiza el mismo procedimiento que en la optimización anterior de Guachahurco Piñas, los datos del análisis son los siguientes.

Tabla 4. 6. Análisis de E1´s

NAME	SITE	Erlangs (average)
ET 292	AZOGUES MASTER	39.91
ET 286	EL DESCANSO EXPANSION	16.27
ET 298	AZOGUES CEN MASTER	38.32
ET 355	AZOGUES EXPANSION	38.65
ET 274	EL DESCANSO MASTER	51.65
ET 388	AZOGUES CEN EXPANSION	16.4

En la tabla 4.6 se puede observar el diseño tabulado de la optimización de la provincia del Cañar, y en la figura 4.13 se detalla gráficamente el diseño de optimización 2:1

Tabla 4. 6. Mapa de optimización AZOGUES BUERAN

Mapa de Optimización				
POOL	PUERTO CELTRO	TRUNK	PUERTO CELTRO	NAME SITE
Bearer 1	B3	Trunks	B1	AZOGUES MASTER
			B2	EL DESCANSO EXPANSION
Bearer 2	B4	Trunks	B5	AZOGUES CEN MASTER
			B6	AZOGUES EXPANSION
Bearer 3	B7	Trunks	B8	EL DESCANSO MASTER
			B9	AZOGUES CEN EXPANSION

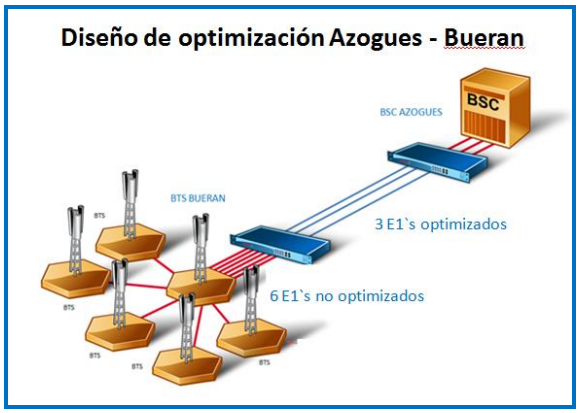

Figura 4. 13. Diseño de Optimización Azogues Bueran

La configuración de los terminales es idéntica a la configuración del enlace

anteriormente detallado, se tiene que especificar los Bearer`s y los 6 Trunks, cuáles van a ser optimizados por un mismo Bearer e identificar cual es la BTS y cual la BSC como se muestra en la figura 4.14

Figura 4. 14. Configuración de hardware

Los reportes de esta optimización se presentan en la figura 4.15 y se puede observar claramente que se están optimizando 3 E1`s de los 6 E1´s que la operadora nos indicó.

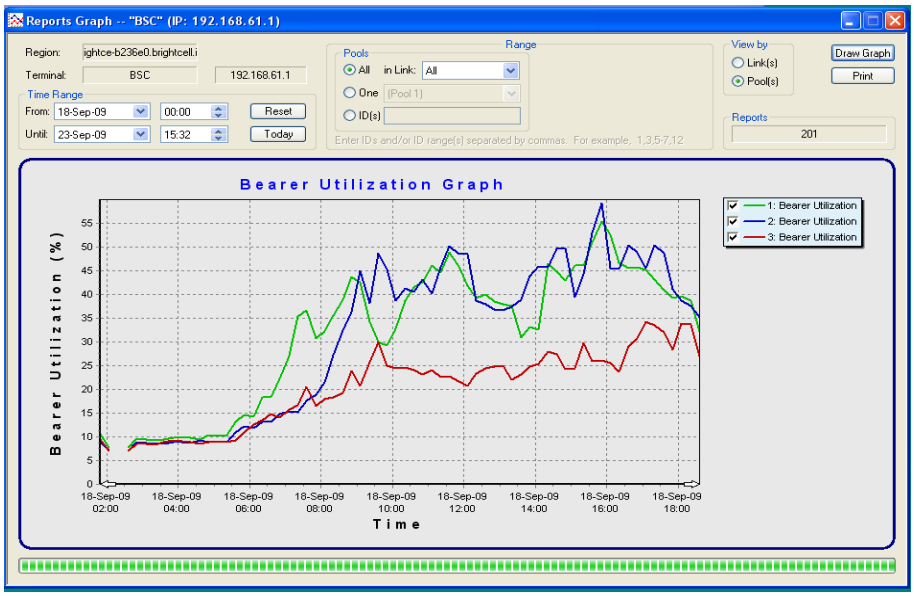

Figura 4. 15. Utilización del Bearer Azogues Bueran

5. Conclusiones y Recomendaciones

1 Del estudio y del análisis de la información brindad por la operadora de telefonía móvil, se realizó la optimización celular brindando un ahorro de 2:1 en E1´s de la interface A-bis en las redes de transporte Celular de los circuitos de las radio bases ubicadas en las provincias de El Oro y del Cañar,

2 Al Optimizar los enlaces se ahorro en un 50 % el canal en los tramos Guachaurco – Pinas y Bueran – Azogues, a través de una optimización con configuración de 2:1; este ahorro fue muy favorable para la operadora móvil; ya que, de los 8 E1´s que originalmente cruzaba por la Microonda

se pudo liberar 4 E1´s; los cuales, fueron utilizados para nuevos servicios y para expandir mayor tráfico de voz en los sitios optimizados.

3 Al analizar los datos, el tráfico y el comportamiento de los enlaces de la operadora celular se observó que en los E1´s de transporte, existe gran cantidad de información basura, como son los: Idles time slot y silences; los cuales, fueron eliminados mediante el proceso de multiplexación estadística que realiza los equipos optimizadores, logrando tener mayor espacio disponible en el canal de transporte de estos enlaces.

4 Hay que analizar de manera exhaustiva los datos de los A-bis, estos pueden tener compartido su tráfico entre dos E1´s; es así que, el tráfico en Erlang´s no es únicamente de un E1, sino que puede compartirlo con otro realizando grooming, estos datos facilitan y dan una mejor solución al diseño de optimización por el manejo de información que se realiza con los valores del tráfico por cada E1.

5 Uno de los puntos más importantes es canalizar todos los datos que se requieren de la operadora móvil. la ubicación de las estaciones, identificar correctamente cual es el sitio correspondiente a la BSC y a la BTS, esta información nos ayudará para realizar la configuración de los mapas de optimización.