

Evolución del sistema nacional de satélites en la República Bolivariana de Venezuela

Ender José Perdomo Echezuria¹

UNESR - Núcleo Caracas | perdomoender@gmail.com

Fecha de recepción: **16 septiembre 2023**

Fecha de aceptación: **13 octubre 2023**

RESUMEN

Los satélites tienen su inicio desde 1957 cuando Rusia lanzó al espacio el SPUTNIK-1, luego en 1962 la NASA de Estados Unidos lanza el primer satélite de comunicaciones el TELSTAR; nuestro país construyó para 1970 la Estación Terrena Satelital en Camatagua, perteneciente a CANTV, pero fue gracias a la iniciativa del Comandante Supremo Hugo Chávez que en el año 2004 se inició la carrera hacia la independencia tecnológica y era espacial, realizando negociaciones con países como Rusia y China, para la adquisición del Primer Satélite Nacional de Comunicaciones Venesat-1, lanzado el 29 de Octubre de 2008, luego el 28 de septiembre de 2012 el Miranda o VRSS-1 y el 9 de octubre de 2017 el Sucre o VRSS-2, siendo estos últimos de observación de la Tierra; actualmente estamos en la fase de análisis y proyecto del segundo satélite de comunicaciones y con ello continuar en esta senda independentista de la tecnología satelital.

Palabras clave: Satélites, Comunicaciones, Lanzamiento, Independencia tecnológica.

¹ Soy Ingeniero Electrónico. Integrante del Proyecto Satelital Simón Bolívar, Venesat-1. Militar Activo de la Aviación Militar Bolivariana, con especializaciones en comunicaciones Internet egresado de la UPM en Madrid, España y en comunicaciones satelitales egresado del Centro Internacional de Telecomunicaciones en la República Popular China.

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE SATÉLITES

Los satélites han tenido un gran impacto mediático desde el año 1957 que fue lanzado al espacio el primer satélite de nombre SPUTNIK-1, fabricado por lo que fue la Unión de Repúblicas socialistas soviéticas, URSS (actualmente Rusia) y años más tarde en 1962 la NASA lanzó el satélite TELSTAR el cual fue el primer satélite de comunicaciones, llamado así por lo que logró re transmitir señales de televisión.

Estos y otros muchos satélites lanzados al espacio y situados en diferentes órbitas han venido evolucionando de acuerdo a su fabricación y a las características de uso que se les da, bien sea: comunicaciones, navegación, meteorológica, de observación de la Tierra, militares, radioaficionados, entre otros.

Como todos los países en el mundo entero, nuestro país también ha estado necesitado y ávido de las comunicaciones y de mantenerse informado sobre los sucesos a nivel mundial en tiempo real, es decir, al instante de haber ocurrido; para esto fue construida entre otras cosas, en 1970 la Estación Terrena Satelital de Camatagua, donde se reciben, (aún hoy día) señales de televisión de diferentes satélites comerciales, permiso extensivo para empresas privadas prestadoras de servicio satelital.

Sin embargo, los diferentes gobiernos de la cuarta república no avanzaron en desarrollar un sistema satelital propio e independiente, como consecuencia de esto se perdió la asignación de la órbita espacial satelital y se ha debido arrendar espacios de frecuencias en satélites comerciales o privados sumando pagos elevados por la prestación de dicho servicio; pero todo cambió con la llegada de la Revolución Bolivariana

y a partir del año 2004, gracias a la iniciativa y gran visión del Comandante Supremo Hugo Rafael Chávez Frías se inicia la carrera hacia la independencia tecnológica, espacial y satelital.

Comienzan así las negociaciones con países hermanos como lo son la República Federativa Democrática de Rusia y la República Popular de China, para la adquisición de un Satélite de Comunicaciones, capacitación de personal en el marco de la transferencia tecnológica, creación de las estaciones terrenas de control y administración del satélite hasta el nacimiento de una fábrica de satélites.

En noviembre del año 2005 se firma el primer Contrato Internacional de Cooperación Espacial entre la República Bolivariana de Venezuela y la República Popular de China, dando inicio al Programa Espacial VeneSat-1, el cual incluía la fabricación y lanzamiento del satélite Simón Bolívar, (primer satélite de comunicaciones venezolano) equipamiento y construcción de las estaciones terrenas de control, (BAEMARI y LUEPA) así como también, la formación del talento humano, resalta aquí la creación por parte del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria el Programa Nacional de Formación, PNF, en Geodesia . La República Oriental del Uruguay, quien por convenio de prestación de servicio cedió la órbita espacial donde se colocaría el satélite. (88° W).

Por mi parte siempre he estudiado y busco mantenerme actualizado en la parte tecnológica, fue entonces como para el año 2006 estuve considerado para formar parte del grupo de ingenieros que pertenecieron a éste gran Proyecto del Estado venezolano. Por tal motivo, logré, así, realizar estudios durante el año 2007 en la República Popular de China donde me especialicé, específicamente, en el subsistema de antenas y

sus diferentes componentes.

El 29 de octubre de 2008 fue puesto en órbita el satélite Simón Bolívar o VENESAT-1, desde su lanzamiento y puesta en servicio permitió el acceso a las redes a toda la población en general. Y gracias a los conocimientos adquiridos estuve en primera línea de certificación de muchas de las estaciones remotas, un despliegue sin precedentes en donde llegamos a tener conectadas centenares de estaciones tales como: unidades educativas, centros de diagnósticos integrales, casas comunales, diferentes entes gubernamentales, bancos, estaciones fronterizas, barcos, hospitales y centros de salud en sus diferentes niveles, con el fin de prestarles servicio de internet, telefonía, televisión, a los fines de facilitar la telemedicina, teleeducación y el teletrabajo, entre otros.

Siguiendo el camino espacial y satelital unos años más tarde se consolidaba la adquisición de otros satélites como lo son el Miranda o VRSS-1 el 28 de septiembre de 2012 y el Sucre o VRSS-2 el 9 de octubre de 2017, que en estos casos son de observación de la Tierra; dentro de sus funciones se pueden mencionar la planificación urbana, gestión de desastres, gestión ambiental, inspección ambiental, seguimiento a los movimientos sísmicos, cartografía entre otros; y con ello dar respuesta inmediata en caso de cualquier evento o realizar la planificación de la siembra y los urbanismos a corto, mediano y largo plazo, así como prestar el apoyo necesario a otras instituciones internacionales u otros países que lo requieran.

En la actualidad 2023, nos encontramos en la fase preliminar de análisis y diseño de lo que será el segundo satélite de comunicaciones, denominado por nuestro presidente Constitucional Nicolás Maduro Moros, como el satélite Guaicaipuro, haciendo honor a este Gran Cacique, luchador,

nacido en nuestra tierra. Proyecto que lleva el Ministerio de Ciencia y Tecnología encabezado por nuestra ministra Gabriela Jiménez de mano con la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE) y la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV) como empresas del Estado; con esto, realizar un estudio profundo de las características que el mismo tendrá, tomando en cuenta la experiencia ya adquirida con el Venesat-1, en cuanto a prestación de servicio, desempeño, capacidad, adaptabilidad, versatilidad, entre otras características a tomar en cuenta para el beneficio de nuestro país, nuestro territorio y nuestras necesidades o las necesidades del pueblo en general.

Este estudio nos lleva a realizar cambios, actualizaciones, desincorporaciones y todos los movimientos necesarios en las estaciones terrenas (BAEMARI, Camatagua y LUEPA) de modo de enlazar y poder usar al máximo todas las prestaciones que se encuentren en el nuevo satélite. Con el fin de ahondar un poco en la parte técnica, comienzo por decir desde mi experiencia que un satélite no es más que un equipo enviado y colocado en el espacio ultraterrestre, el cual hace órbita alrededor de la tierra y remite o actúa como repetidor radioeléctrico activo; es activo ya que recibe señales generadas desde estaciones terrenas, las amplifica y las retorna sin realizar ninguna otra modificación.

Para el 25 de marzo de 2020, luego de casi 12 años de operación, el satélite Simón Bolívar dejó de prestar servicio de telecomunicaciones debido a la expiración de su vida útil, razón por la cual se aceleró el trámite de sustitución del mismo. Tomando como referencia al Satélite Simón Bolívar el cual estuvo compuesto por 28 transpondedores en sus diferentes bandas de frecuencia (C, Ku y Ka) para la retransmisión de las señales, se están realizando estudios de factibilidad de todas las bandas de frecuencia en el nuevo satélite, esto con el fin de

tener más espacio para la prestación de servicio.

Internamente el satélite se divide en dos partes fundamentales para su funcionamiento, pero ambas trabajaban en conjunto, como lo son: los equipos y las diferentes antenas.

Parte I: (equipos)

- Plataforma, carga útil y paneles solares.

Parte II: (diferentes antenas)

- Antenas de banda Ku (Este y Oeste).
- Antena de banda C.
- Antena de Banda Ka.

Los elementos que procesan las señales de comunicación de los usuarios se denominan carga útil o de comunicación, la estructura de soporte que está compuesta por las antenas de telemetría y telecomando que conforman la plataforma, por otra parte, en dicho proyecto se incluyó también la construcción de dos estaciones terrenas de control (BAEMARI y LUEPA) y el Telepuerto satelital que también se encuentra en BAEMARI. Estas Serán las mismas a utilizarse en el nuevo proyecto sumando a ellas la estación terrena satelital de Camatagua.

Para el análisis y desarrollo del nuevo proyecto de otro satélite de comunicaciones están contemplados componentes y equipos de nueva generación que garanticen una vida útil superior a la del Satélite “Simón Bolívar”, si bien es sabido que

la vida útil está dada por el combustible y por las condiciones de trabajo, existen métodos y formas de alargarla y para ello, estoy en el grupo que realizamos los estudios y análisis de los componentes en Tierra, los cuales deberán ser sustituidos de modo de modernizar y actualizar hardware y software para prestar un mejor servicio.

Comenzamos con el estudio de las pérdidas de señal en las diferentes antenas que componen la estación terrena, esto implica guías de ondas, cables, conectores, estudio del patrón de radiación de la antena y con ello las ganancias de las mismas, los elementos que la componen: plato o disco de la antena, el alimentador (feed), la pintura, estudio de desgaste de engranajes, rodamientos y funcionamiento de los motores que ayudan al movimiento de los mismos, todo esta verificación con la finalidad de dar cumplimiento a los estándares internacionales normados.

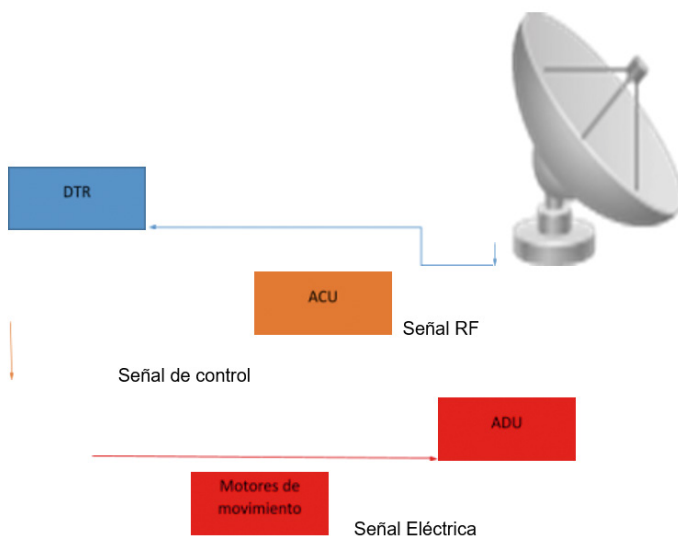
Explicaré brevemente según mi experiencia cómo funciona el sistema de seguimiento y apuntamiento de las antenas del Telepuerto, sin importar la banda de frecuencia que utilicen.

Poseen varios componentes, como se muestra en la figura 1; entre ellos el más importante es el “**ACU**” o Unidad controladora de la antena, este dispositivo es el que a través de relés (señales de control) activa los motores de movimiento, bien sea, en elevación o en azimut; por otra parte, los satélites poseen una señal constante a una determinada frecuencia llamado “**Beacon**” y es la que se toma de referencia para poder apuntar la antena a dicho satélite. Una vez apuntada la antena al satélite, entra en juego un equipo denominado “**DTR**” (Digital Tracking Receiver) éste equipo sintonizado en la frecuencia de Beacon va a mostrar la intensidad de tal señal

y cuando esta disminuye es quien activa al ACU para que se realice el movimiento automático de los motores y mantener el apuntamiento de la antena de la estación terrena con el satélite; para el movimiento de dichos motores se encuentra: (entre el ACU y los motores) el “**ADU**” (Antena Driver Unit) por sus siglas en inglés. Aquí es donde se ubican todos los relés que activan los movimientos de los motores: elevación, azimut y polarización en sus diferentes velocidades.

Es importante resaltar que el DTR solo entrará en funcionamiento cuando se desee colocar el ADU de forma automática, sin embargo, el ACU se puede usar de forma independiente para realizar los movimientos de la antena en un momento determinado.

Figura 1



Fuente: Diseño propio del autor

Estos elementos son de vital importancia para el

apuntamiento de estas antenas, (debido a la envergadura de las mismas, “13 mts de diámetro”) y para mantener a los usuarios conectados con la mayor intensidad de la señal. Por otra parte, se encuentran los elementos llamados: la electrónica de la antena, entre ellos el “**Feed**” o alimentador que es por donde entra y sale la señal desde y hacia el satélite, el “**LNA**” (Low Noise Amplifier) amplificador de bajo ruido o “**LNB**” (Low Noise Block) éste último aparte de amplificar posee un oscilador local y convierte la radio frecuencia en frecuencia intermedia o banda L, para de esta forma poder llevar la señal a los equipos receptores.

Con estas mejoras de equipos en las diferentes antenas estamos garantizando al usuario una mejor conexión, una certificación de operatividad de las antenas, por ende, menos pérdida de la señal y por consecuencia prestaremos una mejor calidad de servicio.

En próximos artículos me propongo conceptualizar más información de los elementos presentes en la estación terrena y que son necesarios revisar, actualizar o cambiar para continuar el desarrollo del proyecto de un nuevo satélite de comunicaciones, con el fin de dar a conocer lo más ampliamente posible la evolución de los sistemas satelitales en Venezuela, espero estimados lectores hasta este punto cumplir sus expectativas.

Sigo apoyando y aportando mi grano de arena para el desarrollo y la independencia tecnológica de nuestra Nación, nuestra Patria amada que nos dejó nuestro Libertador Simón Bolívar y nuestro comandante supremo de la revolución Hugo Rafael Chávez Frías y que en manos de nuestro presidente constitucional Nicolás Maduro Moros y demás miembros de su gabinete, estoy seguro de que logrará alzar vuelo un nuevo satélite de comunicaciones, para continuar con la prestación de

servicio al pueblo en general y con el legado que nos dejaron, así como también continuar con los nuevos proyectos plasmados o que complementan al vigente Plan de la Patria.

Debemos tomar en cuenta que gracias a la visión futurista de nuestro comandante supremo, por haber realizado la renacionalización de CANTV (2007), empresa élite en las comunicaciones de nuestro país, su presidente MG Jesús Aldana con el lema cantevista “Estamos cambiando”, con el apoyo de la Ministra de Ciencia y Tecnología Gabriela Jiménez, se están realizando los trabajos, las coordinaciones, las adecuaciones y el entrenamiento profesional necesario para continuar evolucionando no solo en materia satelital, sino en todos los ámbitos de las comunicaciones y de esta forma poseer los mejores equipos para prestar el excelente servicio, a un costo asequible y de calidad al público en general.

Poseer un nuevo satélite de comunicaciones nos mantiene en esa senda libertaria y de independencia tecnológica que tanto nos han querido bloquear, pero estoy seguro no lograran.

*Debemos avanzar hacia la explosión masiva del conocimiento,
de tecnología, de innovación, en función de las necesidades
sociales y económicas del país y la soberanía nacional*

Hugo R. Chávez Frías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales. (s.f) *Plataformas y Red de centros tecnológicos especializados*, <http://www.abae.gob.ve/>.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, 30 de diciembre). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de

Venezuela N° 36.860 [Extraordinaria], marzo 24, 2000.

Huidrobo, J. (2001), *Todo Sobre Comunicaciones*. España, Editorial Paraninfo, 3ra. Edición.

Ley de la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales. (2007, 23 de octubre). Gaceta Oficial de República Bolivariana de Venezuela N° 38.796, octubre 23, 2007.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2002) *Manual de comunicaciones por satélite*, Ginebra, 3ra Edición.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (s.f) *Portal de historia de la UIT*, <https://www.itu.int/es/history/Pages/ITUsHistory-page-5.aspx>.