

El Rol de la Tecnología Espacial Venezolana como Contribución al Desarrollo del País y América Latina

The role of Venezuelan Space Technology as a Contribution to the Development of the Country and Latin America

Jose A. Peña, *Doctorante, Universidad de Beihang, ABAE*, Milagros R. Domínguez, *Directora (E), Aplicaciones Espaciales, ABAE, Tan Yumin, Investigadora, Universidad de Beihang-China.*

Resumen—La tecnología espacial para Latinoamérica reviste gran importancia en su desarrollo social, económico y tecnológico, a través de ella se pueden obtener muchos beneficios a la humanidad, utilizándose frecuentemente para resolver problemas globales y locales en cada región. Venezuela ha sido un actor con responsabilidad global en este ámbito y ha fomentado la cooperación internacional, el cual es de vital importancia para el país y para todas las naciones de América Latina. El País a través de ABAE busca convertirse en una pieza clave y relevante en este mercado y es por ello, que en los últimos 10 años cuenta con dos satélites lanzados y otro que será puesto en órbita en septiembre del 2017 (VRSS-2). Este documento resume el establecimiento y desarrollo de las actividades espaciales en Venezuela, enfocadas en las áreas de telecomunicaciones, observación de la tierra e investigación y desarrollo espacial, teniendo como objetivo principal la satisfacción de las necesidades sociales. Se analizan los elementos relacionados a: transferencia tecnológica, capacitación, cooperación internacional y la reciente adhesión de Venezuela al (CHARTER), demostrando que Venezuela tiene el potencial para convertirse en uno de los países líderes de la región en el campo espacial.

Palabras Claves— tecnología espacial; transferencia tecnológica; capacitación; cooperación internacional; Charter.

Abstract— Space technology for Latin America is of great importance in its social, economic and technological development; through it one can obtain many benefits to humanity, used frequently to solve global and local problems in each Region. Venezuela has been an actor with global responsibility in this area and has been promoting international cooperation, which is a vital importance to the country and to all the nations of Latin America. The country through ABAE seeks to become a key and relevant piece in this market and for that reason in the last 10 years has two satellites launched and another that will be put in orbit in October 2017 (VRSS-2). This document summarizes the establishment and development of space activities in Venezuela, focusing in telecommunications areas, Earth observation, research and spatial development, with the main objective of satisfying the

social needs. We analyze the elements related to: technology transfer, training, international cooperation and the recent accession of Venezuela to International Charter on Space and Major Disasters (CHARTER), demonstrating that Venezuela has the potential to become one of the region's leading countries in The Space field.

Index Terms— Charter, international cooperation, space technology, training, technology transfer.

I. INTRODUCCIÓN

EL programa espacial venezolano comenzó en el año 1999 con la aprobación de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, donde se reconoce a las ciencias y tecnologías espaciales como factores fundamentales para el desarrollo, la independencia, la soberanía y la seguridad de la República, razón por la cual, en el 2008 se estableció la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). Sus Programas iniciales estuvieron enfocados en las áreas de telecomunicaciones y percepción remota, donde se hizo énfasis en la transferencia tecnológica y capacitación, con el objetivo de poder desarrollar su propia capacidad tecnológica en el desarrollo y construcción de satélites y de esta manera apoyar las necesidades nacionales y regionales [1].

Venezuela ha dado grandes pasos en su tecnología espacial y busca convertirse en un elemento relevante en este mercado, en la actualidad se cuenta con dos satélites y otro que será puesto en órbita en septiembre del 2017 (VRSS-2). El proceso de la autonomía tecnológica espacial venezolana ha avanzado vertiginosamente y muestra de ello es la próxima culminación del Centro de investigación y desarrollo espacial (CIDE), cuyo propósito es construir pequeños satélites de hasta 1 tonelada [2]. Este centro está sirviendo como motor desencadenante en varios sectores del país en lo que destaca el industrial y académico.

Este trabajo fue enviado al II Congreso Venezolano de Tecnología Espacial en el mes de agosto de 2017.

J.A.Peña estudia un Doctorado en Aplicaciones de Tecnología Espacial, en la Universidad de Beihang-China. (Correo electrónico: jpena@abae.gob.ve).

M. R. Domínguez, Presidenta de INGEOMIN, MPPDME-Venezuela (Correo electrónico: miladom@gmail.com)

T. Yumin, Profesora Titular de la Escuela de Transporte Ciencias & Ingeniería, en la Universidad de Beihang-China. (Correo electrónico: tanym@buaa.edu.cn)

la clave para el progreso en las actividades y proyectos en materia espacial.

En este sentido, China y su industria espacial, representan el principal socio de los proyectos espaciales en Venezuela y otros países de América Latina, convirtiéndose en un elemento importante en el desarrollo de la industria aeroespacial y la capacitación de profesionales en el área. [7]. En el año 2007, China se había convertido en el tercer mayor socio comercial en América Latina, con valor comercial compartido superior a los \$ 100 billones, diez veces más de lo que había sido una década anterior [8], demostrando lo importante que ha sido su relación y cooperación con las Estados de la región.

La tecnología espacial venezolana ha sido de gran ayuda a las Naciones de América Latina, mejorando las capacidades de telecomunicaciones en áreas aisladas y fronterizas, promoviendo la educación espacial así como el seguimiento de las condiciones ambientales, haciendo énfasis en la Amazonía.

Ambos satélites han impulsado las industrias relacionadas con el mercado de satélites y sus infraestructuras necesarias para su operación, igualmente se han beneficiados muchas personas en cuanto a conexiones telefónicas, internet de alta velocidad y servicios de televisión, en particular a las poblaciones inhóspitas.

Otro aspecto importante ha sido las redes de telemedicina basada en el marco de cooperación Sur - Sur promovida por el gobierno venezolano, donde dichas acciones han sido difundidas a la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. [9].

III. FORTALECIMIENTO DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS

Los principios fundamentales de las actividades espaciales en Venezuela son promover el desarrollo y crecimiento de la capacidad espacial, a través de la transferencia de tecnología y formación del talento humano, con el fin de lograr la independencia tecnológica, utilizar la ciencia y la tecnología espacial para satisfacer las necesidades sociales, apoyar los programas nacionales y promover la cooperación e integración regional e internacional. [10].

En referencia a la formación del talento humano, la ABAE ha ejecutado en sus programas educativos una serie de seminarios, talleres, cursos, congresos y conferencias nacionales e internacionales, con el propósito de difundir los conocimientos en el campo de la ciencia espacial y su tecnología, en beneficio de los países de la región. Una muestra de ello ha sido el programa VENESAT-1, donde una de las aplicaciones que más resalta ha sido la educación. Ver figura 3.

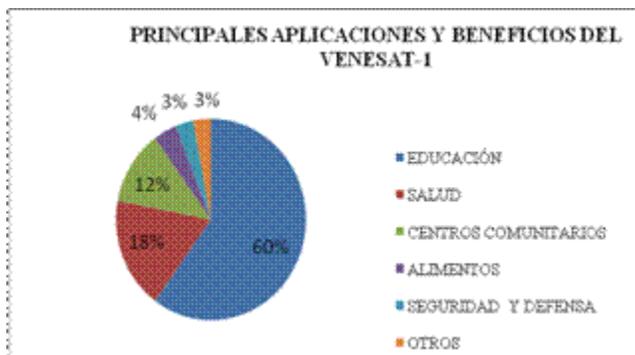


Fig. 3 Aplicaciones del Programa VENESAT-1. Fuente: CANTV.

La ABAE cumple un rol importante en la estimulación, divulgación y puesta en marcha de proyectos que utilizan datos de percepción remota, incluyendo varios cursos educativos entre Agencias Espaciales de América Latina donde intercambian experiencias en el área de procesamiento digital de imágenes (PDI).

Ejemplo de ello han sido los cursos impartidos por distintos especialistas de la ABAE a profesionales de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la Agencia Boliviana de Espacio (ABE), representando el primer curso especializado en idioma español. [11].

La ABAE busca posicionarse dentro de un bloque regional con América Latina y el Caribe en diferentes áreas del conocimiento y uno de ellos, por supuesto, es la actividad espacial. Cano, dice. "Nuestra idea también es fortalecernos como nación en la industria espacial con la ayuda de otros países de la región, como Argentina y Brasil, que ya han construido varios satélites y tienen más años de experiencia que nosotros, igualmente debemos apoyar a otros países, que están comenzando a adentrarse en el área espacial." [12].

La formación del talento humano es uno de los principales logros de la ABAE, ya que han sido capacitados profesionales en diferentes campos de la tecnología espacial, tanto en el País como en otros países [13].

Las actividades espaciales han aumentado considerablemente en la región de América Latina y el Caribe, varios países han establecido o están en proceso de establecer, agencias espaciales u organismos similares para llevar a cabo sus actividades espaciales nacionales. Las instituciones gubernamentales cada vez más utilizan la tecnología espacial para sus proyectos, planificación, seguridad y para el desarrollo sostenible.

IV. COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA ESPACIAL

En la actualidad sólo 74 países han sido capaces de hacer lanzamientos de satélites de forma independiente o con la ayuda de otros, lo que demuestra que la tecnología satelital se distribuye de manera absolutamente desproporcionada en el mundo por lo difícil y costoso que es llevar a cabo programas espaciales. [14]. Esta cifra demuestra la necesidad de la cooperación internacional para el desarrollo de estos programas.

En este sentido la cooperación internacional de Venezuela a través de la ABAE, tiene como objetivo consolidar los planes, programas y proyectos en el campo espacial, promovidos por el gobierno nacional, favoreciendo los alcances regionales y sociales. Entre las actividades de cooperación internacional están:

- Negociación y firma de instrumentos internacionales de cooperación a nivel bilateral y multilateral (tratados, acuerdos, convenios, cartas de intención, memorandos de entendimiento, etc).
- Negociación y ejecución de programas y proyectos científicos y tecnológicos.
- Participación internacional en foros, talleres, cursos, conferencias, seminarios, etc.
- Formación de talento humano e intercambio de experiencias.

La República Bolivariana de Venezuela ha firmado los instrumentos de cooperación bilateral necesarios en el campo espacial y uso pacífico del espacio ultraterrestre, con los siguientes países de América Latina:

A. *República Oriental del Uruguay*

Acuerdo en el desarrollo del programa VENESAT-1 para el uso de la posición orbital 78°, solicitada por Uruguay para el programa URUSAT-3. Firmado el 14 de mayo del 2006, donde se capacitaron profesionales Uruguayos, en el marco de este programa para el seguimiento y gestión de la estación terrena, ubicada en Manga-Uruguay.

B. *República Federativa del Brasil*

Acuerdo marco de cooperación en ciencia y tecnología espacial entre ambos países. Firmado el 27 de junio del 2008.

Memorandum de Entendimiento para Posibilitar Actividades de Intercambio y Capacitación Científica y Tecnológica en el Campo de Aplicaciones de la Geomática, Ingeniería Espacial y Geociencia Entre el Ministerio del Poder Popular Para Ciencia, Tecnología e Innovación De la República Bolivariana De Venezuela y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República Federativa de Brasil. Firmado el 01 de noviembre del 2011, donde se formaron 21 profesionales venezolanos en el "Curso Internacional de sensores remotos y sistemas de información geográfica", desarrollado por el Instituto Nacional de investigaciones espaciales (INPE) de Brasil.

C. *República de Argentina*

Acuerdo marco de Cooperación en Usos Pacíficos del Espacio Ultraterrestre, Ciencia, Tecnología y Aplicaciones Espaciales entre ambos gobiernos. Firmado el 01 de diciembre del 2011.

Convenio de cooperación específica en el campo satelital entre el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología de ciencia de la República Bolivariana de Venezuela a través de la ABAE y el Ministerio de Planificación Federal, inversión pública y servicios de la República Argentina, a través de la Comisión Nacional de actividades espaciales (CONAE). Firmado el 08 de mayo del 2013.

D. *Estado Plurinacional de Bolivia*

Memorandum de entendimiento entre el gobierno de la República Bolivariana de Venezuela y el gobierno del estado plurinacional de Bolivia para el desarrollo de actividades de intercambio y capacitación en ciencia y tecnología para la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. Firmado el 31 de marzo del 2011.

Convenio de cooperación entre el gobierno de la República Bolivariana de Venezuela y el gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia para la formación y aplicación científica y tecnológica en las áreas de uso pacífico del espacio ultraterrestre, observación y modelación físico territorial y ciencias de la tierra. Firmado el 26 de mayo del 2013. En este sentido, 103 profesionales bolivianos fueron entrenados por instructores venezolanos en el campo de percepción remota.

E. *Estados Unidos Mexicanos*

Acuerdo marco de cooperación en materia de ciencia, tecnología e innovación espacial para la utilización del espacio

ultraterrestre con fines pacíficos entre la Agencia Espacial Mexicana del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales del gobierno de la República Bolivariana de Venezuela. Firmado el 17 de septiembre del 2015, donde 30 profesionales mexicanos fueron capacitados por instructores venezolanos, a través del curso "Percepción remota aplicada a la evaluación del entorno geográfico en el campo educativo", bajo la modalidad a distancia.

Estos acuerdos de cooperación y sus resultados demuestran que Venezuela está dispuesta a participar activamente en el ámbito del espacio como una nación pacífica, promoviendo la integración y el desarrollo sostenible de los países latinoamericanos que comparten realidades similares, culturales, sociales, económicas, políticas y ambientales. Estas alianzas y cooperación han permitido el rápido crecimiento de América Latina en el campo espacial y actualmente se está promoviendo la creación de la Agencia Espacial de América Latina y el Caribe.

Para Venezuela la cooperación internacional es una de las opciones para la puesta en marcha de la infraestructura y capacidades humanas, necesarias para mejorar las actividades espaciales del País [15]. Representa una herramienta de real integración (regional y transcontinental), que ayuda a construir capacidades en diversas áreas del campo espacial. Este tipo de alianzas son estratégicas y debe ser percibida como una política de ganar-ganar, que integran las aspiraciones regionales e internacionales en el desarrollo de este campo, con fines pacíficos.

V. ACTIVIDADES ESPACIALES DE ABAE, EN EL MARCO DE LA CARTA INTERNACIONAL SOBRE EL ESPACIO Y GRANDES CATÁSTROFES (CHARTER)

CHARTER se inició en 1999 a raíz de la Conferencia UNISPACE III, celebrada en Viena en este año. Esta Carta tiene como objetivo ofrecer un sistema unificado de adquisición de datos espaciales y su entrega a través de usuarios autorizados de los Países afectados por algún desastre natural o provocados por el hombre. Cada Agencia miembro ha comprometido recursos para apoyar las disposiciones de la carta y así ayuda a mitigar los efectos de los desastres sobre la vida humana y propiedad.

La carta colabora estrechamente con un gran número de organizaciones internacionales para mejorar la coordinación en el tema de la aplicación de tecnologías de espacio para la mitigación de efectos de desastres tales como (UNSPIDER, UNOOSA, Centinela de Asia).

En octubre del 2016, se formalizó el ingreso de la ABAE al CHARTER, a los fines de apoyar a la comunidad internacional durante la ocurrencia de desastres a través de los datos espaciales generados por el Satélite Miranda, con lo cual se afianzan las directrices gubernamentales de utilizar la ciencia y tecnología espacial para el desarrollo integral de los pueblos, bajo los principios de solidaridad y asistencia a los países que enfrentan crisis originadas por catástrofes naturales o antropogénicas.

La independencia tecnológica de Venezuela impulsada por el presidente Chávez alcanzó recientemente un reconocimiento significativo al distinguirse como el tercer país de

Latinoamérica en ingresar a la Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes y una de las pocas naciones en el mundo que en sólo 10 años ha avanzado vertiginosamente en materia espacial. [16].

Desde su incorporación al CHARTER, la ABAE ha proporcionado a los países afectados por algún desastre más de 385 imágenes del VRSS-1, [17]. Ver tabla I.

TABLA I
IMÁGENES ENTREGADAS A DIFERENTES PAÍSES

País	Causa	Sensor		Fecha
		PAN	MSS	
Nepal	Terremoto	8	8	ABR, 2015
Ecuador	Terremoto	47	49	ABR, 2016
Estados Unidos	Inundaciones	18	24	ABR, AGO, 2016
China	Inundaciones	40	44	JUN, 2016
Australia	Inundaciones	18	18	OCT, 2016
India	Ciclón	1	1	DIC, 2016
Rusia	Incendios	35	36	DIC, 2016
Costa Rica	Inundaciones	3	4	DIC, 2016
Chile	Incendios	10	11	ENE, FEB, 2017
Argentina	Incendios	3	4	ENE, 2017
Argentina	Inundaciones	0	3	ABR, 2017
Número De Imágenes		183	202	

ABAE proporciona los datos del VRSS-1 y su metadata, de acuerdo al requerimiento solicitado según normas y estándares internacionales. A continuación, se mencionan algunos aspectos importantes de esta actividad:

A. Contribución de la ABAE al CHARTER:

- Provee a los usuarios autorizados del CHARTER un acceso a las imágenes con procesamiento nivel 2A y 2B, adquirido por el satélite VRSS-1.
- Colabora con un profesional de guardia de emergencia (ECO), el cual opera 24 horas al día cuando la ABAE le corresponde.
- Delega a un Jefe de proyecto.
- Designa a un representante para las comunicaciones.

B. Aplicación para tareas de seguimiento de emergencia:

- Seguimiento de incendios forestales;
- Seguimiento de inundaciones;
- Seguimiento de derrames petroleros;
- Evaluación de los daños a las infraestructuras de ciudades afectadas por desastres naturales;
- Terremotos; entre otras.

Las imágenes del satélite venezolano por sus parámetros técnicos, carga útil y calidad de las imágenes han sido muy beneficiosas en el seguimiento de desastres naturales. Ver Fig. 3, 4, 5 y 6, donde se muestran algunas imágenes y productos de Venezuela a países que han requerido las activaciones de la Carta.

VI. RESULTADOS

La actividad espacial venezolana ha crecido rápidamente en los últimos años gracias a los acuerdos internacionales con países de mayores avances en el campo espacial, donde la transferencia tecnológica y la formación del talento humano han sido esenciales. El Gobierno de Venezuela ha querido

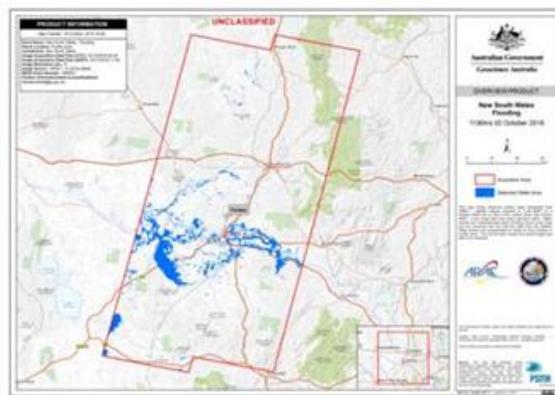


Fig. 3 Inundaciones de New South Wales – Australia, octubre, 2016, usando VRSS-1.



Fig. 4 Áreas afectadas por incendios, demarcadas con la línea amarilla – Chile, febrero, 2017, usando VRSS-1.

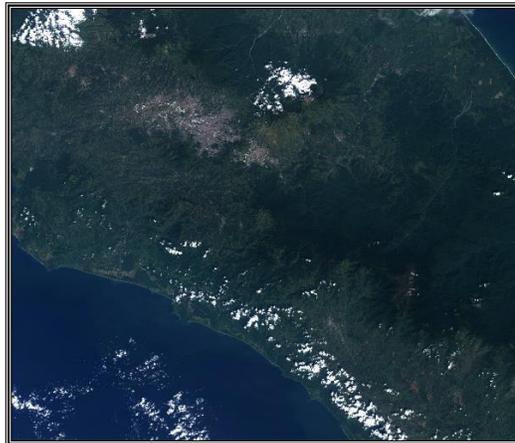


Fig. 5 Áreas afectadas por Incendio – Argentina, enero 2017, usando VRSS-1.

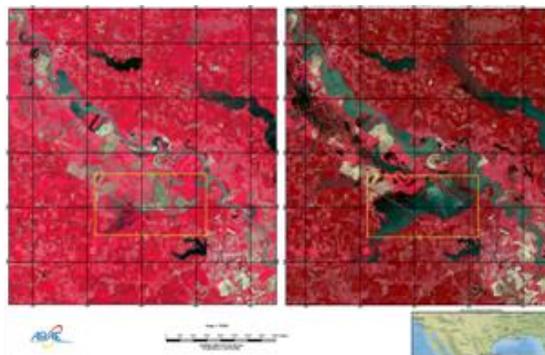


Fig. 6 Inundaciones del Río Mississippi, ocurridas en enero, 2016; afectando el Estado de Louisiana -EEUU, usando VRSS-1.

llevar estos conocimientos técnicos y beneficios de esta tecnología a toda su población y más allá de sus fronteras.

La tecnología espacial muestra cada vez más mayores posibilidades para beneficiar a la humanidad, con sus diferentes aplicaciones en las áreas de telecomunicaciones, navegación y observaciones de la tierra, pudiendo mejorar los niveles de vida, conectividad, salud y educación, siendo precisamente estos beneficios que de manera continua han recibido los venezolanos a través de las diferentes misiones sociales.

A continuación, se presentan algunos resultados concretos de la contribución que ha tenido y seguirá teniendo la tecnología espacial venezolano para su población y para otros Países:

En el área de Telecomunicaciones muchos organismos han sido beneficiados con las aplicaciones y prestaciones del VENESAT-1, ver tabla. II

TABLA II
ORGANISMOS BENEFICIADOS POR EL VENESAT-1. FUENTE ABAE

Sectores	Beneficiados
Educación	Escuelas, universidades, Fundabit, CBTI...
Seguridad Y Defensa	Dicofanb, MPPPSP, Componentes militares, Milicia, Policías, ...
Energía Y Petroleo	Corpoelect, Pdvs, Sidor, Petroregional del Lago, Ferrominera...
Alimentos	Mercal, Pdval, CVA, Empresas lacteos, Venalcasa, Sada, Agropecuarias, ...
Servicios Comunitarios	CDCC, PAC, Casas comunitarias, Comunas, CGP..
Salud	SINAPSIS Poyecto ambulatorio rural, CDI, Barrio adentro, Hospitales,...
Otros	Abae, Bancos, Ipostel, CNTI, Cantv, CNE, CVG, Fundacite, Funvisis, Hidroandes...

Otro aspecto importante, es el impacto social que se ve reflejado en las 8.674 antenas instaladas a lo largo del territorio venezolano (VSAT), para mejorar la comunicación y conectividad en el País, ver figura Nro. 7



Fig.7 Cantidad de antenas instaladas en Venezuela. Fuente: CANTV.

En cuanto al área de Observación de la tierra, a través del VRSS-1, igualmente se han logrado muchos avances en diversos campos tanto nacional como internacional, a continuación, se mencionan algunos de ellos en la tabla III.

TABLA III
PRINCIPALES ORGANISMOS BENEFICIADOS POR EL VRSS-1. FUENTE ABAE

Organismos	N° de Imágenes
Alcaldías	48
ABAE	22220
CARBOZULIA	6
CORPOELEC	342
FANB	8668
FII	3775
IGVSB	6256
INSOPESCA	11
IVIC	918
MINERVEN	24
MPPAT	6858
MPP. Ecosocialismo Aguas	900
MPP Petróleo	62
Instituto de Biomedicina	10
INTI	369
ONCTI	230
Universidad de los Andes	249
PDVSA	3780
INAMEH	24
DIGECAFA	6113
CPDI	2456
Ministerio del PPP. La Industria	102
ONA	480
FUNVISIS	231

Cabe destacar que hasta la fecha se han entregados más de 70 mil imágenes en sus diferentes niveles de procesamientos, todas estos datos que se especifican en la tabla anterior han sido requerimientos de usuarios autorizados por cada uno de los organismos mencionados e igualmente han sido utilizadas para los proyectos que llevan las instituciones de acuerdo a su planificación; también hay que mencionar que más de 60 países han recibido las imágenes de este satélite de observación de la tierra para diversas aplicaciones.

A continuación, se detalla a través de la figura 8, la cantidad de imágenes entregadas por mes hasta el año 2016, a los diversos usuarios que las han requerido:

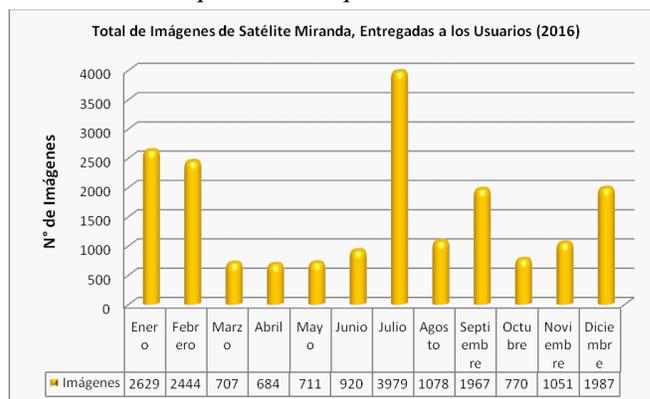


Fig. 8 Cantidad de imágenes entregadas a los usuarios hasta el 2016. Fuente: ABAE.

Es de hacer notar que cada vez más los pueblos del mundo internalizan las potencialidades que en la actualidad tiene la tecnología y actividades espaciales, razón por la cual, se debe invertir en ella, desarrollarla, potenciarla y hacer el uso correcto de los datos que esta nos da.

REFERENCIAS

- [1] Acevedo R, Becerra R, Orihuela N, Varela F. "Space activities in the Bolivarian Republic of Venezuela", Space Policy, 27 (3), 2011, 174e179
- [2] Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). "Informe de Logros Institucionales". ABAE Reportes internos. Caracas, Venezuela; 2016.
- [3] M. Imbert, Director Ejecutivo de la ABAE. "Venezuela Space Cooperation, Applications and Perspectives". Conferencia Internacional. Beijing 2016.
- [4] Reporte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Años 2009
- [5] V. Cano, Presidente de la ABAE. "The Progress of space activities in the Bolivarian Republic of Venezuela. Final intership report". Beijing, China: Conferencia Internacional; 2016.
- [6] Technology transfer is also said to be pursued in the Bolivarian and not the so-called traditional fashion, believed to exacerbate technological dependence. SeeIbarra C. En nuestro país se hace transferencia tecnológica a la "Bolivariana" MINCI. 22 November 2007. Last accessed September 12, 2011. http://alopresidente.gob.ve/informacion/3/311/en_nuestro_paus.html.
- [7] M. Imbert, Director Ejecutivo de la ABAE. "Space Commercial Cooperation Seminar". CGWIC. Beijing Octubre 2016.
- [8] Li H. China growing influence in Latin America: challenges and opportunities. EAI background brief No. 411. Singapore: East Asian Institute, National University of Singapore; 2008.
- [9] Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). "Informe Proyecto de Telemedicina y Teleducación". ABAE reporte técnico; 2014.
- [10] Orihuela N. "Lineamientos estratégicos para la creación del Plan Nacional espacial". Documento Confidencial de la ABAE. Caracas, Venezuela; 2006.
- [11] Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). "Informe de Logros Institucionales". Reporte Interno. Caracas, Venezuela; 2016.
- [12] V. Cano. Presidente de la ABAE. "Broadcasting, Government, Latin America, Publications, Regional, Telecom, Via Satellite Regional", <http://www.satellitetoday.com/publications/2013/08/23/venezuela-latin-americas-next-space-pioneer-2/>
- [13] D. Moreno. Director de Ciencia, Formación y Desarrollo de la ABAE. "Informe de logros Institucionales". Reporte Interno. Caracas, Venezuela 2017.
- [14] P. Kansakar and F Hossain. "A review of applications of satellite earth observation data for global societal benefit and stewardship of planet earth". Space policy, Volume 36, May 2016, Pages 46-54.
- [15] Acevedo Galindo R. The consolidation of space activities in the Bolivarian Republic of Venezuela. Final internship report. Strasbourg, France: International Space University; 2008.
- [16] M. Rodríguez. Directora de Relaciones Internacionales de la ABAE. "Entrevista en la Comisión Nacional de Telecomunicaciones" (CONATEL). Caracas, Venezuela 2017
- [17] M. Domínguez. Jefe del Departamento de Observación de la Tierra de la ABAE. "Reporte interno del mes de Abril". Caracas, Venezuela 2017.



José .A. Peña nació en Valencia, Estado Carabobo, Venezuela, 15/01/1979. Licenciado en Cs.y Artes Militares, Opción Guardia Nacional, mención Administración Pública. EFOFAC -Venezuela 2001, MSc. Gerencia Logística, UNEFA, 2005-2007, Especialista en Cartografía Militar, UNEFA

2004-2006, Especialista en Geoinformática, Indian Institute of Remote Sensing (IIRS), 2007-2008, candidato a Doctorado en Aplicaciones de Tecnología Espacial en la Universidad de Beihang, -China.

Representante de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana en los proyectos espaciales venezolanos en el área de Observación de la tierra (VRSS-1 y VRSS-2). Jefe del departamento de procesamiento digital de imágenes de DIGECAFA- Venezuela, 2013, Jefe de la unidad de Observación de la Tierra de la ABAE, 2014.

Representante de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana en los proyectos espaciales venezolanos en el área de Observación de la tierra (VRSS-1 y VRSS-2). Jefe del departamento de procesamiento digital de imágenes de DIGECAFA- Venezuela, 2013, Jefe de la unidad de Observación de la Tierra de la ABAE, 2014.

Fundador de la Especialidad de Geomática de la UNEFA, 2015. Organizador y Ponente en el 1er. Congreso Nacional Espacial, con el tema titulado "Esquema Operacional del Sistema de Aplicaciones Terrestres (SAT), del Satélite Miranda del año 2014. Facilitador del Curso de Percepción Remota y Procesamiento de las Imágenes Miranda, a nivel Nacional. Organizador y Ponente en las Jornadas de Geomáticas del año 2015. Profesor de la Cátedra de Cartografía, Análisis Espacial y Geografía Militar en la Escuela de Formación de Oficiales de la Guardia Nacional Bolivariana y la Escuela de Formación de Oficiales del Ejército Bolivariano.



Tan. Yumin. Nació en Beijing-China. Ingeniería en Topografía en la Universidad de Gulin, 1994, MSc en Geodesia en la Universidad de China, 2001, PH. D en Cartografía y SIG, en el Instituto de Geografía de la Academia China de Ciencias, 2004

Profesora Titular de la Escuela de Ciencias de Ingeniería y Transporte de la Universidad de Beihang, China. Experiencia profesional: estudiante visitante, Universidad de Waterloo, Canadá, cooperación de investigación en la Universidad Estatal de California, San Bernardino. EEUU

Publicaciones y patentes: " un enfoque orientado a objetos de detección remota de imágenes basado en la detección de aristas ". 2010, 30 (6), 1624-1627. " Método de segmentación guiado por aristas para la imagen de detección remota de multiescala y alta resolución ". Diario de ondas infrarrojas y milimétricas. 2010, 29 (4) 312-315. " modelo de resolución múltiple basado en árboles PS para la simplificación de edificios ". Procedimiento de ICISCI2011, Jan 18-20, PP: 222-224. Intereses de investigación son: aplicación de sensores remotos y SIG, incluyendo procesamiento de datos, análisis y modelización, aplicación de integración de baja altitud.



Milagros R. Domínguez nació en La Guaria, Estado Vargas, Venezuela, 02/12/1978. Licenciada en Geografía. UCV-Venezuela 2010, Diplomado en Selección de sitio para instalaciones nucleares, Instituto Barseria, Bariloche- Argentina 2011, Estudiante de Maestría en Gerencia Logística, UNEFA

Presidenta del INGEOMIN. 2017, Directora de Aplicaciones Espaciales, ABAE, 2016. Jefe de Observación de la Tierra, ABAE, 2015. Directora de obras y servicios públicos en la Alcaldía de Sucre, Venezuela, 2014

Miembro técnico de la Mesa Nacional de Riesgos Socio naturales. IGVSB, 2011-2014. Miembro Técnico del 2do. Congreso Internacional sobre Cartografía Espacial y 19 Conferencia Nacional de Geomática, Irán, 2012. Participación en la Jera. Jornadas Científico de Geografía, Geodesia y Cartografía Militar, DIGECAFA- Venezuela, 2015.