

Javier de la Plaza
Ingeniero de Telecomunicación
Consultor de Programas de I+D



Comunicaciones multimedia por satélite: aplicaciones del sistema IBIS

El autor describe en el artículo el Sistema IBIS (Integrated Broadcast Interactive System), un sistema standard Internet multimedia por satélite, que soporta servicios de televisión interactiva, servicios de Internet, audio, video, datos y multimedia de forma integrada. Se trata de la primera solución de sistema multimedia integrado standard dentro de la nueva generación de redes OBP y ha tenido cuatro aplicaciones dentro de las comunicaciones multimedia por satélite: el sistema intercontinental Amerhis 1 de Hispasat, ya en servicio, el sistema intercontinental Amerhis 2 de Hispasat, también en servicio, el sistema Redsat, dentro del satélite AG1 de Hispasat en curso y el sistema en desarrollo dentro del Proyecto Overhorizon, que incluye comunicaciones móviles.

1. INTRODUCCION

La arquitectura de las Redes de Telecomunicación ha estado evolucionando continuamente en el pasado y se ha ido acomodando progresivamente a los requisitos de los distintos servicios y facilidades, y a las funciones de operación y gestión que eran definidas por las administraciones que suministraban dichos servicios, de forma que la evolución a servicios cada vez más complejos tuviera el menor impacto técnico y económico, y que el tiempo dedicado para pasar de un escenario a otro fuera el menor posible.

Por ello hace dos décadas se inició una nueva vía de evolución integrada de servicios banda ancha (RDSI-BA), pero durante su largo desarrollo emergió la solución Internet, que ha condicionado absolutamente las Arquitecturas de las Nuevas Redes de Telecomunicación, tanto para comunicaciones fijas como móviles.

En los últimos años se ha impuesto una iniciativa de convergencia global orientada a proporcionar una solución integrada y efectiva en prestaciones y coste, identificada como "Red de Nueva Generación" (NGN = Next Generation Network), dentro de esta Nueva Generación de Redes se han identificado un conjunto de requisitos y arquitecturas básicas relacionadas, siendo sus objetivos fundamentales los siguientes:

- ▶ Soporte de Servicios Multimedia, fijos y móviles, en base a Standards Internet y Multimedia
- ▶ Funciones de control y servicio independientes de la red de acceso, del transporte y de la red troncal.
- ▶ Interfaces abiertas para un entorno multisuministrador
- ▶ Interfuncionamiento con los servicios de redes existentes
- ▶ Entorno flexible de creación de servicios
- ▶ Servicios de altas prestaciones, con escalabilidad
- ▶ Gestión integrada de la red, con alto nivel de seguridad

La implementación a gran escala de la fibra óptica y de las redes de cable, unida a la liberalización del sector espacial en muchos países, ha hecho que las aplicaciones y arquitecturas de comunicaciones por satélite varíen esencialmente, tanto para los servicios de distribución como para los servicios interactivos de voz, datos, video y multimedia, y tanto en las comunicaciones fijas como en las comunicaciones móviles.

La Arquitectura tradicional de Repetidor de Carga Útil a bordo de Satélite geoestacionario ha evolucionado a nuevas arquitecturas Multihaz con Procesado y Conmutación a bordo, con una gran eficiencia de recursos y

mejora de prestaciones. Esta nueva generación de comunicaciones por satélite está permitiendo nuevos servicios integrados multimedia extremo a extremo a nivel de usuario, gestión integrada de red, nuevas aplicaciones, y una gran flexibilidad de operación y gestión con respecto a los sistemas tradicionales, siendo un componente muy importante de la Red de Nueva Generación -NGN.

2. EL SISTEMA “IBIS”

El Sistema IBIS (Integrated Broadcast-Interactive System) es un Sistema Standard Internet Multimedia por Satélite, con conexión directa extremo a extremo por un solo salto, donde la Red de Distribución está integrada con la Red Interactiva, para soportar Tv interactiva, oervicios de Internet, servicios de audio, video, datos y multimedia, de forma Integrada.

El enlace de subida está basado en el Standard DVB-RCS y el de bajada en el Standard DVB-S del ETSI, la información es transportada en paquetes MPEG-2 y cumple los Standards IP para Sistemas Interactivos. En la FIG. 1 se muestra la Arquitectura de Red Internet Multimedia del Sistema IBIS.

El Segmento espacial está constituido por una carga útil integrada, de teledifusión e interactiva, la parte diferencial de procesamiento y conmutación a bordo con respec-

to a una carga útil de Satélite tradicional transparente, es la siguiente:

- Conversión de frecuencia intermedia, demultiplexación de frecuencia, con procesado digital de señal,
- Demodulación digital de canales, conmutación digital en banda base, modulación digital y conversión a la frecuencia de transmisión.

El Segmento terreno está constituido por las Unidades Operacionales siguientes:

- Terminales de Satélite de usuario, terminales de proveedor de servicio, terminales de proveedor de contenidos, terminales de pasarela de Red y centro de control y gestión de Red.

Este Sistema de Nueva Generación tiene una gran variedad de nuevas Prestaciones, las más básicas son las siguientes:

- Arquitectura integrada de Sistema y de Red orientada a servicios multimedia, con posibilidad de fácil evolución a nuevos requisitos
- Soportar diferentes tipos de servicios, dentro de una arquitectura integrada de un solo salto, con una gran flexibilidad funcional de la carga útil.
- Cobertura nacional, regional y global, con un excelente balance de enlace.

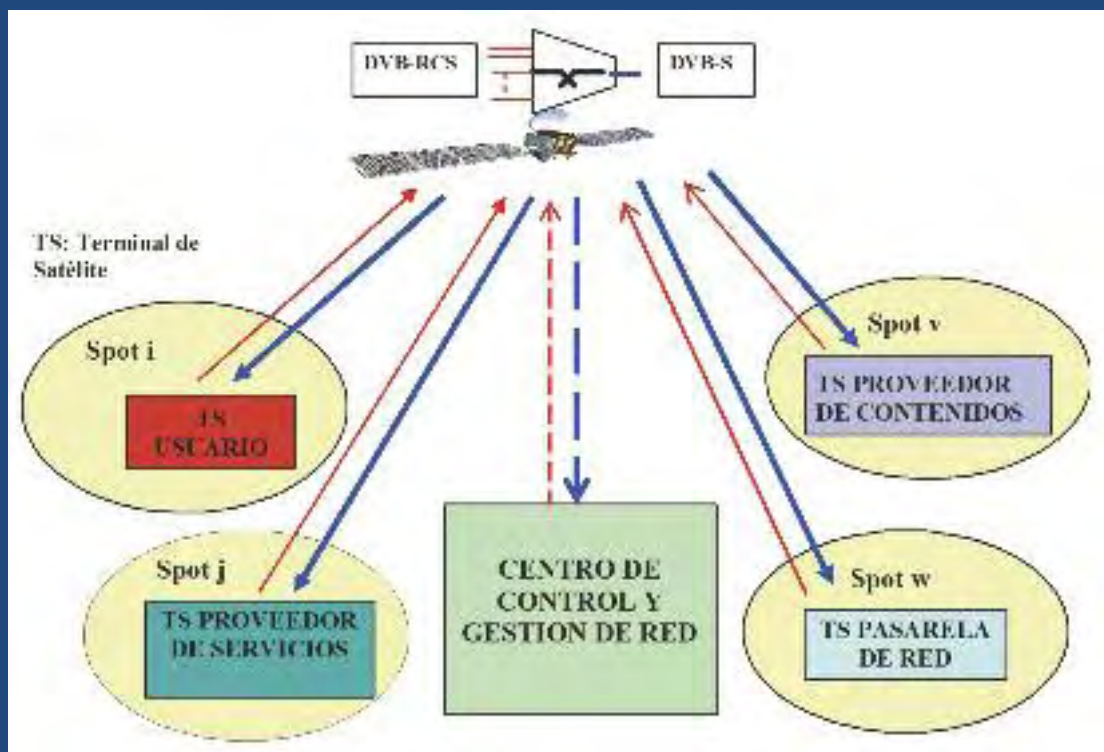


Figura 1.
Arquitectura de
Red Internet
Multimedia
“IBIS”

- ▶ Emulación de red terrestre por conexión directa de usuarios extremo a extremo
- ▶ Conjunto seleccionado de servicios móviles, de terminal portátil o de transporte mecánico
- ▶ Manejo de tráfico simétrico y asimétrico, con gran eficiencia de gestión
- ▶ Interfuncionamiento con las redes digitales terrestres, fijas y móviles
- ▶ Dimensionado escalable hasta una capacidad de decenas de Gbps
- ▶ Servicios de distribución, Servicios interactivos de audio, video y datos avanzados, televisión digital Interactiva, servicios de Internet (mail, web,..) y servicios integrados multimedia

La implementación progresiva de todos los servicios indicados anteriormente, permitirá soportar todo tipo de aplicaciones de teledifusión, interactivas y multimedia, que se prevean en un futuro en los distintos sectores económicos y sociales.

El Sistema IBIS es actualmente el modelo standard de referencia de la nueva generación de comunicaciones por satélite, ha sido la primera solución de sistema multimedia integrado standard dentro de esta nueva generación de Redes OBP, y fue desarrollado en el Proyecto IBIS de I+D de la Comisión Europea, siendo personalmente su creador y coordinador.

Hasta el momento, el Sistema IBIS ha tenido cuatro aplicaciones dentro de las comunicaciones multimedia por satélite, el sistema intercontinental Amerhis-1 de Hispasat ya en servicio, el sistema intercontinental Amerhis-2 de Hispasat también en servicio, el sistema REDSAT dentro del Satélite AG1 de Hispasat en curso y el sistema en desarrollo dentro del Proyecto Overhorizon, incluyendo comunicaciones móviles.

3. SISTEMA AMERHIS-1

Es la primera aplicación del Sistema IBIS con una arquitectura Multispot, comunicación bidireccional mallada en base a Standards y Servicios Internet Multimedia, con un solo salto de satélite, implementado en el satélite Amazonas-1 de Hispasat, para la cobertura de Europa y América y liderado por Thales Alenia Space - España, antes Alcatel Espacio.

Este nuevo sistema con procesado y conmutación a bordo permite una mejora muy importante en eficiencia y flexibilidad de carga útil, distribución multicast, calidad de servicio, seguridad e integración con las redes terrestres, y está en servicio desde 2005.

“Esta nueva generación de comunicaciones por satélite está permitiendo nuevos servicios integrados multimedia extremo a extremo a nivel de usuario, gestión integrada de red, nuevas aplicaciones, y una gran flexibilidad de operación y gestión con respecto a los sistemas tradicionales, siendo un componente muy importante de la Red de Nueva Generación -NGN”

ELEMENTOS DEL SISTEMA

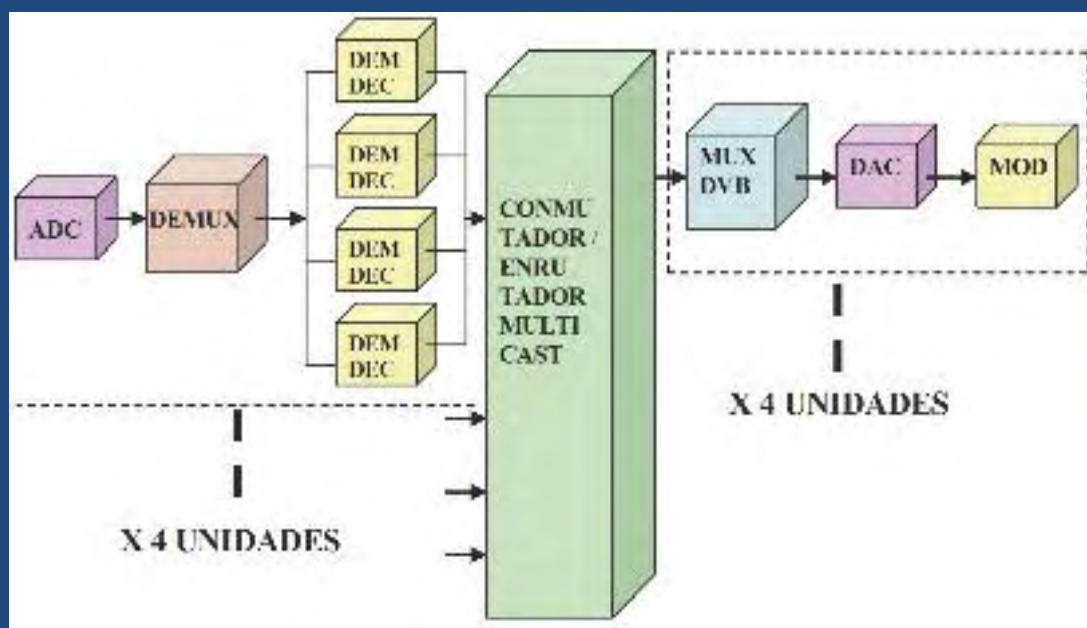
El Sistema Amerhis está constituido por los tipos de Elementos siguientes:

- ▶ El procesador de a bordo que tiene una configuración multispot con 4 unidades de conmutación y enrutado entre los enlaces de subida y bajada, con facilidad de multicast IP. En FIG.2 se muestra la arquitectura de procesado y conmutación a bordo de Amerhis-1.
- ▶ El Terminal de Satélite (TS), es la interfaz entre el sistema y los usuarios de servicios, con posibilidad de conexión RDSI y a las Redes IP terrestres, implementando el nuevo protocolo C2P.

El Protocolo C2P permite la conexión con interacción entre terminales de satélite/pasarela y centro de control de red para establecimiento, modificación, liberación de canales entre ellos, para conexiones tipo estrella, mallada, punto a punto y punto multipunto, en el marco de los standards DVB- ETSI.

- ▶ Pasarela de red terrestre, para interconectar con la red terrestre, con servicios de abonados y establecimiento de SLA (Service Level Agreement) y servicios multimedia hasta 8 Mbps.
- ▶ Proveedor de Servicios, para dar el conjunto de servicios de Internet, telefonía, multicast, VPN,..
- ▶ La Estación de Gestión, maneja los Elementos del sistema, controla las sesiones, los recursos y las conexiones de los terminales de tierra. Está constituida por el Centro de Control de Red interactiva que controla la sesión, recursos de acceso, configuración de OBP y en general los procesos en tiempo real, y el Centro de Gestión de Red para las funciones de Configuración, Operación y Administración.

Figura 2.
Procesado y
conmutación
digital a bordo
"AMERHIS"



ARQUITECTURA DE RED

El Terminal de Satélite funciona como un router respecto a los terminales de usuario, proporcionando conectividad, QoS, seguridad y facilidades multicast.

La red interactiva está particionada en redes de satélite virtual, gestionadas por el proveedor de servicio, con una capa de tráfico y un plan de direccionamiento.

El QoS depende del perfil de tráfico del sistema completo y el del terminal de satélite, en base a priorización de tráfico, clasificando los paquetes según un nivel de prioridad: primero la comunicación de voz con sensibilidad al jitter, alta prioridad para el video y baja prioridad para la comunicación de datos.

IP multicast, tiene una gran ventaja la arquitectura OBP multihaz para la replicación de datos a bordo, mucho más eficiente que el sistema de satélite transparente, para los distintos tipos de servicios.

Multicast dinámico en estrella, para multicast entre terminales de satélite, con interconexión a LAN para conferencia multivideo.

DESCRIPCION DE SERVICIOS

Se soportan servicios de audio, video, datos y multimedia, Advantec ha integrado también terminales nomádicos para aplicaciones móviles.

Existe la modalidad de servicio conversacional tiempo real y no tiempo real con baja interactividad, Video bajo demanda, para petición de video en cualquier momento

y ver TV, habiendo una integración entre la aplicación interactiva y la Tv broadcast como servidor, que se corresponde precisamente con el concepto IBIS :Integrated Broadcast- Interactive System.

El Operador de Satélite es responsable del mantenimiento, gestión y despliegue y operación del satélite Amazonas, el Operador de Red de satélite del mantenimiento, gestión y despliegue del Sistema Amerhis, excluyendo los Terminales de satélite, tráfico global y prestaciones de red.

El proveedor de acceso a red interactiva, proporciona VPN a los proveedores de servicios y conexión en estrella y mallada a los abonados, maneja y controla los recursos y terminales de satélite.

El proveedor de servicios, facilita los servicios telefónicos, TV digital, Internet, Intranet, multicast y red privada virtual.

El abonado, tiene un CPE (Router) al que se conectan el resto de los equipos para acceso a Internet, voz, broadcast, video bajo demanda,..de los usuarios finales.

Thales Alenia Space - España fue la suministradora de la carga útil OBP, del centro de control y gestión de Red y responsable del sistema global, Indra Espacio de la pasarela a la red terrestre y Advantec (Canadá) y STM (Noruega) de los Terminales de Usuario, siendo Hispasat y Hispamar los Operadores encargados de la explotación comercial en Europa, Norte América y Sur América.

4. SISTEMA AMERHIS-2

Es la segunda aplicación del Sistema Internet Multimedia IBIS, ha sido implementado por medio del satélite Amazonas-2 de Hispasat para servicios multicast y multimedia intercontinentales en Europa y América, y está en servicio desde 2010.

El segmento espacial está constituido por una configuración de procesado y conmutación a bordo de cuatro unidades de conmutación con una mayor flexibilidad y redundancia que las del Amerhis-1, para ello se dispone de una matriz de selectividad de 6 a 4 canales con conversión de frecuencia banda L.

El Segmento terreno incluye un conjunto de mejoras con respecto a Amerhis-1 en funciones de control y gestión y servicios interactivos de altas prestaciones: el centro de control de Red permite soportar terminales de satélite de bajo coste, que se caracterizan por disponer de un salto de frecuencia más lento, el proveedor de servicios puede controlar sus Redes virtuales de satélite y el centro de gestión de Red por otra parte permite un acceso directo y especializado a los proveedores de servicio.

5. SISTEMA REDSAT

El segmento espacial está constituido por una Carga Útil avanzada de Conmutación por satélite GEO, que será embarcada en el satélite AG1 de Hispasat, dentro del programa ARTES de la Agencia Espacial Europea (ESA), para su calificación y demostración en órbita.

El contratista principal es Hispasat y el responsable de la Carga Útil Thales Alenia Space- España, que lidera el Proyecto, que se caracteriza por ser un sistema de banda ancha con procesado y conmutación a bordo con una arquitectura avanzada de antena multihaz.

El Sistema Multimedia está basado en los estándares DVB-S2 y DVB-RCS del ETSI incluyendo un router IP en el espacio, responsabilidad de Thales AS- España.

El sistema avanzado de antena multihaz permitirá conseguir un mayor rendimiento y prestaciones tanto de la parte transparente de satélite como de la parte regenerativa en bandas Ku y Ka, EADS Casa es responsable del desarrollo del reflector y las antenas tipo DRA (Direct Radiating Array), para cuatro haces reconfigurables en banda Ku.

Se implementará el estándar C2P que ha sido aprobado internacionalmente para los nuevos protocolos de

conexión en los sistemas de comunicación por satélite DVB-RCS.

La implementación del Standard DVB-S2 permitirá un conjunto de nuevas prestaciones debido a su mayor potencial de modulación, codificación y corrección de errores, con una ganancia de bit rate superior al 35%, permitiendo así nuevos servicios interactivos y la capacidad para el soporte de Tv de alta definición.

Permitirá una mayor flexibilidad de enrutado en enlaces de subida y bajada, en base a conmutación de portadora o etiqueta, con varios niveles de QoS y Arquitectura Multi-Proveedor de Acceso interactivo para manejar independientemente particiones de red.

Esta nueva aplicación avanzada del Modelo de referencia Internet Multimedia IBIS confirma el liderazgo de Thales AS - España en el campo del Procesado y Conmutación a bordo, como funcionalidad disruptiva esencial para la Nueva Generación de Comunicaciones por Satélite.

6. PROYECTO OVERHORIZON

Es un Proyecto de Suecia con Orbital y Thales AS-España, que tiene como objetivo dar servicios móviles de comunicaciones en base a la utilización de una carga útil con procesado a bordo utilizando la tecnología IBIS, está en fase de financiación.

Estará constituido por un conjunto de antenas orientables con una cobertura de 1400 Km cada una y posibilidad de aplicación militar, con una velocidad del enlace de subida de hasta 4 Mbps y un haz global de baja velocidad.

Es una nueva versión de sistemas OBP con gran flexibilidad de operación, según los requisitos de cobertura, tipo de usuarios y capacidad de tráfico.

La solución de un solo salto proporcionada por la arquitectura OBP permite la provisión de servicios en tiempo real con una excelente prestación de balance de enlace que permite reducir el tamaño y coste de los Terminales de satélite, que junto a la interoperabilidad conseguida por la implementación de standards proporciona una gran ventaja comercial. ☺

Referencias:

- Nueva Generación de Comunicaciones por Satélite – Revista BIT 170 - Agosto 2008 – www.coit.es
- A New Generation of Satellite Communication Systems/ ESA-
www.esa.int/esapub/br/br226/br226.pdf