

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SERVICIO DIRECTO
TO HOME PARA CABLE MÁGICO**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

DANY ROGER TUESTA GUEVARA

**PROMOCIÓN
2004 - I**

**LIMA – PERÚ
2009**

**INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SERVICIO DIRECT
TO HOME PARA CABLE MÁGICO**

DEDICATORIA

El presente Informe está dedicado a mi esposa
Rina y a mis padres Pedro y Esperanza
por el apoyo Incondicional.

SUMARIO

El presente trabajo se ha realizado en base a la experiencia profesional que tuve al realizar el proyecto *“Instalación y puesta en marcha del Servicio Direct to Home para Cable Mágico”* en el año 2006, esto se desarrollo en las Instalaciones de la Estación Terrena de Lurin para la Empresa Telefónica Multimedia SAC. Se va a describir como se desarrollo la Instalación y Configuración de los equipos para poner en marcha este nuevo servicio que Cable Mágico iba a brindar a los peruanos.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| ÍNDICE | VI |
| PROLOGO | 01 |
| CAPITULO I | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO | |
| 1.1 Descripción del Proyecto | 02 |
| 1.2 Etapas del Proyecto | 02 |
| 1.2.1 Cabecera de Televisión Digital Lurín – Lima (72 canales) | 02 |
| 1.2.2 Cabecera de Televisión Digital Santiago – Chile (9 canales) | 03 |
| 1.2.3 Cabecera de Televisión Digital Sao Paulo – Brasil (9 canales) | 03 |
| 1.2.4 Sistema Up-Link | 03 |
| 1.3 Distribución de la Señal | 04 |
| CAPITULO II | |
| MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | |
| 2.1 Introducción a los Sistemas DTH | 06 |
| 2.2 Estructura funcional de un Sistema DTH | 07 |
| 2.3 El operador de la red de distribución por satélite | 09 |
| 2.3.1 El centro de transmisión | 09 |
| 2.3.2 La flota de satélites | 10 |
| 2.3.3 Ejemplos de operadores de satélites | 13 |
| 2.4 Proveedores de equipos de recepción | 14 |
| 2.5 Los enlaces de transmisión y de recepción | 15 |
| 2.6 Bandas de frecuencia | 15 |
| 2.7 Plan de frecuencia | 16 |
| 2.8 El mercado de los sistemas DTH | 19 |

CAPITULO III**INGENIERÍA DEL PROYECTO**

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Introducción | 21 |
| 3.2 | Etapa de Contenidos | 22 |
| 3.2.1 | Señales propias y exclusivas | 22 |
| 3.2.2 | Señales de TV abierta | 22 |
| 3.2.3 | Señales de TV Satelitales | 23 |
| 3.2.4 | Señales de Audio (Musicales) | 24 |
| 3.3 | Etapa de Procesamiento de Señales | 24 |
| 3.4 | Etapa de Transmisión | 27 |
| 3.4.1 | Información del Satélite Amazonas (Banda Ku) | 27 |
| 3.4.2 | Antenas del Sistema de Transmisión | 29 |
| 3.5 | Sistema de Recepción | 30 |
| 3.5.1 | Antenas de Recepción | 30 |
| 3.5.2 | LNB | 31 |
| 3.5.3 | Receptor Satelital – Set Top Box | 31 |
| 3.6 | Sistema de Monitoreo | 32 |
| 3.7 | Equipamiento utilizado en la Etapa de Procesamiento (Proveedor Thomson – Grass Valley) | 33 |
| 3.8 | Diagrama de Conexiones del Proyecto Telefonica Satelital – Perú | 37 |
| 3.9 | Descripción de los Principales Equipos proveídos por Thomson – Grass Valley | 38 |
| 3.9.1 | XMS (eXtensible Management System) | 38 |
| 3.9.2 | XMU (eXtensible Management Unit) | 39 |
| 3.9.3 | VIBE (Video Broadband Evolution) | 40 |
| 3.9.4 | NetProcessor 9030 (MPEG Multiplexer) | 43 |
| 3.9.5 | NetProcessor 9010 (Adaptador de Red) | 44 |
| 3.9.6 | Routers | 44 |
| 3.10 | Pasos para Configurar un Servicio o Canal en la Plataforma Thomson | 45 |
| 3.11 | Lista de Canales del Sistema DTH – Cable Mágico Satelital | 64 |

CAPITULO IV**EVALUACIÓN ECONÓMICA**

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 4.1 | Costo del Proyecto DTH | 67 |
|-----|------------------------|----|

VIII

| | |
|---|----|
| 4.2 Tiempo de Ejecución | 70 |
| 4.3 Operadores del Servicios DTH en el Perú | 71 |
| 4.3.1 Direct TV | 72 |
| 4.3.2 Cable Mágico Satelital | 72 |
| 4.3.3 Telmex TV SAT | 73 |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXO A

| | |
|---|----|
| MPEG - MOVING PICTURE EXPERTS GROUP – (Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento) | 78 |
|---|----|

ANEXO B

| | |
|--------------|----|
| NOMENCLATURA | 81 |
|--------------|----|

ANEXO C

| | |
|---------------------------------|----|
| PLANO DE LA CABECERA DTH – PERÚ | 83 |
|---------------------------------|----|

ANEXO D

| | |
|---------------|----|
| RACKS THOMSON | 84 |
|---------------|----|

BIBLIOGRAFÍA

PRÓLOGO

El propósito del presente trabajo es dar a conocer como se desarrollo y se puso en marcha este nuevo servicio llamado *“Cable Mágico Satelital”*, que esta ofreciendo la Empresa Telefónica Multimedia SAC, desde el Año 2006. Las primeras pruebas empezaron en el año 2005 como parte del nuevo plan de servicios que se pudiera brindar y a la vez contrarrestar la entrada al mercado de la Empresa Norteamericana *“Direct TV”*, quien venía con una nueva tecnología y el objetivo principal de llegar a todo el Perú a través del satélite.

Voy a empezar con la descripción del proyecto, luego un breve marco teórico sobre este nuevo servicio llamado “Direct to Home (DTH) ó Cable Mágico Satelital”, así mismo describiré los equipos que se utilizaron, la configuración de los mismos y el costo que involucro echar andar este proyecto.

Finalmente diré que fue una gran satisfacción tanto personal como profesional poder ver en marcha este servicio y sobre todo que mucha gente del Perú puede ahora disfrutar de una Televisión Digital más interactiva y con un mayor número de canales de lo que ofrece el cable, ahora todo el Perú puede disfrutar de este servicio gracias a las ventajas del satélite.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE INGENIERÍA

1.1 Descripción del Proyecto.

El proyecto de TV Digital vía Satélite o llamado también Direct to Home (DTH) nace debido a la necesidad de proveer un mejor servicio a sus abonados de cable y en cualquier parte del territorio sudamericano, el Grupo Telefónica se ve en la obligación de utilizar las bondades del Satélite para poder brindar el servicio DTH a los países donde tiene presencia. Apoyado de Telefónica Multimedia SAC, quien ya tiene experiencia en TV por cable (Cable Mágico) es que toma como centro a Perú para que pueda brindar este servicio a los demás países sudamericanos Brasil, Chile, Colombia, todos estos pertenecientes al Grupo Telefónica.

El proyecto está dividido en etapas y comprende la transmisión de 90 canales de TV, empleando codificadores de video MPEG-2 de alta calidad a fin de lograr una tasa total de 2Mbps (video, audio, subtítulos y datos de CAS). El servicio regional DTH Telefónica es transmitido al satélite Amazonas desde la Cabecera DTH ubicada en la Estación Terrena de Lurín, Perú. En la Fig. 1.1 se puede observar la Estación Terrena de Lurín, Perú.



Fig. 1.1 Estación Terrena de Lurín, Perú.

1.2 Etapas del Proyecto.

El proyecto de TV Digital vía Satélite se dividió en etapas, siendo las siguientes:

1.2.1 Cabecera de Televisión Digital Lurín – Lima (72 canales).

Ubicada en la Cabecera DTH, en la Estación Terrena de Lurín (40 Km de Lima), donde se

instalará el sistema compuesto por antenas parabólicas de recepción y receptores satelitales de los canales que componen la parilla de Brasil y Colombia.

Las señales son procesadas a través de un multiplexor estadístico en bloques de 18 canales (más 1 entrada de backup). A la salida de cada multiplexor estadístico se tendrá una trama MPEG-2 de 36 Mbps (18 canales a 2 Mbps) en formato ASI, los cuales deberán configurarse para tener 02 bloques de 9 canales por cada MPTS creado de 36 Mbps. En total se formarán 5 tramas de MPTS que alimentarán a 5 moduladores QPSK, y finalmente al Up-Link del satélite.

1.2.2 Cabecera de Televisión Digital Santiago – Chile (9 canales).

Ubicada en Ñuñoa Santiago de Chile, donde se instalarán las antenas receptoras de los canales abiertos de la banda de UHF y VHF. Los sintonizadores de canales Abiertos deberán entregar una señal de SDI con audio embebido. Se deberá contar con una matriz de video SDI de 16 x 16, con fuente de alimentación redundante, las cuales reciben las señales de video SDI y audio de los sintonizadores para direccionarlas a los encoders MPEG-2.

Las señales son procesadas a través de un multiplexor estadístico en un bloque de 9 canales (más 1 entrada de backup). A la salida del multiplexor estadístico se tendrá una trama MPEG-2 de 17,5 Mbps que a través de una interface de red IP 100 base-T se interconecta a la cabecera de Lurín.

1.2.3 Cabecera de Televisión Digital Sao Paulo – Brasil (9 canales).

Ubicada en Perdizes San Pablo Brasil, donde se instalará la interface hacia la red para recibir los datos provenientes de los nueve encoders ubicados en 1° Globo SP (20 Km), 2° Campinas (100Km), 3° Bauru (360 Km), 4° Ribeirão Preto (340 Km), 5° São José do Rio Preto (470 Km), 6° Santos (90 Km), 7° Sorocaba (100 Km) 8° São José dos Campos (120 Km) 9° São Paulo (0Km).

Las antenas receptoras de los canales abiertos de la banda de UHF y VHF alimentan los sintonizadores de canales Abiertos que deberán entregar una señal de SDI con audio embebido.

1.2.4 Sistema Up-Link.

Estará ubicado en la estación Terrena de Lurín, donde se instalarán 02 antenas up-link de 9,3 mt de diámetro en configuración 1 + 1, que permita la transmisión de las señales hacia

el satélite Amazonas. La Estación de Lurín se encuentra a 40 km de Lima y es un área libre de interferencias y donde Telefónica cuenta actualmente con estaciones de servicio satelitales. Este proyecto incluye en su oferta una matriz de banda L de 8 entradas x 16 salidas, que permite direccionar las salidas de los moduladores QPSK adaptativo (en el formato DVB-S2) a las antenas del up-link del sistema activo y redundante.

1.3 Distribución de la señal.

La distribución de la señal será vía satélite en todo el territorio nacional, y los usuarios deberán de contar con un sistema de recepción y STB con acceso condicional para recibir la señal de TV.

El sistema de acceso condicional será NAGRA, el cual deberá de adaptarse a la configuración solicitada en cuanto a la encriptación de señales de video-audio que son generadas en Lurín.

A continuación en la Fig. 1.2 se muestra el Diagrama General del Proyecto de TV Satelital.

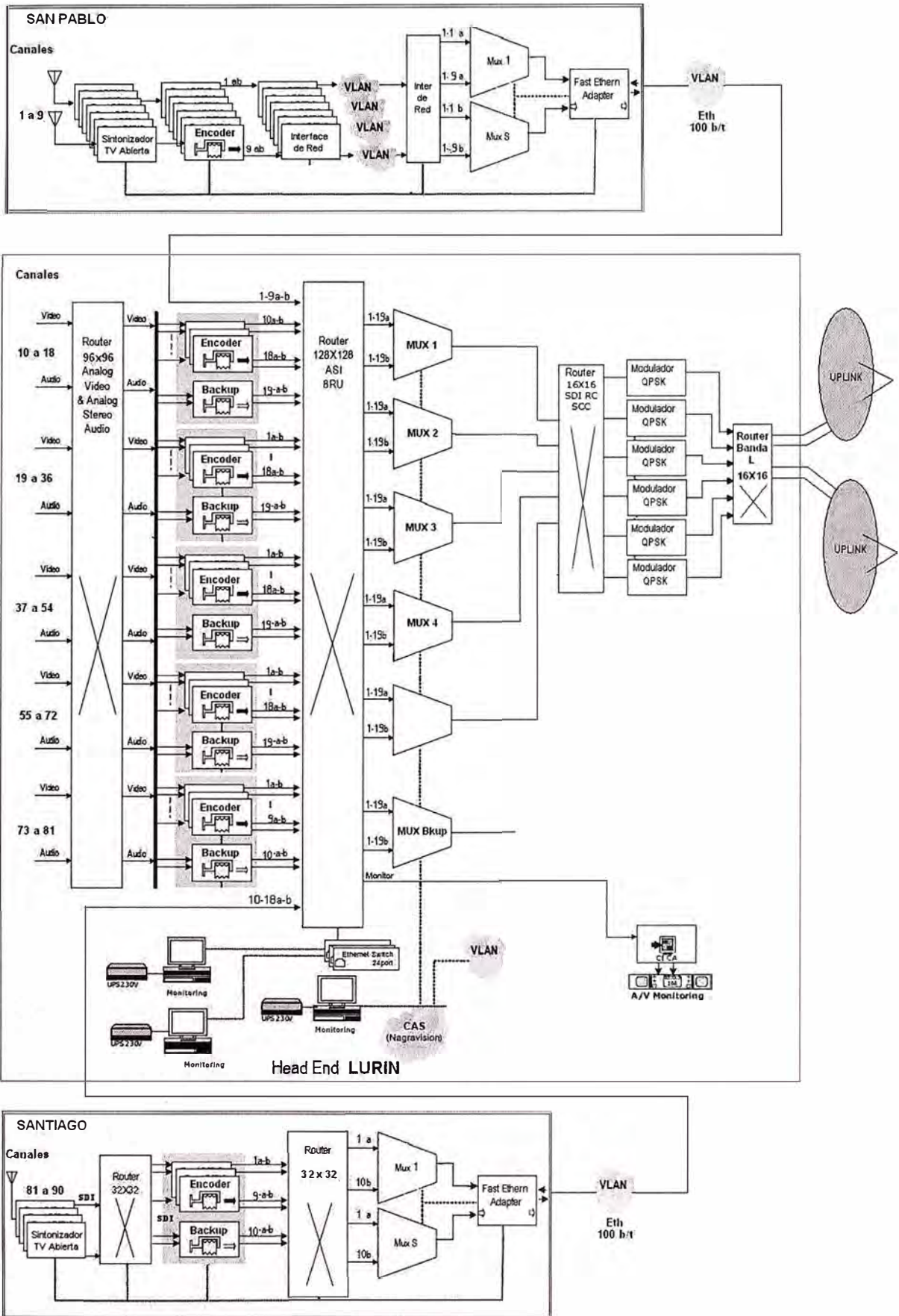


Fig. 1.2. Diagrama General Proyecto TV Satelital

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Introducción a los Sistemas DTH.

Los Sistemas de Televisión Directa por Satélite, más conocidos como Sistemas DTH (Direct-To-Home), son sistemas destinados a la distribución de señales audiovisuales (y datos) directamente al público desde satélites geoestacionarios. Estos sistemas aprovechan la amplia cobertura de los satélites geoestacionarios brindando un servicio a millones de usuarios simultáneamente lo que permite lograr un servicio muy rentable, a pesar del alto costo del satélite. Aunque desde la década de los 80 se han venido utilizando sistemas DTH con transmisiones analógicas en FM, no es hasta la primera mitad de la década de los 90 donde realmente comienza una revolución tecnológica y comercial en este campo de las telecomunicaciones con el inicio de las transmisiones de televisión digital, comenzando así la etapa de los sistemas DTH digitales.

Dos factores fueron claves en este desarrollo: el estándar de compresión y transporte MPEG-2 (Motion Picture Expert Group-2) y el estándar de transmisión DVB-S (Digital Video Broadcasting - Satellite). La combinación de las técnicas de compresión, el uso de las técnicas de comunicación digital y la alta potencia de transmisión de los satélites geoestacionarios utilizados, hace que la oferta televisiva de los sistemas DTH digitales se incremente explosivamente (cientos de programas), el precio por programa transmitido se reduce significativamente y los conjuntos de recepción se caracterizan por el uso de antenas parabólicas de pequeño diámetro y bajo costo.

Aunque habitualmente los sistemas DTH se han encargado de ofrecer programas de televisión y radio, el advenimiento de la TV digital ha permitido la incorporación de una creciente gama de servicios interactivos que toman el nombre de televisión interactiva. Aunque el televisor no ha sido concebido para estos fines, se están dando pasos tecnológicos muy concretos para acercarlo a las prestaciones de un PC (Personal Computer) conectado a Internet. Aunque la convergencia de ambos terminales es aun

remota e incierta, es cierto que los actuales formatos digitales de la televisión e Internet podrían converger en el intento de brindar servicios comunes o equivalentes. Realmente la televisión encara hoy un reto ante la interactividad y las crecientes facilidades de los PC y otros equipos que se suman al acceso a Internet.

2.2 Estructura funcional de un Sistema DTH.

A diferencia de los tradicionales sistemas de comunicaciones por satélite orientados a mercados limitados (operadores de telecomunicaciones), los sistemas DTH están orientados a un mercado masivo compuesto por millones de usuarios que están abonados al servicio. Para tales fines se crea una empresa funcional específica, comúnmente denominada *plataforma*, que brinda el servicio a partir de un grupo de agentes (Ver Fig. 2.1) que incluye al proveedor de servicio, al operador de la red de distribución por satélite y a los proveedores de toda la tecnología de recepción para los usuarios.

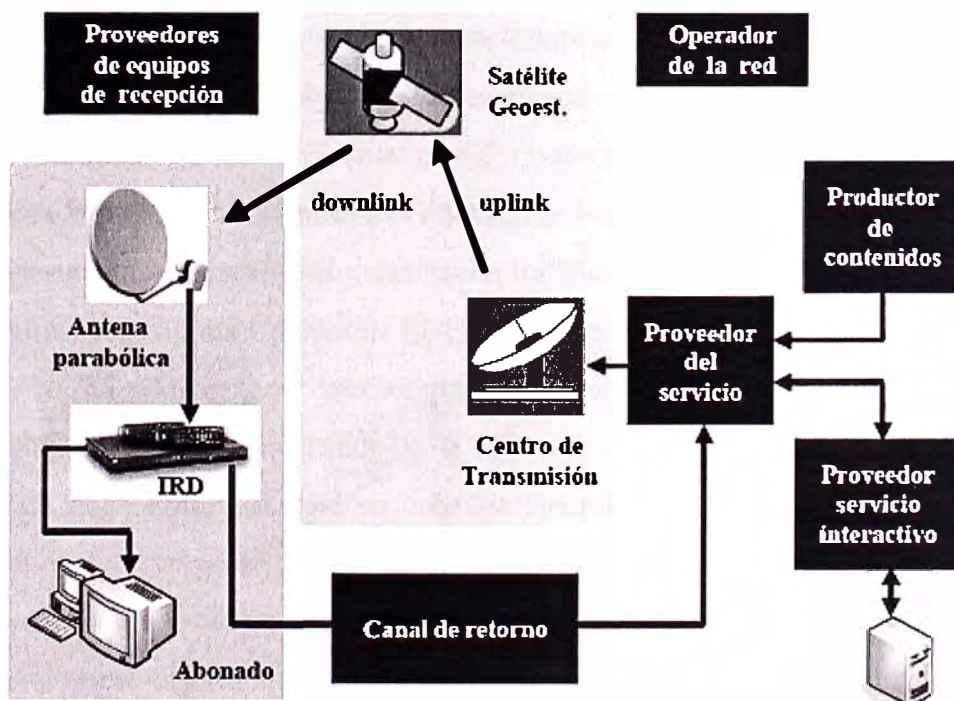


Fig. 2.1 Estructura funcional de un Sistema DTH

Las principales funciones del proveedor del servicio son las siguientes:

- Diseño de la programación audiovisual**, que será distribuida a través del soporte de transmisión utilizado, en este caso, la red de satélites. Los diferentes programas son adquiridos de los productores de contenido (HBO, CNN, Cinemax, ESPN, Fox Sports, AXN, Euronews, etc.). Del atractivo de los contenidos de la programación será, en

gran medida, el éxito comercial de la plataforma. Actualmente la principal oferta audiovisual son contenidos con calidad SDTV (Standard Definition TV) equivalentes a la calidad de programas NTSC, PAL y SECAM. Algunas plataformas ya incluyen contenidos HDTV (High Definition TV). En la actualidad EEUU lidera mundialmente la industria de producción de contenidos. Las plataformas establecen contratos con los productores de contenidos librándose, en muchos casos, una feroz competencia por adquirir aquellos que resultan más atractivos para una teleaudiencia determinada.

- b) ***El control del acceso a los contenidos***, mediante el uso de un sistema de acceso condicional (CA: Conditional Access). El usuario paga por el consumo de la programación deseada (TV de Pago) y garantiza los beneficios económicos de la plataforma. En muchos casos este control del acceso a los contenidos ha sido vulnerado por usuarios no autorizados (“piratas”) por lo que se hace imprescindible su continuo perfeccionamiento.
- c) ***La incorporación de servicios interactivos***, tanto los relacionados con la oferta audiovisual como otros servicios que se comienzan a ofrecer a través del televisor. Entre los principales servicios interactivos relacionados con los contenidos audiovisuales están el EPG (Electronic Programming Guide), los programas PPV (Pay-Per-View) y los contenidos NVoD (Near Video on Demand). El EPG es el menú que aparece a voluntad del usuario en la pantalla del televisor desde donde se selecciona el programa deseado. El EPG reside de forma temporal en el equipo de recepción del usuario y permite un grado de interactividad local. Los programas PPV son aquéllos que están incluidos en la oferta principal, pero que el usuario tiene que hacer un pago adicional para su consumo. Aquí el grado de interactividad entre el usuario y el proveedor del servicio es del tipo “cliente-servidor” por lo que resulta necesario disponer de un canal de retorno, comúnmente implementado a través de la red telefónica conmutada (RTC). Los contenidos NVoD representan una oferta televisiva escalonada en tiempo de un mismo programa (película de estreno) y el usuario solicita el consumo del contenido en el horario de su conveniencia. También se necesita un canal de retorno ya que la interactividad es del tipo “cliente-servidor”. El formato de la TV digital permite incorporar nuevos servicios interactivos equivalentes a los que se ofrecen a través de un PC conectado a Internet. Entre los servicios más representativos está telecompra (homeshopping), televotación, telebanca, correo electrónico, chateo, recibo y envío de mensajes SMS (Short

Messages Service) a los teléfonos móviles, y el acceso a Internet. Este nuevo tipo de servicio se gestiona a partir de un proveedor de servicios interactivos que tiene el acceso a los servidores que contienen la información deseada (por ejemplo, el servidor de un banco).

Un aspecto de vital importancia para la rentabilidad del servicio es poder alcanzar un número mínimo de usuarios abonados al servicio (masa crítica). Algunas plataformas, por diversos motivos como la piratería y el aumento de los precios de los contenidos más atractivos, han pasado por momentos de crisis económicas lo que ha inducido a la fusión de las plataformas para incrementar el número de abonados. Un ejemplo es la plataforma española Digital + surgida en 2003 como resultado de la fusión de Canal Satélite Digital (Sogecable) y Vía Digital (Telefónica).

2.3 El operador de la red de distribución por satélite.

Este operador tiene a su cargo la gestión y venta de ancho de banda y potencia de transmisión en órbita al proveedor del servicio para distribuir la oferta audiovisual y servicios interactivos a los abonados. Los componentes fundamentales son el centro de transmisión y la flota de satélites geoestacionarios.

2.3.1 El centro de transmisión.

El centro de transmisión lleva a cabo tres funciones básicas:

- **Formación de las señales de programa** logrando un flujo digital de banda base (BB) denominado Flujo de Transporte (Transport Stream), definido en el estándar MPEG-2. En la formación de cada Flujo de Transporte se llevan a cabo dos procesos básicos: digitalización y compresión de la señal audiovisual y el multiplex de tiempo de varios programas digitales comprimidos. Como todos los programas disponibles no caben en un único Flujo de Transporte es necesario crear varios Flujos de Transporte.
- **Adaptación del Flujo de Transporte** al canal de transmisión por satélite. Aquí se lleva a cabo la aleatorización de los bits del Flujo de Transporte, la codificación de canal para la protección de la información contra el ruido y la interferencia, la conformación de los pulsos de BB para evitar la interferencia entre símbolos y la modulación digital. Estas funciones están definidas en el estándar de transmisión DVB-S.

- **Conversión de frecuencia** de la portadora modulada de salida del modulador digital y la amplificación de potencia correspondiente para lograr los parámetros de operación requeridos del satélite.

En la figura 2.2 se muestra el centro de transmisiones de la Plataforma de Telefonía (Cable Mágico Satelital) ubicado en Lurín, Perú.

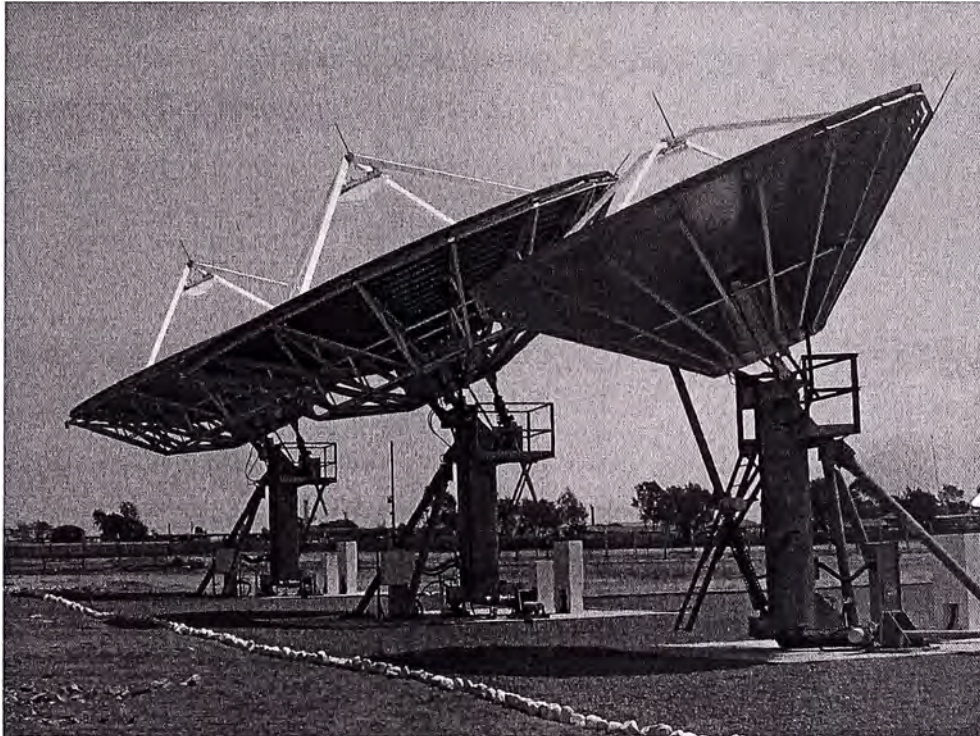


Fig. 2.2 Centro de Transmisión de Cable Mágico Satelital en Lurín, Perú

2.3.2 La flota de satélites.

Los satélites utilizados en los sistemas DTH tienen como misión la retransmisión de las portadoras moduladas provenientes del centro de transmisión hacia los abonados de la plataforma en la zona de cobertura correspondiente.

Los satélites de los sistemas DTH tienen que aparecer como puntos fijos para la zona de cobertura sobre la superficie terrestre con el objetivo de simplificar el diseño y operación de los terminales terrenos de los usuarios, así como reducir el costo de su implementación. Un satélite que cumpla con el requisito anterior tiene que describir una trayectoria (órbita) circular concéntrica con el centro de la Tierra y estar contenida en el plano ecuatorial terrestre. Este tipo de trayectoria es única y se denomina *órbita geoestacionaria*. Fue propuesta por A.C. Clarke en 1945 como medio de realizar transmisiones de televisión a escala mundial.

Los satélites correspondientes se denominan *satélites geoestacionarios* y su movimiento circular está sincronizado a una vuelta completa del satélite alrededor de la Tierra por una vuelta completa de la Tierra alrededor de su eje polar (23 horas, 56 minutos y 4,1 segundos). Para ello se requiere que el satélite esté a una altura de 35.786 kilómetros sobre el ecuador terrestre. En cada punto de la órbita geoestacionaria se equilibran las fuerzas de atracción gravitatoria y de repulsión centrífuga. En la Fig. 2.3 se muestra una vista de un satélite geoestacionario observado desde una posición panorámica en el espacio exterior.

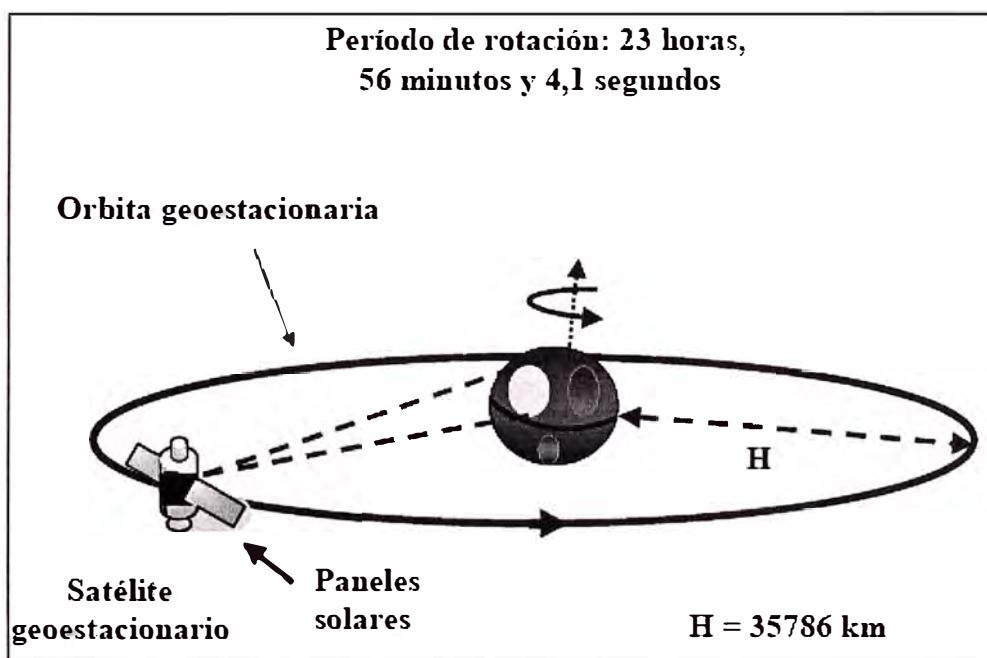


Fig. 2.3 Órbita geoestacionaria

Desde el punto de vista de las transmisiones DTH, el satélite geoestacionario presenta el inconveniente de que no puede cubrir zonas con latitudes mayores de 81,3° norte (N) ó sur (S). Afortunadamente, la mayor parte de la población mundial está ampliamente concentrada por debajo de estas latitudes. Para cubrir zonas muy septentrionales (Siberia), se han utilizado satélites de órbita altamente elíptica (HEO: Highly Elliptic Orbit) como los satélites MOLNYA y TUNDRA.

Para supervisar y controlar el estado operativo de los satélites, el operador de la red utiliza un conjunto de estaciones terrenas que tiene su propio sistema de comunicaciones. Estas estaciones se han denominado comúnmente estaciones TT&C (Telemetry, Tracking and Command). Además existe un centro de control general para la gestión de los recursos a bordo de los satélites.

La posición que ocupa un satélite en la órbita geostacionaria se denomina posición orbital y se mide por los grados de longitud Este (E) u Oeste (W), medidos a partir del Meridiano 0° de Greenwich, de la proyección del satélite sobre el ecuador terrestre (punto subsatelital). Así, por ejemplo, el satélite Hispasat 1D está ubicado en 30° W, mientras que el ASTRA 1F está en 19,2° E (Fig.2.4). Varios satélites pueden compartir una misma posición orbital denominándose *satélites co-posicionados*. Un ejemplo típico son los satélites ASTRA 1B, 1C, 1E, 1F, 1G, 1H y 2C, ubicados en 19,2° E. El uso de satélites co-posicionados permite la expansión de la capacidad de transmisión sin necesidad de recurrir a la adquisición de nuevas posiciones orbitales. Además, la antena del conjunto de recepción del abonado no tiene que estar cambiando la orientación para recibir la oferta de contenidos de la plataforma en el caso de que los satélites estuviesen en posiciones orbitales diferentes. El uso de satélites co-posicionados ha hecho muy común el hecho de que se hable más en términos de transmisiones desde una posición orbital que de transmisiones desde un satélite geostacionario específico.

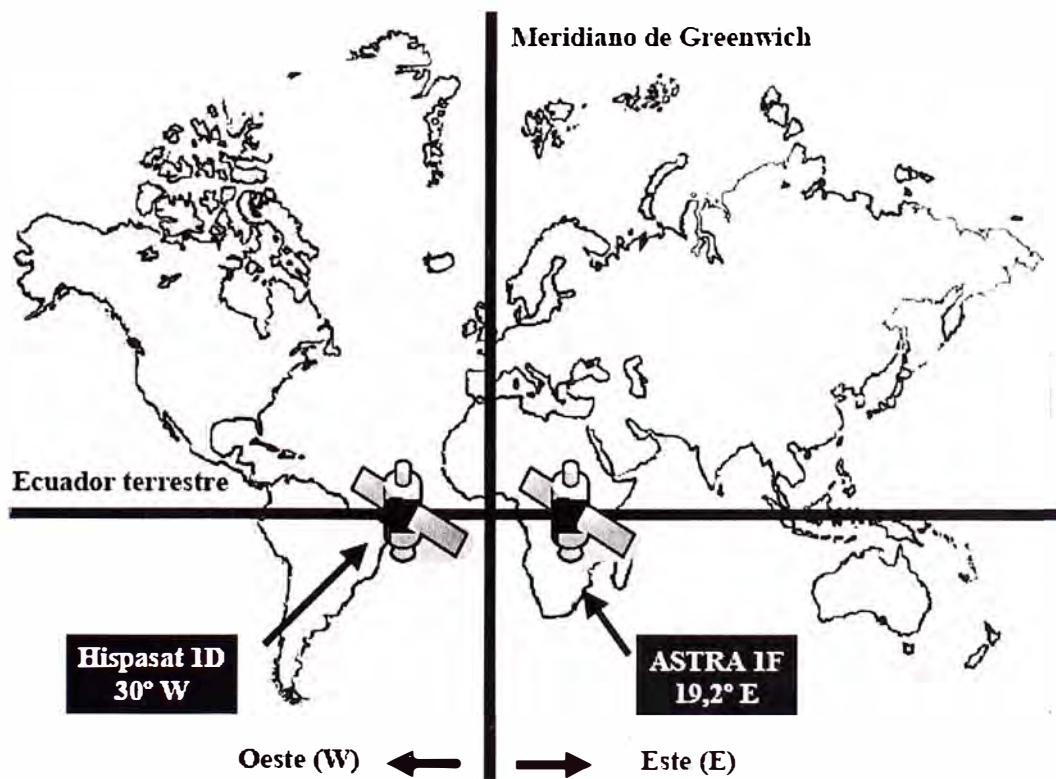


Fig. 2.4 Posición orbital

2.3.3 Ejemplos de operadores de satélites.

A continuación se hace un breve resumen de las principales características de algunos operadores de redes de distribución por satélite para servicios DTH. Se toma como referencia casos representativos de operadores de satélite de Europa y EEUU.

a) *Eutelsat.*

Eutelsat surge en 1977 en París, Francia, como una organización intergubernamental europea con el objetivo de alcanzar la autonomía en el sector espacial. Actualmente cuenta con 23 satélites, de los cuales, los satélites HOT BIRD 1, 2, 3, 4 y 6, posicionados en la posición orbital 13° E, son los más importantes para los servicios DTH. Estos satélites cubren un mercado de 110 millones de abonados entre usuarios de satélite y redes de cable, con una oferta de 1700 canales de televisión y 850 estaciones de radio a diferentes plataformas en 45 idiomas. El satélite HOT BIRD 6 también contiene una carga de comunicaciones que puede ser utilizada con un servicio de multiplex a bordo denominado Skyplex. Los satélites EUROBIRD complementan el servicio de los satélites HOT BIRD, tanto en servicios DTH como transmisiones multimedia. Los satélites W y SEASAT, cubre servicios en África, Oriente Medio, Japón y Rusia. Los satélites ATLANTIC BIRD, ubicados entre 12,5° E y 5° E y tienen como misión principal garantizar la conectividad entre América, Europa, África y Asia como red troncal (backbone) para el acceso a Internet, redes privadas y enlaces de contribución a otras redes.

b) *EchoStar.*

El operador estadounidense EchoStar se funda en 1980 y comienza las operaciones el 28 de Diciembre de 1995 a partir de la plataforma Dish (Digital Sky Highway) Network. En la actualidad es propietario de las posiciones orbitales 61,5°-110°-119°-121°-148° W, donde tiene ubicados nueve satélites geoestacionarios. Las posiciones más importantes son 110° W y 119° W donde cada una tiene asignado el total de 32 canales de transmisión de 24 MHz de ancho de banda según la planificación de la RARC'83, para el servicio DTH en América. En estas posiciones están ubicados los satélites Echostar IV y V (110° W) y Echostar VI, VII y VIII (119° W) desde donde se oferta la mayor programación y se brinda servicio a la mayor cantidad de abonados.

c) *Hispasat.*

Hispasat es el operador de telecomunicaciones por satélite de España. Actualmente tiene sus satélites en la posición orbital 30° W asignada por la UIT (originalmente en

31° W). Aunque el servicio es diverso, los satélites cubren el importante mercado DTH para España (Vía Digital) y Portugal (TV Cabo). Sus satélites más importantes en la actualidad son el Hispasat 1C y 1D. Es uno de los pocos operadores europeos que cumplen con las especificaciones de la WARC'77. La misión DTH transmite cinco canales de televisión de 27 MHz de ancho de banda. Los satélites Hispasat también garantiza la cobertura en América. Actualmente Hispasat ha desplegado el satélite Amazonas en la posición orbital 61° W (Brasil) con una carga de comunicaciones inteligente especialmente diseñada para facilitar el acceso a Internet y multimedia.

d) *PanAmSat.*

En 1984 se funda PanAmSat convirtiéndose en el primer operador privado en brindar servicio internacional a través de satélites. En 1988 se lanza el primer satélite, el PAS-1 en la posición orbital de 45° W, siendo CNN el primer cliente con el objetivo de brindar servicios de televisión en América Latina. Entre 1995-96, tanto PanAmSat como Galaxy lanzan satélites para proveer servicios DTH a América Latina a través de las plataformas Sky Latin America y Galaxy Latin America.

En 1996 PanAmSat y Hughes Electronics Corp. se fusionan en una nueva empresa, utilizando el mismo nombre de PanAmSat, con una flota de 14 satélites. Hoy en día PanAmSat es uno de los operadores más importantes de satélites a nivel mundial con una flota de 23 satélites.

2.4 Proveedores de equipos de recepción.

Este proveedor comercializa los equipos y dispositivos para la recepción de los contenidos que ofrece la plataforma. Para el caso de la recepción individual (Fig. 2.1), el conjunto de equipos está formado por la antena parabólica, el amplificador de antena o LNB (Low Noise Block) y el IRD (Integrated Receiver and Decoder). Este último es también denominado STB (Set Top Box).

Normalmente cada plataforma dispone de un IRD propietario (no puede ser utilizado para la recepción de los servicios de otra plataforma) creando los denominados mercados verticales. Esto permite que el IRD sea subvencionado por la plataforma y hacer ofertas de precios por debajo de su costo de producción. Actualmente, organizaciones de telecomunicaciones, la industria electrónica de consumo, organismos de estandarización y algunos gobiernos (fundamentalmente de la Unión Europea) están forzando la situación

para crear un mercado horizontal; es decir, la interoperabilidad entre servicios y tecnologías de las diferentes plataformas.

Del desarrollo y producción de la tecnología de los equipos y dispositivos de recepción es desarrollada por empresas especializadas del sector de la electrónica de consumo (RCA, Thomson, Philips, Sony). Las empresas instaladoras son las encargadas del proyecto-instalación, tanto a usuarios individuales y colectivos y su posterior mantenimiento.

2.5 Los enlaces de transmisión y de recepción.

El satélite recibe las diferentes portadoras moduladas que emite el centro de transmisión a través del enlace ascendente (uplink), y las retransmite hacia los diferentes sitios de recepción en Tierra a través del enlace descendente (downlink). Desde el punto de vista de un sistema DTH y tomando como referencia al satélite, se denominará *enlace de recepción* al enlace ascendente, mientras que el enlace descendente será el *enlace de transmisión*.

El satélite modifica la frecuencia de recepción y selecciona una nueva frecuencia de transmisión para el enlace descendente evitando así interferencias entre estos dos enlaces. Como el satélite es un recurso de comunicaciones limitado en potencia, la frecuencia de transmisión del enlace descendente se selecciona de un valor menor que la frecuencia de recepción del enlace ascendente. A mayor frecuencia se produce mayor atenuación en el trayecto de propagación de la señal (pérdida de espacio libre) y por lo tanto, se necesita mayor potencia de transmisión.

2.6 Bandas de frecuencia.

La UIT es el organismo internacional responsable de las regulaciones radioeléctricas del servicio de los sistemas DTH. Estos sistemas utilizan las bandas de frecuencia asignadas al Servicio Fijo por Satélite ó FSS (Fixed Satellite Service) y al Servicio de Difusión por Satélite ó BSS (Broadcast Satellite Service). Dentro de cada categoría, la UIT asigna los segmentos de frecuencia y posiciones orbitales sobre una base regional (Europa, América y Asia). La Fig. 2.5 muestra las bandas de frecuencia del enlace de transmisión asignadas a los diferentes tipos de servicios en América y Europa. Las señales en estas bandas son denominadas *microondas* (por el tamaño de su longitud de onda), se propagan en línea recta y no son reflejadas por la ionosfera. Las denominaciones de las bandas por letras ha sido una práctica adoptada de la terminología militar aliada desde la II Guerra Mundial, a partir del desarrollo del radar.

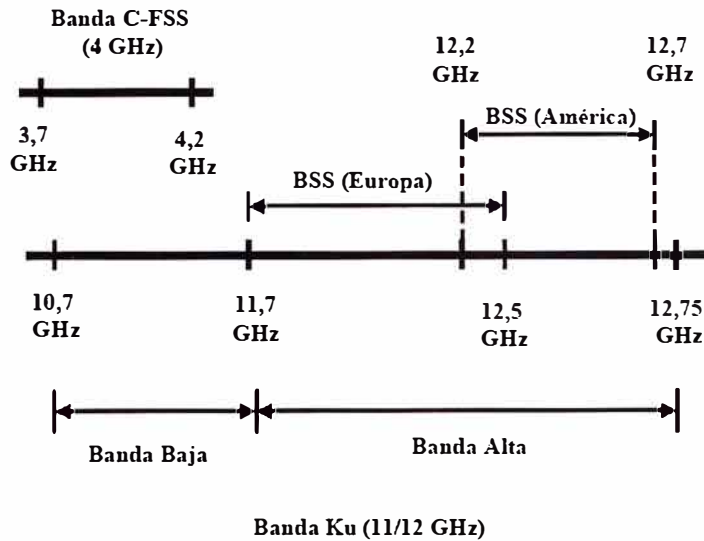


Fig. 2.5 Bandas de frecuencia utilizadas en los Sistemas DTH.

Las frecuencias del enlace de transmisión revisten especial importancia en la planificación, diseño y operación del sistema DTH, lo que incide en el adecuado diseño y selección de las componentes de las instalaciones de recepción de los abonados al servicio.

Las dos bandas de frecuencias más utilizadas han sido la banda C (banda de 4 GHz) y la banda Ku. Esta última banda se divide en una banda baja entre 10,7 y 11,7 GHz y una banda alta entre 11,7 y 12,75 GHz.

La banda baja se conoce como banda de 11 GHz, mientras que la banda alta es la banda de 12 GHz. De esta manera la banda Ku se identifica como la banda de 11/12 GHz y es la banda predominante para las transmisiones DTH en la actualidad. La banda C se sigue utilizando en regiones muy lluviosas ya que ésta última no influye en las transmisiones a esta frecuencia.

En el caso del enlace de recepción (emisión del centro de transmisión al satélite) las principales bandas utilizadas son: 14,0-14,50 GHz (América y Europa) en Ku-FSS; 17,30-17,80 GHz (América) y 17,30-18,10 GHz (Europa) en Ku-BSS. Estas bandas no tienen incidencia en el servicio DTH.

2.7 Plan de frecuencia.

El plan de frecuencia es otra de las regulaciones radioeléctricas que tiene que ser cumplida por las transmisiones DTH y consiste en la división en canales de las bandas de frecuencia del enlace de transmisión. En general, el plan de frecuencia sigue la estructura mostrada en la Fig. 2.6. El uso de 13 polarizaciones cruzadas (ortogonales) permite establecer dos

canales de transmisión simultáneos a la misma frecuencia de portadora (re-uso de la frecuencia), lo que permite incrementar la capacidad de la banda de frecuencia.

El desplazamiento de las portadoras permite un mejor aislamiento entre los canales adyacentes con polarizaciones ortogonales.

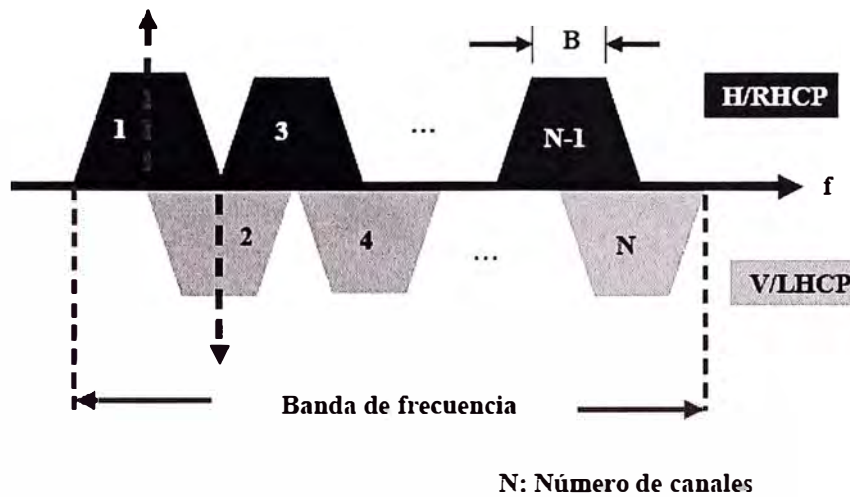


Fig. 2.6 Canales de transmisión

Las polarizaciones más utilizadas son la polarización lineal y la polarización circular (Fig. 2.7). Las polarizaciones lineales cruzadas son la polarización horizontal (H) y la polarización vertical (V).

Las polarizaciones circulares cruzadas son la RHCP (Right Hand Circular Polarization) y la polarización LHCP (Left Hand Circular Polarization). Como el aislamiento entre los dos canales adyacentes no es perfecto, normalmente se establece un pequeño desplazamiento entre las frecuencias centrales de los canales adyacentes. Esto permite, además, un mejor aislamiento en la antena receptora del terminal terreno. En algunos casos esta práctica no es seguida y los canales de polarizaciones cruzadas utilizan la misma frecuencia central, lo que se ilustra en el plan de transmisión del satélite PAS-1R en su haz sudamericano (Fig. 2.8).

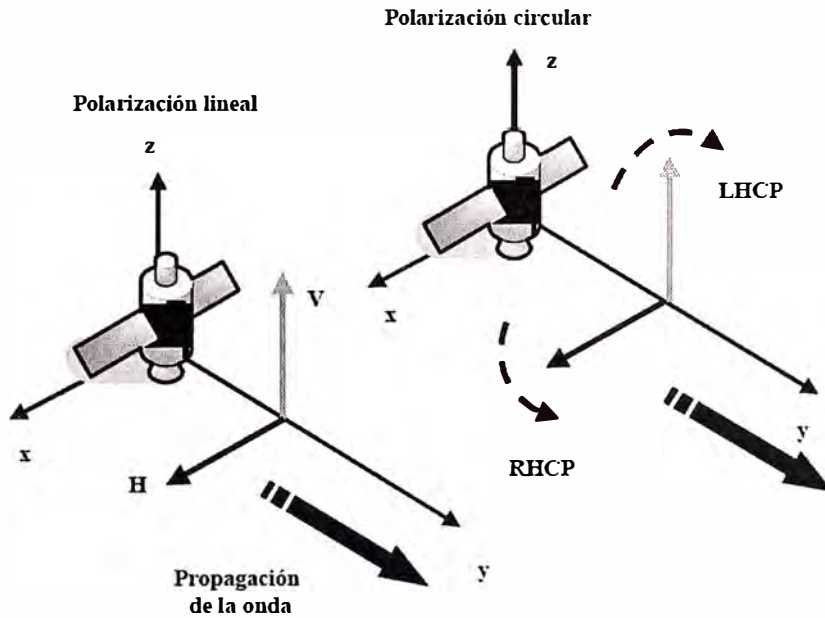


Fig. 2.7 Tipos de polarización

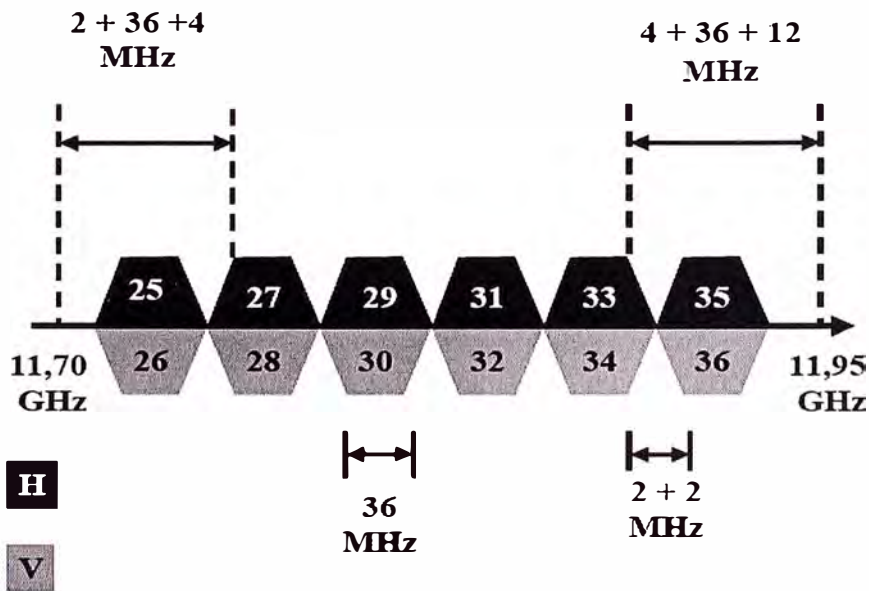


Fig. 2.8 Plan de frecuencia del PAS-1R (Haz sudamericano)

La banda C-FSS en Norteamérica, se ha dividido en 24 canales de transmisión de 36 MHz cada uno, utilizándose las polarizaciones cruzadas H/V. La banda Ku-BSS ha sido sometida a una planificación de frecuencia regional por parte de la UIT-R. La banda Ku-BSS en Europa es dividida en 40 canales de 27 MHz de ancho de banda, utilizando

polarización circular (RHCP/LHCP). En América, la banda Ku-BSS se ha dividido en 32 canales de 24 MHz de ancho de banda, utilizando igualmente la polarización circular.

En la Tabla 2.1 se resumen los planes de frecuencia para las bandas C y Ku para las regiones de Europa (Región 1) y América (Región 2).

Tabla 2.1
Canales de satélite por banda: C-FSS y Ku-BSS

| BANDA | ANCHO DE BANDA | CANALES | POLARIZACIÓN |
|------------------|----------------|----------------------|--------------|
| C-FSS | 500 MHz | 24 canales de 36 MHz | H/V |
| Ku-BSS (Europa) | 800 MHz | 40 canales de 27 MHz | RHCP/LHCP |
| Ku-BSS (América) | 500 MHz | 32 canales de 24 MHz | RHCP/LHCP |

2.8 El mercado de los sistemas DTH.

La penetración de los sistemas DTH digitales en los diferentes países ha seguido un camino diferente debido al nivel de presencia de los diferentes soportes utilizados para la distribución de los servicios de televisión (satélite, cable y medios terrestres). Los principales servicios ofrecidos por las plataformas DTH sigue siendo la televisión y, en los casos donde existe una pobre infraestructura ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop), se ofrecen soluciones para el acceso a Internet y servicios multimedia.

Aunque en Norteamérica la TV por cable es el medio de mayor penetración en los hogares, existen alrededor de 22,5 millones de viviendas abonados al servicio DTH, lideradas por las plataformas DirecTV y Dish Network. Estas plataformas ya ofertan también paquetes de programas de HDTV.

Europa presenta un escenario donde la televisión por cable no ha tenido el mismo desarrollo que en EEUU. En algunos países, las regulaciones existentes han frenado el desarrollo de la TV por cable frente al resto de los medios.

Según un estudio realizado por la empresa consultora “Signals Telecom Consulting” indica que el mercado de la televisión digital por satélite (DTH) facturará al menos cuatro mil 602 millones de dólares en América latina para el año 2013, igualmente de esa cantidad Telmex y Telefónica representarán el 27 por ciento de los ingresos. Asimismo, la consultora valoró en su estudio que Direct TV tendrá una participación del 69 por ciento del mercado del DTH para el 2013. En la Fig. 2.9 podemos ver cómo sería la participación del mercado de DTH para el año 2013 por operador.

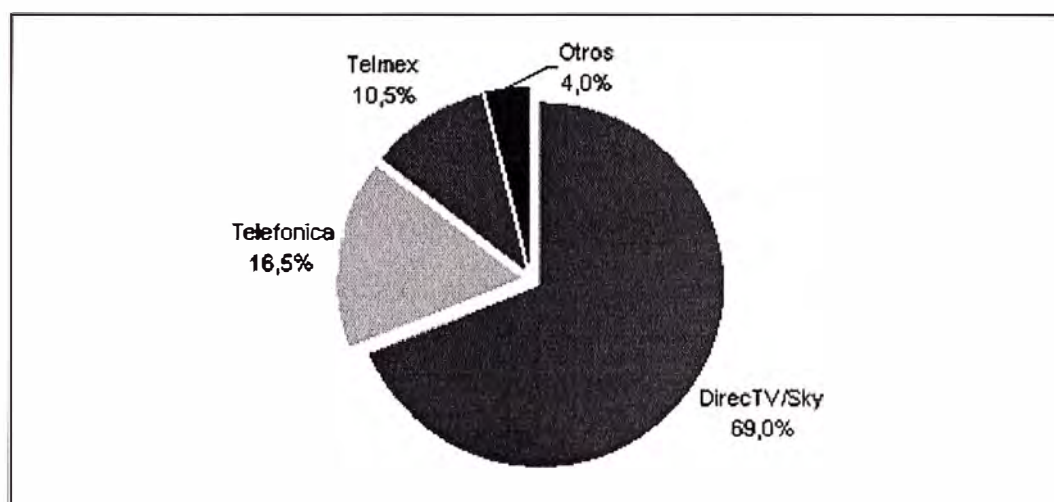


Fig. 2.9 Participación del mercado de DTH al 2013 por Operador

CAPÍTULO III INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1 Introducción.

Para poner en marcha el Proyecto de Televisión Directa por Satélite, más conocido como Direct to Home (DTH) se tuvo que implementar en varias etapas, tales como: Contenidos (Receptores Satelitales, Señales de TV Abierta), Procesamiento de Señales (Encoder's, Multiplexor, CAS, etc.), Transmisión (Moduladores, Antenas, Satélite) y Recepción (Antena Receptora, STB, TV). Voy a realizar una breve descripción de cada una de estas etapas y pondré más énfasis en la etapa de Procesamiento de Señales que es la etapa en la que la empresa que represento *“Thomson – Grass Valley”* proveyó los equipos. La Fig. 3.1 muestra las Etapas del Proyecto DTH.

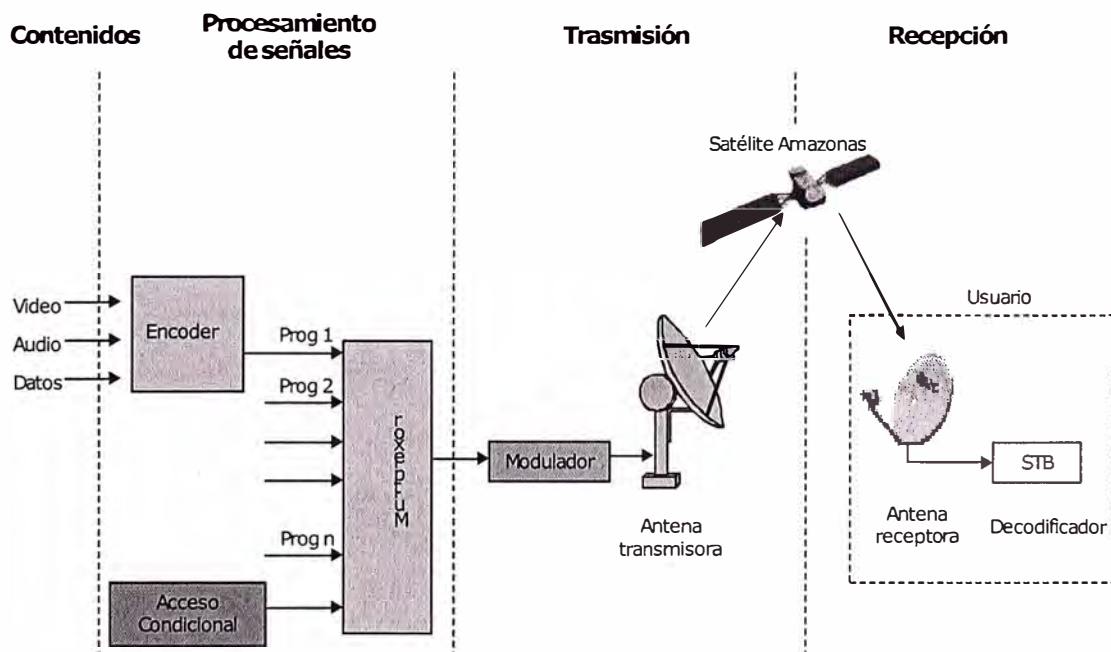


Fig. 3.1 Etapas del Proyecto DTH (Cable Mágico Satelital)

La Cabecera DTH de Cable Mágico Satelital se encuentra ubicada en la Estación Terrera de Lurín (Km. 39.5 de la antigua Panamericana Sur), aproximadamente a 40 minutos de Lima, Perú.

3.2 Etapa de Contenidos.

Los contenidos provienen de diferentes fuentes, por lo que el sistema de recepción incluye tecnologías para cada tipo de señales:

- Señales propias y exclusivas
- Señales de TV Abiertas
- Señales de TV Satelitales
- Señales de Audio (Musicales)

3.2.1 Señales propias y exclusivas.

- Las señales propias: *CMD*, *Plus TV* y *Perú Mágico* son producidas por Media Networks, productora del Grupo Telefonica, que está ubicada en el distrito de Jesús María - Lima.
- Estas señales, conjuntamente con la señal de *Canal N*, son procesadas y enviadas hacia Lurín vía un enlace de fibra óptica. Ver Fig. 3.2.

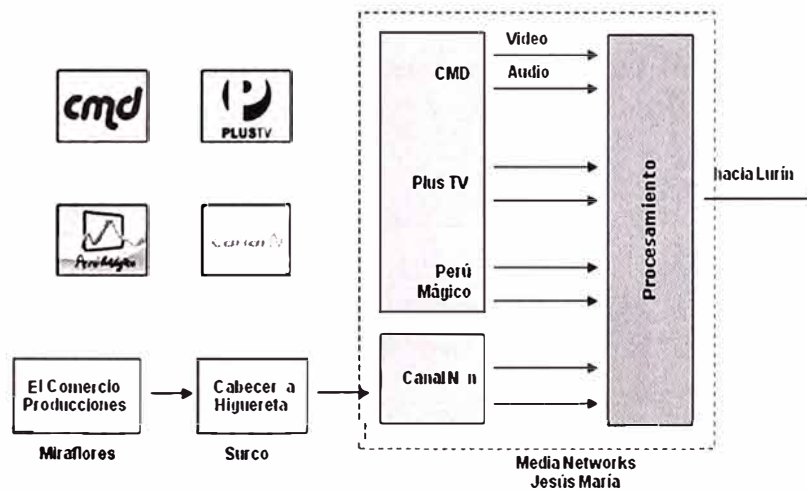


Fig. 3.2 Señales propias y exclusivas de Cable Mágico

3.2.2 Señales de TV abierta.

Estas señales también son recibidas en el local de la Productora Media Networks.

Para ello se cuenta con un sistema compuesto por antenas y demoduladores que son las encargadas de la recepción y demodulación de dichas señales. Ver Fig. 3.3.

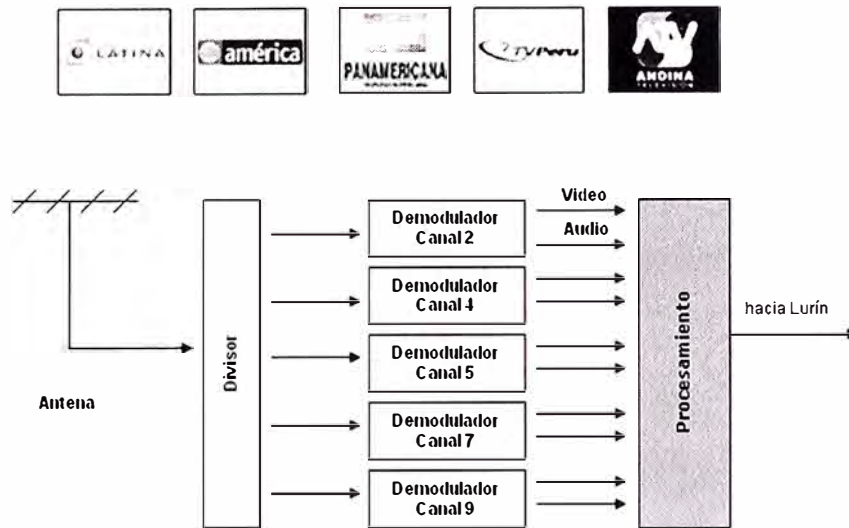


Fig. 3.3 Señales de TV Abierta - Perú

3.2.3 Señales de TV Satelitales.

- Este tipo de señales son receptionadas en la Cabecera DTH Lurín (125 señales), Cabecera Arequipa (18 señales) y Cabecera Florida – Chile (5 señales).
- Este sistema se compone de antenas parabólicas apuntadas a diferentes satélites y que, conectadas a equipos receptores / decodificadores satelitales nos permiten tener acceso a la señal enviada por los proveedores tales como Grupo Discovery, HBO, PRAMER, LAPTVM, etc. Ver Fig. 3.4 y Fig. 3.5.

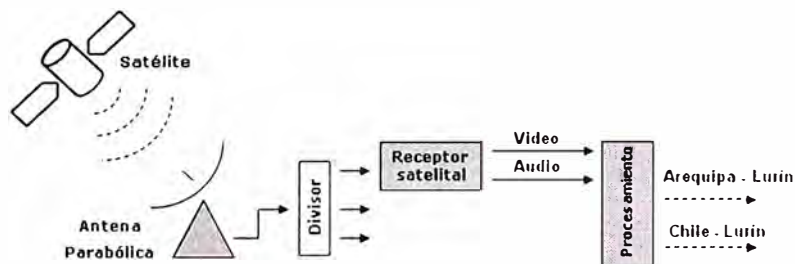


Fig. 3.4 Señales de TV Satelitales.

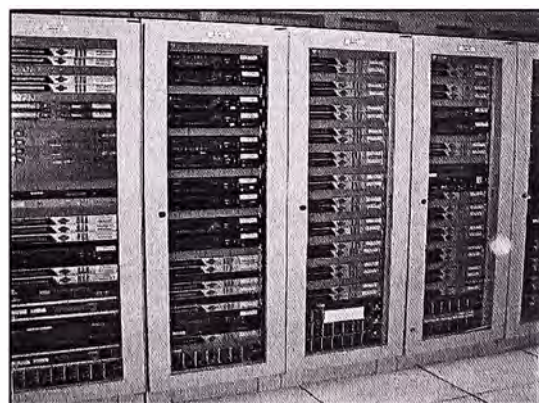
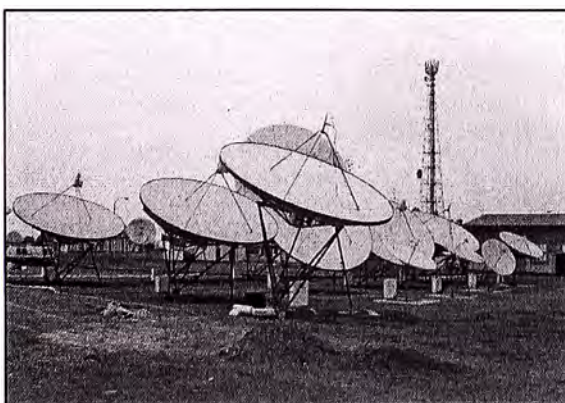


Fig. 3.5 Patio de Antenas Receptoras y Sala de Receptores Satelitales respectivamente – Cabecera DTH Lurín, Perú

3.2.4 Señales de Audio (Musicales).

- Estas señales son enviadas desde España por el proveedor Telefonica Servicios de Música (Hilo Musical) y recepcionadas en la Cabecera DTH Lurín.
- Constantemente se está realizando descarga de archivos de Audio de alta calidad hacia los servidores de base de datos para posteriormente ser reproducidos por servidores emisores. Ver Fig. 3.6.

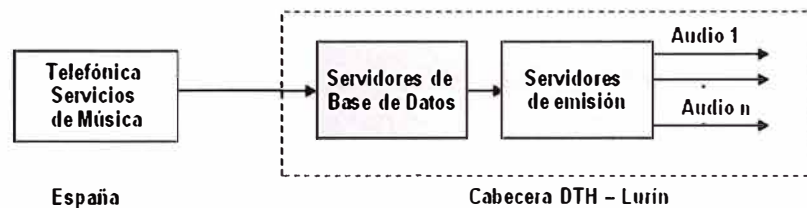


Fig. 3.6 Señales de Audio (Musicales)

3.3 Etapa de Procesamiento de Señales.

Todas las señales, de diferentes tipos y orígenes, deben pasar por una etapa de procesamiento antes de ser transmitidas hacia el satélite.

Uno de los procesos más importantes es el de “Compresión”, que nos permite transmitir un mayor número de servicios que los permitidos con tecnologías analógicas, optimizando así el ancho de banda o “espacio en el satélite” del que se dispone. En la Fig. 3.7 y Fig. 3.8 se observa la Etapa de Procesamiento y el Diagrama General de los Sistemas de Procesamiento respectivamente.

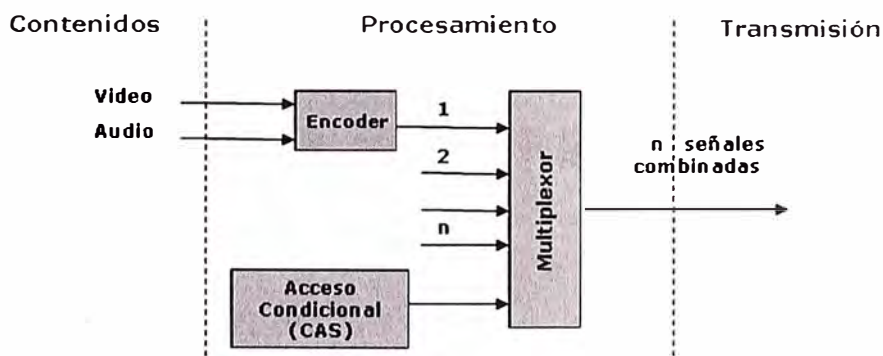


Fig. 3.7 Etapa de Procesamiento

En esta etapa Telefonica cuenta con dos tipos de soluciones suministradas por Empresas líderes en tecnología digital: **Tandberg Television** – Inglaterra (Ver Fig. 3.9) y **Thomson – Grass Valley** – Francia (Ver Fig. 3.10). Más adelante se verá en detalle la solución suministrada por la Empresa Francesa “**Thomson – Grass Valley**”.

En esta etapa también se encuentra el Sistema de Acceso Condicional NAGRA (ver Fig. 3.11), mediante el cual se garantiza que el acceso al servicio satelital sea previo registro y autorización.

Los sistemas de procesamiento están ubicados en 4 lugares:

1. Productora Media Networks.

Cuenta con un sistema Tandberg que se encarga de procesar 9 señales de TV (5 de TV abierta, 3 generadas en la propia productora y 1 enviada por proveedor externo por un enlace de fibra óptica).

2. Cabecera Arequipa.

Esta cabecera también cuenta con un sistema Tandberg que se encarga de procesar 18 señales de TV de origen satelital.

3. Cabecera La Florida – Chile.

Esta cabecera cuenta con un sistema Thomson – Grass Valley que se encarga de procesar 9 señales (4 de TV abierta y 5 de origen satelital).

En cada uno de estos lugares las señales son multiplexadas o combinadas para formar un solo paquete que será enviado por fibra óptica hacia la Cabecera DTH Lurín.

4. Cabecera DTH Lurín.

Aquí se cuenta con los dos sistemas anteriormente mencionados “Tandberg y Thomson” y el sistema de acceso condicional NAGRA que interactúa con ambas tecnologías.

En esta cabecera se procesan un total de 172 señales, las mismas que son combinadas para formar paquetes o grupos de señales que son enviados hacia la etapa de transmisión como veremos más adelante.

Estas 172 señales de TV están divididas de la siguiente manera:

a) Señales de TV:

125 señales de origen satelital recepcionadas en la misma cabecera.

1 señal enviada por fibra óptica desde el proveedor

9 señales enviadas desde Media Networks.

18 señales enviadas desde Arequipa

9 señales enviadas desde Chile.

b) Señales de Audio:

- 10 señales de Audio (Servicio de Música) enviadas desde España.

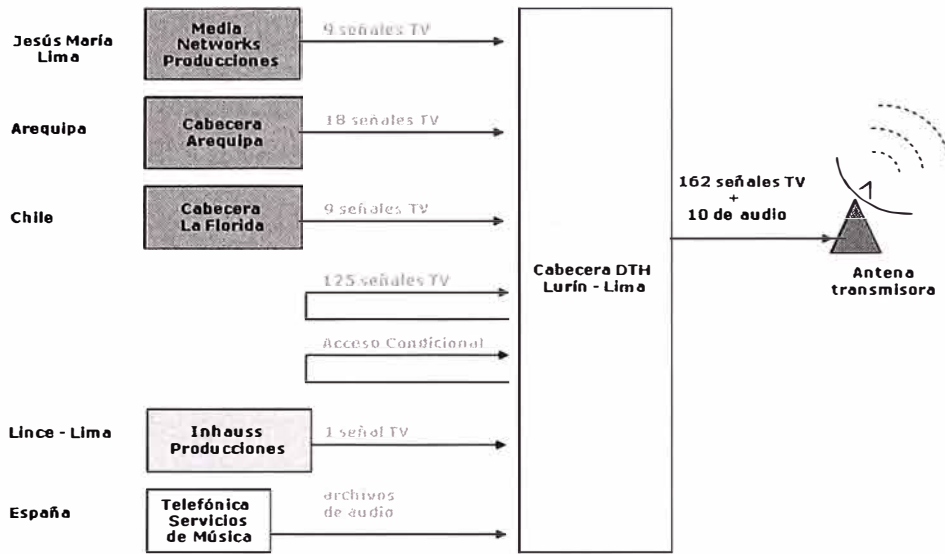


Fig. 3.8 Diagrama General de los Sistemas de Procesamiento

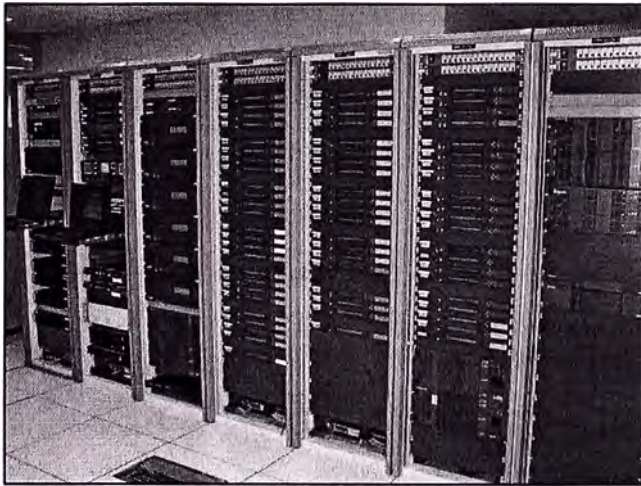


Fig. 3.9 Cabecera Tandberg Television (Inglaterra)

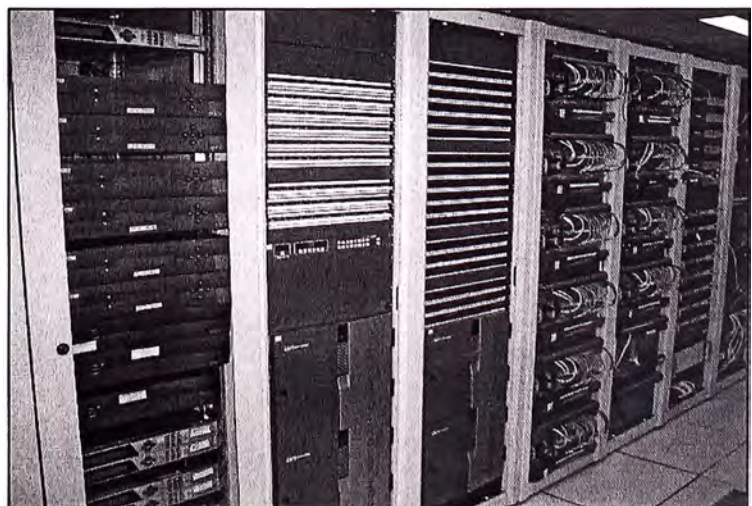


Fig. 3.10 Cabecera Thomson – Grass Valley (Francia)



Fig. 3.11 Sistema de Acceso Condicional (CAS) Nagravision

3.4 Etapa de Transmisión.

El sistema de transmisión actualmente tiene transmitiendo 10 portadoras de 36MHz cada una, en polarización Vertical para el canal Ascendente (Up-Link) y polarización Horizontal para el canal Descendente (Down-Link). Las 6 primeras portadoras corresponden a la Banda Alta – Haz Sudamérica (13750 – 14000Mhz) y las últimas 4 a la Banda Baja – Haz Brasil (14250 – 14500Mhz) del Satélite Amazonas.

3.4.1 Información del Satélite Amazonas (Banda Ku).

El Satélite Amazonas pertenece a la corporación Hispasat y fue lanzado en Agosto del 2004, entre otras de sus principales características tenemos:

- a) Nomenclatura del Satélite: Amazonas
- b) Posición orbital: 299 grados Este (61 grados Oeste)
- c) Ancho de banda por TXP: 36 MHz en Banda Ku.
- d) Tipo de capacidad: Estándar / No Interrumpible
- e) La señal digital transmitida por transpondedor cumple con los siguientes parámetros:
 - Estándar: MPEG-2 / DVB
 - MPTS: 36,86 Mbps
 - FEC: $\frac{3}{4}$

- RS: 188/204
 - Modulación: QPSK
- f) Mapa detallado de cobertura en el Hemisferio (Banda Ku). Ver Fig. 3.12 y 3.13.

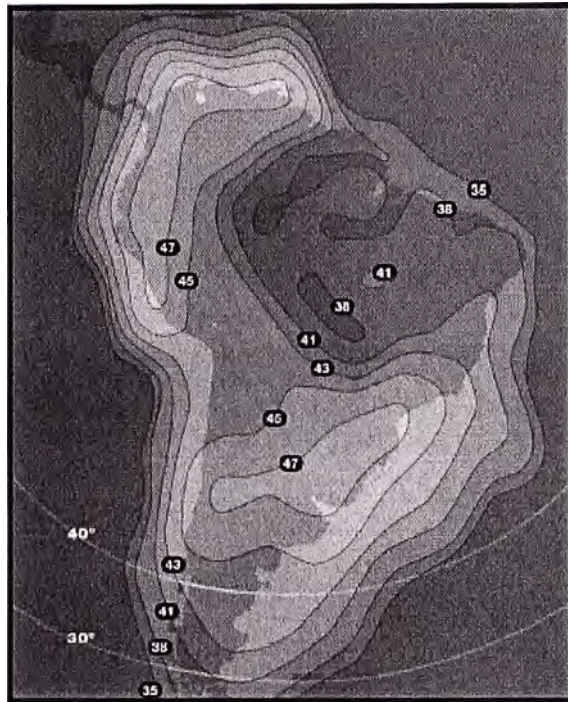


Fig. 3.12 Mapa de Cobertura Satélite Amazonas - Haz Sudamérica (PIRE dBW)

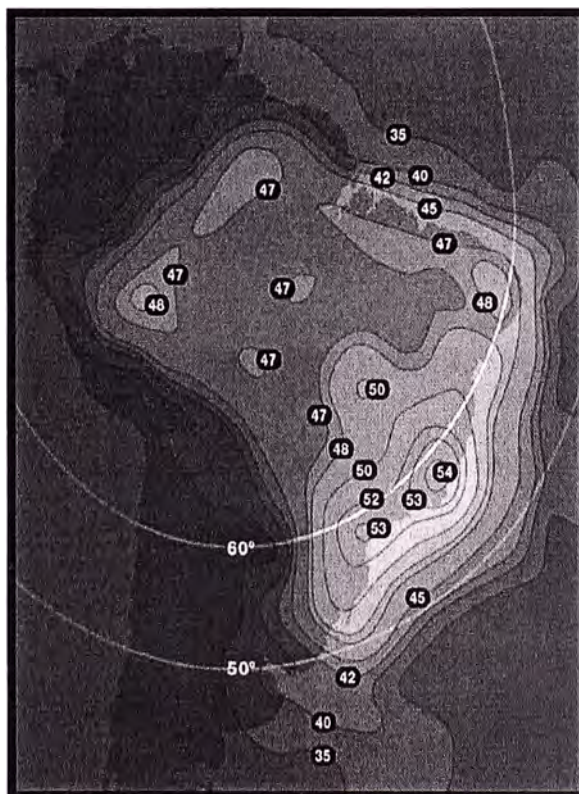


Fig. 3.13 Mapa de Cobertura Satélite Amazonas - Haz Brasil (PIRE dBW)

g) Cobertura del Espectro Radioeléctrico (Banda Ku). Ver Fig. 3.14.

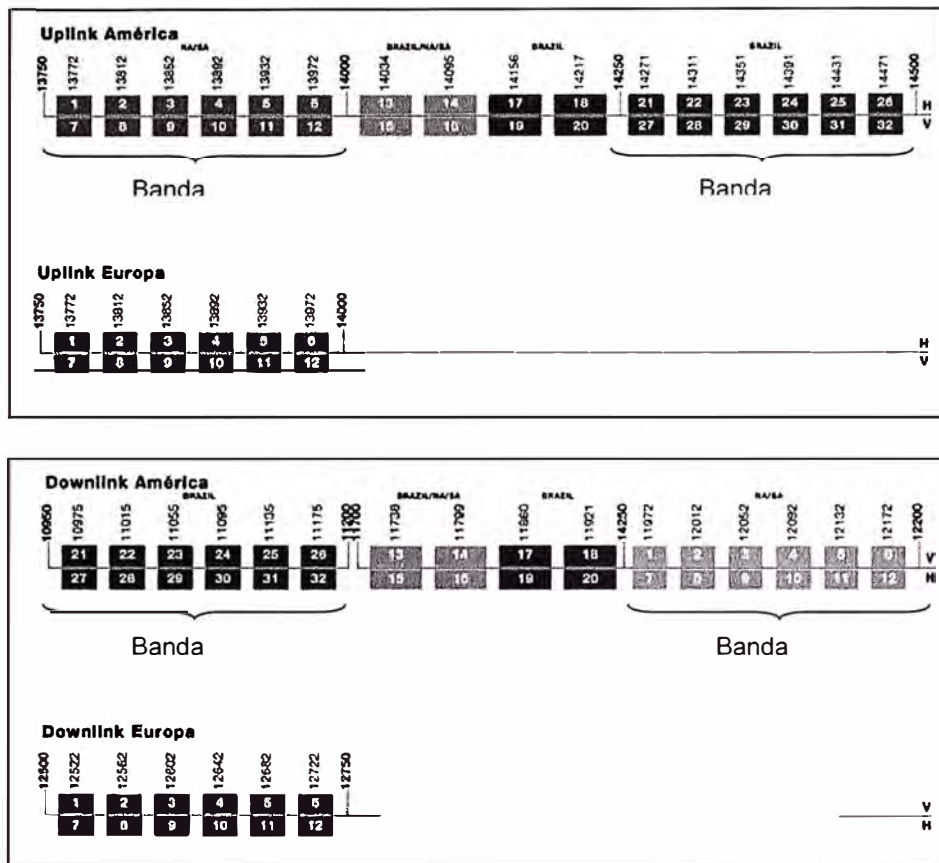


Fig. 3.14 Espectro Radioeléctrico Amazonas Banda Ku. Up-Link y Down-Link respectivamente.

3.4.2 Antenas del Sistema de Transmisión.

El sistema de Trasmisión está compuesto por cuatro (4) antenas dispuestas de la siguiente forma:

- a) Antena de Tx para portadoras de la banda Alta.
 - Cantidad: 01
 - Antena: Vertex de 6.3m de diámetro
Modelo 6.3 KXX1
 - Transmisores: Dos amplificadores HPA Outdoor linealizados de 750 W c/u
(Configuración 1 + 1)
Marca: CPI
Modelo: VZU-6997V7
- b) Antenas de Tx para portadoras de la banda Baja.
 - Cantidad: 02
 - Antena: Vertex de 9m de diámetro

- Transmisores: Dos amplificadores HPA Outdoor linealizados de 750 W c/u
(Configuración 1 + 1)
Marca: CPI
Modelo: VZU-6997V7
- c) Estación de respaldo.
 - Cantidad: 01
 - Antena: Andrew de 4.5m de diámetro
 - Transmisores: Dos amplificadores HPA Outdoor linealizados de 750 W
(Configuración 1 + 1)
Marca: CPI
Modelo: VZU-6997V7

3.5 Sistema de Recepción.

Las señales transmitidas del servicio de televisión satelital son recibidas a través de estaciones de recepción, los cuales se componen fundamentalmente de la unidad de captación compuesta por una antena o reflector con sus elementos asociados (LNB y cableado) y por un receptor y/o decodificador para demodular las portadoras, consiguiendo con ello obtener la información de video y audio en banda base (BB). Ver Fig. 3.15.

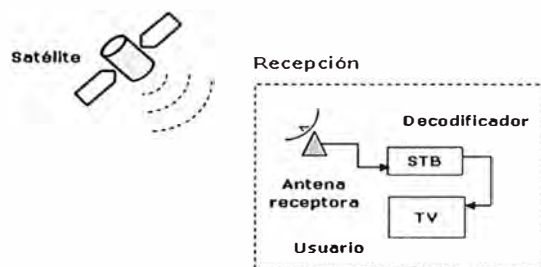


Fig. 3.15 Sistema de Recepción

Las características principales de los elementos de recepción son:

3.5.1 Antenas de Recepción.

- Tipo: Offset
- Apertura:
 - Horizontal: 54cm
 - Vertical: 60cm
- Ganancia: 35 dBi a 12.5 Ghz Banda Ku
- Tipo Montaje: Az/El

- F/D: 0.5



Fig. 3.16 Antena de Recepción

3.5.2 LNB.

- Entrada: Feed Horn (F/D = 0.615 a 11.7 GHz)
 - Banda de Frecuencias:
 - Banda Baja: 10.7 – 11.7 GHz
 - Banda Alta: 11.7 – 12.75 GHz
 - Frecuencia del oscilador local (OL)
 - Banda Baja: 9.75 GHz
 - Banda Alta: 10.6 GHz
 - Banda de frecuencias de salida FI:
 - Banda Baja: 950 - 1950 GHz
 - Banda Alta: 1100 - 2150 GHz
 - Impedancia: 75 Ohm
 - Alimentación y señales de control: 14 – 18V, 22 KHz
 - Figura de ruido: 0.6 dB típ.
 - Ganancia: 55 dB típ.
 - Aislamiento entre polarizaciones: 25 dB típ.
 - Consumo: 80 mA
 - Tipo de conectores: Tipo F Hembra
 - Estanqueidad: IP68 (inmersión total)
 - Temperatura: -30 a +60 ° C
- Peso: 150 ± 2.5 gr. Típ.

3.5.3 Receptor Satelital – Set Top Box

- Conector Entrada: 1 x F type with loop through
- Conector Salida: 1 x F type 75 Ohm (Opcional)
- Frecuencia: 950 MHz a 2150 MHz

- Impedancia Entrada: 75 Ohm
- Nivel de Señal: -25 a -65dBm
- LNB potencia y pol. Vertical: 13.5V \pm 1V
- LNB potencia y pol. Horizontal: 18.5V \pm 1V
- 22kHz tone Frequency: 22kHz \pm 2kHz
- Amplitud: 0.6Vp-p \pm 0.2Vp-p
- Demodulation: QPSK
- Input symbol rate: 2 ~ 45Msps
- FEC decoder: Convolutional code rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 and 7/8 with constraint Length M=7

MPEG Transport Stream

- Transport stream: MPEG-2 ISO/IEC 13818 Transport stream
- Profile & level: MPEG-2 MP @ ML
- Input T/S data rate: 80Mbit/S max.
- Video resolution: 720 x 480 (NTSC)
- Grafica: 720x 576 pixeles
- Rate: hasta 15Mbps
- Audio decoding: MPEG audio layer 1 & 2,
- Sampling rate: 32, 44.1 and 48kHz



Fig. 3.17 Receptor Satelital - Set Top Box (STB)

3.6 Sistema de Monitoreo.

El Centro de Monitoreo y Gestión del Servicio Regional DTH se encuentra ubicado en el local central de Telefónica Multimedia en San Isidro – Lima.

En este lugar se tiene un monitoreo centralizado de todo el Servicio DTH y se realizan las coordinaciones con los Centros de Gestión de las demás operadoras de Telefónica en Chile, Colombia y Brasil. Ver Fig. 3.18.



Fig. 3.18 Centro de Monitoreo Lima

3.7 Equipamiento utilizado en la Etapa de Procesamiento. (Proveedor Thomson – Grass Valley).

Los equipos que se utilizaron en este proyecto para la Etapa de Procesamiento de señales (Compresión), y que fueron proveídos por la Empresa Francesa Thomson – Grass Valley se muestra en la siguiente Tabla 3.1.

**Tabla 3.1
Listado de Equipos utilizados en el Proyecto**

| Manufacturer | Reference | Description | Qty |
|---|----------------|---|----------|
| PERU | | | |
| ANALOG AUDIO CONVERTER | | | 1 |
| | | Done by the CONCERTO Router | |
| ROUTING SWITCHERS DI video and AES audio | | | 1 |
| | | CONCERTO+ FRAMES (holds 4 matrix modules, 8RU) | 1 |
| 9250 | CRS-PLS128-XPT | Concerto Plus 128 8RU Frame with 1 Power Supply, 1 Matrix Controller and Fan Module for XPT Control | 3 |
| 2250 | CRS-PS1200 | Concerto Plus Power Supply, 1200W | 3 |
| 1995 | CRS-MC-XPT | Concerto Matrix Control Board- for XPT Bus Communications | 3 |
| Grass Valley | | Analog audio inputs 96 | 1 |
| 9995 | CRS-AA128 | Concerto Analog Audio, 32x32 AA Module (24 DBFS) Expandable to 128x128 (24 dB FS) | 3 |
| 1495 | CRS-AA-RP | Concerto Analog Audio Rear Panel, Phoenix | 3 |
| | | AES audio outputs 96 | 1 |
| 7995 | CRS-AES128 | Concerto AES 32x32 expandable to 128x128 | 3 |
| 1495 | CRS-AES50-RP | Concerto Balanced AES/EBU Rear Panel, DB50 | 3 |
| | | SDI video 96 | 1 |
| Grass Valley | CRS-SD128 | Concerto Serial Digital Video 32x32, expandible to 128x128 | 3 |
| Grass Valley | CRS-BNC-RP | Concerto BNC Rear Panel | 3 |
| Grass Valley | | Router Control system / interface | 1 |
| Grass Valley | JUP-PKG-LEFS | Jupiter LE Control System Includes: 1 VM-3000 Control Electronics, 1 SW-2500 Jupiter LE Control Software 1 PC-3000 Fileserver | 1 |
| | SSNET-ABLES | Connection Cabling for Router Management by XMS | 3 |
| Grass Valley | | Control panels | 1 |
| Grass Valley | | Character Bus control | 1 |
| Grass Valley | JUP-CP-328 | 8 Characters X-Y 6 Level Control Panel Same as CP-320 above with eight character status, entry, and output displays. Not for use with CE-300 or SC-400. Racks mount 1 RU. | 1 |

| | | 72 +8 LOCAL ENCODERS | 1 |
|--------------|------------------|---|----------|
| | | Chassis 5RU - 8 chassis | 1 |
| Grass Valley | N600CAC5AA | ViBE 5U chassis, 110-220VAC Version. Includes 2 redundant Power Supply Units and 1 Fan Unit. 250mm depth, 15 slots, hot plug boards, cables connection on the front panel. Delivered with Mechanical Installation paper doc. UL Certified. | 8 |
| Grass Valley | N600STE5AA | ViBE configuration item for 5U equipment. 1 configuration item per 5U equipment. | 8 |
| Grass Valley | N600HMANAA | Manager board provides control of the boards within the equipment (topology, configuration, alarms). Offers 10/100BT interface for remote control. Also offers a Serial Interface for access to console application (Terminal cable delivered). | 8 |
| Grass Valley | N600S355AA | ViBE Software license, release 3.5 for 5U equipment. 1 licence per 5U equipment. | 8 |
| Grass Valley | N600CBLKAA | Includes the delivery of ViBE SW package, and CD-Rom product documentation. 4TE mask plate. | 16 |
| | | ENCODERS - 9+1 per chassis | 1 |
| Grass Valley | N601HDPEAA | DP-ENC board : MP@ML video encoder. Dual-pass encoder (down to 0.2 Mbit/s), SDI input, 2 digital stereo audio inputs or embedded. VBI processing, de-activated DVB-CS scrambler. | 80 |
| Grass Valley | N601SADLAA | SW Option: Dolby® Digital (AC3 2.0) audio encoding for SP and DP_ENC encoding boards, Licence for 2 stereo channels. | 80 |
| Grass Valley | SSNET-DAC-XLR-30 | Digital Audio Cable for SP_Enc or DP_Enc or AUD_ENC XLR 30 feet. | 80 |
| | | STATMUX | 1 |
| Grass Valley | N601SFLXAA | Software Option for statistical multiplexing. (24 encoders max including redundancy). | 80 |
| Grass Valley | SSNET-FLX-HDLC-2 | Flexstream HDLC Cable for 2 encoders + termination 3 foot cable length between connectors | 4 |
| | | Internal Mux - 1+1 per chassis | 1 |
| Grass Valley | N605HA11AA | ASI Front-End board plus core embeded software. 1 input ASI and 1 output ASI. | 16 |
| Grass Valley | N605SA00AB | ASI FE software option - SmartMux: ISO and DVB MPEG multiplexing. Available from release V2.5. | 16 |
| | | ASI routing MATRIX | 1 |
| | | Solo se necesita una matrix 32x32 - porque hay 8+8 por los chassis 5RU mas 2+2 para Chile y Brasil mas 5+1 para las entradas a los moduladores. Se usa el frame del CONCERTO ya cotizado | |
| Grass Valley | CRS-SD128 | Concerto Serial Digital Video 32x32, expandable to 128x128 | 1 |
| Grass Valley | CRS-BNC-RP | Concerto BNC Rear Panel | 1 |
| | | MULTIPLEXERS and SCRAMBLERS | 1 |
| | | Mux for 72 local channel - 4 MPTS out | 1 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 |
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 |
| Grass Valley | N903ASE0GA | ASI extention board, 12 inputs, requires SW licences for port activation. | 1 |
| Grass Valley | N903ST02AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 1 to 2. | 1 |
| Grass Valley | N903ST03AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 2 to 3. | 1 |
| Grass Valley | N903ST04AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 3 to 4. | 1 |
| Grass Valley | N903ST11AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 4 to 8. | 1 |
| Grass Valley | N903ST12AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 8 to 12. | 1 |
| Grass Valley | N903ST13AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 12 to 16. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additionnal services, from 8 to 16. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additionnal services, from 16 to 32. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC3AA | Software option. Licence to extend the number of scrambled services from 32 to all. | 1 |
| | | Mux for Chile and Brasil - IP FEC input - 1 MPTS out | 1 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 |

| | | | |
|--|-----------------------|--|----------|
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 |
| Grass Valley | N903S0E0AA | Software option. Licence for the activation of 2 Pro MPEG Forum COP#3 FEC engine -input and/or output. | 1 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additional services, from 8 to 16. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additional services, from 16 to 32. | 1 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Mux Backup unit Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 |
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 |
| Grass Valley | N903S0E0AA | Software option. Licence for the activation of 2 Pro MPEG Forum COP#3 FEC engine -input and/or output. | 1 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 |
| Grass Valley | N903ASE0GA | ASI extention board, 12 inputs, requires SW licences for port activation. | 1 |
| Grass Valley | N903ST02AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 1 to 2. | 1 |
| Grass Valley | N903ST03AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 2 to 3. | 1 |
| Grass Valley | N903ST04AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 3 to 4. | 1 |
| Grass Valley | N903ST11AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 4 to 8. | 1 |
| Grass Valley | N903ST12AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 8 to 12. | 1 |
| Grass Valley | N903ST13AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 12 to 16. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additionnal services, from 8 to 16. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additionnal services, from 16 to 32. | 1 |
| Grass Valley | N903SSC3AA | Software option. Licence to extend the number of scrambled services from 32 to all. | 1 |
| SUBTITLES CONVERSION -15MPTS/30videos | | | 1 |
| | | Equipos comprados directamente por Telefonica a SOFTNI. Se subpone que el sistema de subtítulo sale sobre 4 ASI (con 10 servicios cada uno) para entrar en los MUX | |
| ASI ROUTER 16x16 | | | 1 |
| | | Se usa la misma Matrix ASI ya cotizado antes | |
| MODULATORS 5+1 mas 1 | | | 1 |
| Grass Valley | N2280000BA | DVB-S and DVB-S2 modulator. 45Mbits. QPSK and 8PSK 0.55MBaud to 30 MBaud variable DVB-S2 QPSK modulator (NTC/2280.xF.A + NTC/7030.AA.A + NTC/7030/BBAC + NTC/3462.x.AB.A) with a DVB-S ASI/SPI transport stream input (NTC/3453.BA.Ax) and L-band output. | 7 |
| Grass Valley | N22801M6BA | Modulation upgrade : from QPSK modulator to QPSK, 8PSK, in case of 45Mbdb interface rate. | 7 |
| Grass Valley | N22801R1BA | Interface rate upgrade: from QPSK 30 MBaud up to QPSK 45MBaud. | 7 |
| L-BAND ROUTER | | | 1 |
| Dave | SSNET-1996/50/8x16 | Matriz Banda L 8x16 50 OhmsSwitch Banda L | 1 |
| ADAPATION DE RED Chile y Brasil | | | 1 |
| Switch IP para Chile y Brasil | | | 1 |
| ... | SSNET-WS-4503-24-1000 | Cisco Catalyst 4503 - Rack 7U - loaded with 24-Ports 10/100/1000 - Supervisor Engine II Control Processor - Dual Power Supply Hot-plug/Redundant | 1 |
| Interfaz E3 desde Chile y Brasil | | | 1 |
| | | Chassis NetFeeder 9010 - 1 para Chile y para Brasil | 2 |

| | | | |
|---|------------------|---|----------|
| Grass Valley | N900CAC1GA | Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 2 |
| Grass Valley | N9010A00GA | NetFeeder 9010 main board for MPEG over ATM network adaptation - pass through. No MPEG over IP capacity. Requires an ASI basic module. Requires an ATM network I/F board. | 2 |
| Grass Valley | N901ASB0GA | ASI basic module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 2 |
| Grass Valley | N901SBASAC | NetFeeder 9010 Basic software licence release 1.6. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 2 |
| Grass Valley | N901PDH0GA | E3 board bi-directionnal E3/DS3 network interface board. 2 bidirectionnal ports - 1 active. Software configurable E3 or DS3. Licences to activate ATM connections has to be ordered. | 2 |
| Grass Valley | N901SAE0AA | Software option. Licence for 2 active ATM connections. | 2 |
| Grass Valley | N901SAEPAA | Software option. Licence for the activation of the second ATM physical port. | 2 |
| Grass Valley | N901S10AAA | IP data traffic Software option. Licence for IP data services over ATM (CLIP) over a dedicated Ethernet port. | 2 |
| MONITORING | | | 1 |
| JVC | TM1050PND | SDI Monitors 10" Color Monitor PAL/NTSC SDI 300 lines TV | 4 |
| ... | WOH-AMP2-VSDA | Audio Monitoring SDI and Analog speaker system accepts SDI and AES digital inputs together with analog. Features powerful 104dB high quality output, four level meters and phase indication | 1 |
| Grass Valley | N4437Z00AA | Monitoring Decoder ASI input Single service 420 decoder ASI input (110/220V), PAL/NTSC/SECAM output, & SDI output with embedded audio stereo, 2 analogue stereo audios outputs (on XLR connector) & 2 AES/EBU-SPDIF audio (balanced), uncompressed audio (SMPTE 302M 2000), Dolby-E/AC-3 Pa | 2 |
| Grass Valley | N4437Z10AA | Monitoring Decoder QPSK Input and Nagra Single service 420 decoder DVB-S input (110/220V), PAL/NTSC/SECAM output, & SDI output with embedded audio stereo, 2 analogue stereo audios outputs (on XLR connector) & 2 AES/EBU-SPDIF audio (balanced), uncompressed audio (SMPTE 302M 2000), Dolby-E/AC-3 | 2 |
| ... | NAGRA CAM MODULE | NAGRA CAM MODULE | 2 |
| MANAGEMENT PERU | | | 1 |
| XMU core manager | | | 1 |
| Control Of ROUTERS, VIBE and NETPROCESSOR equipments | | | |
| Grass Valley | N360C000AA | XMU Element Manager. 1RU chassis with 110/220 VAC PSU. Includes Firmware and Software. Does not include any license for equipment management. | 1 |
| Grass Valley | N360SV10AA | XMU Software Release Item. Release 1.0. | 1 |
| Grass Valley | N360HSL0AA | 1RU unit to offer 8 Serial Link Ports for XMU. | 1 |
| Grass Valley | N360SCLA2AA | Software license for managing devices using XMU. Class 2 license: multiplexer, transrater, splicer, splitter. (Per device license). | 3 |
| Grass Valley | N360SCLA3AA | Software license for managing devices using XMU. Class 3 license: per SD encoded channel. | 76 |
| Grass Valley | N360SCLA4AA | Software license for managing devices using XMU. Class 4 license: Adaptateur ou Convertisseur Réseau, Network Adapter or converter, decoder, descrambler, modulator. (Per device license). | 9 |
| Grass Valley | N360SNAGAA | XMU Software Option: Interface to NAGRA ECM Generator. | 1 |
| ... | SSNET_PC_XM | XMS software manager PC 1Ghz 512RAM 1GB Win XP pro | 1 |
| ... | SSNET-WITCH | Ethernet switch | 1 |
| Grass Valley | N3500109EA | XMS Entry level Client/Server. Control of a single equipment. SW Release 3.5. Capacity to add additionnal licences for the support of additional equipment. Delivery of a CD-ROM for installation. | 1 |
| Grass Valley | N3500102AA | XMS Management System - Licence for the control of an additional equipment (any type except VIBE 5U). | 15 |
| Grass Valley | N3500103AA | XMS Management System - Licence for the control of an additional equipment (any type including VIBE 5U). | 8 |
| Grass Valley | N3500200AA | Software option: Editing commercial conditions of conditional access systems. | 1 |

3.8 Diagrama de Conexiones del Proyecto Telefonica Satelital – Perú

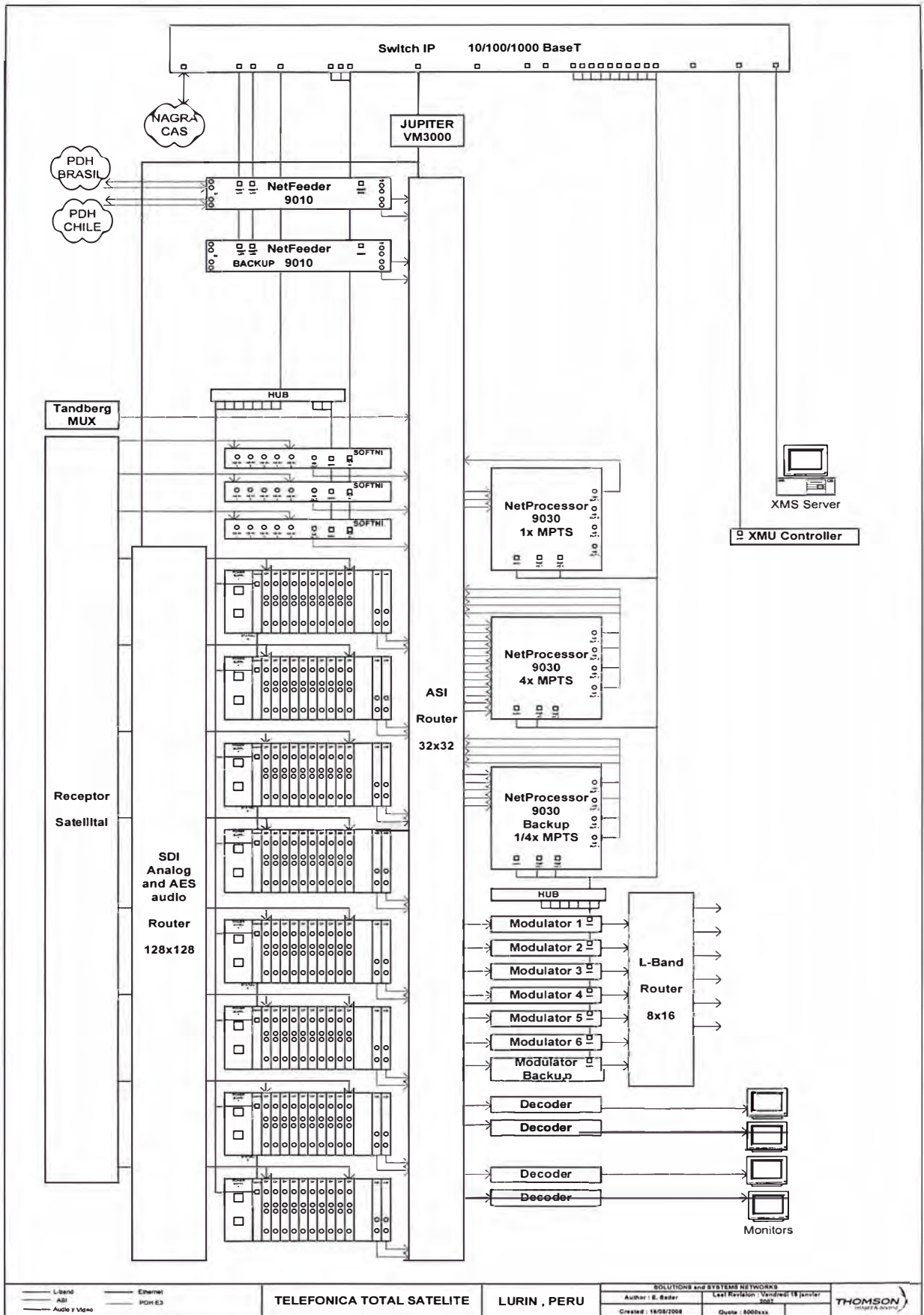


Fig. 3.19 Diagrama de Conexiones Proyecto Satelital

3.9 Descripción de los Principales Equipos proveídos por Thomson – Grass Valley.

Entre los principales equipos de Thomson – Grass Valley que vamos a describir tenemos:

3.9.1 XMS (eXtensible Management System).

El sistema XMS ofrece a los proveedores de servicios una completa solución de gestión para todas las aplicaciones de contenido digital, desde radiodifusión sobre satélite, terrestre, DSL, redes de cable, IPTV y redes móviles de TV, para contribución y distribución primaria a través de IP, PDH, SONET/SDH, o troncales ATM.

El sistema XMS ofrece un conjunto de herramientas de software para controlar y monitorear cualquier sistema de televisión digital.

El sistema XMS depende del XMU (eXtensible Management Unit) para gestionar más de 50 tipos de dispositivos de Transmisión Thomson, incluido los VIBE, los NetProcessor y las plataformas de contenido digital, así como equipos de terceros.

Principales Características:

- Sistema unificado de gestión para todas las aplicaciones de Televisión Digital.
- Robusta arquitectura Cliente/Servidor.
- Solución global centralizada para los sistemas distribuidos geográficamente.
- Visualización en Mapa de árbol para facilitar el monitoreo de equipos y servicios.
- Registro de eventos con los filtros para facilitar el diagnóstico.
- Evento para automatizar la programación de servicios y los cambios de Acceso Condicional (CA).

La gestión de configuración del XMS ofrece las siguientes aplicaciones:

- a) **Equipment Installation:** es usado para declarar los dispositivos y la Topología del sistema. Así mismo, declaración de redes para Multiplexación Estadística.
- b) **Technical Configuration:** es usado para generar y crear nuevos servicios, setear parámetros de operación de los servicios, implementar la Multiplexación Estadística y definir los servicios que se transmiten a través de la red.

La gestión de Monitoreo, Redundancia y Configuración Comercial del XMS ofrece las siguientes aplicaciones:

- a) **Network Operation:** provee una vista gráfica del sistema de administración y es usada para instalar, configurar y monitorear un elemento de red, diagnóstico de fallas, Monitoreo del Bitrate y seteo del modo redundante de los equipos.

b) **Commercial Configuration:** es usado para editar el Acceso Condicional (CA) de los servicios. Así mismo, habilita componentes y servicios para ser codificados. Ver Fig. 3.20.

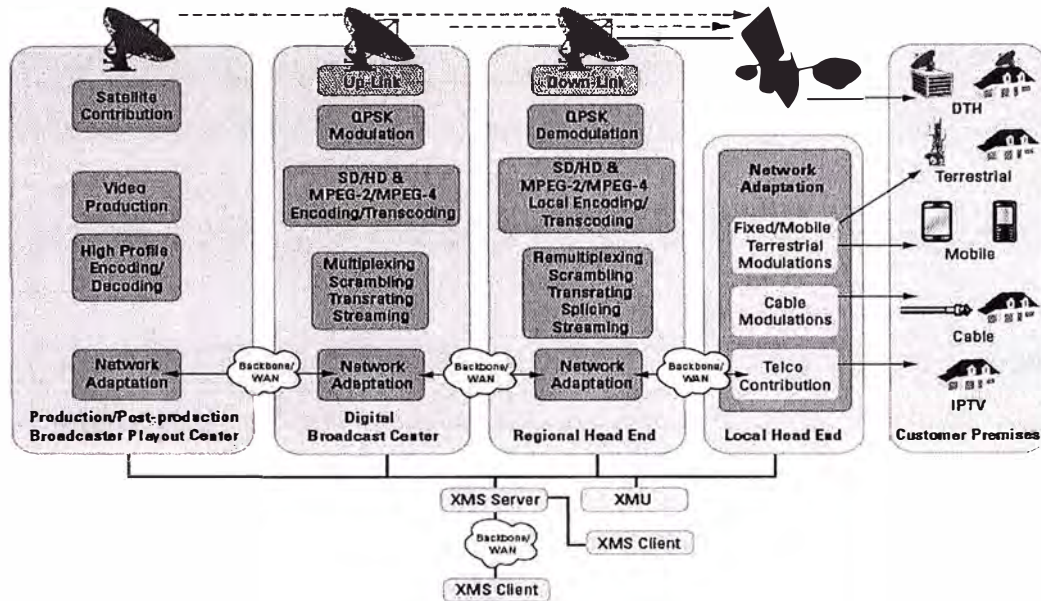


Fig. 3.20 Sistema XMS

3.9.2 XMU (eXtensible Mediation Unit).

El XMU es un elemento de hardware en un sistema de supervisión digital. El XMU puede estar conectado a una o más PC's.



Fig. 3.21 XMU (eXtensible Mediation Unit)

El XMU es el mediador entre los dispositivos de la Televisión Digital y el Sistema Integrado de Gestión de Software - XMS.

Las 2 funciones principales del XMU son: permitir la redundancia y la gestión de Acceso Condicional (CA) de los dispositivos implementados en un Sistema de Radiodifusión Digital. Ver Fig. 3.22.

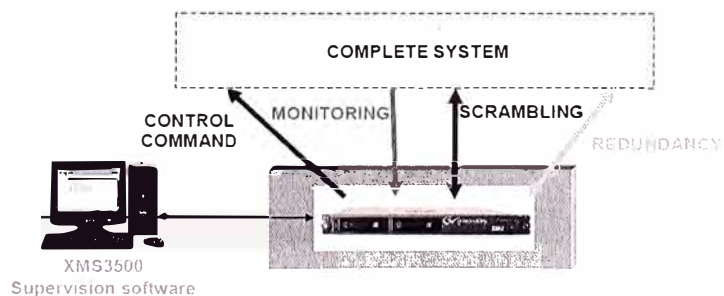


Fig. 3.22 Funciones del XMU

3.9.3 VIBE (*Video Broadband Evolution*)

El VIBE es un chasis genérico con una Tarjeta Administradora (Manager Board) al cual se le puede agregar un conjunto de tarjetas con funciones específicas (Encoder's, Decoder's, etc.).

El VIBE soporta una variedad de aplicaciones de video tanto de distribución como contribución sobre redes IP, ATM, y troncales PDH/SDH. También ofrece redundancia interna y externa para garantizar sistemas de alta disponibilidad, y módulos intercambiables en caliente para reducir al mínimo los costos operativos. Hay 2 tipos de VIBE:

- a) **VIBE 1RU:** Es un chasis de una unidad de rack (1RU), con 6 Slots para conectar en caliente Tarjetas de diferentes funciones (incluida Manager Board), monitoreo local con un LCD y teclado frontal. Disponible en 100 a 240 Vac. (El máximo consumo de energía del chasis es 140W y de las Tarjetas 80W). Ver Fig. 3.23.

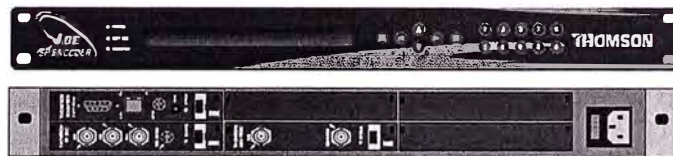


Fig. 3.23 Chasis VIBE de un RU

- b) **VIBE 5RU:** Es un chasis de 5 unidades de rack (5RU), con 15 slots para conectar en caliente Tarjetas de diferentes funciones (Manager, Encoder, Decoder, etc.). Cuenta con 2 fuentes redundantes y se puede alimentar de energía desde 100 a 240 Vac. (El máximo consumo de energía del chasis es 280W y de las Tarjetas 185W). Ver Fig. 3.24.



Fig. 3.24 Chasis VIBE de 5 RU

Al Chasis VIBE de 1RU y 5RU se le puede agregar Tarjetas con funciones independientes tales como:

- MPEG-2 Encoder
- MPEG-4 Encoder
- MPEG-2 Decoder
- Front End

Estas funciones están asociadas con una tarjeta principal y, en caso necesario, una o varias tarjetas extensoras.

El VIBE puede ser gestionado a través de un XMS – XMU, XMS o directamente desde un web browser. Las funciones que cumplen las Tarjetas en un VIBE se pueden describir en las siguientes figuras.

a) Manager Board.

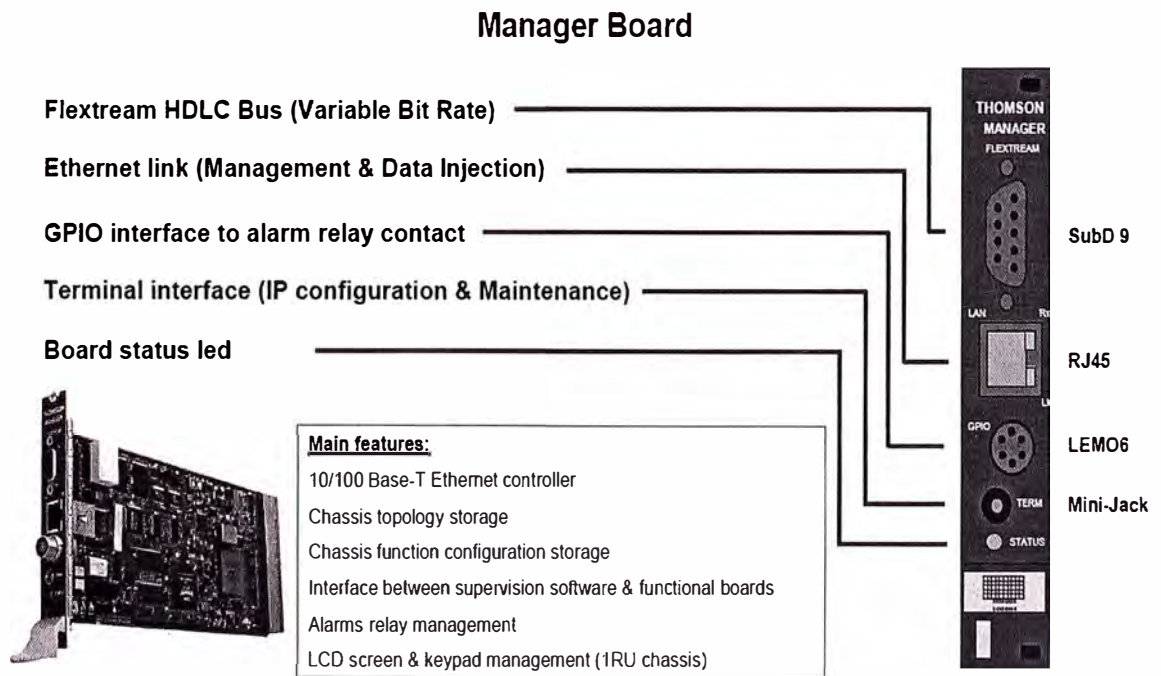


Fig. 3.25 Características de una Manager Board

b) MPEG-2 Encoder (DP_ENC)

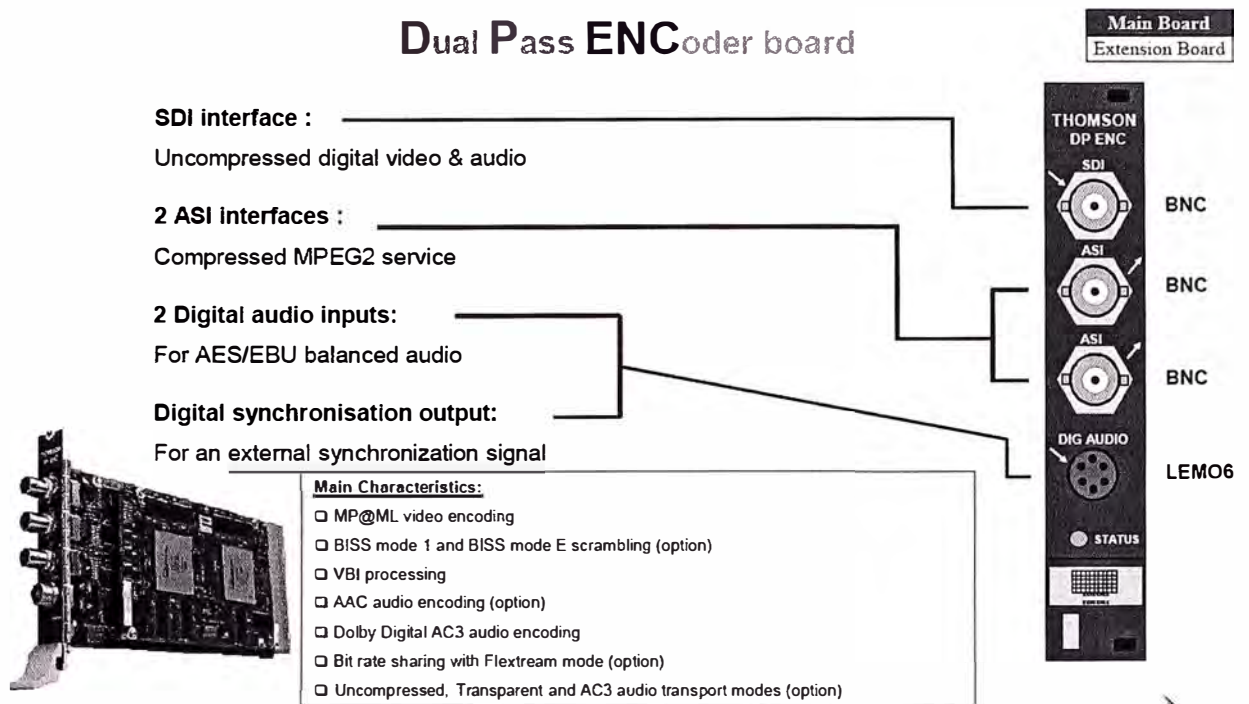


Fig. 3.26 Características de una DP_ENC

c) FRONT END (FE_ASI)

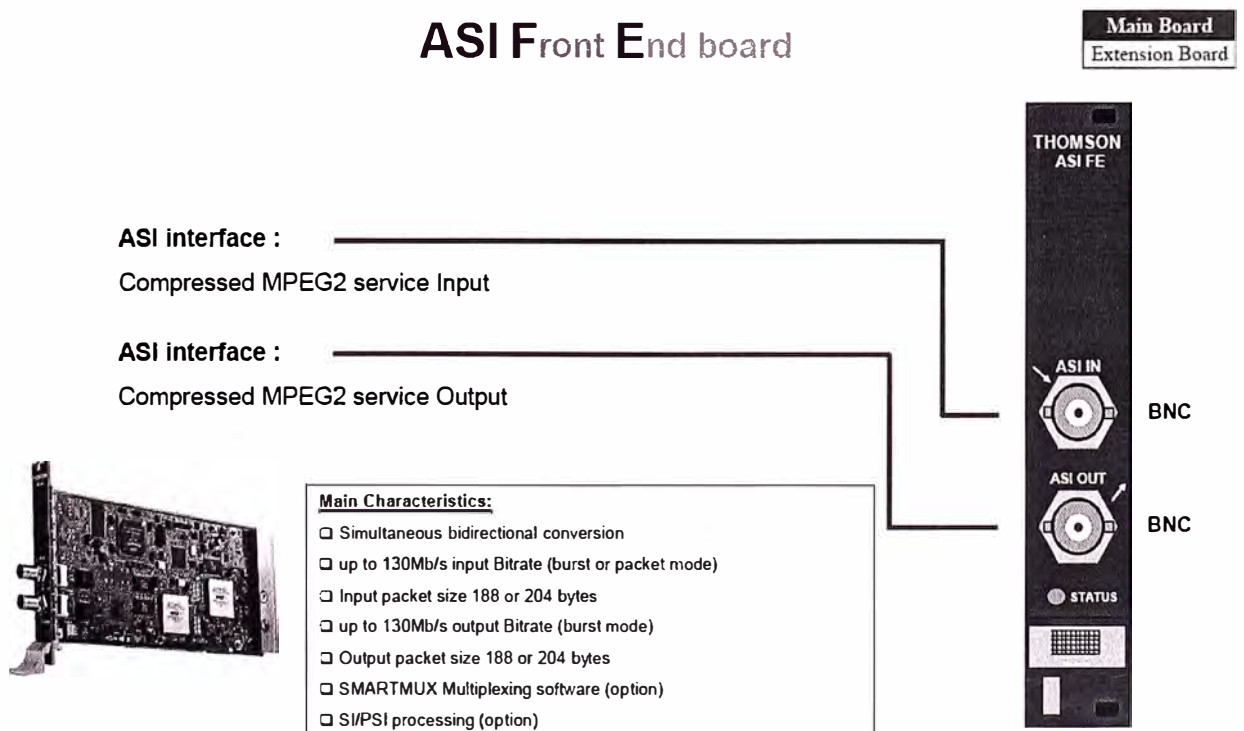


Fig. 3.27 Características de una FE_ASI

VIBE 5U – TELEFONICA DEL PERU Configuration

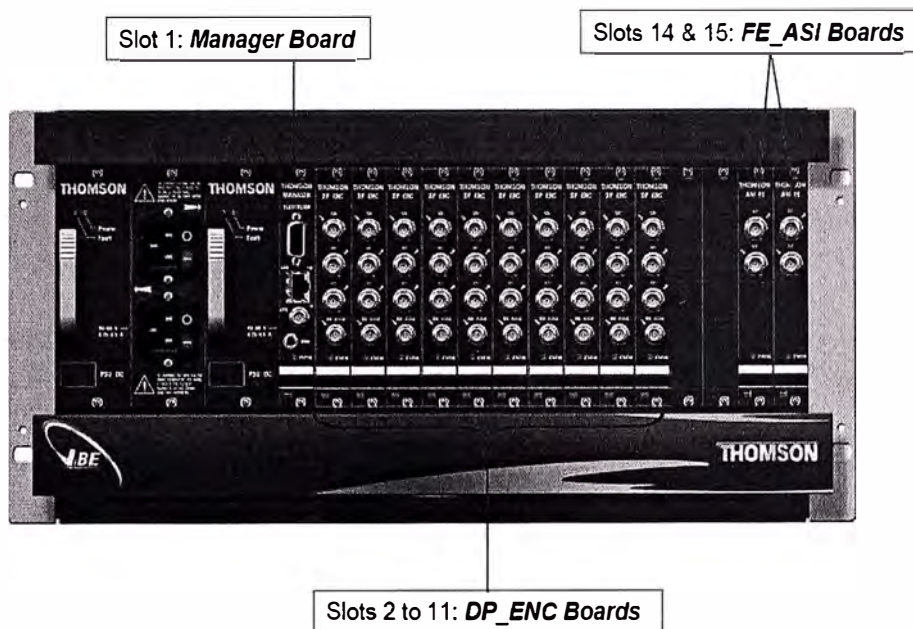


Fig. 3.28 VIBE 5RU con las Configuración de Telefonica del Perú

3.9.4 NetProcessor 9030 (MPEG Multiplexer).

La solución NetProcessor 9030 provee Multiplexación, Remultiplexación, procesamiento PSI/SI, inyección de Data y encriptación de servicios recibidos y enviados sobre DVB ASI e interfaces de Telecomunicaciones. Es también un administrador de ancho de banda que puede multiplexar estadísticamente, en el mismo grupo, las salidas locales o codificadores distribuidos geográficamente gracias a su tecnología de Flexstream remoto. Ver Fig. 3.29.



Fig. 3.29 NetProcessor 9030 MPEG Multiplexer

Entre otras características principales tenemos:

- Es el más compacto y eficiente Multiplexor MPEG-2 disponible en el mercado.
- Mezcla hasta 22 entradas y salidas ASI, hasta 213 Mb/s por interfase.
- Entradas y Salidas de interfaces de Telecomunicaciones: 2x PDH-SDH-SONET/ATM, 2x Gigabit Ethernet/puertos IP.
- Multiplexación/Remultiplexación de un gran número de flujo de transporte (Transport Stream) recibidos sobre ASI e interfaces de Telecomunicaciones.

- Multiple transport Stream generados, entrega hasta 700Mb/s sobre la interfase de salida.
- Gestión avanzada de PSI/SI/Tablas PSIP, servicio de filtrado y reasignación (remapping).
- Algoritmo de aleatorización común DVB, soporte simultaneo de sistemas de Acceso Condicional (CA).
- Diversas aplicaciones: TV vía satélite, TV terrestre, TV por cable, IPTV, TV móvil (DVB-H), etc.

3.9.5 NetProcessor 9010 (Adaptador de Red).

El NetProcessor 9010 es un adaptador de red integrado, diseñado para pass-through y para medios de transmisión de video comprimido MPEG sobre E3, DS3, STM1, ATM y Redes IP, con lo que ofrece una ruta de migración de una a otra. Ver Fig. 3.30.



Fig. 3.30 NetProcessor 9010 (Adaptador de Red)

Entre sus características principales tenemos:

- Flujo de transmisión MPEG transparente sobre redes de Telecomunicaciones.
- 10 interfaces ASI configurables como Entrada o Salida.
- 02 puertos independientes Gigabit Ethernet/IP.
- 02 puertos independientes E3-DS3/ATM o STM1-OC3/ATM.
- Transmisión libre de error sobre cualquier Red gracias a la corrección de error sin canal de retorno (FEC) y mecanismo de recuperación de reloj avanzado.
- Redundancia automática del transport Stream de Entrada.

3.9.6 Routers.

Los Router o llamados también conmutadores de enrutamiento son los mecanismos de redundancia de las señales de Video y Audio, tanto Análogas como Digital. Estos pueden ser controlados a través del sistema de control llamado JUPITER. Su principal función es conmutar una señal (entrada o salida) con Alarma o falla hacia otra evitando así la pérdida de un servicio. Ver Fig. 3.31.

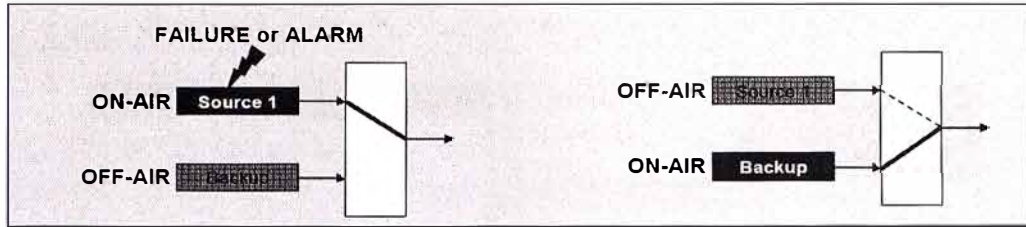


Fig. 3.31 Principio de Redundancia de los Routers

3.10 Pasos para Configurar un Servicio o Canal en la Plataforma Thomson.

A continuación voy a describir paso a paso como se realiza la configuración de un Servicio ó Canal en la Plataforma Thomson.

- a) Instalación del Software de Gestión XMS Server. El XMS Server puede ser instalado en cualquier PC que cumpla con las características mínimas: PC Pentium IV, 1GB RAM, 1GB disco duro, 01 Tarjeta de Red, Windows Server o XP Pro.
- b) Antes de empezar con las aplicaciones del XMS, el usuario debe correr el software XMS vía: Start/Programs/XMS3500/START XMS Server y esperar hasta que aparezcan las siguientes ventanas con el mensaje “Server is Running”. En caso de que queramos parar o cerrar la aplicación del XMS se debe dar clic en “STOP XMS Server”. Ver Fig. 3.32.

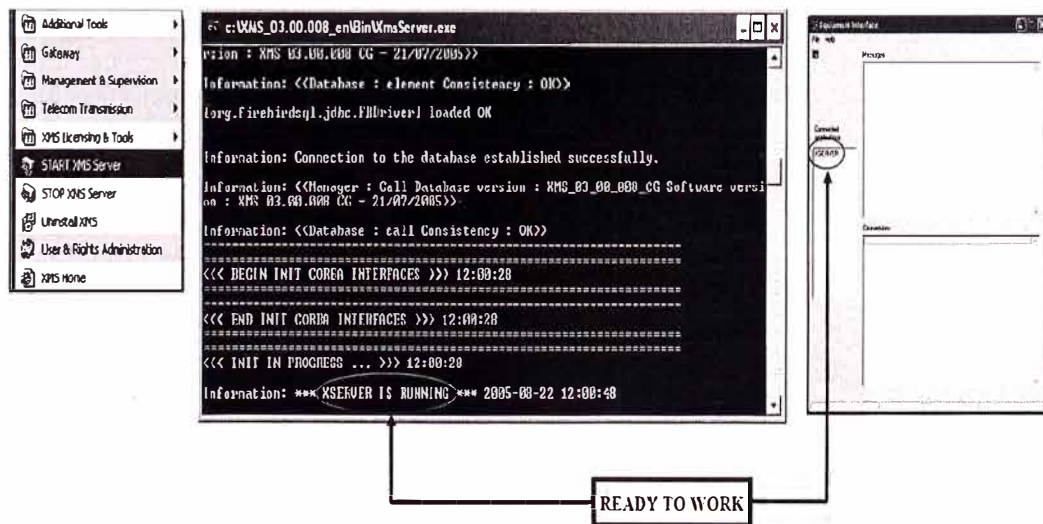


Fig. 3.32 Ventana de inicio del XMS Server

- c) Una vez que el XMS ya está corriendo, la primera aplicación que vamos a abrir es “Equipment Installation”, se encuentra en la siguiente ruta:

Start/Programs/XMS3500/Management & Supervision/Equipment Installation. Ver Fig. 3.33.



Fig. 3.33 Ruta de la aplicación “Equipment Installation” en el XMS

d) La aplicación “Equipment Installation” es usada para declarar todos los dispositivos y definir la topología de nuestro Sistema. Una vez abierto la ventana “Equipment Installation” damos clic derecho sobre la figura de la PC y escogemos la opción “Add a device...”, se abre otra ventana que muestra la lista de equipos y modelos que vamos a usar en nuestra configuración. En nuestro caso escogemos el XMU (eXtensible Management Unit), al cual vamos a proporcionar un nombre “XMU_Telefonica” y una dirección IP (192.168.3.5) para poder controlarlo. Ver Fig. 3.34.

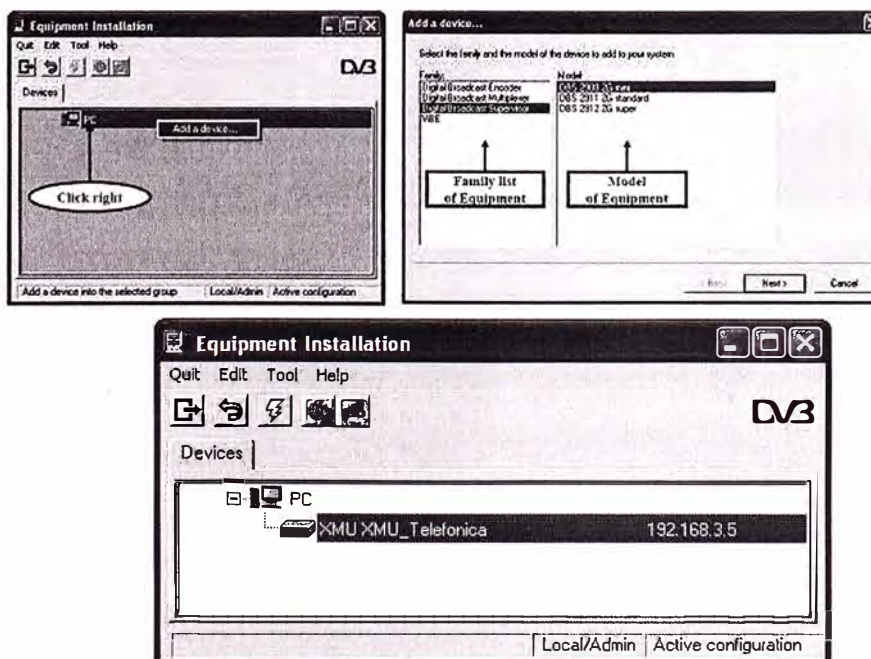


Fig. 3.34 Pasos para agregar el XMU en el Sistema XMS.

- e) El primer dispositivo que se declara en nuestra Topología XMS es el XMU, este dispositivo permitir guardar las configuraciones, realizar Redundancia, gestionar el Acceso Condicional (CA) entre otras opciones. Sobre este dispositivo se van a declarar todos los demás: VIBE, MUX, CAS, Router, etc.
- f) Luego se procede a agregar el primer VIBE, para esto damos clic derecho sobre el XMU y seleccionamos la opción "Add a VIBE...", posteriormente en la ventana "Add to VIBE" escogemos la opción "VIBE Open Platform 5U" (tal como se muestra en la Fig. 3.35).

Seguidamente le proporcionamos un ID (normalmente el ID es el último dígito del No. IP del equipo), Nombre del equipo (en nuestro caso VIBE 1) y dirección IP que corresponda. Finalmente, se procede a declarar Slot por Slot (del slot 2 al slot 15) los tipos de Tarjetas que se han colocado en el VIBE de 5RU. Para el caso de este proyecto 10 DP_ENC (del slot 2 al 11) y 02 FE_ASI (Slot 14 y 15). La figura 3.36 muestra estos pasos.

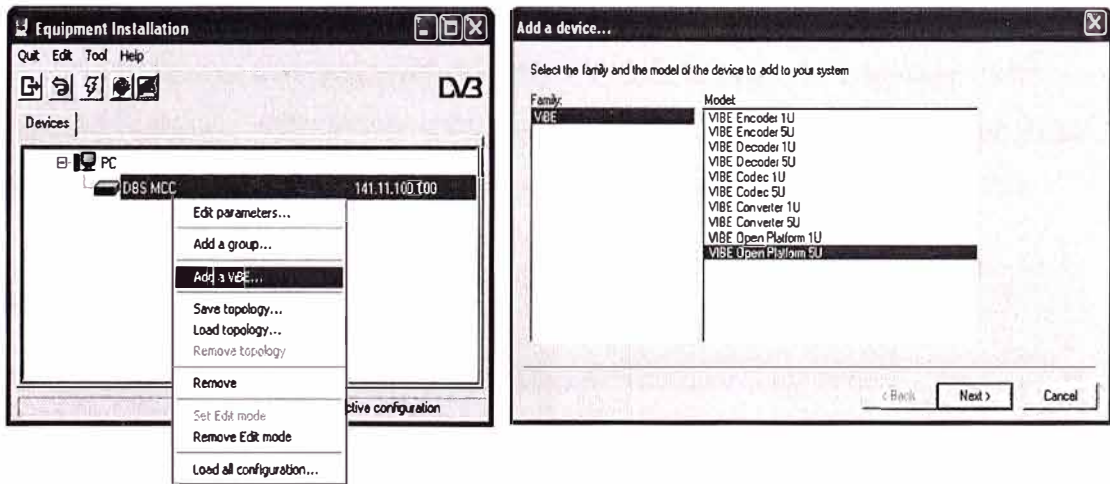


Fig. 3.35 Pasos para agregar un VIBE de 5RU

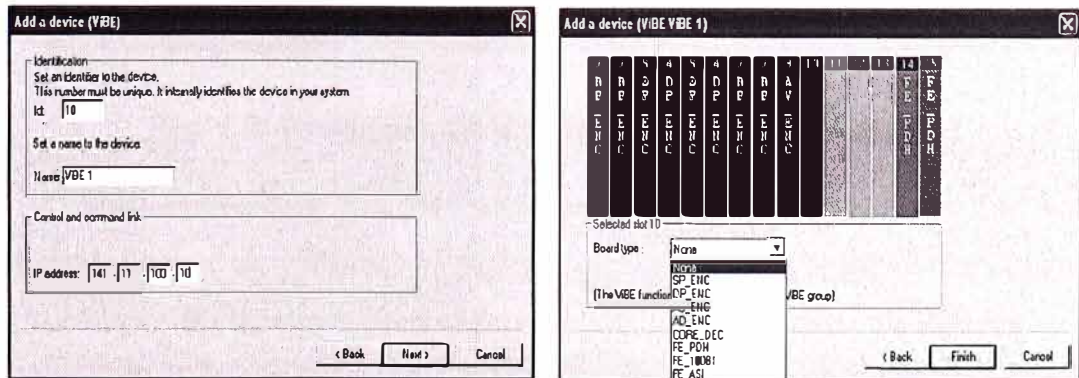


Fig. 3.36 Pasos para declarar los tipos de tarjeta en el Vibe de 5RU.

g) Luego procedemos a crear el primer grupo VIBE, mas adelante cuando tengamos que agregar el Grupo de los MUX, Grupo de Switcher, etc. vamos a seguir el mismo procedimiento (dar clic derecho sobre el XMU y escoger la opción “Add a group...” (para el caso de MUX, EXT, SWI, etc.) o la opción “Add a VIBE function group...” para el caso de los VIBE’s. Ver figura 3.37.

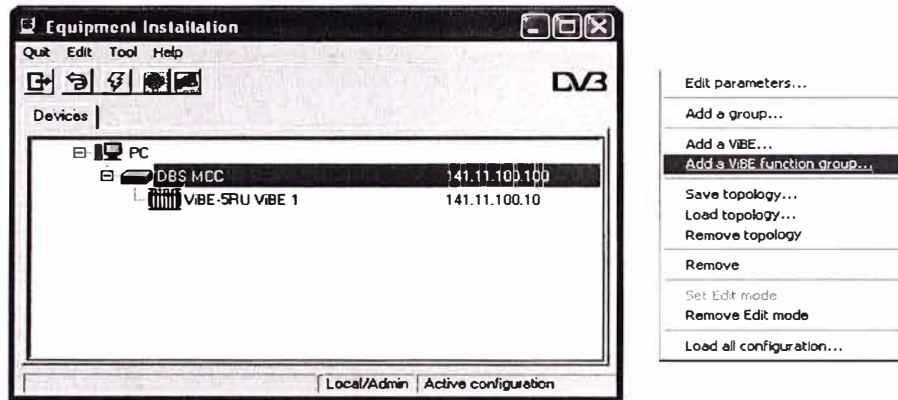


Fig. 3.37 Pasos para agregar un Grupo de VIBE

Una vez que se ha creado el grupo VIBE, se procede a agregar cada uno de los Codificadores (DP_ENC) y FE_ASI que fueron declarados sobre el VIBE de 5RU (slot por slot). Tal como se muestra en la Figura 3.38.

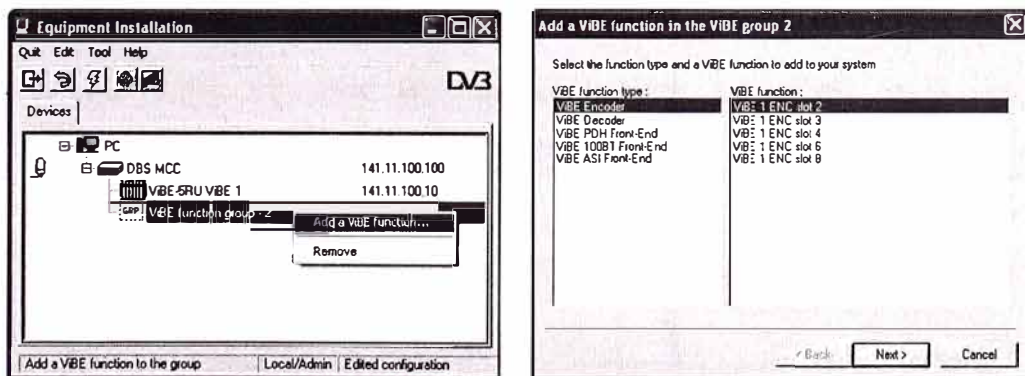


Fig. 3.38 Pasos para declarar los Codificadores en el XMS

Posteriormente se procede a seleccionar las opciones de software que fueron compradas para cada codificador, se sigue este procedimiento para cada uno de los codificadores declarados anteriormente (seguir pasos tal como se muestra en las figuras 3.39 y 3.40). Finalmente se da clic en “Finish” para finalizar con esta configuración de los codificadores.

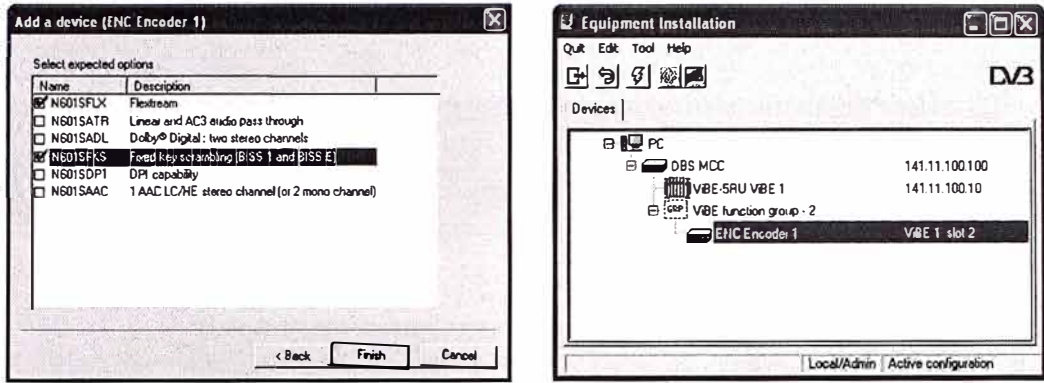


Fig. 3.39 Pasos para seleccionar las opciones de los Codificadores.

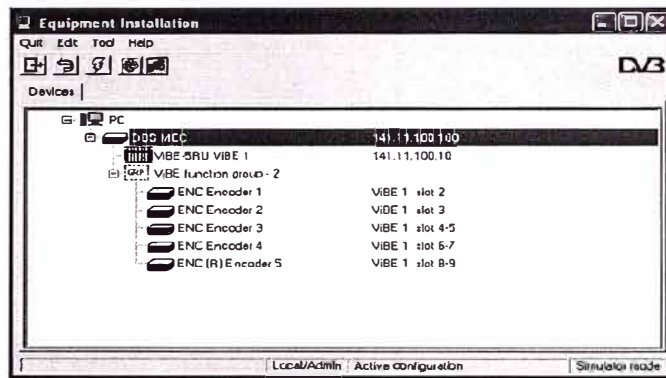


Fig. 3.40 Codificadores pertenecientes al VIBE 1 de 5RU

h) De la misma manera como se declaró el grupo VIBE en el paso anterior se procede a declarar el grupo de los MUX. En nuestro caso el grupo de los MUX estará compuesto por los NetProcessor 9030, hay que proporcionar los datos como: ID, Nombre del MUX, dirección IP, Product Release y Tarjetas opcionales del Multiplexer (EXT ASI – 12 ASI Input). Ver Fig. 3.41.



Fig. 3.41 Pasos para declarar el Grupo de los MUX

La siguiente figura muestra como quedaría el grupo de los MUX, tal como fueron declarados. Ver Fig. 3.42.

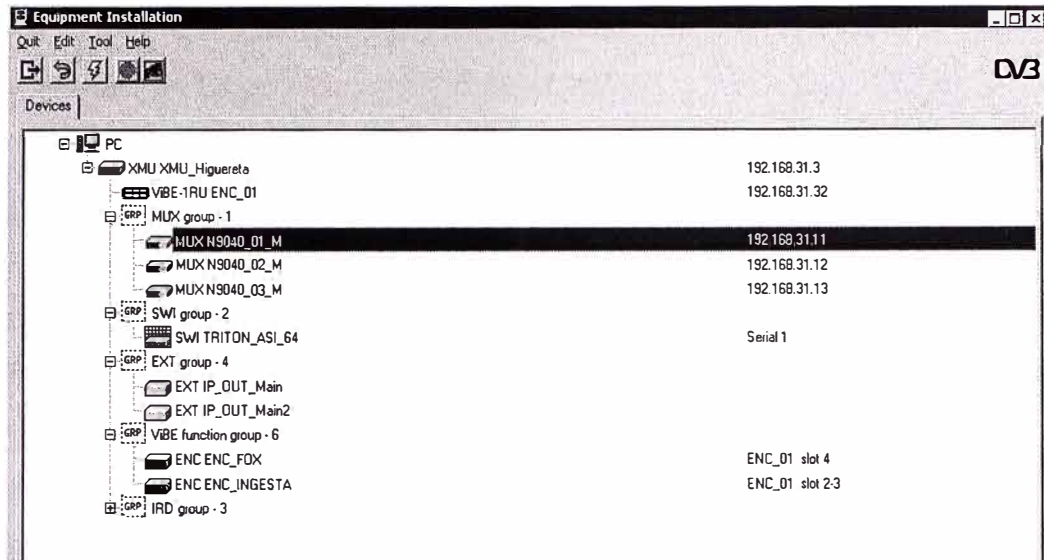


Fig. 3.42 Grupo de los MUX declarado en el XMS

Del mismo modo como se agrego anteriormente el Grupo VIBE y Grupo MUX se van a agregar el Grupo de los Adaptadores de Red (NetProcessor 9010), Moduladores, Switcher de Video y Audio (Router), etc. La única diferencia entre estos es el Grupo de Switcher (Router) ya que la conexión que existe es serial, es decir, se necesita de un conversor serial a IP para poder conectarse al Sistema (la interfase que utiliza Thomson para esta conversión es el MOXA N-Port), los demás dispositivos se conectan y son controlados por IP.

La Fig. 3.43 muestra las diferentes Familias y Modelos de dispositivos que se pueden agregar en el Sistema XMS.

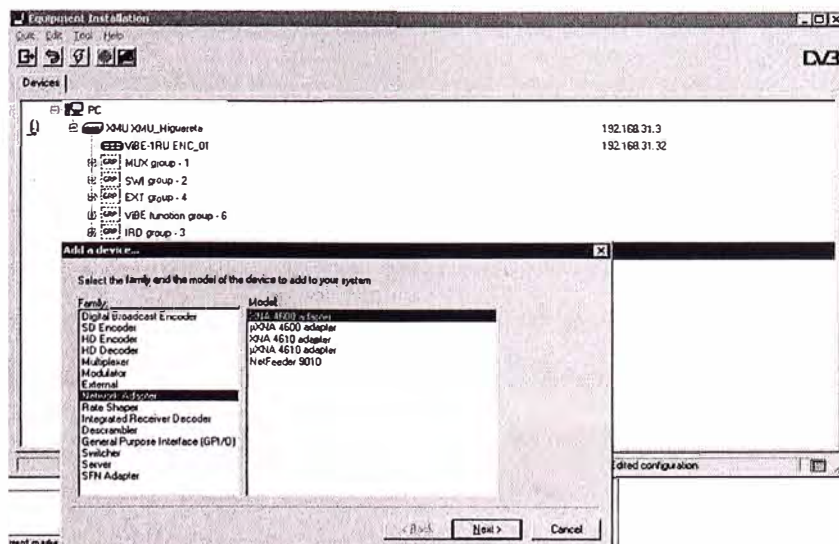


Fig. 3.43 Lista de Familias y Modelos disponibles en el XMS

- i) Una vez que se termina de declarar todos los dispositivos y definir la topología de nuestro Sistema, se procede con la configuración técnica de los nuevos servicios (seteo de parámetros de operación, implementación de la Multiplexación estadística y transmisión de los servicios a través de la red).

Para esto se va a utilizar la opción del XMS **“Technical Configuration”** y la ruta es la siguiente: Start/Programs/XMS3500/Management & Supervision/Technical Configuration, tal como se observa en la figura 3.33.

En la ventana de *Technical Configuration* ya se tiene definido los codificadores y FE_ASI que fueron declarados en el *“Equipment Installation”*, lo que tenemos que hacer ahora es Generar un nuevo servicio de TV con sus respectivos componentes de Video, Audio y Data. Para esto necesitamos la siguiente información: Service ID, Nombre del Servicio, Proveedor, PID PMT y PID PCR. Estos parámetros son proporcionados por el proveedor del servicio DTH. Ver Fig. 3.44.

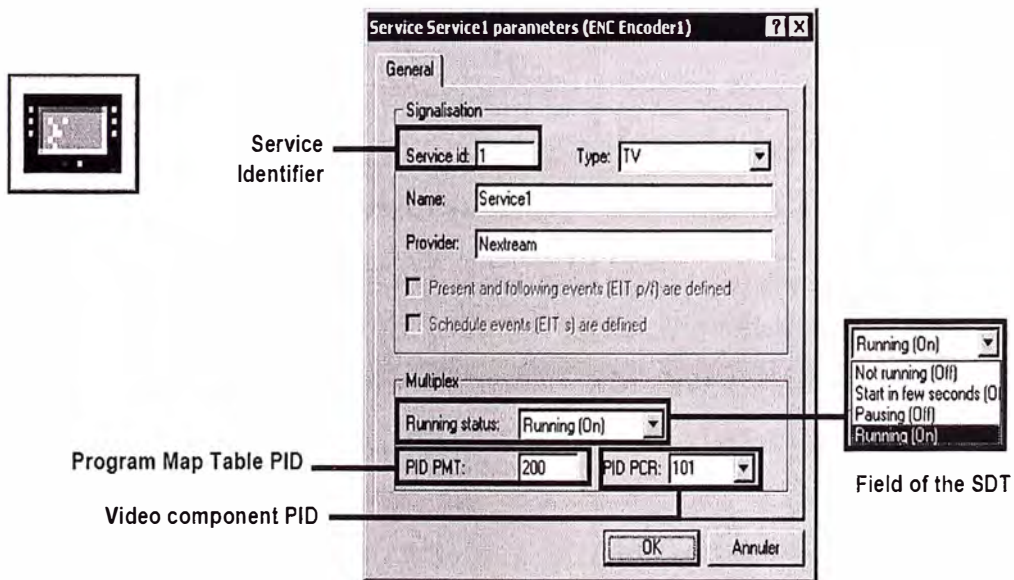


Fig. 3.44 Ventana de generación de un Nuevo Servicio de TV.

Posteriormente se procede a setear los parámetros para cada componente Video, Audio o Data.

En las siguientes figuras 3.45 y 3.46, se muestra la configuración de cada uno de los parámetros para la componente de Video.

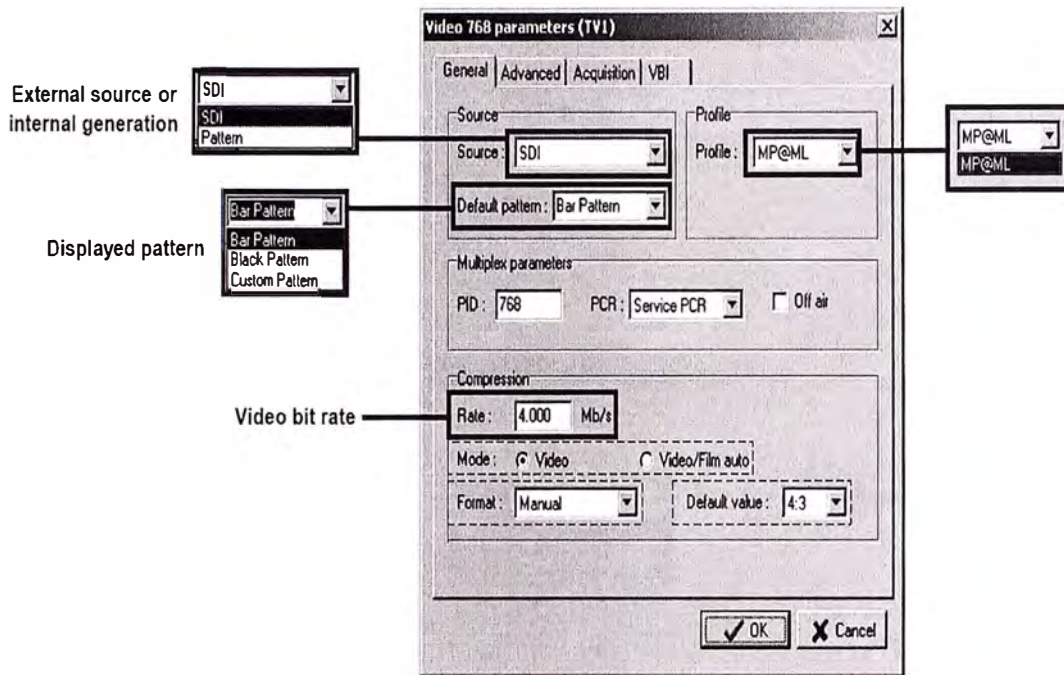


Fig. 3.45 Parámetros de Video (Opción General)

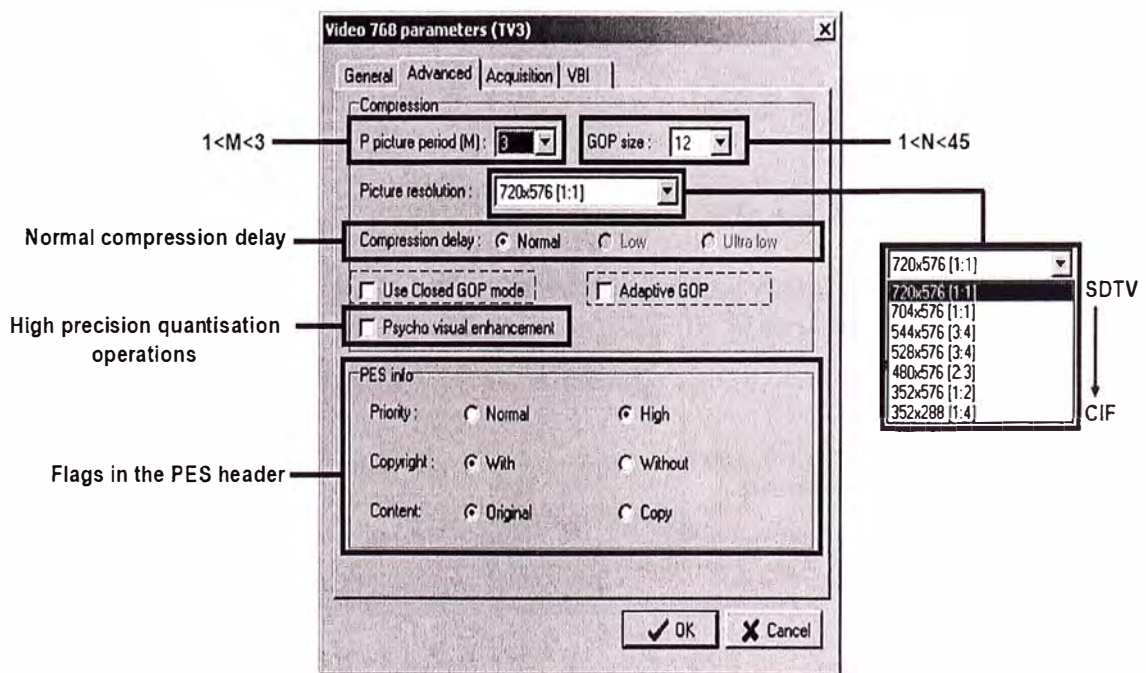


Fig. 3.46 Parámetros de Video (Opción Avanzada)

En las siguientes figuras 3.47 y 3.48, se muestra la configuración de cada uno de los parámetros para la componente de Audio.

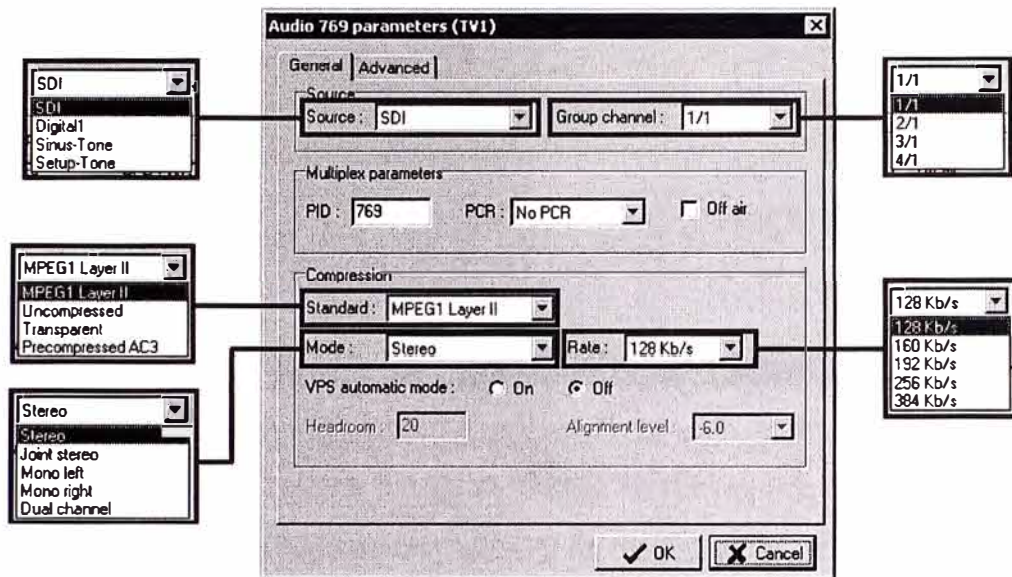


Fig. 3.47 Parámetros de Audio (Opción General)

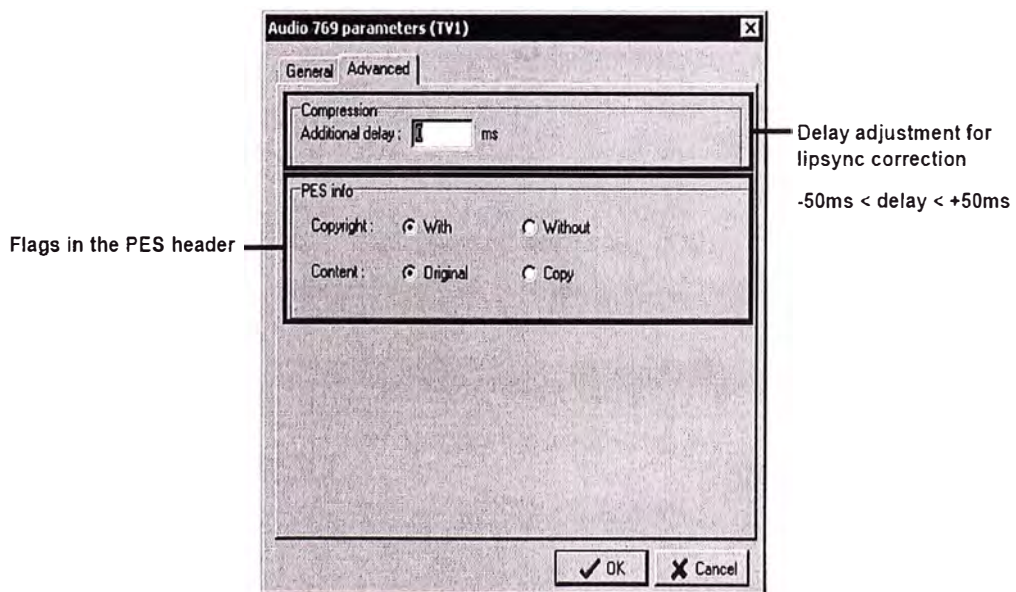


Fig. 3.48 Parámetros de Audio (Opción Avanzada)

Finalmente la generación del nuevo servicio de TV con sus respectivos componentes queda de la siguiente manera en el Technical Configuration. Ver Fig. 3.49.

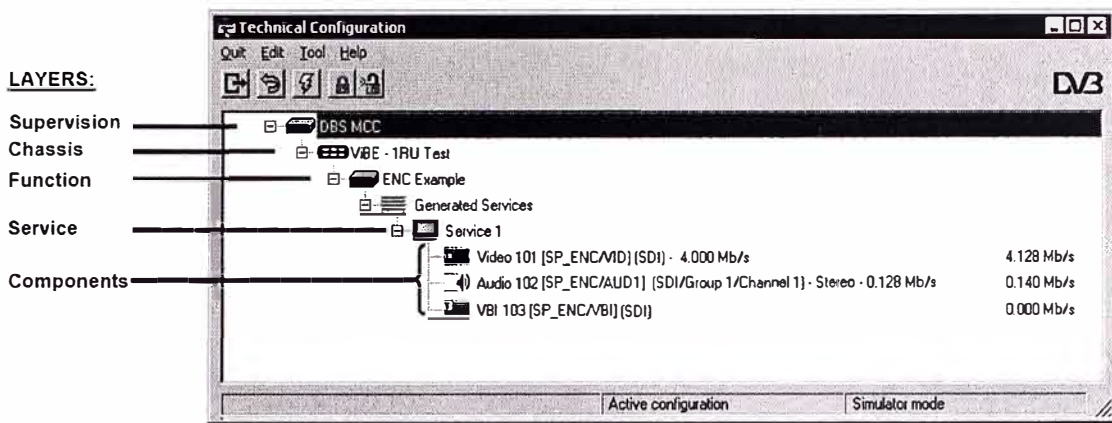


Fig. 3.49 Pantalla Technical Configuration

j) Otro parámetro importante en los Servicios DTH es la Multiplexación Estadística, ya que nos permite ahorrar ancho de Banda en Servicios que no necesita mucho procesamiento (por ejemplo: noticieros) y da mayor ancho de banda a los servicios que necesitan un mayor procesamiento (por ejemplo: deportes). Gracias a esto nos permite insertar nuevos programas con una calidad constante. La Fig. 3.50 muestra una comparación entre la Multiplexación Estática y Dinámica.

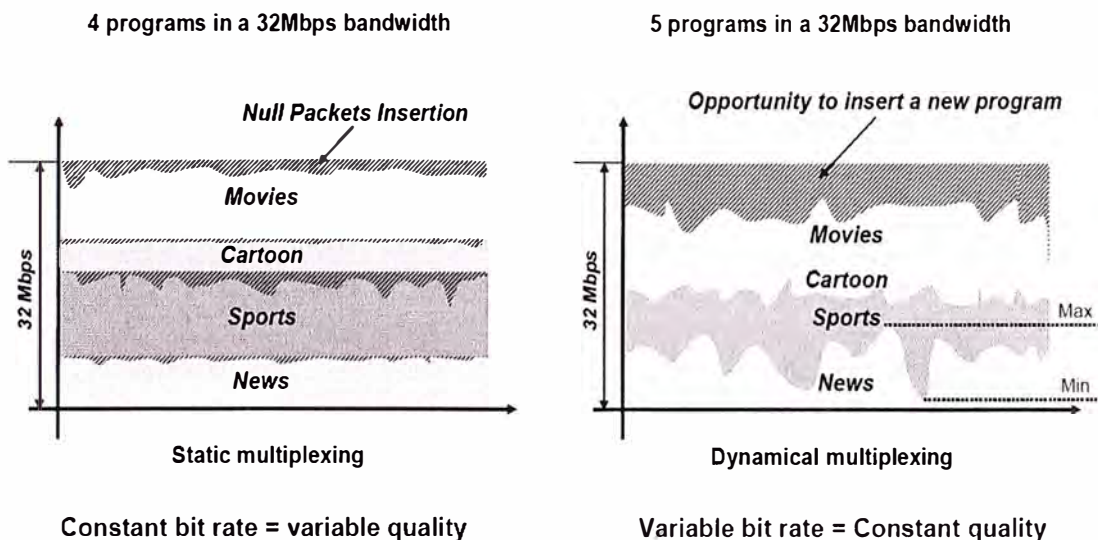


Fig. 3.50 Comparación entre Multiplexación Estática y Dinámica

Para poder configurar esta opción en los codificadores de Thomson, lo primero que se tiene que realizar es una conexión interna entre los codificadores, para ello se da clic derecho sobre el VIBE y se escoge la opción “Internal Streams

Configuration” y se va agregando uno a uno los codificadores que deseamos que pertenezcan al Flexstream. Ver Fig. 3.51.

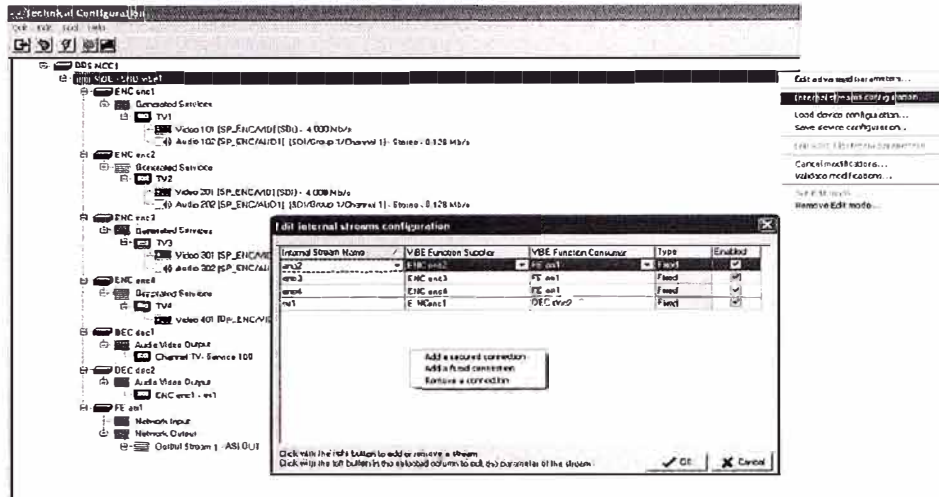


Fig. 3.51 Ventana Internal Streams Configuration

El principio del Flexstream es sencillo: el programa asigna dinámicamente la velocidad de bits necesaria para múltiples servicios basados en objetivos de calidad predefinida. Por ejemplo: Los servicios con menos escenas complejas prestan su ancho de banda a aquellos con mayores requisitos.

Para poder editar los parámetros del Flexstream hay que dar clic derecho sobre el XMU y escoger la opción “Edit VIBE Flexstream Parameters”. Lo primero que se hace es pasar los componentes de video que pertenecen al Internal Stream (CBR) hacia el Flexstream (VBR) y se ingresa los valores máximos y mínimos que puede tomar cada componente de video, así como la calidad del mismo. Todos ellos pertenecientes a una misma red. La Fig. 3.52 muestra lo descrito.

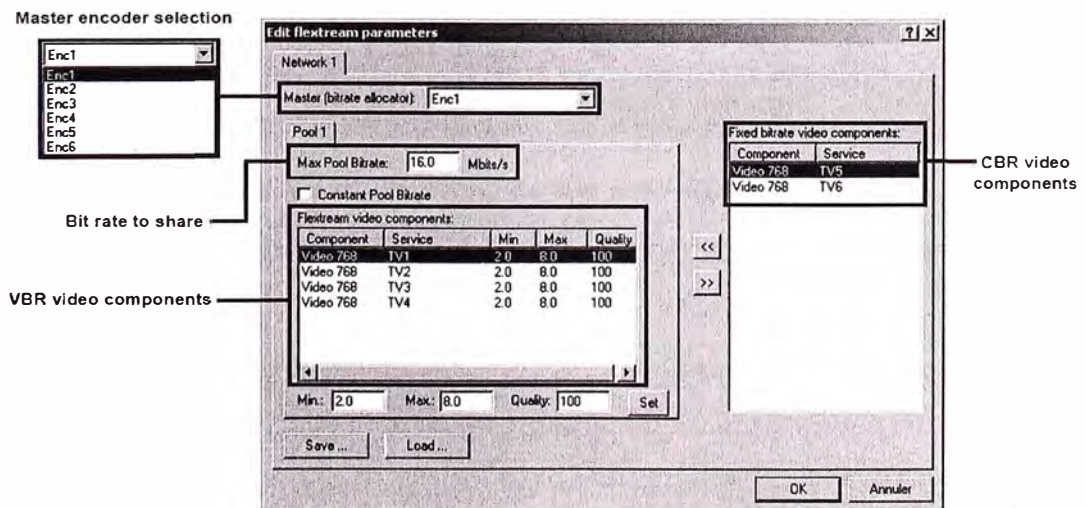


Fig. 3.52 Ventana del Flexstream

k) Otra opción importante es el VIBE Front End, que se trata de una tarjeta en sus diferentes versiones: Front End ASI, Front End PDH y Front End IP, estas tarjetas pueden ser usadas en combinaciones en un mismo chasis VIBE para ofrecer una función de conversión (IP a ASI, ASI a IP, PDH a ASI y ASI a PDH). En nuestro caso describiremos el VIBE Front End ASI, quien nos proporciona una interfaz bidireccional (In/Out) para equipos externos. Además, gracias a la opción *Smartmux* el Front End ASI ofrece la capacidad de multiplexado, lo que permite crear un MPTS (Multi Program Transport Stream) de múltiples fuentes internas y externas. Esta capacidad le permite compartir varios codificadores del mismo chasis (hasta 10 codificadores internos), reducir el costo total del sistema y maximizar los beneficios de la arquitectura VIBE. También posee señalización ISO o DVB. Ver Fig. 3.53.

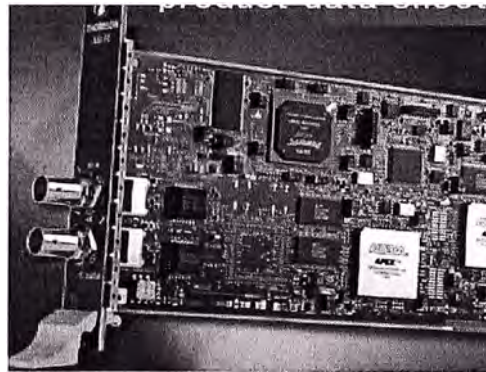


Fig. 3.53 VIBE Front End ASI

En las siguientes figuras 3.54, 3.55 y 3.56, mostraremos los principales parámetros de configuración tanto de entrada y salida.

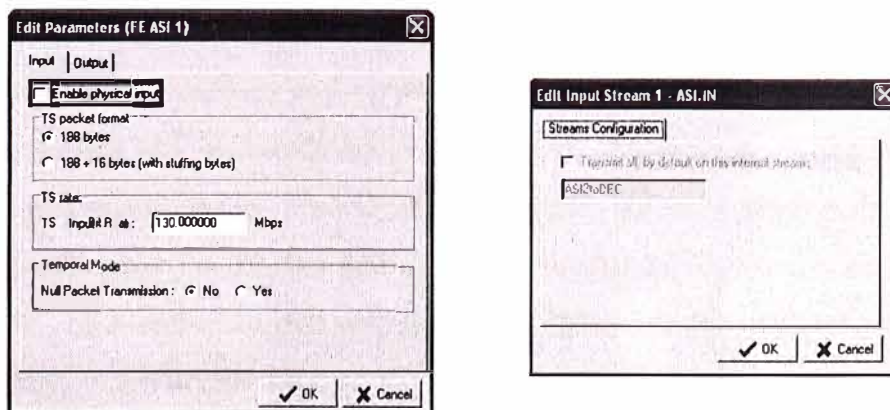


Fig. 3.54 Parámetros de Entrada Front End ASI

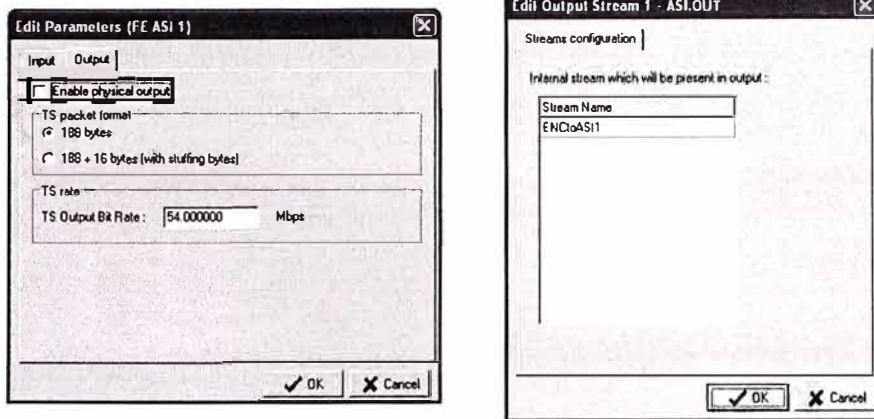


Fig. 3.55 Parámetros de Salida Front End ASI

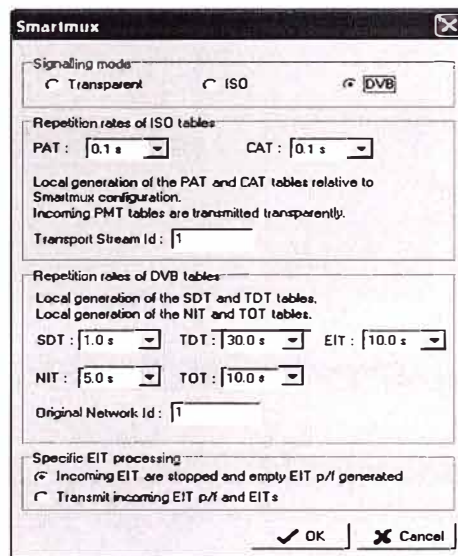


Fig. 3.56 Opción de Smartmux de Salida

- 1) Hasta este punto ya tenemos configurados los servicios con sus respectivos componentes y parámetros. Hay una nueva aplicación que nos va a permitir Monitorear las Alarmas que se encuentran presentes hasta ahora, así mismo, la configuración de la redundancia de ciertos dispositivos. Además, desde esta aplicación se va a poder abrir la interfase grafica de los NetProcessor 9030 & 9010 para poder crear los TS que van a ir hacia los Moduladores y finalmente hacia el Satélite. El nombre de esta aplicación es **“Network Operation”** y su ruta es la siguiente: Start/Programs/XMS3500/Management & Supervision/Network Operation.

La Fig. 3.57, muestra las principales vistas de la aplicación “Network Operation”, tales como Topología, Redundancia, Alarmas y Topología de Transporte.

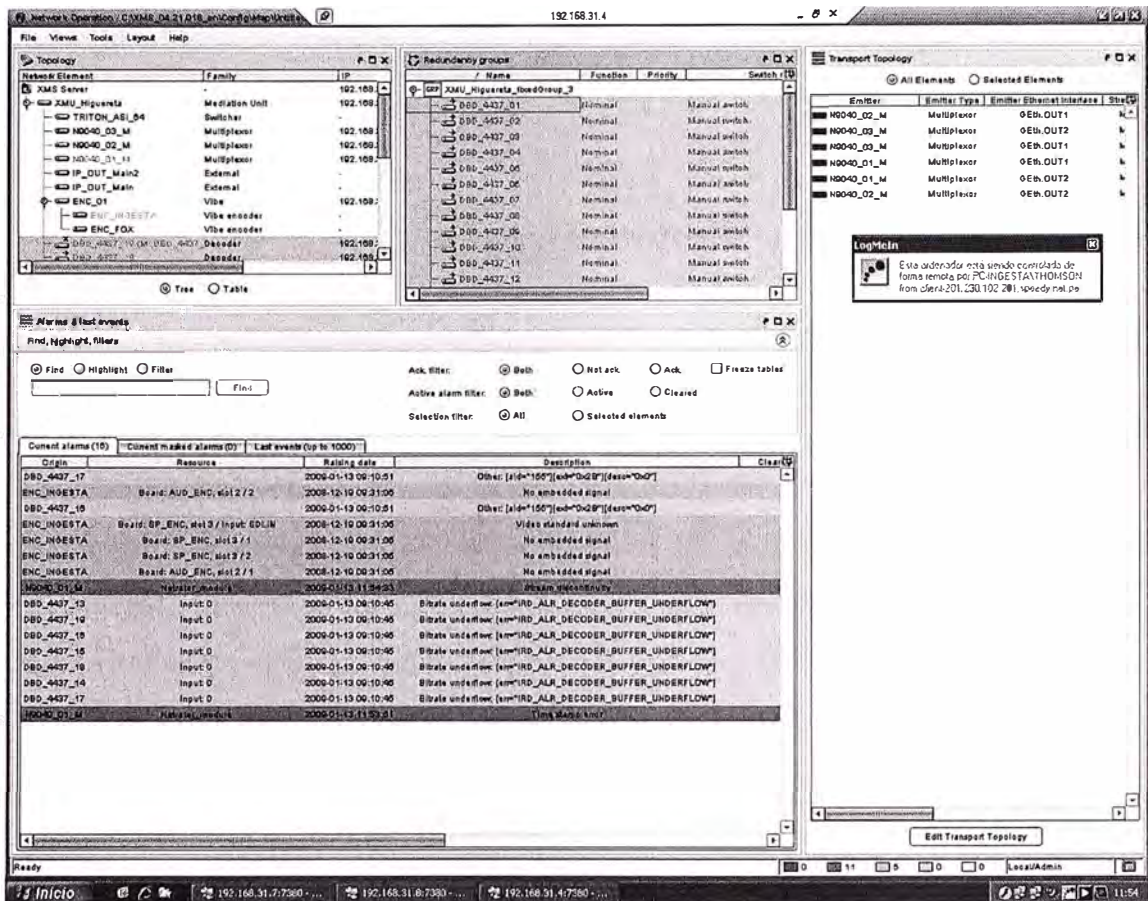


Fig. 3.57 Aplicación Network Operation

m) Lo que continúa a esto es la creación de los TS en la ventana grafica del NetProcessor 9030. Para esto, desde la ventana del Network Operation damos clic derecho sobre el NetProcessor y escogemos la opción: “Configuration/Launch Web Configuration editor...”, inmediatamente se abre una nueva ventana que permitirá crear los TS de los servicios. La siguiente figura muestra la ventana de configuración del NetProcessor. Ver Fig. 3.58.

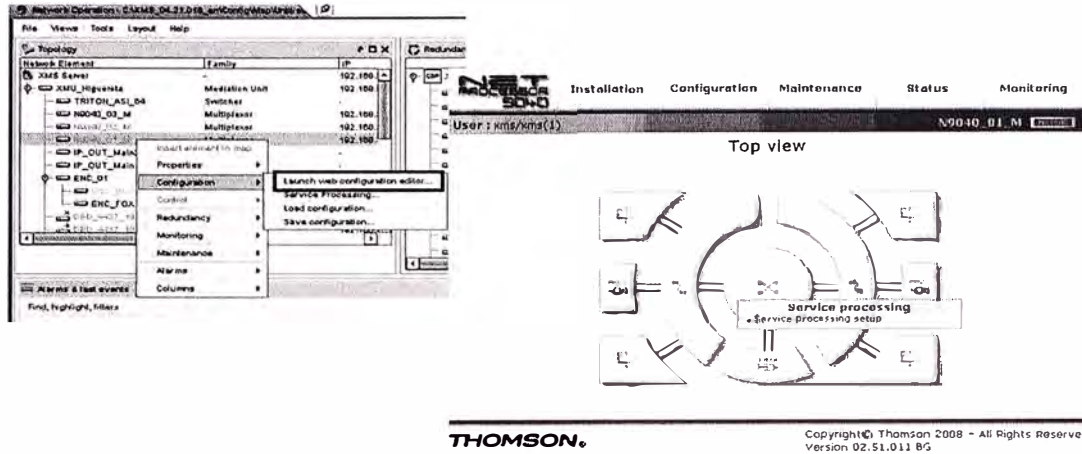


Fig. 3.58 Interfaz grafica del NetProcessor

n) Luego procederemos con la configuración de los NetProcessor, para esto lo primero que debemos hacer es conectar físicamente las 16 Entradas ASI (que vienen de los VIBE Front End ASI o señales ASI externas). Esto nos va a permitir en la ventana del “Service Processing” poder escoger los servicios que vamos a dejar pasar con sus respectivos componentes de Audio, Video o Data, lo demás que no deseamos pasar por el Mux se lo detendrá. Finalmente crearemos las conexiones de salida del TS con todos los servicios configurados anteriormente.

Las siguientes figuras 3.59, 3.60, 3.61, 3.62, 3.63 y 3.64 muestran estos pasos.

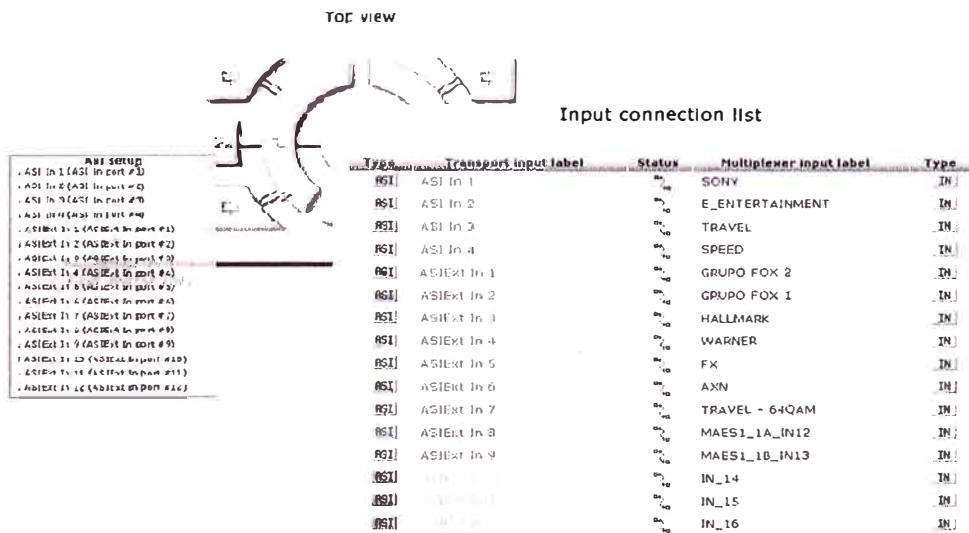


Fig. 3.59 Lista de las Entradas configuradas en un NetProcessor

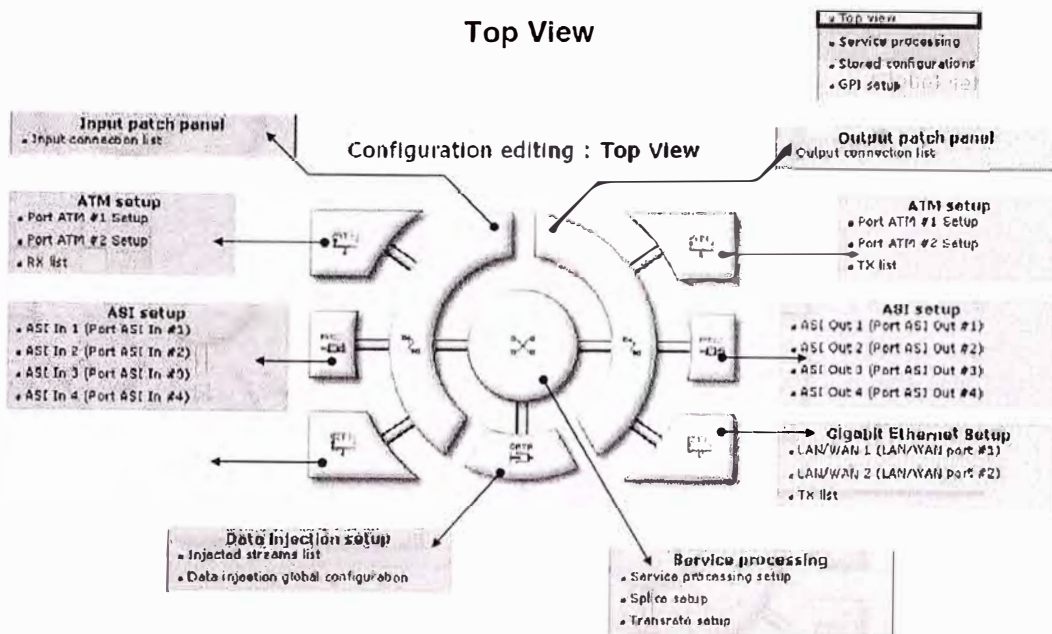


Fig. 3.60 Ventana del NetProcessor con todas las opciones de Configuración.

Service Processing Configuration Parameters:

| Parameter | Value |
|------------------------|-----------------|
| Multiplexer input | E_ENTERTAINMENT |
| Service id | 59 |
| Stream type | VIDEO JPEG2 |
| Selection mode | CT PID |
| PID | 784 |
| Component TAG (CT) | Not available |
| PID | 151 |
| Component TAG (CT) | |
| PMT legacy description | TRANSMITTED |

Fig. 3.61 Ventana de Configuración Service Processing - Netprocessor

Output connection list

| Type | Multiplexer output label | Status | Transport output label | Type | Remove |
|------|--------------------------|--------|------------------------|------|--------|
| ASI | MUX_01 | | ASI Out 1 | ASI | |
| ASI | MUX_01 | | MUX_01 | ETH | |
| ASI | MUX_02 | | MUX_02 | ETH | |

Service processing setup

Go to ...

- Create new connection
- Create a new output
- Top view
- Service processing

Select operation

- Top View
- Create a new output
- Connection list

Select output stream

MUX_01
MUX_02

THOMSON

Fig. 3.62 Ventanas de la Lista de Conexiones de Salida y TS creados

I/O Monitoring

IP: 10.100.100.102

- ASI In 1 (Id:1)
 - RADIO 1 (Id:2)
 - Mpeg1 (PID: 770)
 - TV1 (Id:1)
 - Mpeg2 (PID: 700)
 - Mpeg1 (PID: 700)
- ASI In 2
 - TV2 (Id:3)
- ASI In 3 (No SMPTE detected)
- ASI In 4
- ASI Out 1
 - ASI Out 1 (Id:1)
 - RADIO 1 (Id:2)
 - Mpeg1 (PID: 770)
 - TV1 (Id:1)
 - Mpeg2 (PID: 700)
 - Mpeg1 (PID: 700)
 - ASI Out 2

| |
|---|
| Bit rate: 41.940 Mbps (Services: 4.430 Mbps Full pack: 37.410 Mbps) |
| Bit rate: 132.318 Kbps (PMT PID: 267 PCR PID: 770) |
| Bit rate: 132.318 Kbps |
| Bit rate: 4.228 Mbps (PMT PID: 267 PCR PID: 700) |
| Bit rate: 4.000 Mbps |
| Bit rate: 132.312 Kbps |

| |
|---|
| Bit rate: 41.937 Mbps (Services: 4.428 Mbps Full pack: 37.409 Mbps) |
| Bit rate: 132.318 Kbps (PMT PID: 267 PCR PID: 770) |
| Bit rate: 132.318 Kbps |
| Bit rate: 4.228 Mbps (PMT PID: 267 PCR PID: 700) |
| Bit rate: 4.000 Mbps |
| Bit rate: 132.312 Kbps |

| |
|---|
| Bit rate: NA (Services: NA Full pack: NA) |
|---|

| |
|--|
| Bit rate: 0.000 Mbps |
| Bit rate: 132.318 Kbps (PMT PID: 267 PCR PID: 770) |
| Bit rate: 132.318 Kbps |
| Bit rate: 4.228 Mbps (PMT PID: 267 PCR PID: 700) |
| Bit rate: 4.000 Mbps |
| Bit rate: 132.312 Kbps |
| Bit rate: 4.228 Mbps (PMT PID: 267 PCR PID: 700) |
| Bit rate: 4.000 Mbps |
| Bit rate: 132.318 Kbps |

Fig. 3.63 Ventana de Monitoreo de los Servicios creados en el NetProcessor

Installation
Configuration
Maintenance
Status
Monitoring

User: operator/operator(L) Logout
MUX1

Alarms

| Severity | Category | Source | Date/Time | Label | Specific |
|----------|----------|-----------|-----------------------|-------------------------|------------|
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:04 | Loss of signal (102) | |
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:34 | PNT not present (102) | Srv ID: 4 |
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:34 | PNT not present (102) | Srv ID: 5 |
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:34 | PAT not present (104) | |
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:34 | SDT not present (10000) | |
| | COMM | ASI In 3 | 2007-09-21 09:46:34 | CAT not present (10000) | |
| | COMM | ASI Out 1 | 2007-09-21 09:47:35 | Stream overflow (103) | High PID |
| | COMM | ASI Out 1 | 2007-09-21 09:47:35 | Stream overflow (103) | Normal PID |

Copyright © 2007 Grass Valley France. All rights reserved.
 Version 02.00.027 CG

Fig. 3.64 Ventana de Alarmas en el NetProcessor

La interfaz gráfica del Netprocessor también posee las siguientes opciones tales como: Alarmas (esto es reflejado en las Alarmas del Network Operation), Reboot del equipo, almacenamiento de la configuración, Lista de Opciones de Licencias, Lista de los últimos eventos, reportes del sistema y Monitoreo de los servicios con sus respectivas tasas de bits.

Por otro lado la Configuración del NetProcessor 9010 es similar a la del 9030, con la única diferencia de que el 9010 no tiene opciones de Multiplexación, Scrambling, etc. la única opción es la de adaptador de Red, es decir por ejemplo puede recibir una señal ATM en E3 y convertirlo en IP o ASI y viceversa. Tampoco modifica los servicios y componentes, y mantiene el paquete de contenidos. En este proyecto se utilizó el NetProcessor 9010 para traer las 9 Señales desde Chile (vía Red ATM - E3), luego convertirlos a ASI para poder insertarlos al NetProcessor 9030 de Perú y poder sumarse a todas las señales que se tiene en la Cabecera DTH de Perú.

- o) Para concluir con esta configuración, también es importante hablar de otra aplicación del XMS, como es el “Commercial Configuration”, el cual nos permitirá encriptar los servicios. Previamente a esto en el “Equipment Installation” ya fueron declarados el Generador de ECM (ECMG) y los NetProcessor 9030 van a ser los responsables de generar los CW. El proveedor del Acceso Condición (CAS) para este Proyecto es la Empresa NAGRAVISION.

Luego se crean en la ventana del “Comercial Configuration” los Grupos de Acceso que van a contener los parámetros de los canales ECM. Las siguientes Figuras 3.65, 3.66, 3.67 y 3.68 ilustran un ejemplo.

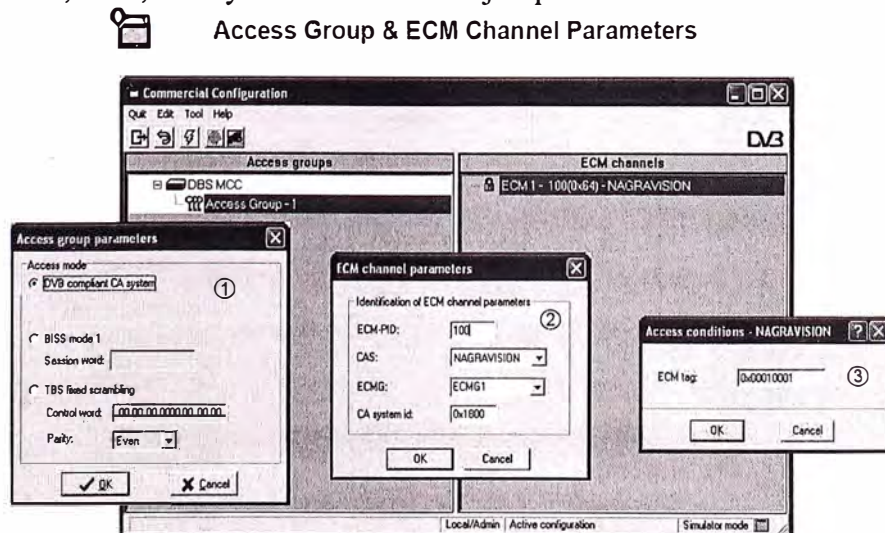


Fig. 3.65 Ventana Comercial Configuration (Parámetros ECM)

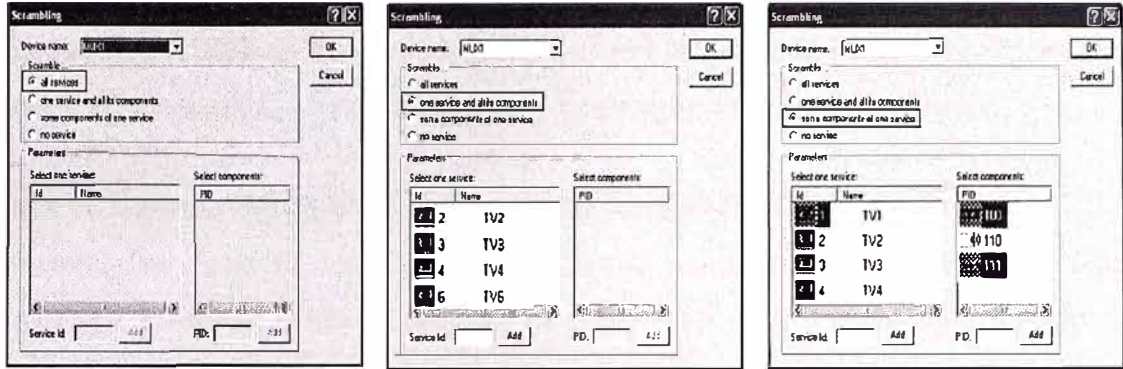


Fig. 3.66 Servicios de Codificación (Scrambling)

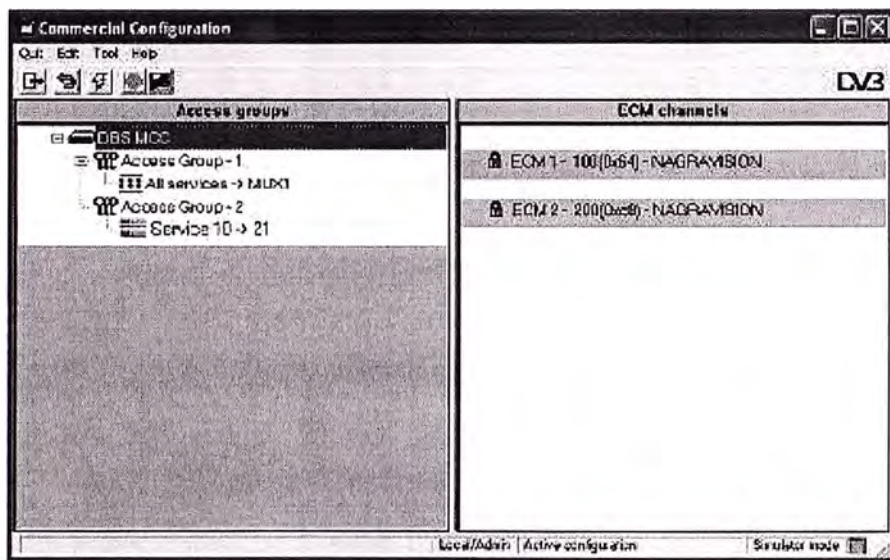


Fig. 3.67 Ventana Commercial Configuration (Encriptación de Todos los servicios "MUX1" o por componentes "Service 10")

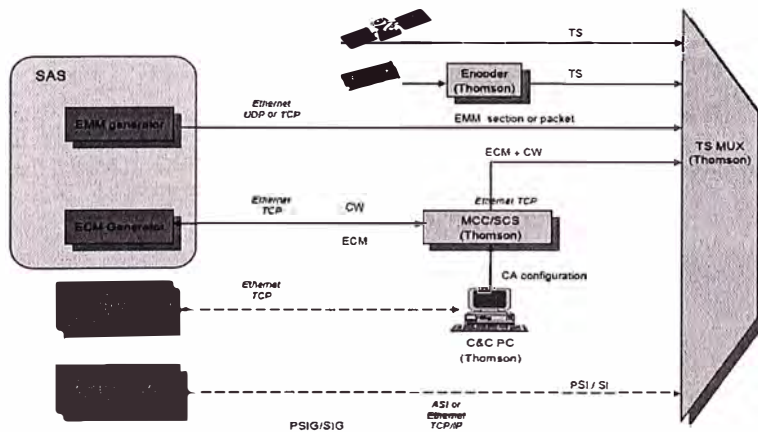


Fig. 3.68 Principio de Funcionamiento CAS NAGRA

p) Finalmente todos los servicios que han sido configurados y encriptados salen del Netprocessor 9030 (TS) y son enviados hacia el Modulador, luego a la Antena para luego ser transmitidos hacia el Satélite y finalmente a los usuarios finales.

3.11 Lista de Canales del Sistema DTH – Cable Mágico Satelital.

A continuación una lista de los Canales que fueron configurados tanto en el Sistema Thomson (Th) y Tandberg (Ta) y la cantidad de canales por país. (Fuente: Información del 30 de Marzo del 2007 – Cable Mágico).

Tabla 3.2
Lista de Canales del Sistema DTH – Cable Mágico Satelital
SERVICIOS DE TV – CABLE MÁGICO SATELITAL

| It | Ch | Señal | Pe | Ch | Co | Br | Género | Enc | Sis | Mux |
|----|-----|---------------------------|----|----|----|----|-----------------|-----|-----|-----|
| 1 | 102 | Frecuencia Latina | X | | | | Tv abierta Perú | 1 | Ta | 1 |
| 2 | 104 | América TV | X | | | | Tv abierta Perú | 2 | Ta | 1 |
| 3 | 105 | Panamericana TV | X | | | | Tv abierta Perú | 3 | Ta | 1 |
| 4 | 107 | TNP | X | | | | Tv abierta Perú | 4 | Ta | 1 |
| 5 | 109 | ATV | X | | | | Tv abierta Perú | 5 | Ta | 1 |
| 6 | 108 | Canal N | X | | | | Noticias | 6 | Ta | 1 |
| 7 | 103 | CMD | X | | | | Deportes | 7 | Ta | 1 |
| 8 | 106 | Plus TV | X | | | | Variado | 8 | Ta | 1 |
| 9 | 432 | Perú Mágico | | X | X | | Internac. | 9 | Ta | 1 |
| 10 | 371 | El Gourmet | X | X | X | | Estilos | 58 | Ta | 1 |
| 11 | 389 | HTV | X | | X | | Música (TV) | 59 | Ta | 1 |
| 12 | 308 | ZAZ | | | X | | Infantil | 60 | Ta | 1 |
| 13 | 484 | CDF Básico | | X | | | Deportes | 61 | Ta | 1 |
| 14 | 669 | Max Prime | | | | X | Cine | 62 | Ta | 1 |
| 15 | 632 | MaxPrime Este | X | X | X | | Cine | 62 | Ta | 1 |
| 16 | 666 | HBO Family e* | | | | X | Cine | 63 | Ta | 1 |
| 17 | 635 | HBO Family Oeste | X | X | X | | Cine | 63 | Ta | 1 |
| 18 | 670 | Max Prime e* | | | | X | Cine | 64 | Ta | 1 |
| 19 | 636 | Max Prime Oeste | X | X | X | | Cine | 64 | Ta | 1 |
| 20 | 664 | HBO Plus e* | | | | X | Cine | 65 | Ta | 1 |
| 21 | 637 | HBO Plus Oeste | X | X | X | | Cine | 65 | Ta | 1 |
| 22 | 638 | Cinemax Oeste | X | X | X | | Cine | 66 | Ta | 1 |
| 23 | 434 | TVE | X | X | X | | Internac. | 1 | Ta | 2 |
| 24 | 447 | TVE | | | | X | Internac. | 1 | Ta | 2 |
| 25 | 374 | E! Entertainment | X | X | X | | Estilos | 2 | Ta | 2 |
| 26 | 521 | Animax | X | X | X | | Series | 3 | Ta | 2 |
| 27 | 663 | HBO Plus | | | | X | Cine | | Ta | 2 |
| 28 | 633 | HBO Plus Este | X | X | X | | Cine | 5 | Ta | 2 |
| 29 | 503 | Sony | X | X | X | | Series | 6 | Ta | 2 |
| 30 | 386 | VH1 | X | X | X | | Música (TV) | 7 | Ta | 2 |
| 31 | 504 | AXN | X | X | X | | Series | 8 | Ta | 2 |
| 32 | 401 | CNN Español | X | X | X | | Noticias | 9 | Ta | 2 |
| 33 | 408 | CNN Español | | | | X | Noticias | 9 | Ta | 2 |
| 34 | 407 | CNN Internacional | | | | X | Noticias | 10 | Ta | 2 |
| 35 | 403 | CNN Internacional | X | X | X | | Noticias | 10 | Ta | 2 |
| 36 | 410 | BBC World | | | | X | Internac. | 11 | Ta | 2 |
| 37 | 402 | BBC World | X | X | X | | Internac. | 11 | Ta | 2 |
| 38 | 631 | HBO Family Este | X | X | X | | Cine | | Ta | 2 |
| 39 | 665 | HBO Family | | | | X | Cine | 12 | Ta | 2 |
| 40 | 603 | TCM | X | X | X | | Cine | | Ta | 2 |
| 41 | 656 | TCM | | | | X | Cine | 13 | Ta | 2 |
| 42 | 373 | Discovery Travel & Living | X | X | X | | Estilos | 15 | Ta | 2 |
| 43 | 364 | Discovery Travel & Living | | | | X | Estilos | 15 | Ta | 2 |
| 44 | 436 | Eurochannel | X | X | X | | Internac. | | Ta | 2 |
| 45 | 548 | Eurochannel | | | | X | Internac. | 16 | Ta | 2 |
| 46 | 502 | Fox Channel | X | X | X | | Series | 17 | Ta | 2 |
| 47 | 437 | RAI | X | X | X | | Internac. | 18 | Ta | 2 |
| 48 | 449 | RAI | | | | X | Internac. | 18 | Ta | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------------------------|---|---|---|---|------------------|----|----|---|
| 49 | 122 | UCTV | | X | | | Tv abierta Chile | | Th | 9 |
| 50 | 681 | Playboy | | X | | | Adultos | 63 | Th | 9 |
| 51 | 478 | Gol TV | | X | | | Deportes | 60 | Th | 9 |
| 52 | 438 | DW | X | X | X | | Internac. | 58 | Th | 9 |
| 53 | 450 | DW | | | | X | Internac. | | Th | 9 |
| 54 | 601 | TNT | X | X | X | | Cine | 61 | Th | 9 |
| 55 | 605 | 1-Sat | | X | | | Cine | 55 | Th | 9 |
| 56 | 387 | MTV | X | X | X | | Música (TV) | | Th | 9 |
| 57 | 302 | Nickelodeon | X | X | X | | Infantil | 59 | Th | 9 |
| 58 | 121 | CHV | | X | | | Tv abierta Chile | | Th | 9 |
| 59 | 616 | Cinemax Este | X | X | X | | Cine | | Th | 9 |
| 60 | 630 | HBO Este | X | X | X | | Cine | | Th | 9 |
| 61 | 634 | HBO Oeste | X | X | X | | Cine | | Th | 9 |
| 62 | 119 | TVN | | X | | | Tv abierta Chile | | Th | 9 |
| 63 | 120 | Mega | | X | | | Tv abierta Chile | | Th | 9 |
| 64 | 617 | Europa Europa | X | X | X | | Cine | 56 | Th | 9 |
| 65 | 306 | Boomerang | X | X | X | | Infantil | 62 | Th | 9 |
| 66 | 501 | Warner Channel | X | X | X | | Series | | Th | 9 |
| 67 | 615 | Cinecanal Este | X | X | X | | Cine | 57 | Th | 9 |
| 68 | 721 | PPV Cine | | X | | | Cine | 37 | Ta | 4 |
| 69 | 353 | The Biography Channel | | X | | | Cultura | 38 | Ta | 4 |
| 70 | 301 | Cartoon Network | X | X | X | | Infantil | 39 | Ta | 4 |
| 71 | 480 | ESPN | X | X | X | | Deportes | 40 | Ta | 4 |
| 72 | 357 | Film & Arts | X | X | X | | Cultura | 41 | Ta | 4 |
| 73 | 482 | ESPN+ | | X | X | | Deportes | 42 | Ta | 4 |
| 74 | 604 | Space | | X | | | Cine | 43 | Ta | 4 |
| 75 | 356 | Infinito | X | X | X | | Cultura | 44 | Ta | 4 |
| 76 | 511 | Retro | X | X | X | | Series | 45 | Ta | 4 |
| 77 | 505 | Fox Life | X | X | | | Series | 46 | Ta | 4 |
| 78 | 370 | Utilísima | X | X | X | | Estilos | 47 | Ta | 4 |
| 79 | 607 | FX | X | X | X | | Cine | 48 | Ta | 4 |
| 80 | 510 | Universal | X | X | X | | Series | 49 | Ta | 4 |
| 81 | 352 | National Geographic | X | X | X | | Cultura | 50 | Ta | 4 |
| 82 | 307 | Jetix | X | X | X | | Infantil | 51 | Ta | 4 |
| 83 | 305 | Animal Planet | X | X | X | | Cultura | 52 | Ta | 4 |
| 84 | 372 | People & Arts | X | X | X | | Estilos | 53 | Ta | 4 |
| 85 | 303 | Discovery Kids | X | X | X | | Infantil | 54 | Ta | 4 |
| 86 | 117 | Red | | X | | | Tv abierta Chile | 1 | Ta | 5 |
| 87 | 116 | Telecanal | | X | | | Tv abierta Chile | 2 | Ta | 5 |
| 88 | 485 | Fox Sports Premium | X | X | | | Deportes | 3 | Ta | 5 |
| 89 | 653 | Cinecanal Oeste | X | | X | | Cine | 4 | Ta | 5 |
| 90 | 651 | Cinecanal 2 | X | X | X | | Cine | 5 | Ta | 5 |
| 91 | 652 | Cinecanal Classics | X | X | X | | Cine | 6 | Ta | 5 |
| 92 | 650 | Moviesty Este | X | X | X | | Cine | 7 | Ta | 5 |
| 93 | 439 | EWTN | X | X | | | Internac. | 8 | Ta | 5 |
| 94 | 486 | CDF Premium | | X | | | Deportes | 9 | Ta | 5 |
| 95 | 431 | Telefé | | X | | | Internac. | 10 | Ta | 5 |
| 96 | 304 | Disney Channel | X | X | X | | Infantil | 11 | Ta | 5 |
| 97 | 481 | Espn 2 | X | | X | | Deportes | 12 | Ta | 5 |
| 98 | 355 | Discovery Home & Health | X | X | X | | Cultura | 13 | Ta | 5 |
| 99 | 435 | Antena 3 | X | X | X | | Internac. | 14 | Ta | 5 |
| 100 | 440 | América Satelital | X | | | | Internac. | 15 | Ta | 5 |
| 101 | 354 | The History Channel | X | X | X | | Cultura | 16 | Ta | 5 |
| 102 | 506 | A&E Mundo | X | X | X | | Cultura | 17 | Ta | 5 |
| 103 | 351 | Discovery Channel | X | X | X | | Cultura | 18 | Ta | 5 |
| 104 | 545 | Warner Channel | | | | X | Series | 1 | Th | 6 |
| 105 | 662 | HBO e* | | | | X | Cinema | 2 | Th | 6 |
| 106 | 462 | ESPN Brasil | | | | X | Esportes | 3 | Th | 6 |
| 107 | 543 | AXN | | | | X | Series | 4 | Th | 6 |
| 108 | 461 | ESPN International | | | | X | Esportes | 5 | Th | 6 |
| 109 | 409 | Fox News | | | | X | Noticias | 6 | Th | 6 |
| 110 | 550 | A&E Mundo | | | | X | Variedades | 7 | Th | 6 |
| 111 | 343 | National Geographic | | | | X | Cultura | 8 | Th | 6 |
| 112 | 317 | RA Tim Bum | | | | X | Infantil | 9 | Th | 6 |
| 113 | 318 | Nickelodeon | | | | X | Infantil | 10 | Th | 6 |
| 114 | 390 | VH1 | | | | X | Música | 11 | Th | 6 |
| 115 | 316 | Discovery Kids | | | | X | Infantil | 12 | Th | 6 |
| 116 | 341 | Animal Planet | | | | X | Infantil | 13 | Th | 6 |
| 117 | 342 | Discovery Channel | | | | X | Cultura | 14 | Th | 6 |
| 118 | 208 | Rede TV | | | | X | Variedades | 15 | Th | 6 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-------------------------|---|----|----|----|---------------|----|----|----|
| 119 | 657 | TNT | | | | X | Cine | 16 | Th | 6 |
| 120 | 322 | Boomerang | | | | X | Infantil | 17 | Th | 6 |
| 121 | 319 | Disney Channel | | | | X | Infantil | 19 | Th | 7 |
| 122 | 542 | Animax | | | | X | Infantil | 20 | Th | 7 |
| 123 | 465 | Speed Channel | | | | X | Esportes | 21 | Th | 7 |
| 124 | 344 | History Channel | | | | X | Documentários | 22 | Th | 7 |
| 125 | 363 | Discovery Home & Health | | | | X | Variedades | 23 | Th | 7 |
| 126 | 345 | Discovery Civilization | | | | X | Documentários | 24 | Th | 7 |
| 127 | 346 | Discovery Science | | | | X | Documentários | 25 | Th | 7 |
| 128 | 464 | WooHoo | | | | X | Esportes | 26 | Th | 7 |
| 129 | 392 | MTV Hits | | | | X | Música | 27 | Th | 7 |
| 130 | 393 | MTV Jams | | | | X | Música | 28 | Th | 7 |
| 131 | 544 | Sony | | | | X | Series | 29 | Th | 7 |
| 132 | 406 | Bloomberg | | | | X | Notícias | 30 | Th | 7 |
| 133 | 210 | Bandeirantes | | | | X | TV Abierta | 31 | Th | 7 |
| 134 | 668 | Cinemax e* | | | | X | Cinema | 32 | Th | 7 |
| 135 | 667 | Cinemax | | | | X | Cinema | 33 | Th | 7 |
| 136 | 541 | FX | | | | X | Series | 34 | Th | 7 |
| 137 | 211 | MTV | | | | X | Música | 37 | Th | 8 |
| 138 | 549 | Film & Arts | | | | X | Documentários | 38 | Th | 8 |
| 139 | 405 | BandNews | | | | X | Notícias | 39 | Th | 8 |
| 140 | 463 | BandSports | | | | X | Esportes | 40 | Th | 8 |
| 141 | 661 | HBO | | | | X | Cinema | 41 | Th | 8 |
| 142 | 655 | Hallmark | | | | X | Cinema | 42 | Th | 8 |
| 143 | 361 | People & Arts | | | | X | Estilos | 43 | Th | 8 |
| 144 | 347 | Discovery Turbo | | | | X | Documentários | 44 | Th | 8 |
| 145 | 205 | SBT | | | | X | TV Abierta | 45 | Th | 8 |
| 146 | 321 | Cartoon Network | | | | X | Infantil | 46 | Th | 8 |
| 147 | 320 | Jetix | | | | X | Infantil | 47 | Th | 8 |
| 148 | 391 | VH1 Soul | | | | X | Música | 48 | Th | 8 |
| 149 | 547 | Fox Life | | | | X | Series | 49 | Th | 8 |
| 150 | 546 | Fox | | | | X | Series | 50 | Th | 8 |
| 151 | 362 | E! Entertainment | | | | X | Estilos | 51 | Th | 8 |
| 152 | 442 | RTPI | | | | X | Notícias | 52 | Th | 8 |
| 153 | 153 | Señal Colombia | | | X | | TV Abierta | 73 | Th | 10 |
| 154 | 161 | Canal 13 | | | X | | TV Abierta | 74 | Th | 10 |
| 155 | 155 | RCN | | | X | | TV Abierta | 75 | Th | 10 |
| 156 | 156 | Caracol | | | X | | TV Abierta | 76 | Th | 10 |
| 157 | 479 | Speed Channel | | X | X | | Deportes | 77 | Th | 10 |
| 158 | 483 | Fox Sport | | X | | | Deportes | 78 | Th | 10 |
| 159 | 602 | Hallmark | X | X | X | | Cine | 79 | Th | 10 |
| 160 | 606 | The Film Zone | X | X | X | | Cine | 80 | Th | 10 |
| 161 | 654 | Movie City Oeste | X | | X | | Cine | 81 | Th | 10 |
| 162 | 151 | Canal Uno | | | X | | TV Abierta | 82 | Th | 10 |
| 163 | 158 | Telepacífico | | | X | | TV Abierta | 83 | Th | 10 |
| 164 | 488 | Fox Sports (Colombia) | | | X | | Deportes | 84 | Th | 10 |
| 165 | 154 | Canal del Congreso | | | X | | TV Abierta | 85 | Th | 10 |
| 166 | 159 | Teleantioquia | | | X | | TV Abierta | 86 | Th | 10 |
| 167 | 152 | Canal A (Institucional) | | | X | | TV Abierta | 87 | Th | 10 |
| 168 | 157 | Telecaribe | | | X | | TV Abierta | 88 | Th | 10 |
| 169 | 618 | Cine latino | | X | X | | Cine | 89 | Th | 10 |
| 170 | 388 | MTV Hits Colombia | | X | X | | Música (TV) | 90 | Th | 10 |
| 171 | 111 | Visión 20 | X | | | | Variado | 68 | Ta | 11 |
| 172 | 160 | Tv Colombia | | | X | | Variado | 69 | Ta | 11 |
| Servicios por País | | | | 74 | 81 | 79 | 64 | | | |

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN ECONÓMICA

4.1 Costo del Proyecto DTH.

Lo que ah costado poner en marcha el Proyecto DTH de Cable Mágico Satelital solo en equipamiento Thomson – Grass Valley ha sido el siguiente:

Tabla 4.1
Costo Proyecto Telefónica Satélite - Perú

| Manufacturer | Reference | Description | Qty | USD | USD |
|---|----------------|---|----------|----------------|----------------|
| PERU | | | 1 | 979 661 | 979,661 |
| ANALOG AUDIO CONVERTER | | | 1 | | |
| Done by the CONCERTO Router | | | | | |
| ROUTING SWITCHER SDI video and AES audio | | | 1 | 119 924 | |
| | | CONCERTO+ FRAMES (holds 4 matrix modules, 8RU) | 1 | 31 488 | |
| 9250 | CRS-PLS128-XPT | Concerto Plus 128 8RU Frame with 1 Power Supply, 1 Matrix Controller and Fan Module for XPT Control | 3 | 7,194 | |
| 2250 | CRS-PSI200 | Concerto Plus Power Supply, 1200W | 3 | 1,750 | |
| 1995 | CRS-MC-XPT | Concerto Matrix Control Board- for XPT Bus Communications | 3 | 1,552 | |
| Grass Valley | | Analog audio inputs 96 | 1 | 26 811 | |
| 9995 | CRS-AA128 | Concerto Analog Audio, 32x32 AA Module (24 DBFS) Expandable to 128x128 (24 dBFS) | 3 | 7,774 | |
| 1495 | CRS-AA-RP | Concerto Analog Audio Rear Panel, Phoenix | 3 | 1,163 | |
| | | AES audio outputs 96 | 1 | 22 143 | |
| 7995 | CRS-AES128 | Concerto AES 32x32 expandable to 128x128 | 3 | 6,218 | |
| 1495 | CRS-AES50-RP | Concerto Balanced AES/EBU Rear Panel, DB50 | 3 | 1,163 | |
| | | SDI video 96 | 1 | 33 810 | |
| Grass Valley | CRS-SD128 | Concerto Serial Digital Video 32x32, expandable to 128x128 | 3 | 10,107 | |
| Grass Valley | CRS-BNC-RP | Concerto BNC Rear Panel | 3 | 1,163 | |
| Grass Valley | | Router Control system / interface | 1 | 5 009 | |
| Grass Valley | JUP-PKG-VLEFS | JupiterLE Control System Includes: 1 VM-3000 Control Electronics, 1 SW-2500 Jupiter LE Control Software 1 PC-3000 Fileserver | 1 | 4,364 | |
| | SSNET-CABLES | Connection Cabling for Router Management by XMS | 3 | 215 | |
| Grass Valley | | Control panels | 1 | 663 | |
| Grass Valley | | Para Single Bus Control | | | |
| Grass Valley | JUP-CP-328 | 8 Characters X-Y 6 Level Control Panel Same as CP-320 above with eight character status, entry, and output displays. Not for use with CE-300 or SC-400. Rackmount 1 RU. | 1 | 663 | |
| 72 +8 LOCAL ENCODERS | | | 1 | 555 068 | |
| | | Chassis 5RU - 8 chassis | 1 | 29 256 | |
| Grass Valley | N600CAC5AA | ViBE 5U chassis, 110-220VAC Version. Includes 2 redundant Power Supply Units and 1 Fan Unit. 250mm depth, 15 slots, hot plug boards, cables connection on the front panel.Delivered with Mechanical Installation paper doc. UL Certified. | 8 | 2,239 | |
| Grass Valley | N600STE5AA | ViBE configuration item for 5U equipment. 1 configuration item per 5U equipment. | 8 | 377 | |
| Grass Valley | N600HMANAA | Manager board provides control of the boards within the equipment (topology, configuration, alarms). Offers 10/100BT interface for remote control. Also offers a Serial Interface for access to console application (Terminal cable delivered). | 8 | 691 | |
| Grass Valley | N600S355AA | ViBE Software license, release 3.5 for 5U equipment. 1 licence per 5U equipment. Includes the delivery of ViBE SW package, and CD-Rom product documentation. | 8 | 314 | |
| Grass Valley | N600CBLKAA | 4TE mask plate. | 16 | 18 | |
| | | ENCODERS - 9+1 per chassis | 1 | 329 040 | |
| Grass Valley | N601HDPEAA | DP-ENC board : MP@ML video encoder. Dual-pass encoder (down to 0.2 Mbit/s), SDI input, 2 digital stereo audio inputs or embedded. VBI processing, de-activated DVB-CS scrambler. | 80 | 3,623 | |

| | | | | |
|------------------------------------|------------------|--|----------|----------------|
| Grass Valley | N601SADLAA | SW Option: Dolby® Digital (AC3 2.0) audio encoding for SP and DP_ENC encoding boards, Licence for 2 stereo channels. | 80 | 346 |
| Grass Valley | SSNET-DAC-XLR-30 | Digital Audio Cable for SP_Enc or DP_Enc or AUD_enc XLR 30 feet. | 80 | 144 |
| Grass Valley | N601SFLXAA | STATMUX Software Option for statistical multiplexing. (24 encoders max including redundancy). | 1 | 151 492 |
| Grass Valley | SSNET-FLX-HDLC-2 | Flexstream HDLC Cable for 2 encoders + termination 3 foot cable length between connectors | 80 | 1,887 |
| Grass Valley | N605HA11AA | Internal Mux - 1+1 per chassis ASI Front-End board plus core embedded software. 1 input ASI and 1 output ASI. | 4 | 133 |
| Grass Valley | N605SA00AB | ASI FE software option - SmartMux: ISO and DVB MPEG multiplexing. Available from release V2.5. | 1 | 45 280 |
| Grass Valley | N605SA00AB | ASI FE software option - SmartMux: ISO and DVB MPEG multiplexing. Available from release V2.5. | 16 | 1,572 |
| Grass Valley | N605SA00AB | ASI FE software option - SmartMux: ISO and DVB MPEG multiplexing. Available from release V2.5. | 16 | 1,258 |
| ASI routing MATRIX | | | 1 | 7 480 |
| Grass Valley | CRS-SDI28 | Solo se necesita una matrix 32x32 - porque hay 8+8 por los chassis 5RU mas 2+2 para Chile y Brasil mas 5+1 para las entradas a los moduladores. Se usa el frame del CONCERTO ya cotizado Concerto Serial Digital Video 32x32, expandable to 128x128 | 1 | 6,707 |
| Grass Valley | CRS-BNC-RP | Concerto BNC Rear Panel | 1 | 773 |
| MULTIPLEXERS and SCRAMBLERS | | | 1 | 65 109 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Mux for 72 local channel - 4 MPTS out Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 | 25 269 |
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 | 650 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 | 5,053 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 | 282 |
| Grass Valley | N903ASE0GA | ASI extention board, 12 inputs, requires SW licences for port activation. | 1 | 198 |
| Grass Valley | N903ST02AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 1 to 2. | 1 | 1,321 |
| Grass Valley | N903ST03AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 2 to 3. | 1 | 1,981 |
| Grass Valley | N903ST04AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 3 to 4. | 1 | 1,981 |
| Grass Valley | N903ST11AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 4 to 8. | 1 | 1,981 |
| Grass Valley | N903ST12AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 8 to 12. | 1 | 2,940 |
| Grass Valley | N903ST13AA | Software option. Licence for the processing of 4 additionnal input TS. From 12 to 16. | 1 | 2,889 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 | 2,889 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additionnal services, from 8 to 16. | 1 | 925 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additionnal services, from 16 to 32. | 1 | 793 |
| Grass Valley | N903SSC3AA | Software option. Licence to extend the number of scrambled services from 32 to all. | 1 | 726 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Mux for Chile and Brasil - IP FEC input - 1 MPTS out Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 | 660 |
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 | 11 599 |
| Grass Valley | N903S0E0AA | Software option. Licence for the activation of 2 Pro MPEG Forum COP#3 FEC engine -input and/or output. | 1 | 650 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 | 5,053 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 | 2,972 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 | 282 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additionnal services, from 8 to 16. | 1 | 198 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additionnal services, from 16 to 32. | 1 | 925 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Mux Backup unit Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 1 | 793 |
| Grass Valley | N9030ASGAA | NetProcessor 9030 remultiplexer main board. 2 bi-directionnal GigE port for MPEG over IP Tx and Rx - 1 port active. Scrambling capability. Requires an ASI basic module. | 1 | 726 |
| Grass Valley | N903S0E0AA | Software option. Licence for the activation of 2 Pro MPEG Forum COP#3 FEC engine -input and/or output. | 1 | 726 |
| Grass Valley | N903ASB0GA | ASI module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 1 | 282 |
| Grass Valley | N903SBASAC | NetProcessor 9030 Basic software licence release V1.6. Processing of 4 input TS - expandable. Generation of 1 output TS - expandable to 4 max. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 1 | 198 |
| Grass Valley | N903ASE0GA | ASI extention board, 12 inputs, requires SW licences for port activation. | 1 | 198 |
| Grass Valley | N903ST02AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 1 to 2. | 1 | 1,321 |
| Grass Valley | N903ST02AA | Software option. Licence for the generation of 1 additionnal output TS. From 1 to 2. | 1 | 1,981 |

| | | | | |
|--|-----------------------|--|----------|----------------|
| Grass Valley | N903ST03AA | Software option. Licence for the generation of 1 additional output TS. From 2 to 3. | 1 | 1,981 |
| Grass Valley | N903ST04AA | Software option. Licence for the generation of 1 additional output TS. From 3 to 4. | 1 | 1,981 |
| Grass Valley | N903ST11AA | Software option. Licence for the processing of 4 additional input TS. From 4 to 8. | 1 | 2,940 |
| Grass Valley | N903ST12AA | Software option. Licence for the processing of 4 additional input TS. From 8 to 12. | 1 | 2,889 |
| Grass Valley | N903ST13AA | Software option. Licence for the processing of 4 additional input TS. From 12 to 16. | 1 | 2,889 |
| Grass Valley | N903SSC0AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 services. | 1 | 925 |
| Grass Valley | N903SSC1AA | Software option. Licence for the scrambling of 8 additional services, from 8 to 16. | 1 | 793 |
| Grass Valley | N903SSC2AA | Software option. Licence for the scrambling of 16 additional services, from 16 to 32. | 1 | 726 |
| Grass Valley | N903SSC3AA | Software option. Licence to extend the number of scrambled services from 32 to all. | 1 | 660 |
| SUBTITLES CONVERSION -15MPTS/30videos | | | 1 | |
| | | Equipos comprados directamente por Telefonica a SOFTNI. Se supone que el sistema de subtítulo sale sobre 4 ASI (con 10 servicios cada uno) para entrar en los MUX | | |
| ASI ROUTER 16x16 | | | 1 | |
| | | Se usa la misma Matrix ASI ya cotizado antes | | |
| MODULATORS 5+1 mas 1 | | | 1 | 101 290 |
| Grass Valley | N2280000BA | DVB-S and DVB-S2 modulator. 45Mbits. QPSK and 8PSK 0.55MBaud to 30 MBaud variable DVB-S2 QPSK modulator (NTC/2280.xF.A + NTC/7030.AA.A + NTC/7030/BBAC + NTC/3462.x.AB.A) with a DVB-S ASI/SPI transport stream input (NTC/3453.BA.Ax) and L-band output. | 7 | 9,990 |
| Grass Valley | N22801M6BA | Modulation upgrade : from QPSK modulator to QPSK, 8PSK, in case of 45Mbd interface rate. | 7 | 1,990 |
| Grass Valley | N22801R1BA | interface rate upgrade : from QPSK 30 MBaud up to QPSK 45MBaud. | 7 | 2,490 |
| L-BAND ROUTER | | | 1 | 23 911 |
| Dave | SSNET-1996/50/8x16 | Matriz Banda L 8x16 50 OhmsSwitch Banda L | 1 | 23.911 |
| ADAPATION DE RED Chile y Brasil | | | 1 | 33 146 |
| Switch IP para Chile y Brasil | | | 1 | 9 564 |
| ... | SSNET-WS-4503-24-1000 | Cisco Catalyst 4503 - Rack 7U - loaded with 24-Ports 10/100/1000 - Supervisor Engine II Control Processor - Dual Power Supply Hot-pl ug/Redundant | 1 | 9,564 |
| Interfaz E3 desde Chile y Brasil | | | 1 | 23 582 |
| Grass Valley | N900CAC1GA | Chassis NetFeeder 9010 - 1 para Chile y para Brasil Netxxx 1U chassis, 110-220VAC Version. Includes Single Power Supply Unit and Fans. Cables connection at the rear. CE & UL certified. | 2 | 4 983 |
| Grass Valley | N9010A00GA | NetFeeder 9010 main board for MPEG over ATM network adaptation - pass through. No MPEG over IP capacity. Requires an ASI basic module. Requires an ATM network I/F board. | 2 | 650 |
| Grass Valley | N901ASB0GA | ASI basic module for the main boards: 4 ASI inputs + 4 ASI output. | 2 | 467 |
| Grass Valley | N901SBASAC | NetFeeder 9010 Basic software licence release 1.6. Includes the delivery of a documentation CD-ROM. | 2 | 283 |
| Grass Valley | N901PDH0GA | E3 board bi-directionnal E3/DS3 network interface board. 2 bidirectionnal ports - 1 active. Software configurable E3 or DS3. Licences to activate ATM connections has to be ordered. | 2 | 4 050 |
| Grass Valley | N901SAE0AA | Software option. Licence for 2 active ATM connections. | 2 | 1,842 |
| Grass Valley | N901SAEPAA | Software option. Licence for the activation of the second ATM physical port. | 2 | 2,208 |
| Grass Valley | N901SI0AAA | IP data traffic Software option. Licence for IP data services over ATM (CLIP) over a dedicated Ethernet port. | 2 | 2 758 |
| | | | 2 | 2,758 |
| MONITORING | | | 1 | 18 430 |
| JVC | TM1050PND | SDI Monitors 10" Color Monitor PAL/NTSC SDI 300 lines TV | 1 | 8 588 |
| ... | WOH-AMP2-VSDA | Audio Monitoring SDI and Analog speaker system accepts SDI and AES digital inputs together with analog. Features powerful 104dB high quality output, four level meters and phase indication | 4 | 2,147 |
| | | | 1 | 5 150 |
| Grass Valley | N4437Z00AA | Monitoring Decoder ASI input Single service 420 decoder ASI input (110/220V), PAL/NTSC/SECAM output, & SDI output with embedded audio stereo, 2 analogue stereo audios outputs (on XLR connector) & 2 AES/EBU-SPDIF audio (balanced), uncompressed audio (SMPT 302M 2000), Dolby-E/AC-3 Pa | 1 | 5,150 |
| Grass Valley | N4437Z10AA | Monitoring Decoder QPSK Input and Nagra Single service 420 decoder DVB-S input (110/220V), PAL/NTSC/SECAM output, & SDI output with embedded audio stereo, 2 analogue stereo audios outputs (on XLR connector) & 2 AES/EBU-SPDIF audio (balanced), uncompressed audio (SMPT 302M 2000), Dolby-E/AC-3 | 1 | 1 970 |
| | | | 2 | 985 |
| ... | NAGRA CAM MODULE | NAGRA CAM MODULE | 2 | 2 722 |
| | | | 2 | 1,067 |
| | | | 2 | 294 |
| MANAGEMENT PERU | | | 1 | 55 303 |
| | | XMU core manager Control Of ROUTERS, VIBE and NETPROCESSOR equipments | 1 | 38 206 |
| Grass Valley | N360C000AA | XMU Element Manager. IRU chassis with 110/220 VAC PSU. Includes Firmware and Software. Does not include any license for equipment management. | 1 | 3,020 |
| Grass Valley | N360SV10AA | XMU Software Release Item. Release 1.0. | 1 | 125 |
| Grass Valley | N360HSL0AA | IRU unit to offer 8 Serial Link Ports for XMU. | 1 | 566 |
| Grass Valley | N360SCLA2AA | Software license for managing devices using XMU. Class 2 license: multiplexer, transrater, splicer, splitter. (Per device license). | 3 | 566 |

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|---|----------|----------------|------------------|
| Grass Valley | N360SCLA3AA | Software license for managing devices using XMU. Class 3 license: per SD encoded channel. | 76 | 377 | |
| Grass Valley | N360SCLA4AA | Software license for managing devices using XMU. Class 4 license: Adaptateur ou Convertisseur Réseau, Network Adapter or converter, decoder, descrambler, modulator. (Per device license). | 9 | 188 | |
| Grass Valley | N360SNAGAA | XMU Software Option: Interface to NAGRA ECM Generator. | 1 | 2,453 | |
| ... | SSNET_PC_XMS | XMS software manager PC 1Ghz 512RAM 1GB Win XP pro | 1 | 17 097 | |
| ... | SSNET-SWITCH | Ethernet switch | 1 | 1,471 | |
| Grass Valley | N3500109EA | XMS Entry level Client/Server. Control of a single equipment. SW Release 3.5. Capacity to add additional licences for the support of additional equipment. Delivery of a CD-ROM for installation. | 1 | 338 | |
| Grass Valley | N3500102AA | XMS Management System - Licence for the control of an additional equipment (any type except VIBE 5U). | 15 | 629 | |
| Grass Valley | N3500103AA | XMS Management System - Licence for the control of an additional equipment (any type including VIBE 5U). | 8 | 377 | |
| Grass Valley | N3500200AA | Software option: Editing commercial conditions of conditional access systems. | 1 | 755 | |
| | | | 1 | 2,964 | |
| Services | | | 1 | 195 224 | 195,224 |
| SERVICES PERU | | | 1 | 165 066 | |
| ... | SSNET-FACT | Pre - integration in Peru Factory system integration. incl internal cables | 1 | 36 786 | |
| ... | SSNET/EATs | Packing / FCA Packing / FCA | 1 | 5 886 | |
| ... | Service | Router services Setup of redundant VM300 - Day | 1 | 5,886 | |
| ... | SSNET-TL | Travel and Living for 3 days in Lurin | 3 | 8 198 | |
| ... | SSNET-startup | Design and Sartup including router System startup per day Lurin | 1 | 1,766 | |
| ... | SSNET-TL | Travel and Living for 3 days in Santiago | 23 | 2,900 | |
| ... | SSNET-train1 | Training training for 10 trainees in the CTC premises per day - incl training material | 9 | 1,482 | |
| ... | SSNET-TL | Living for 3 days | 1 | 2,900 | |
| ... | SSNET-PROV-SAT | Acceptance Provisional Acceptance - 1 day | 1 | 18 760 | |
| ... | SSNET-FINAL-SAT | Final Acceptance - 1 day | 5 | 35 250 | |
| ... | SSNET-TL | Travel and Living for final acceptance | 5 | 2,075 | |
| | | | 5 | 2,075 | |
| | | | 5 | 2,900 | |
| Commercial Discount | | | 1 | -80,000 | -80,000 |
| Project Price (Thomson) USD | | | | | 1,094,885 |

El costo total del proyecto asciende aproximadamente a treinta millones de dólares americanos (incluye: Antenas, Receptores, CAS Nagra, Aire Acondicionado, Obras Civiles, STB, etc.).

4.2 Tiempo de Ejecución.

El tiempo que ha demandado poner en marcha este sistema ha sido aproximadamente 5 meses lo cuales ha incluido Fabricación de los equipos, Control de calidad, Cableado de los equipos en los Racks, Instalación, Cableado de la fuentes y destinos y Configuración de los Servicios.

A continuación, las siguientes figuras 4.1 y 4.2, muestran el Planning del Proyecto.

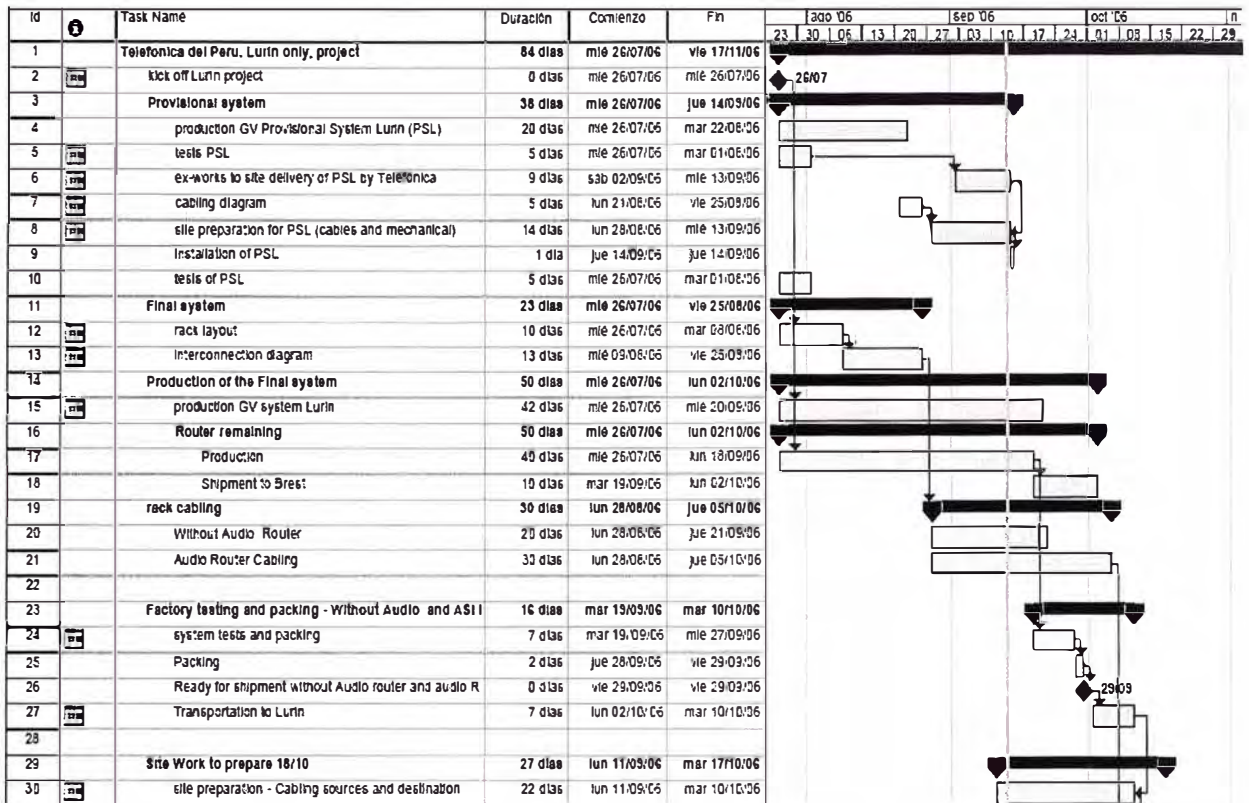


Fig. 4.1 Planning Proyecto DTH Telefonica del Perú (Meses Julio – Octubre)

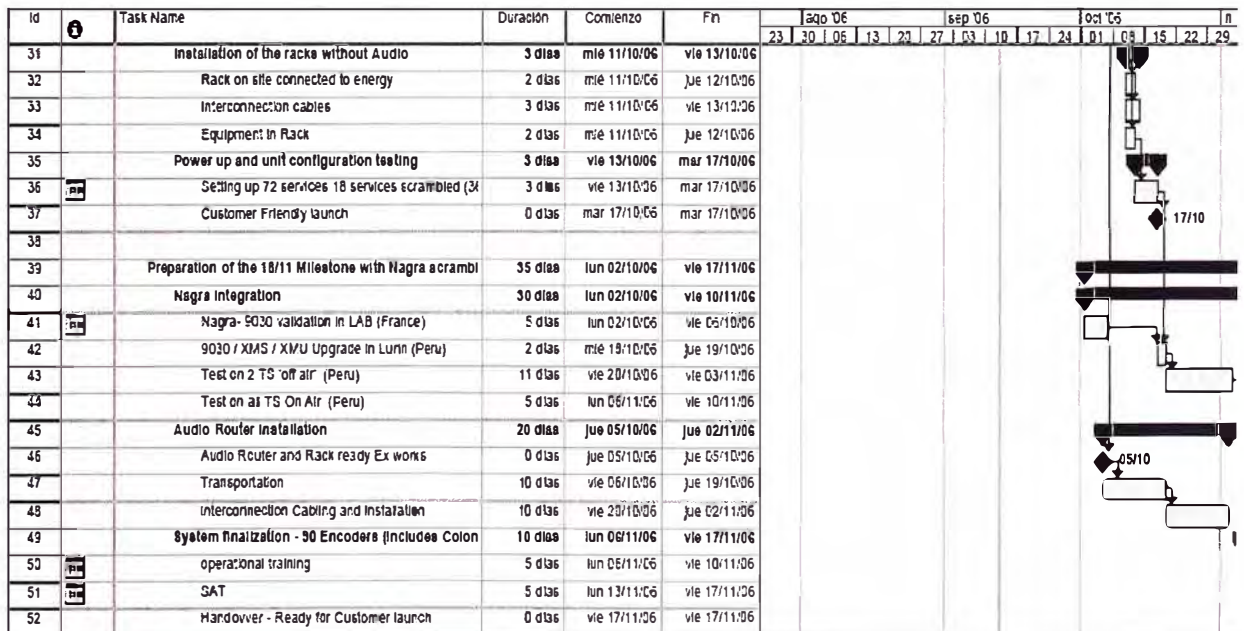


Fig. 4.2 Planning Proyecto DTH Telefonica del Perú (Meses Octubre - Noviembre)

4.3 Operadores del Servicios DTH en el Perú.

Actualmente en el Perú existe 3 operadores del Servicio Satelital, que son: Direct TV, Cable Mágico Satelital y Telmex Perú.

4.3.1 Direct TV.

Es la empresa de televisión satelital líder en el mundo, que ofrece más canales y una espectacular selección de programación que incluye películas, deportes, eventos exclusivos, noticias, programas infantiles, canales educativos y muchas alternativas más. La tecnología digital de vanguardia le brinda la nitidez de imagen y la pureza del audio con calidad inigualable. La Fig. 4.3 muestra el logo de DirecTV.



Fig. 4.3 Logo de DirecTV

Los principales paquetes y costos son los siguientes:

a) FlexPlatinum Digital.

El costo de este paquete es de US \$ 30.90 ó S/. 86.52 y te da acceso a 148 canales, incluido los 28 canales de pay-per-view. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

b) FlexOro Digital.

El costo de este paquete es de US \$ 25.90 ó S/. 72.52 y te da acceso a 120 canales, incluido los 25 canales de pay-per-view. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

c) FlexPlata Digital.

El costo de este paquete es de US \$ 20.90 ó S/. 58.82 y te da acceso a 101 canales, incluido los 25 canales de pay-per-view. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

En todos ellos el costo de Instalación es de US \$ 80.00 ó S/. 225.00 aprox. en lo cual incluyen el costo de instalación y del Kit Satelital (Antena Parabólica, LNB y decodificador).

4.3.2 Cable Mágico Satelital.

Cable Mágico, bajo la dirección de la Compañía Peruana de Teléfonos - CPT, inicia sus operaciones el 6 de setiembre de 1993 con una oferta de 20 canales originalmente en los

distritos de San Isidro, Miraflores, Monterrico, Magdalena, San José, La Molina y San Borja.

En 1995 nace Telefónica Multimedia, empresa del Grupo Telefónica cuya actividad principal se concentra en brindar el mejor servicio de Televisión por Cable a través de su producto *Cable Mágico*.

Actualmente llega a todo el territorio nacional gracias al Servicio Satelital. De este modo pone al alcance de todos los peruanos la mejor programación con la calidad que sólo *Cable Mágico* puede ofrecer. La Fig. 4.4 muestra el logo de Cable Mágico.



Fig. 4.4 Logo de Cable Mágico

Los principales paquetes y costos son los siguientes:

a) *Estelar Satelital.*

El costo de este paquete es de S/. 98.00. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

b) *Intermedio Satelital.*

El costo de este paquete es de S/. 85.00. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

c) *Estándar Satelital.*

El costo de este paquete es de S/. 68.00. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

En todos ellos el costo de Instalación es de S/. 120.00 y el costo del Kit Satelital (Antena Parabólica, LNB y decodificador) es de S/. 504.06 aprox.

4.3.3 Telmex TV SAT.

Telmex es la compañía líder de telecomunicaciones en América Latina, con operaciones en México, Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Perú y Estados Unidos. Telmex cuenta con la capacidad tecnológica y las alianzas estratégicas que permiten asegurar a nuestros clientes

la tecnología, el servicio, la atención y el respaldo que requieren para resolver sus necesidades en telecomunicaciones.

Entro con fuerza en el Perú con su paquete Triple Play de Telmex y ahora está ofreciendo una nueva opción de TV por satélite llamado Telmex TV SAT. Por ahora está ofreciendo el siguiente paquete:

a) Paquete Básico.

El costo de este paquete es de S/. 41.90 y te da acceso a 23 canales nacional e internacionales. Adicionalmente cuenta con paquetes Premium.

El costo de Instalación es de S/. 60.00, lo cual incluye el costo de instalación y del Kit Satelital en préstamo (Antena Parabólica, LNB y decodificador).



Fig. 4.5 Logo de Telmex TV SAT

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- El presente trabajo ha ayudado a entender cómo es el funcionamiento del Sistema Direct To Home (DTH) y los componentes de los mismos.
- Gracias a que participe de este proyecto, pude enriquecerme profesionalmente en muchos temas nuevos para mí, tales como: Enlace de comunicación E3 entre Perú-Chile, Sistema de Encriptación CAS NAGRA (para evitar la piratería del servicio), Sistema de Compresión MPEG y los estándares de transmisión.
- El Sistema Satelital ha permitido que mucha gente que no tenía acceso al cable por encontrarse en lugares inaccesibles, pueda ahora disfrutar de una Televisión Digital más interactiva, excelente calidad y con un mayor número de canales tanto en formato Estándar Definition (SD) y High Definition (HD).
- Las operadoras de servicios vía satélite, las operadoras de servicios de telecomunicaciones terrestres, y los fabricantes de satélites han visto una oportunidad de negocio en los satélites de banda ancha.
- El Sistema Satelital ó DTH ha sido configurado en formato MPEG-2, pero está preparado para trabajar en formato MPEG-4, permitiendo así obtener la misma calidad de video en menor espacio o más calidad de video en el mismo espacio, esto permitiría colocar mas canales de TV en un solo transpondedor de satélite.
- Podría concluir también que fue una gran experiencia ya que me permitió crecer profesionalmente, el hecho de poner en marcha un proyecto tan grande y mi satisfacción más grande es haber contribuido un poco con el desarrollo de la Television Digital en el Perú. Claro está que se presentaron muchos problema para sacar adelante esto, tales como: problemas de configuración, de equipos dañados, etc., pero finalmente llegamos a la meta.

- Gracias al gran ancho de banda que ofrecen los satélites ha permitido crear nuevos servicios, por ejemplo: el servicio de Internet por Satélite, que es una nueva tecnología de acceso rápido, eficiente y escalable.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda buscar mecanismos que a corto o mediano plazo logren bajar las tarifas de los servicios DTH, para que más gente (lugares fuera de Lima) pueda tener acceso a este servicio.
- Incentivar que nuevos operadores puedan brindar el servicio DTH, ya que gracias a la competencia se podría aumentar el número de canales de TV e introducir nuevas tecnologías al mercado (por ejemplo, mas canales en alta definición - HD).
- Permitir a los usuarios interactuar mas con los servicios que dan las empresas de televisión digital, para que un usuario pueda realizar compras, votaciones, etc. a través de estas redes.
- Que la tecnología DTH tenga mayor alcance, apertura y conocimiento a la población de clases baja-mediana.

ANEXO A:
MPEG - MOVING PICTURE EXPERTS GROUP
(Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento)

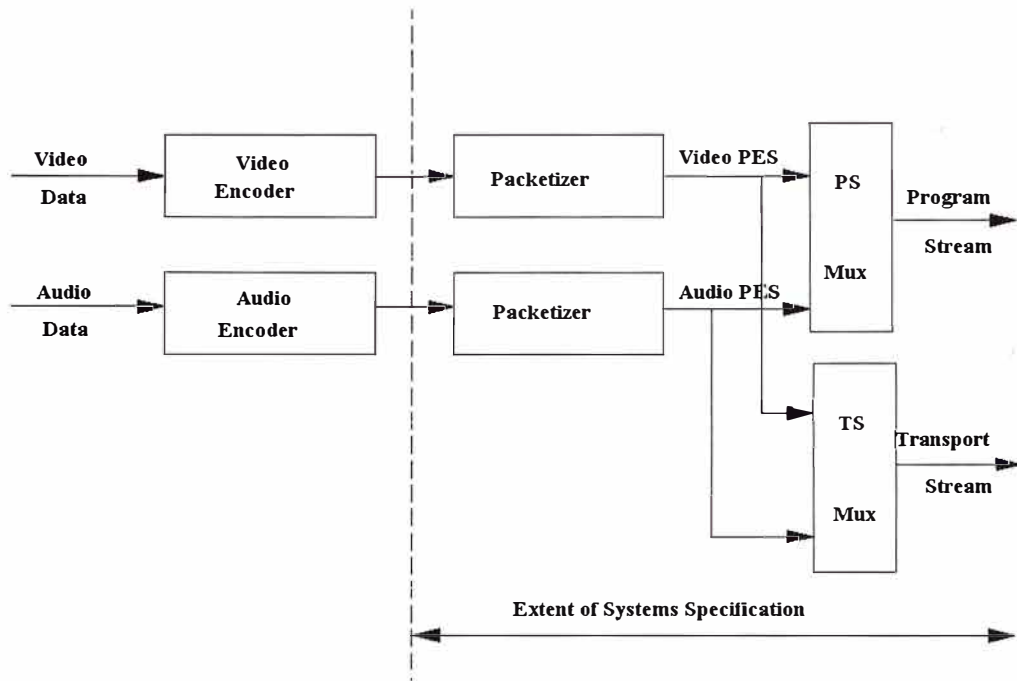
ANEXO A: MPEG - MOVING PICTURE EXPERTS GROUP – (Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento)

El nombre oficial de MPEG es ISO/IEC JTC1/SC29 WG11. Algunos de los formatos de compresión que ha estandarizado MPEG son:

- MPEG-1: Estándar inicial para la compresión de video y audio. Usado como estándar en Video CD e incluido en el formato de audio MP3 (Layer 3).
- MPEG-2: Estándar para la transmisión de televisión. Usado para la televisión digital ATSC, DVS y ISDB, señales digitales de televisión por cable, y (con pequeñas modificaciones) para DVD.
- MPEG-3: Originalmente fue diseñado para la televisión de alta definición (HDTV), fue abandonado cuando descubrieron que el MPEG-2 (con extensiones) era suficiente para la HDTV.
- MPEG-4: Expande el MPEG-1 para soportar objetos video/audio, contenido 3D, soporte para Digital Rights Management, y codificación de bajo bitrate. Existen varias versiones, la más importante es la MPEG-4 Part 10 (o Advanced Video Coding o H.264). Es usado en HD-DVD y discos Blu-ray.

Como ventajas del estándar podemos destacar:

- Cubre toda la gama de calidades de codificación (para diversos tipos de pantalla): permite prestar servicios desde muy bajo régimen binario a aplicaciones de Alta Definición.
- Permite la convergencia de servicios de ocio y entretenimiento: GPRS, Internet, vídeo sobre ADSL, DVB-H, etc.
- El comportamiento de MPEG-4 AVC es superior a MPEG-2. Se alcanzan eficiencias de compresión entre el 40 y el 50% superiores respecto a los sistemas actuales basados en MPEG-2.
- Resistencia a errores residuales bajo canales ruidosos.
- Representación independiente de varios objetos en la escena.
- Proporciona posibilidad de interactividad e hipervínculos.
- Gestiona los derechos de los contenidos.
- Formato independiente del medio de distribución.



Modelo para Sistemas MPEG-2

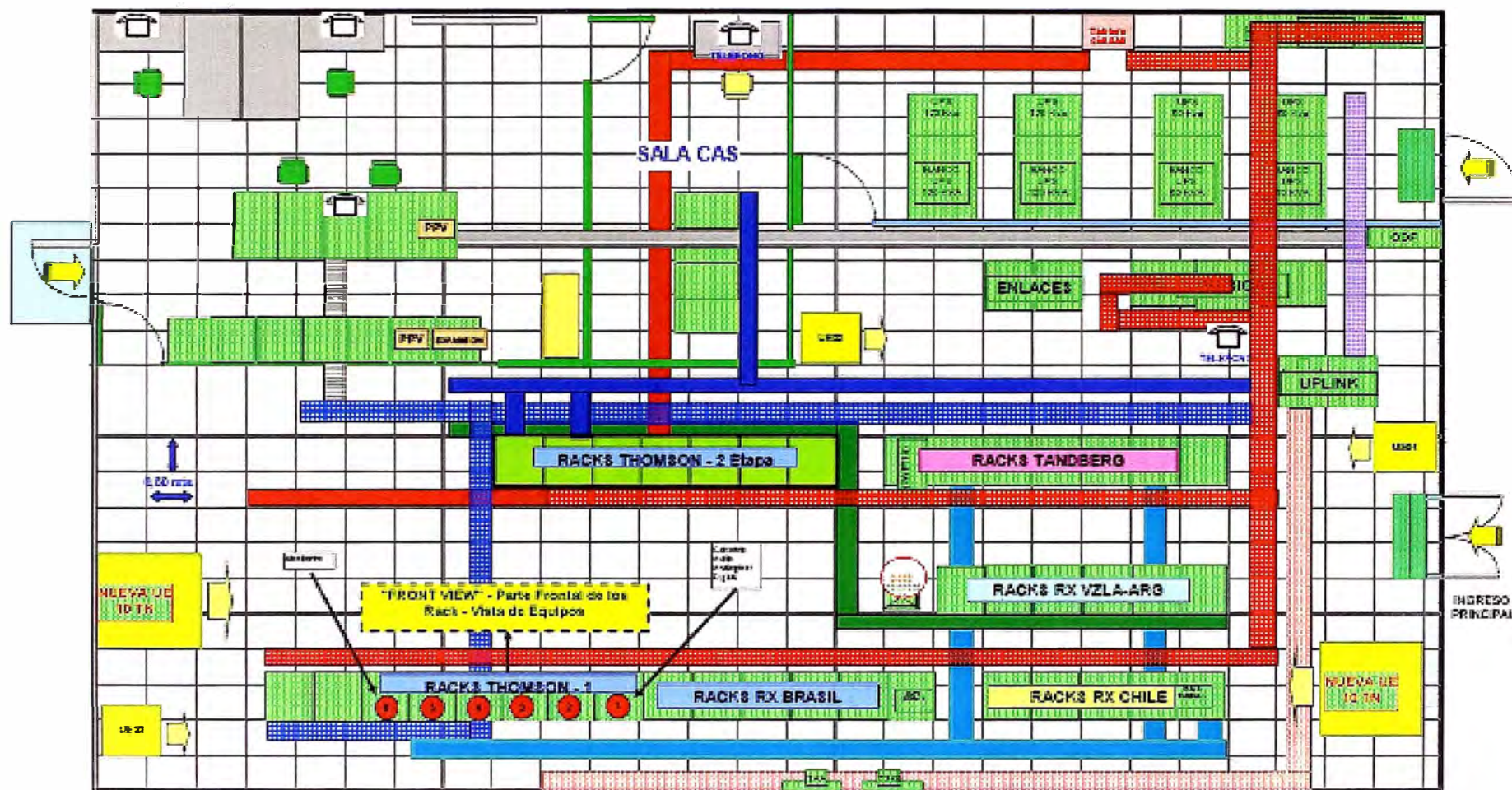
ANEXO B:
NOMENCLATURA

ANEXO B: NOMENCLATURA

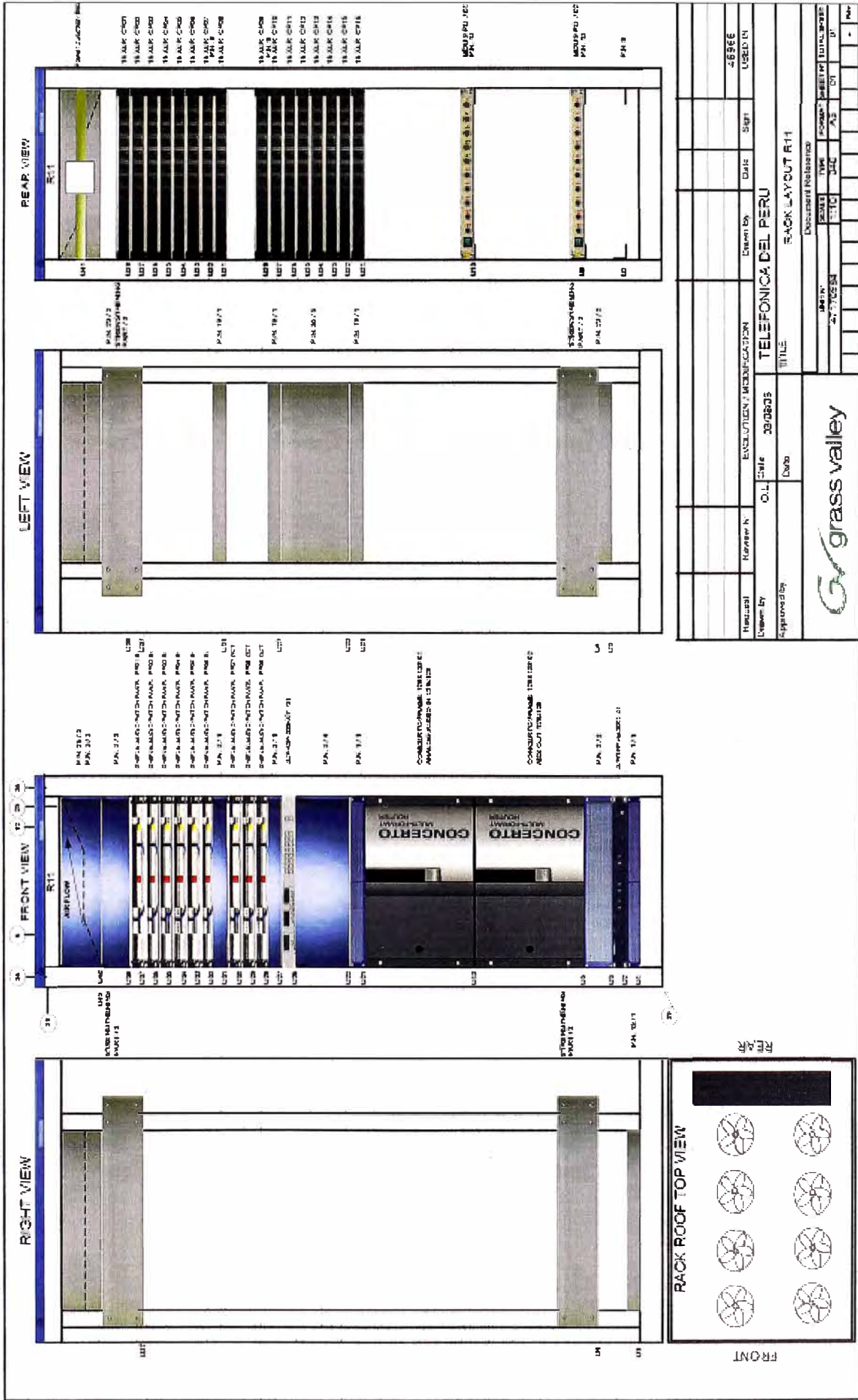
| | |
|-------|--|
| ADSL | : Asymmetric Digital Subscriber Loop |
| ATM | : Asynchronous Transfer Mode |
| ASI | : Asynchronous Serial Interface |
| BB | : Banda Base o Base Band |
| CA | : Conditional Access |
| CW | : Control Word |
| dB | : Decibel |
| DBS | : Direct Broadcast by Satellite |
| DTH | : Direct to Home |
| DVB | : Digital Video Broadcasting |
| DVB-S | : Digital Video Broadcasting – Satellite |
| DVR | : Digital Video Recorder |
| EMM | : Entitlement Management Message |
| ECM | : Entitlement Control Message |
| EPG | : Electronic Program Guide |
| FEC | : Forward Error Correction |
| FI | : Frecuencia Intermedia |
| GEO | : Órbita Geoestacionaria |
| GHz | : Gigahertz |
| HDTV | : High Definition Television |
| HPA | : High Power Amplifier |
| IP | : Internet Protocol |
| IRD | : Integrated Receiver and Decoder |
| KHz | : Kilohertz |
| LNB | : Low Noise Block |
| NTSC | : National Television System Committee |
| NVoD | : Near Video On Demand |
| MBPS | : Megabits per second |
| MPEG | : Motion Picture Expert Group |
| MPTS | : Multiprogram Transport Stream |
| MUX | : Multiplexer |
| PAL | : Phase Alternation Line |

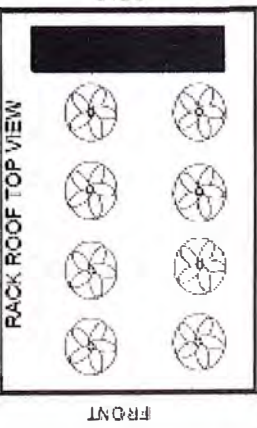
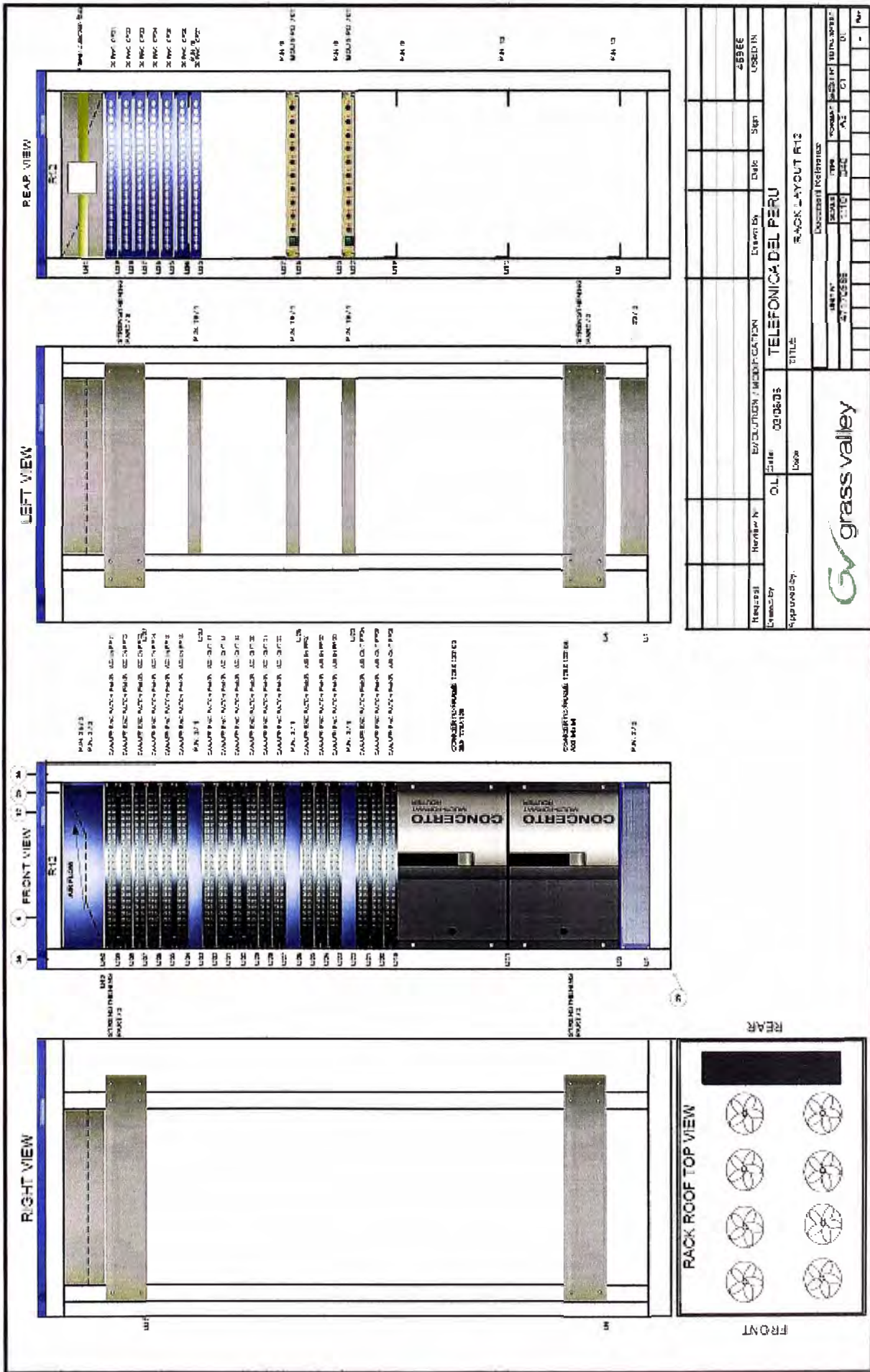
PID : Packet Identifier
PIRE : Potencia Isotrópica Radiada Efectiva
PMT : Program Map Table
PPV : Pay Per View
QPSK : Quadrature Phase Shift Keying
RF : Radio Frequency o Radiofrecuencia
SDTV : Standard Definition Television
SDI : Serial Digital Interface
SECAM: Séquentiel Couleur Avec Mémoire
SMS : Short Messages Service
SR : Symbol Rate
STB : Set Top Box
TS : Transport Stream
UIT : Unidad Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
UHF : Ultra-High Frequency (300 MHz to 3 000 MHz)
VHF : Very High Frequency (30 MHz to 300 MHz)

ANEXO C: PLANO DE LA CABECERA DTH - PERÚ



ANEXO D: RACK'S THOMSON

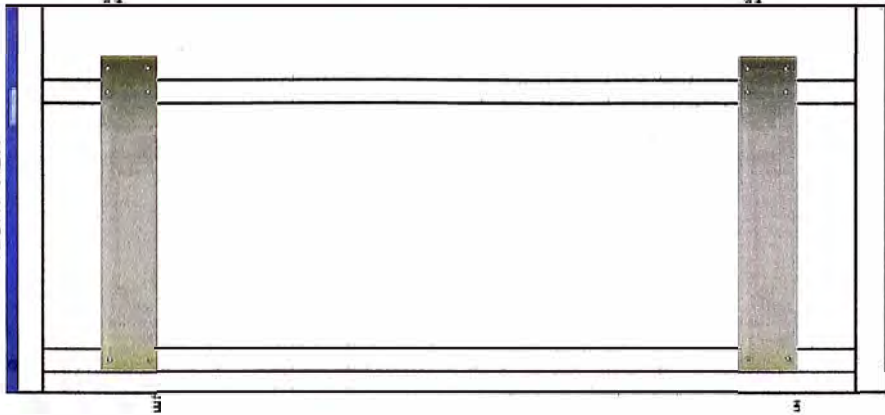




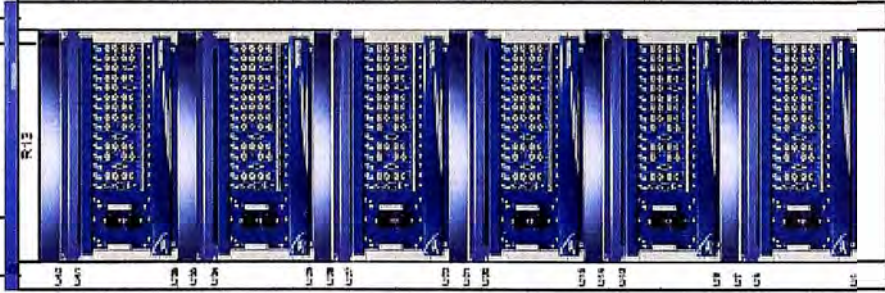
| | | | | | | |
|--------------|-----------|---------------------------|----------|---------------------|----------|---------|
| Request | Number N° | BY (AUTOREN) MODIFICACION | Drawn By | DWG | Sheet | USED IN |
| Created by | OL | Date | 08/05/03 | TELEFONICA DEL PERU | | |
| Approved by: | Date | TITLE | | | | |
| | | RACK LAYOUT R13 | | | | |
| | | Documento Referencia: | | | | |
| | | LIBR N° | FORMA N° | SECCION | PROYECTO | FECHA |
| | | 457/0355E | 11/0 | 240 | A.2 | 01 |



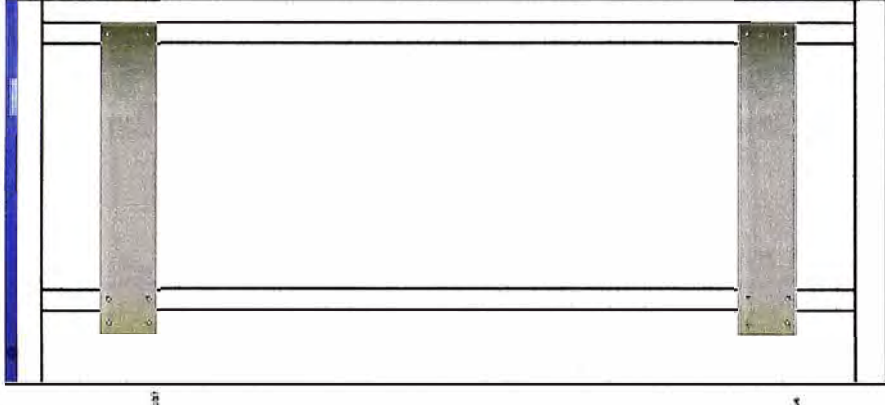
RIGHT VIEW



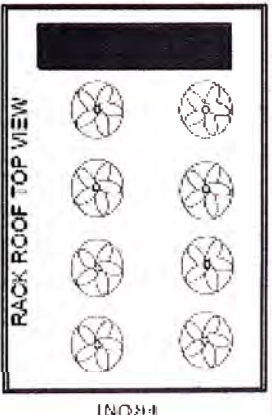
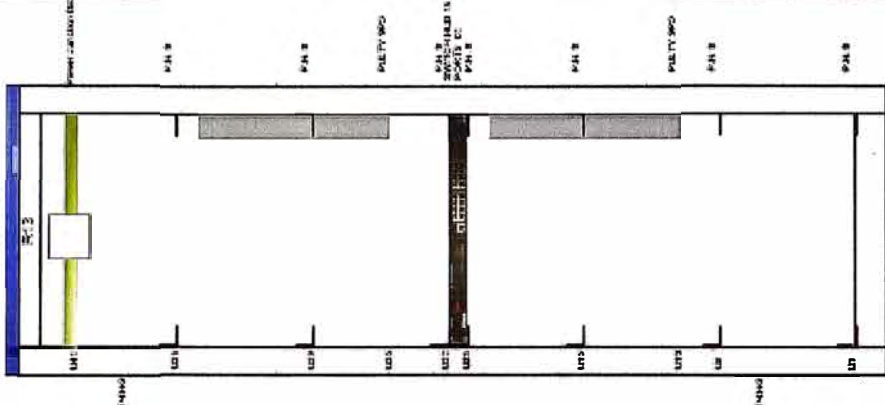
FRONT VIEW



LEFT VIEW

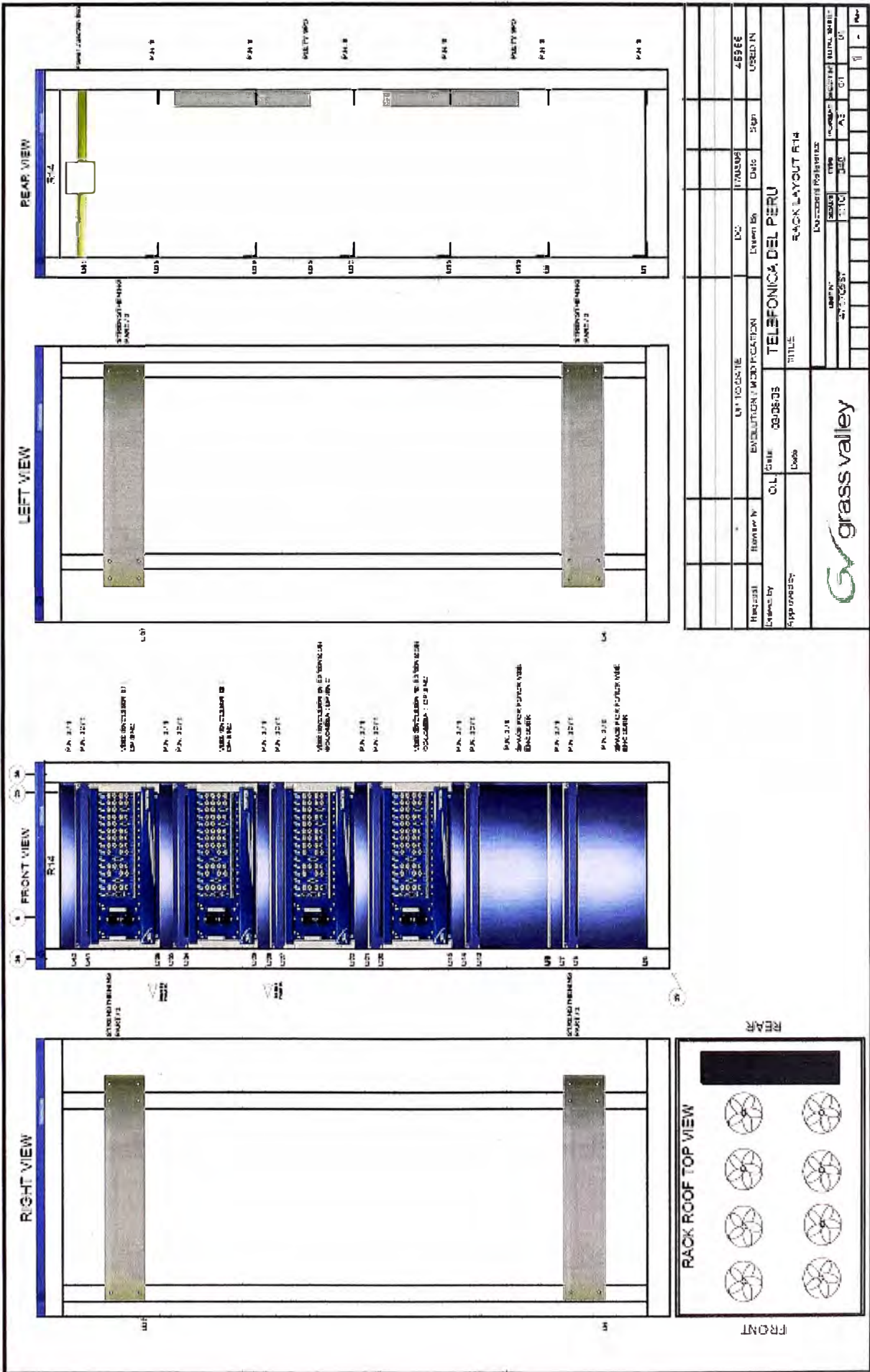


REAR VIEW

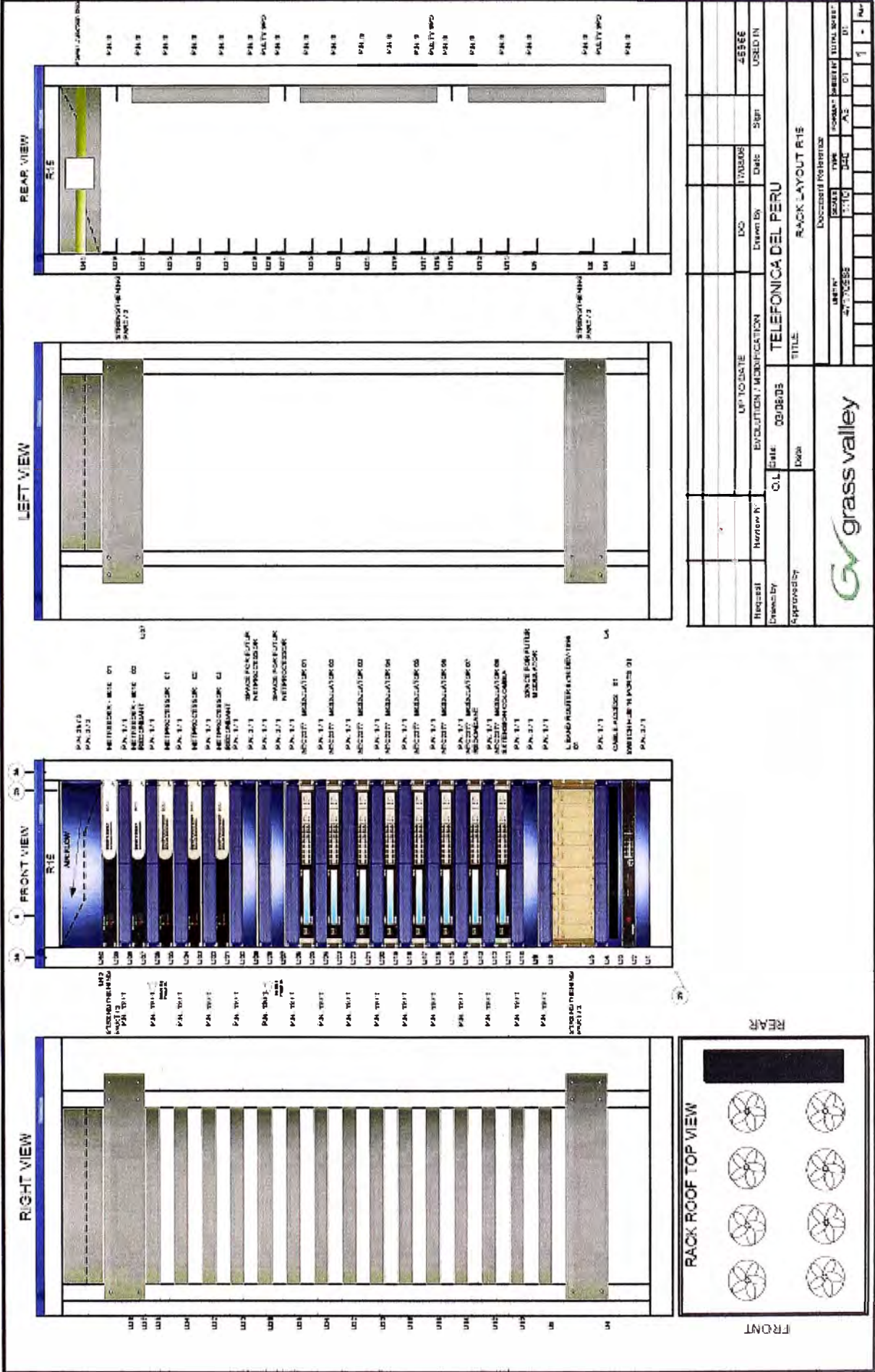


| | | | | | | |
|--------------------|-----------|--------------------------|---------------------|------------|----------|----------|
| Request | Number | EVOLUTION / MODIFICATION | Drawn by | DATE | Sum | USED IN |
| Drawn by | O.L. Gair | 09.08.03 | TELEFONICA DEL PERU | | | |
| Approved by: | Date | TITLE | | | | |
| | | RACK LAYOUT R13 | | | | |
| Document Reference | | | | | | |
| Doc No | Doc Name | Doc Date | Doc Rev | Doc Status | Doc Size | Doc Path |
| 47570255 | 010 | 03/01 | 01 | A3 | 01 | 01 |

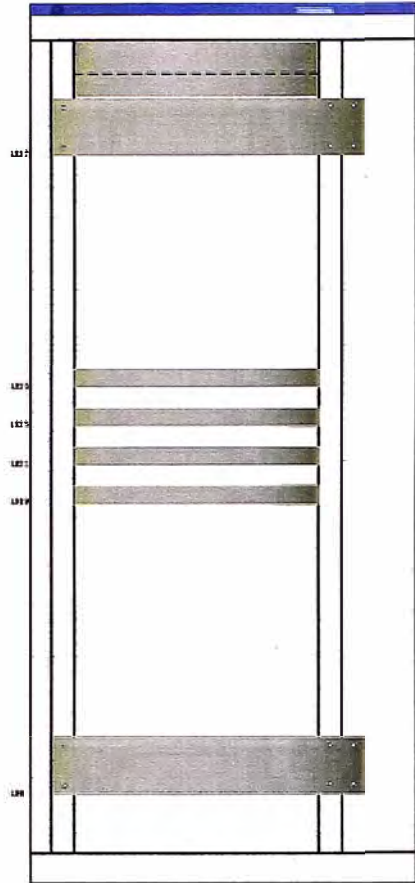




| | | | | | |
|---|----------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| Requested by | Request Number | Request Date | Request Status | Request Value | Request Unit |
| Created by | Created Date | Created Status | Created Value | Created Unit | |
| Approved by | Approved Date | Approved Status | Approved Value | Approved Unit | |
| TELEFONICA DEL PERU RACK LAYOUT R14 | | | | | |
| RACK LAYOUT R14 RACK LAYOUT R14 | | | | | |
| | | | | | |

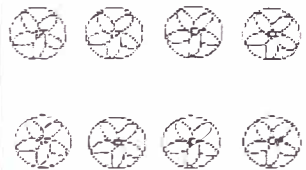


RIGHT VIEW



FRONT

RACK ROOF TOP VIEW

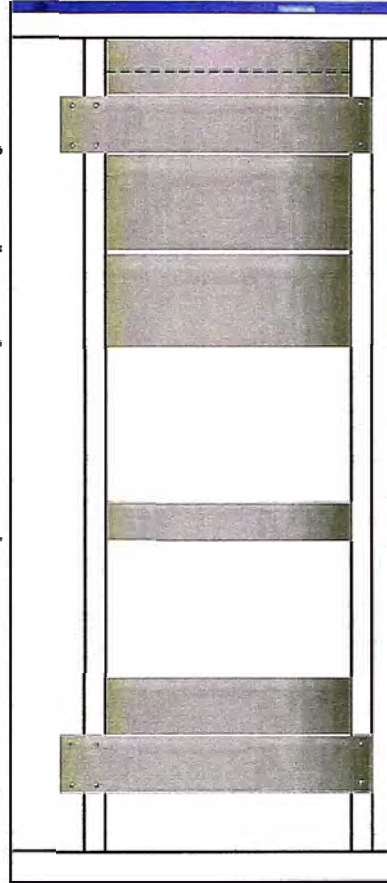


REAR

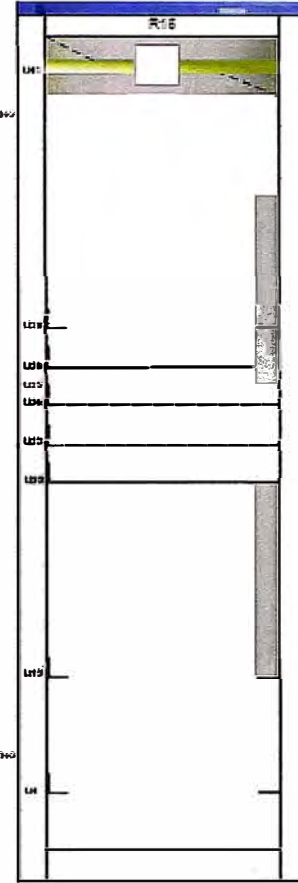
FRONT VIEW



LEFT VIEW



REAR VIEW



| | | | | |
|----------------------|-----------|--------------------------|---------------------|----------|
| UP TO DATE | | DES | 17/03/08 | 48566 |
| Revised | Review by | EVOLUTION / MODIFICATION | Drawn by | Date |
| Drawn by | O.L | Date | TELEFONICA DEL PERU | |
| Approved by | Date | TITLE | | |
| RACK LAYOUT R16 | | | | |
| Document Information | | | | |
| USER | DESIGN | TYPE | FORMAT | SHEET NO |
| 4770586 | 1110 | 340 | A3 | 01 |
| | | | | 9 |
| | | | | Per |



BIBLIOGRAFÍA

1. Jorge Matos Gómez / Jorge Luis Matos Baucells, “Sistemas DTH. Arquitectura, Estándares y Tecnologías para los Servicios Vía Satélite de TV Digital, Internet y HDTV”, Editorial Alfaomega – México, 2007.
2. Wilder Bravo / Ramón Castillo, “Proyecto – Televisión Satelital Digital”, Publicación en Internet Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Ecuador, 2007
3. www.thomsongrassvalley.com
4. www.sateliteinfos.com/satelites/
5. www.ses-astra.com
6. www.eutelsat.gob
7. www.intelsat.com
8. www.hispasat.com/Detail.aspx?SectionsId=69&lang=es
9. www.dishnetwork.com
10. www.directv.com.pe
11. www.cableagico.com.pe/cablesat.php
12. www.telmex.com.pe
13. www.wikipedia.org