

Miriam Catalán de Domingo, Juan Ramón López Caravantes

HISPASAT

Gobelás 41, 28023 Madrid

Teléfono: 91 710 25 45 , Fax: 91 372 89 41

Correo Electrónico: mcatalan@hispat.es

Resumen

Hoy en día, a pesar de los múltiples avances tecnológicos, existe un problema que todavía no se ha podido llegar a resolver: el problema de la Brecha Digital. Más aún, la falta de soluciones al respecto puede generar un problema mayor: un crecimiento de las diferencias entre los que disfrutan de acceso a las tecnologías de la información, y aquellos que no tienen más opción que permanecer al margen de los avances tecnológicos, quedando cada vez más alejados de la cultura digital. Satlife, en línea con la mayor parte de los objetivos de la estrategia “banda ancha para todos”, aparece como protagonista con la implementación de desarrollos innovadores sobre el sistema AmerHis para la provisión de nuevos servicios y mejora de los ya existentes. En este documento se van a describir de forma detallada algunas de las implementaciones más relevantes que se han llevado a cabo con el fin de ofrecer al lector una visión más cercana y real del trabajo realizado.

1. El concepto de Brecha Digital

Actualmente se están llevando a cabo grandes esfuerzos en el área de investigación y desarrollo con el fin primordial de mejorar nuestra calidad de vida. En este sentido, las tecnologías de la Sociedad de la Información ofrecen a particulares y empresas una herramienta extraordinaria para el aumento de oportunidades. Sin embargo, todavía hay un problema por resolver: eliminar la brecha digital existente como vía para poder ofrecer las mismas oportunidades a todos. Es en este escenario donde la tecnología satélite aparece como una clara solución sobre todo en zonas donde las redes terrestres no pueden llegar al usuario final.

Se está produciendo un incremento de nuevos servicios y aplicaciones de banda ancha aprovechando la infraestructura ofrecida por las comunicaciones por satélite, que como es sabido está sobre todo destinada a servicios de distribución de televisión y difusión directa al hogar (DTH) hasta ahora con más o menos 80% de la capacidad satelital utilizada para dichos fines. Esta tendencia clara en dirección a fomentar el uso del satélite para servicios de banda ancha queda reflejada en el contexto de los servicios IP bidireccionales vía satélite que están ganando presencia, permitiendo al satélite aparecer como solución complementaria para otras redes como xDSL, LMDS, cable o Wimax en muchas áreas de Europa.

2. Hacia el objetivo de suprimir/reducir la brecha digital: proyecto Satlife

2.1. La misión del proyecto Satlife

“Satellite Access Technologies: Leading Improvements For Europe”, Satlife, ha sido el primer proyecto en traer innovaciones tecnológicas y soluciones en el área de sistemas regenerativos DVB-RCS a través de la mejora de AmerHis.

Hoy, después de más de dos años, se han logrado la mayor parte de los objetivos: SATLIFE se ha convertido en un proyecto fundamental en el área de innovación para el posicionamiento y la adopción de sistemas regenerativos DVB-RCS, promoviendo el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Así, el objetivo estratégico de Satlife es fomentar las soluciones DVB-RCS liderando el desarrollo de los servicios claves y mejoras en el campo de las comunicaciones por satélite basadas en sistemas regenerativos. Siendo el único proyecto que aprovecha las ventajas del primer sistema de procesado a bordo DVB-RCS en el mundo embarcado en el satélite Amazonas, Satlife será un proyecto destacable en la elaboración de un mejor concepto de “Banda Ancha para todos”.

Hispat, junto con el grupo de compañías líderes que participan en el proyecto (Alcatel Alenia Space España, Telefónica I+D, Alcatel Alenia Space Francia, Nera, EMS, Shiron, Indra Espacio, Thales, Universidad de Surrey, Universidad Politécnica de Madrid, Telefónica Pesquisas e Desenvolvimento e Hispamar Satélites), se enfrenta con el reto de integración en el laboratorio de nuevas aplicaciones y pruebas en escenario real. Así, los prototipos y desarrollos diseñados por cada compañía están siendo integrados y se están llevando a cabo las pruebas de funcionalidad. Una vez que este paso haya sido superado, el proyecto concluirá con la realización de pruebas internacionales utilizando capacidad espacial real y llevando a cabo pruebas que impliquen potenciales clientes.

2.2. El sistema AmerHis – el primer OBP basado en DVB-RCS en el mundo

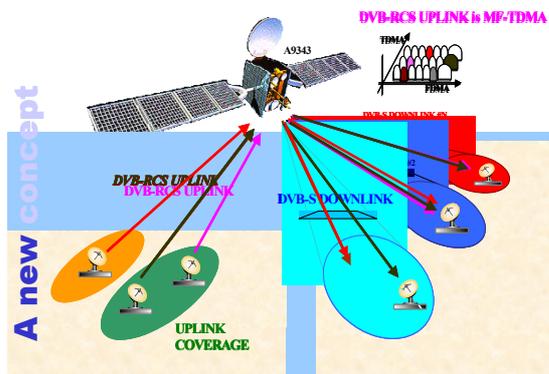


Figura 1: Un nuevo concepto de procesado a bordo

Como su nombre indica, AmerHis (Advanced Multimedia Enhanced & Regenerative Hispasat System) es el primer sistema satélite multimedia regenerativo basado en los estándares DVB-RCS/DVB-S. Este proyecto bajo el programa ESA ARTES-3 está a punto de finalizar y supuso la inclusión de una carga útil con procesado a bordo dentro del satélite Amazonas.

Las soluciones DVB-RCS se han situado en primera fila gracias al proyecto SATLIFE, adquiriendo un rol muy importante en la mejora de las comunicaciones para la sociedad de la Información, asegurando contribuciones activas a grupos relevantes y organismos de estandarización

2.3. Haciendo frente a los desafíos: desarrollos innovadores llevados a cabo por Satlife

Habiendo superado la primera fase del proyecto, Satlife se enfrenta ahora al desafío de la fase de integración en el laboratorio y pruebas en real como resultado de intensos esfuerzos de investigación y desarrollo llevados a cabo en el proyecto.

Algunas de las mejoras más innovadoras son:

1 Primera Integración de Servicios de contribuciones de televisión digital y vídeo.

Una de las características innovadoras de Satlife es la habilidad de proporcionar mucha más flexibilidad al sistema AmerHis. En este sentido, Satlife ha diseñado y desarrollado un proveedor de servicio para ofrecer contribuciones digitales

de vídeo (como en DSNG) en formato MPEG2 utilizando un terminal DVB-RCS que requiere una serie de adaptaciones y mejoras, diseñadas y desarrolladas por los socios de Satlife. Dicho terminal modificado recibe los paquetes IP y elimina las cabeceras IP, UDP y RTP para obtener los paquetes MPEG-2 originales que serán transmitidos hacia el satélite. El sistema multiplexa a bordo la contribución en formato MPEG-2 procedente de varias contribuciones de vídeo creadas y transmitidas por cada estación emisora y transmite una señal DVB-S en saturación que puede ser recibida en Receptores Decodificados Integrados (IRDs). Éstos, reciben la señal DVB-S y recuperan los paquetes MPEG-2 enviados por el proveedor de servicio.

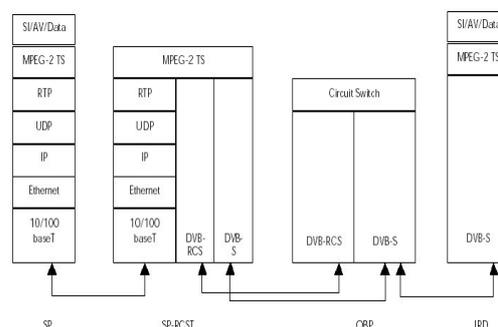


Figura 2: Pila de protocolos para el servicio de TV Digital

Las ventajas comerciales de este sistema son bastante evidentes, ya que elimina la necesidad de tener una instalación centralizada en el enlace ascendente para dar servicios en DVB-S como ocurre en las plataformas existentes de televisión digital. Ahora, proveedores de servicio pequeños pueden distribuirse en diferentes emplazamientos y disponer de enlaces ascendentes propios directamente desde sus ubicaciones.

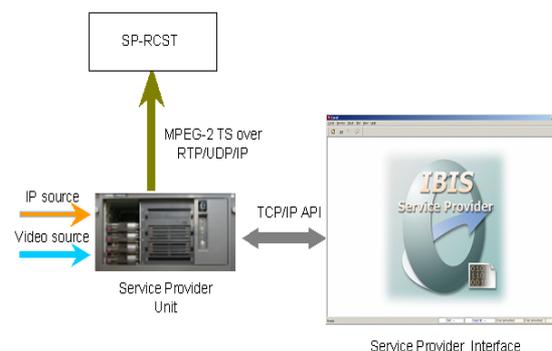


Figura 3: Proveedor de Servicio de Vídeo

2 Desarrollo innovador para aplicaciones multicast, combinando por primera vez configuraciones en estrella y en malla simultáneamente en un sistema satélite.

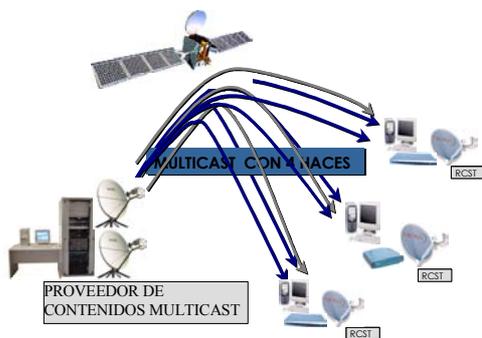


Figura 4: Servicio Multicast en varios haces

Como ya se ha mencionado, el servicio IP multicast aprovecha el enlace ascendente conectando directamente varios enlaces descendentes en los que la señal se multiplexa a bordo en tiempo real.

Gracias a Satlife, existe la posibilidad de combinar redes en malla y en estrella simultáneamente, además de poder definir rutas multicast en la NCC evitando tener que realizar broadcast, y de esta manera conseguir la optimización de recursos.

En realidad, en el proyecto se presentan 3 escenarios posibles para multicast. El primero de todos es un escenario de multicast en estrella, en el cual el gateway regenerativo (que actúa como un hub en una red en estrella), hace de enlace hacia una red externa multicast. El segundo, se basa en una red mallada en la que el servidor multicast es un terminal RCST que recibe un flujo de datos IP y lo envía en modo multicast hacia varios usuarios. El último y tercer escenario implica el uso de un gateway regenerativo, con la fuente multicast dentro de la red satélite, con los terminales multicast dentro o fuera de la red permitiendo a los usuarios formar su propio grupo de multicast. En realidad, este último escenario es similar al de configuración en estrella, pero implica que el gateway debe soportar multicast en modo bidireccional.

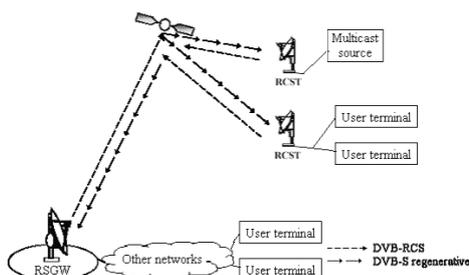


Figura 5: Escenario Multicast Híbrido

3 Servicios de multivideoconferencia y voz sobre IP incluyendo mejoras como: SIP (protocolo de iniciación de sesiones), seguridad y colaboración entre gateways ofreciendo conectividad en malla entre usuarios.



Figura 6: Multivideoconferencia con un único salto en 4 coberturas

La multiconferencia es uno de los servicios clave que se va a desplegar con la gran ventaja de poder utilizar un sistema en malla regenerativo en el cual los niveles de calidad de servicio pueden mejorarse substancialmente gracias a un único salto de satélite. En particular, el sistema permite el uso de conexiones multicast, el establecimiento de control de sesión y de conferencia, así como seguridad y adaptación según cada usuario de las diferentes topologías del tráfico audio/vídeo.

Las funcionalidades de multiconferencia que se han mejorado específicamente en el proyecto han sido:

a) Introducción y compatibilidad de SIP y nuevos aspectos de H.323, permitiendo una interacción básica entre ambos protocolos, evitando que clientes H.323 puedan solamente establecer sesiones de multiconferencia con otros clientes H.323 y lo mismo con clientes SIP. Dicha tarea la realiza el gateway regenerativo. Además, usuarios finales H.323 con direcciones IP privadas pueden ser registrados con el RSGW Gatekeeper mientras realizan llamadas hacia usuarios H.323 situados en la red Internet. De esta forma, ya no es necesario borrar primero del registro del Gatekeeper como era necesario para AmerHis

Entre las novedades que introduce Satlife, entre ellas se encuentra la comunicación audio/vídeo basada en el protocolo SIP; así, el gateway regenerativo de Satlife permite soportar servicios SIP utilizando un proxy SIP, como:

1) Llamadas de voz SIP con terminales RDSI/RTC, en las que el gateway regenerativo de Satlife permite establecer una llamada de voz desde un suscriptor Satlife con una usuario SIP registrado en el proxy SIP del gateway hacia un terminal RDSI/RTC. De esta forma, el gateway es el que se encarga de trasladar el tráfico y la señalización desde el protocolo RDSI hacia/desde el protocolo SIP.

En este servicio, las llamadas pueden realizarse desde ambos extremos, RDSI o Satlife, con independencia del tipo de dirección del suscriptor del gateway (pública o privada).

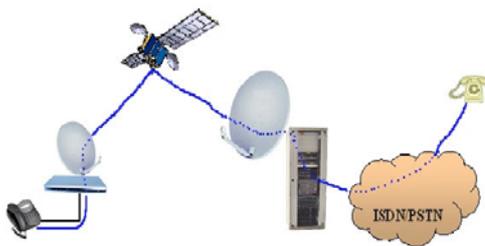


Figura 7: Llamadas de voz SIP a las redes RDSI/RTC

2) Llamadas de vídeo/voz SIP con terminales SIP localizados en Internet: un usuario SIP de Satlife puede establecer una comunicación (voz y vídeo) con un terminal SIP externo localizado en Internet. Ambos se comunicarán utilizando el protocolo SIP a través de router de acceso localizado en el gateway.

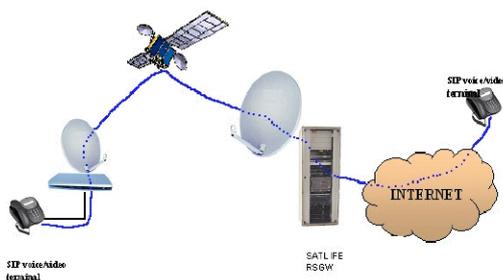


Figura 8: Llamadas SIP de voz/vídeo hacia puntos finales SIP de Internet

Para este servicio es necesario diferenciar en función del tipo de dirección IP asignada al suscriptor:

- Un terminal de usuario Satlife con una dirección IP pública puede enviar y recibir llamadas de vídeo/voz SIP registrándose de manera activa en el proxy SIP del gateway. Esto significa que el proxy SIP se va a encargar de encontrar el usuario de Internet (en una llamada saliente) o el usuario de Satlife (en una llamada entrante).

- Un terminal de usuario Satlife con una dirección IP privada puede realizar llamadas de vídeo o voz salientes solamente si ha borrado su registro del proxy SIP del gateway.

3) Llamadas de voz/vídeo con terminales SIP dentro de la misma VSN: un suscriptor Satlife con un agente SIP registrado en el proxy SIP del gateway puede establecer una comunicación (voz y vídeo) con otro suscriptor Satlife situado en la misma VSN y registrado en el mismo o diferente gateway. Así, el gateway llevará a cabo el intercambio de la información de señalización para permitir a ambas partes empezar la comunicación, pero después de esta fase, la comunicación se realizará desde un usuario a otro directamente sin pasar por el gateway, realizando solamente un único salto, de manera que el OBP sea el encargado de enrutar el tráfico. Además, las llamadas podrán realizarse con independencia del tipo de dirección del suscriptor (pública o privada).

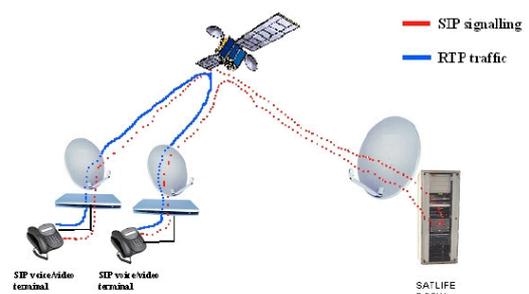


Figura 9: Llamadas de voz/vídeo entre terminales SIP de Satlife

b) Colaboración entre gateways para enrutamiento de llamadas

c) Integración de equipos de multiconferencia utilizando unidades de control y monitorización (MCUs): que recogen los streams, los manipulan y generan flujos multicast recibidos por el resto de las MCUs teniendo que decodificar solamente un stream multicast de vídeo/audio, minimizando el ancho de banda comparándolo con una conferencia multicast en un sistema transparente que requiere doble salto y simplificar los requisitos del terminal, al no requerir ningún tipo de conmutación

d) Seguridad basada en SIP (usuario/password), con los beneficios de simplicidad (ya que SIP codifica sus mensajes como texto), extensibilidad (por defecto, se ignoran cabeceras desconocidas y valores), modularidad, escalabilidad e integración.

e) Calidad de servicio

4 Acceso Internet/Intranet mejorados utilizando el protocolo PEP (Performance Enhancing Proxy) en configuraciones en estrella y malla.

En las redes satélite, la eficiencia del estándar TCP se ve comprometida por los enlaces de gran retardo. Aunque es posible realizar algunas mejoras variando los parámetros TCP, como el tamaño de la ventana TCP, en general, es necesaria la utilización de PEP para asegurar que las conexiones TCP sobre el satélite tengan unas prestaciones similares a las de banda ancha terrestre. En Satlife, PEP se ha utilizado para trabajar en una configuración en estrella, típicamente utilizada para acceso Internet

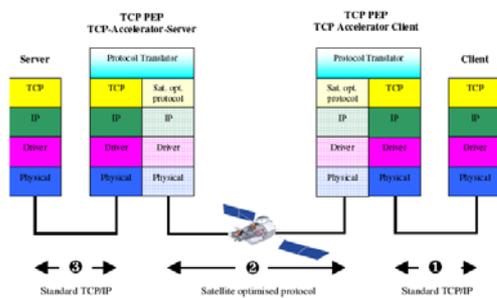


Figura 10: Aceleración TCP en el enlace satélite

Las implementaciones de PEP se basan en un principio de conexión partida. Una conexión de este tipo termina la conexión TCP desde un sistema final (cliente) y establece una conexión TCP correspondiente a otro sistema final (servidor). Esto se hace para utilizar una tercera conexión entre 2 TCP PEPs que es optimizado por el enlace satélite. Ambas conexiones 1 y 3 en la figura anterior son conexiones TCP completamente independientes, mientras que la conexión número 2 es normalmente un protocolo propietario de satélite optimizado o un protocolo TCP optimizado y modificado para el enlace satélite. Los flujos de datos se envían desde una conexión hacia otra, requiriendo mecanismos de buffering. Cualquier tráfico que no sea TCP será simplemente reenviado a través de dichas conexiones sin ser modificado. Dicha arquitectura permite conseguir unas mejoradas prestaciones conservando la transparencia total hacia el usuario final y compatible cien por cien con la infraestructura Internet. Todas las conexiones TCP y protocolos de la capa de aplicación que corran sobre TCP se benefician de la solución PEP.

Además, se ha facilitado la integración con redes terrestres:

- Integración con redes terrestres utilizando un DSLAM IP
- Integración de Homegateways
- Integración y adaptación de múltiples aplicaciones ofrecidas en servicios terrestres como vídeo bajo demanda, streaming, descarga de software, tele-educación...

Por último, cabe destacar la incorporación de mecanismos de seguridad a nivel 2 por primera vez siguiendo el estándar DVB-RCS a través de un mecanismo de intercambio de claves desarrollado para terminales DVB-RCS, junto con acceso DVB-RCS Nomádico para sistemas transparentes y regenerativos.

3. Conclusión y perspectiva de explotación

Como ya se ha demostrado, SATLIFE representa un paso importante en el desarrollo de AmerHis; además de ser el único proyecto que va a mejorar el primer sistema de carga útil regenerativa real DVB-RCS, representa una revolución no solamente en el campo de innovación, sino en la habilidad de asegurar la integración de todo el esfuerzo llevado a cabo en AmerHis incluyendo toda la experiencia y los socios que participan en este proyecto.

Como numerosos análisis de mercado han demostrado y nuestro estudio de mercado confirma, las soluciones terrestres nunca alcanzarán muchas regiones en Europa debido a razones tecnológicas y económicas. Ésta es la razón por la cuál los satélites representan una solución estratégica para construir la Sociedad de la Información para todos, siendo la única solución disponible en cualquier lugar y con un despliegue inmediato.

Este proyecto está claramente en línea con la mayor parte de los objetivos de la estrategia de "banda ancha para todos", por consiguiente, Satlife va a abordar el papel de convertir las soluciones DVB-RCS en una realidad como tecnología, con la posibilidad de ofrecer las mismas oportunidades a todo el mundo y facilitando una completa interconexión con otras redes.