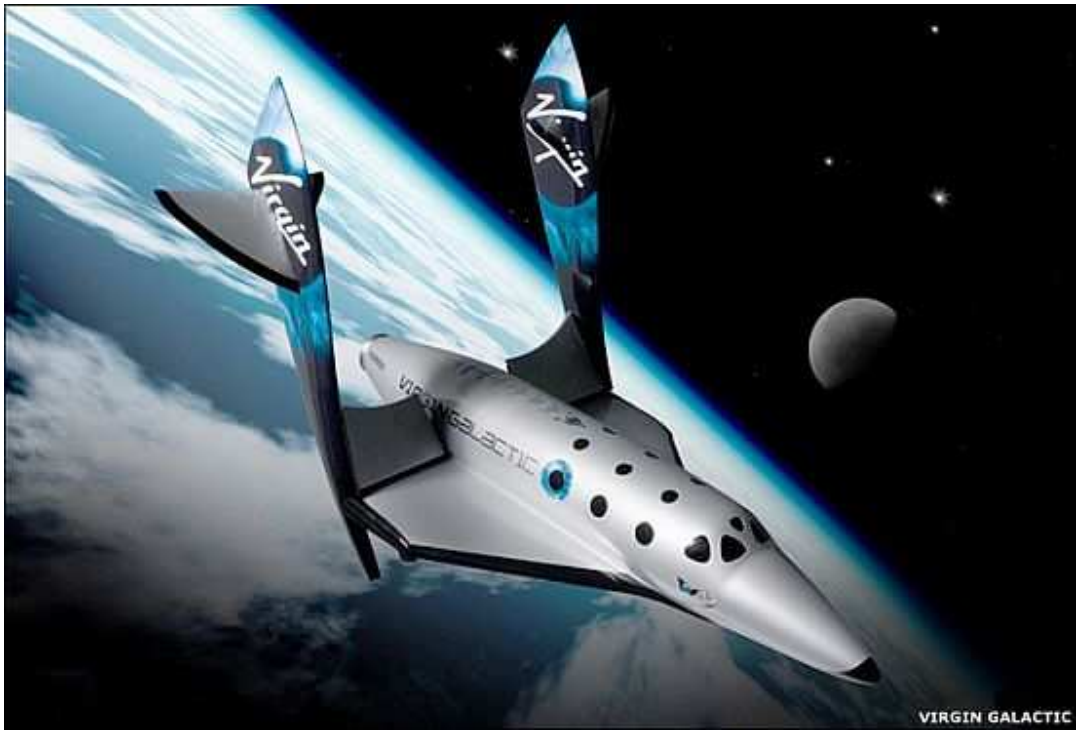
Ministerio de Cultura
Presidencia de la Nación

# INSTITUTO NACIONAL NEWBERIANO

## Comisión de Estudios Históricos Aeroespaciales

# CORREO DE NOTICIAS VIA E-MAIL

**AÑO II** **BUENOS AIRES – JULIO 2015** **Nº10**




**EL TURISMO ESPACIAL–UNA NUEVA ETAPA EN LA CONQUISTA DE LA FRONTERA VERTICAL**

---

**EN ESTE NÚMERO NOTAS INFORMATIVAS E HISTÓRICAS**

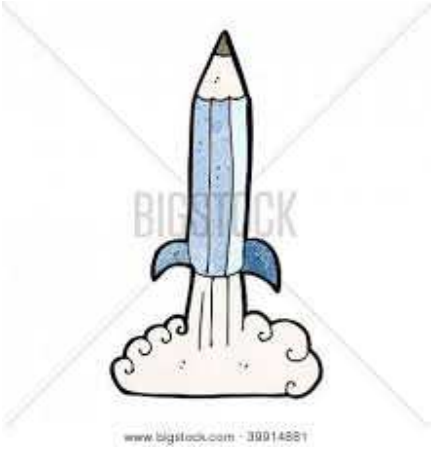
**NACIONALES E INTERNACIONALES SOBRE EL DESARROLLO AEROESPACIAL**

# Un Aniversario en la Exploración Espacial

24 DE OCTUBRE DE 1946 – LA PRIMERA FOTO DE LA TIERRA DESDE UN COHETE

20 DE JULIO 1969 – NUESTRO PLANETA VISTO DESDE LA LUNA

**Neil Armstrong, seguido de Aldrin y Collins, a punto de subir a la camioneta que les acercaría al cohete Saturno V, el 16 de julio de 1969**




**EDITORIAL** **Una *historia de cuarenta años…*** ***En un ya lejano 27 de mayo de 1975, en la Ciudad de Buenos Aires, nació una asociación civil, producto del entusiasmo e ideales de 27 argentinos. Eran historiadores y protagonistas del desarrollo aeronáutico y espacial nacional. Su nombre fue Instituto Argentino de Historia Aeronáutica. Entre ellos se encontraban el Comodoro Santos Alfonso Domínguez Koch, su primer presidente y miembro de la Academia Nacional de la Historia. Lo acompañaban, entre otros, el Contralmirante Laurio Hedelvio Destefanis, el Dr. Oscar Fernández Brital; Dn. Vicente Bonvissuto, Benemérito del Paracaidismo Militar, los Brigadieres Generales Ángel María Zuloaga y Antonio Parodi, el Ing. Ambrosio Luis Vicente Taravella, el gran pionero de las construcciones aeronáuticas; el famoso escritor Comodoro Juan José Güiraldes, el publicista y periodista Raúl Alejandro Apold y en la lista de fundadores el Ing. Teófilo Melchor Tabanera, máximo pionero de las investigaciones espaciales. Pasaron los años y en base a su realidad académica y el prestigio logrado, el 22 de mayo de 1997, se transformó en el Instituto Nacional Newberiano. Su reconocimiento oficial se efectivizo por el Dto. Nac. 468/97. Creció la imagen institucional y se sumaron figuras de la investigación histórica, estudiosos del aire y del espacio, pilotos militares y civiles, héroes del Conflicto Malvinas y asimismo, el recordado coronel francés Pierre Glostermann. Larga es la lista de miembros del país y de naciones como Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, España, Francia, México, Paraguay, Portugal y Uruguay. En la actualidad el Instituto Nacional Newberiano, indudablemente, es heredero de una tradición de cuatro décadas de intenso trabajo. Esta "revista vía-correo electrónico" es uno de sus de sus medios de difusión. Por ello reiteramos nuestra invitación a sumarse a sus inquietudes informativas. Esperamos entonces, como siempre, criticas, opiniones, ideas, artículos y colaboraciones de carácter técnico e histórico.***

***Hasta el próximo mes de agosto, un cordial saludo.***

**Roberto Jorge Martínez**

**Presidente de la Comisión de Estudios Históricos Aeroespaciales – INN - Argentina**

# Argentina e Italia

# profundizan la cooperación espacial

## Julio De Vido y Roberto Battiston, repasaron la agenda bilateral entre Argentina e Italia.

**Por Claudio Benítez - Mayo 2015**

**El Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Julio De Vido y el Presidente de la Agencia Espacial Italiana (ASI), Roberto Battiston, firmaron un memorando de entendimiento y cooperación espacial.**

**En el encuentro repasaron la agenda bilateral y se comprometieron a seguir profundizando la cooperación entre ambos países, en el área espacial. Cabe recordar que el 30 de mayo de 2006, se firmó el Memorándum de Entendimiento entre la ASI y la CONAE sobre la cooperación en la misión SAC-D/Aquarius. El objetivo de este es realizar estudios de la atmósfera con técnicas de radio ocultación de GPS, a bordo del mencionado satélite.**

**También, en el marco del Plan Espacial Nacional, la CONAE desarrolla junto con la ASI el *Sistema Ítalo-Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias* (SIASGE). Esto permitirá un monitoreo en tiempo casi real, ya que se obtendrá actualización de la información cada 12 horas, especialmente necesario para el monitoreo y seguimiento de la evolución de catástrofes.**

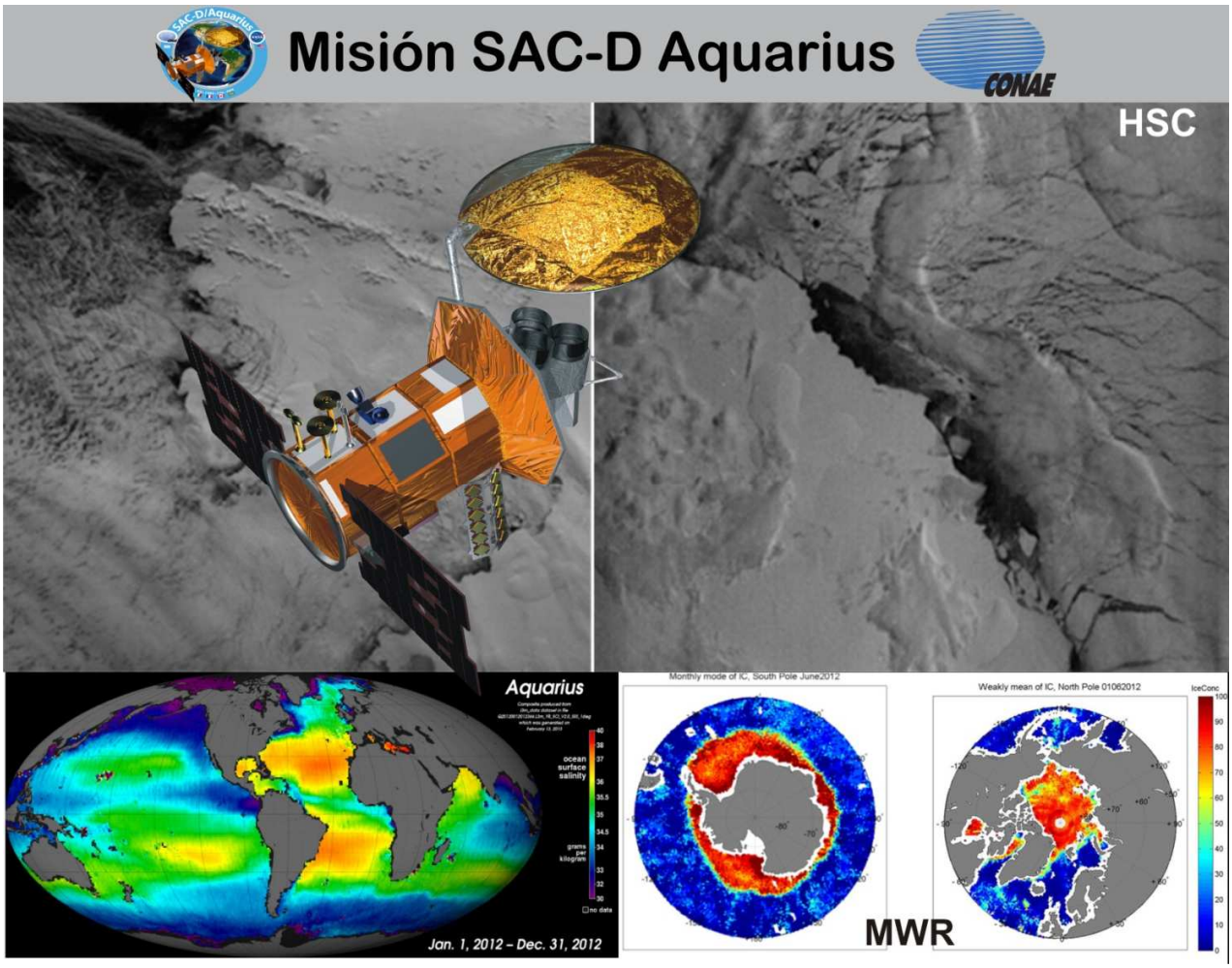
**La ASI participa también como socia en el desarrollo de los satélites SAOCOM, proveyendo los módulos de Transmisión/Recepción (Módulos T/R) y sus respectivos módulos de potencia (PSU – Power Supply Units) de la Antena Radar de Apertura Sintética (SAR) con tecnología de última generación, un amplio programa de capacitación de usuarios de información satelital y el desarrollo de herramientas informáticas y redes de transmisión de datos espaciales.**

**La tecnología que se está utilizando para este sistema permitirá acceder a información vital para prevenir, monitorear, mitigar y evaluar desastres naturales y antropogénicos tales como incendios, inundaciones, huracanes, aludes, derrames de petróleo, plagas agrícolas, desertización, sequías y terremotos.**

**También participaron de la reunión por la Embajadora de Italia ante la República Argentina, Teresa Castaldo y por nuestro país, Subsecretario de Coordinación y Control de Gestión, Lic. Roberto Baratta, el Presidente de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Conrado Varotto, el Secretario General de la CONAE, Félix Menicocci. Por la República Italiana el Consejero Económico y Comercial de la Embajada de Italia, D. Stefano Canzio, el Agregado Científico de la Embajada de Italia, José KENNY, el Relaciones Internacionales de la Agencia Espacial Italiana, Dra. Gabriella Arrigo.**

# SAC-D Aquarius:
# Los Logros de una Exitosa Misión Satelital Argentina

**La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios informa que el satélite argentino SAC-D Aquarius concluyó su servicio operativo. En vísperas de iniciar su quinto año en órbita y tras haber cumplido exitosamente su misión prevista para tres años según su diseño original, el SAC-D Aquarius alcanzó su objetivo de observar el océano, el clima y el medioambiente.**




**Entre sus logros principales se destaca el aporte del mapa global de la salinidad superficial del océano, que resultó pionero a nivel mundial en esta temática. La mejora de los pronósticos climáticos regionales gracias a los datos que obtuvo sobre el monitoreo de hielo marino en zonas polares. El seguimiento de la dinámica de**

glaciares en la Antártida, y la observación de la evolución de huracanes en el océano atlántico, como así también el derretimiento extremo de hielo superficial ocurrido en Groenlandia en 2012. Estos entre otros fueron los logros que ya en Junio de 2014, había alcanzado la Misión SAC-D Aquarius al cumplir su tercer año en órbita, que era lo previsto desde el inicio del proyecto. Desde su puesta en órbita se fueron cumpliendo los objetivos científicos planteados por el Grupo Internacional de Ciencia de la Misión, integrado por proyectos de investigación de Argentina, de los Estados Unidos, de Italia y de Japón.

En particular el instrumento Aquarius generó mapas semanales de la salinidad superficial del mar a nivel global, lo cual constituye información sin precedentes para el estudio del cambio climático del planeta. El radiómetro de microondas (MWR) adquirió datos para realizar productos que permitieron conocer más detalles del océano y su vecina atmósfera, también se calibró la cámara térmica (NIRST) permitiendo analizar con detalle variaciones de temperatura en el mar, y se ubicaron transmisores del colector de datos (DCS) en varios puntos del país, llegando hasta la Antártida, que ofreció una excelente herramienta para el monitoreo y estudio remoto de glaciares mediante una tecnología que permite llegar a lugares de difícil acceso, más aún en época invernal, como ha sido el caso del glaciar Gourdon en la península antártica.

Mediante el instrumento DCS del SAC-D Aquarius, los datos llegaron desde el satélite a las computadoras de los investigadores. También se pudieron obtener imágenes con la cámara de alta sensibilidad (HSC) sobre el continente blanco durante los inviernos. El instrumento francés Carmen 1obtuvo datos acerca de los efectos de la radiación cósmica en dispositivos electrónicos. Los objetivos tecnológicos del instrumento argentino TDP se vieron satisfechos en una proporción considerable. Se trabajó también en aplicaciones de productos del MWR sobre tierra y de Aquarius para datos de humedad del suelo, los cuales fueron empleados como entrenamiento previo para la Misión SAOCOM, los próximos satélites radar de la CONAE, que ya están en construcción.

Realizada en el marco de la cooperación internacional en el área espacial, la Misión SAC-D Aquarius ha sido llevada adelante por la CONAE con la NASA como socio principal, quien proveyó el instrumento principal, Aquarius y el lanzamiento. Está misión contó además con contribuciones de las agencias espaciales de Italia (ASI), Francia (CNES), Canadá (CSA) y Brasil (AEB/INPE). En el ámbito nacional participaron en la construcción del satélite numerosos organismos del Sistema Nacional de Innovación Científica y Tecnológica, tales como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) y el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) del CONICET, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), el Instituto Universitario Aeronáutico (IUA). También se destacó la participación de empresas privadas nacionales de base tecnológica. El contratista

principal de CONAE para la ejecución de este proyecto fue INVAP.S.E. empresa que llevó adelante la construcción de la plataforma satelital, la integración de instrumentos de ciencia junto a diferentes subsistemas, y realizó gran parte de los ensayos ambientales necesarios para poder proceder a su lanzamiento. El satélite SAC-D Aquarius fue puesto en órbita el 10 de junio de 2011 desde la base Vandenberg de EE.UU., mediante un lanzador Delta II.

Los grupos de investigación nacional e internacional, y los usuarios en general, seguirán haciendo uso de todos los datos y productos generados a lo largo de la misión durante años, incluso décadas.

## La NASA premió a dos científicos argentinos

# Ricardo Sánchez Peña y Ana Hernández fueron evaluados por la performance que realizaron en el proyecto del satélite argentino SAC-D

Dos científicos argentinos fueron premiados recientemente por la NASA debido a su trabajo de revisión, evaluación y puesta a punto del satélite argentino SAC-D/ Aquarius hecho en la Argentina.

Se trata de los científicos Ricardo Sánchez Peña y Ana Hernández que pertenecen al Standing Review Board (SRB) o Comisión Revisora de Evaluación del proyecto SAC-D/Aquarius que recibió el premio Group Achievement Award de la NASA.

Esta comisión de doce miembros, en la que participaron los dos argentinos, se reunió entre 2003 y 2012 para evaluar el diseño, construcción y ensayo del satélite de tele observación SAC-D y el instrumento que aportó EE.UU.

El Director del Doctorado en Ingeniería del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, ITBA, Dr. Ricardo Sánchez Peña, formó parte del equipo integrante del SRB, durante todo el transcurso del proyecto SAC-D/Aquarius.

El premio se entregará en Pasadena, California en octubre próximo, y recibirá este galardón en representación del SRB, su coordinador, Mark Goan.

El satélite pertenece a la serie argentina SAC y el Aquarius sirve para estimar la salinidad de mares y océanos en forma global, necesarios para entender las interacciones entre el ciclo del agua, la circulación oceánica y el clima. El lanzamiento se realizó en junio 2011 y ya cumple dos años exitosos de misión.

*"Estamos muy contentos y orgullosos por este reconocimiento de NASA",* afirmó a LA NACION Sánchez Peña que es Ingeniero en Electrónica de la UBA ('78), M.S. y Ph.D. del California Institute of Technology y actualmente trabaja en el ITBA.

*"Trabajé durante diez años en la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) y seis más en el mismo área antes de su formación. Luego en 2004 me fui a España a dar clases a la Politécnica de Cataluña durante cinco años, cuando el proyecto SAC-D se estaba gestando. Y finalmente entro a trabajar para la NASA",* relató el experto que también trabajó en los anteriores tres satélites argentinos: SAC A, B y C.

Allí dirigía el departamento de navegación, guiado y control. También en el de acceso al espacio y control de orientación de los satélites. *"Específicamente trabajé con el SAC-D desde 2004 hasta 2011 fecha de su lanzamiento. Tuve reuniones en la NASA, en el Laboratorio de Propulsión a Chorro (JPL, por sus siglas en inglés), en California, también en Brasil, donde se revisó el funcionamiento del satélite y finalmente en Bariloche, donde se construyó el artefacto espacial en la planta de Invap"*

*"A mi vuelta de España, en marzo de 2009, comienzo a trabajar en el ITBA, donde sigue participando con la NASA de las evaluaciones regulares al satélite antes de su lanzamiento",* amplió Sánchez Peña, que al momento de ser profesor titular en la institución académica, pidió la repatriación al Ministerio de Ciencia y comenzó a trabajar como investigador del Conicet .

**PREMIO INTERNACIONAL**

El premio de la NASA es un reconocimiento al equipo de evaluación del SAC-D formado mayoritariamente por gente de NASA, del Centro Goddard y el JPL. *"Ellos evaluaron todos los aspectos del proyecto: la parte metodológica, la de orientación del satélite (mi especialidad), y todos los aspectos",* comentó el ingeniero.

*"Yo domino la parte de control y navegación del satélite, algunos instrumentos, como el argentino TDP, que es una prueba tecnológica de GPS y sensores inerciales con giróscopos de fibra óptica desarrollados en el país. El premio nos lo dan al equipo de trabajo que revisó, evaluó y aprobó el SAC-D",* puntualizó Sánchez Peña, que dirige seis doctorandos en el ITBA.

**El satélite de tele observación SAC-D y el instrumento que aportó EE.UU llamado Aquarius. Foto: Archivo / NASA**

*"A Ricardo lo repatriamos con la ayuda del Conicet y hoy dirige el doctorado en Ingeniería, convirtiendo al ITBA en la única universidad privada del país en tener esta especialidad con ese título, algo fundamental para avanzar en la investigación profunda",* aseguró el rector del ITBA, Germán Guido Lavalle.

*"Desde hace dos años tenemos un sistema de categorización de investigadores, con evaluaciones externas por jurados. También fomentamos un concurso de proyectos de investigación anual, como lo hacen varias universidades públicas",* completó Lavalle, que remarcó los 90 investigadores full-time con los que trabaja en el ITBA.

**FUENTE DIARIO LA NACION - 03 de abril de 2014 -Por Víctor Ingrassia**

# HUAYRA: El cohete antigranizo desarrollado por alumnos y docentes del Otto Krause

*Nota publicada en el portal informativo de Agencia CTyS, destacando el desarrollo de un cohete antigranizo -denominado Huayra-, llevado a cabo por alumnos y docentes de la escuela Otto Krause de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.*

## ALUMNOS DEL SECUNDARIO COLABORAN EN EL DESARROLLO DE COHETES ANTIGRANIZO

**Emanuel Pujol (Agencia CTyS) - El diseño del vector antigranizo ya está finalizado y, este año, se podría efectuar el primer lanzamiento. Buscarán, en el corto plazo, crear una PYME que produzca 1000 cohetes por año.**

Los cohetes estarán compuestos por materiales plásticos. Y sus aletas serán hechas con la impresora 3D dispuesta en la usina de desarrollos tecnológicos de la escuela técnica Otto Krause. Pero, sobre todo, será producto del trabajo conjunto de profesores, estudiantes y egresados de dicha institución.

"Cuando se aproxima una tormenta granícera, se puede reducir la formación de granizo disparando hacia las nubes una batería de cohetes que contengan yoduro de plata en sus puntas", contó a la Agencia CTyS el profesor Jorge Romero, egresado de la Otto Krause que se desempeña en empresas tecnológicas del exterior y transmite su experiencia a los jóvenes que se suman voluntariamente a este proyecto.

Romero aseveró que "en los radares, se observa como si los núcleos de formación de granizo presentes en la nube se fueran borrando con una goma".

Esta tecnología nunca se desarrolló en Argentina, pero fue utilizada, por ejemplo, en los Juegos Olímpicos de 2008 de Beijing, para evitar que cayeran tormentas sobre los estadios.

El yoduro de plata evita que se forme granizo de gran tamaño sin provocar efectos adversos en el medio ambiente. Actualmente, en Mendoza, donde el granizo genera pérdidas millonarias cada año, se utilizan avionetas para tratar de sembrar las nubes con este compuesto químico.

Cuanto antes se combate a la nube granícera, hay más posibilidades de éxito. Desde luego que es más rápido lanzar cohetes al sitio preciso donde se está formando el granizo que aproximarse a las nubes con avionetas, lo que además implica un riesgo para los pilotos.

El ingeniero Alejandro Pedro Yaya, otro de los expertos que orientan a los estudiantes, comentó que hay algunos productores agropecuarios que deciden importar cohetes antigranizo rusos, pero que no son efectivos, porque están diseñados para las zonas cerealeras de Europa, cuyas nubes están a 6 kilómetros de altura, mientras que las nubes graníceras de la Cordillera alcanzan hasta 10 kilómetros de altura.

Por otra parte, dichos cohetes son más costosos y fueron diseñados con componentes de uso militar. "Están hechos con partes de metal, en tanto que nuestros cohetes van a ser íntegramente de plástico y están diseñados específicamente para nuestras realidades climáticas", subrayó Yaya.

**Ganadores en los INNOVAR**

Este proyecto para el desarrollo de cohetes antigranizo fue uno de los ganadores en la edición 2014 de los premios INNOVAR, por lo que obtuvieron un galardón de 15 mil pesos que permitió culminar el desarrollo del vector VAGX HUAYRA.

"Para nosotros ya es un logro competir en los INNOVAR, donde participan empresas tecnológicas y otros organismos que cuentan con presupuestos",

manifestó yaya. Y valoró: “Nosotros hacemos nuestros proyectos a partir del esfuerzo voluntario, cediendo parte de nuestro tiempo libre, tanto alumnos como egresados y profesores”.

Sobre la base de este esfuerzo, un producto en particular de los alumnos de esta escuela técnica ha llegado más lejos de lo imaginado. Hace algunos años, INVAP llamó a concurso para producir un instrumento muy específico, compuesto de aluminio, y ganó el desarrollado en el Otto Krause.

Según comentó la gente del INVAP, este accesorio hecho por los estudiantes está dentro del primer satélite de telecomunicaciones argentino, el ARSAT-1. De modo que lo hecho por los chicos, ahora, está orbitado a 36 mil kilómetros de la Tierra.

Más allá de su aplicación práctica, el desarrollo de los cohetes antigranizo es una etapa intermedia del programa aeroespacial Pampa Cielo, cuyo objetivo final es producir vectores destinados a poner en órbita a sondas para el estudio estratosférico.

**Un diseño innovador e impreso en 3D**

Con una de las aletas del VAGX HUAYRA en sus manos, el profesor Jorge Romero contó a la Agencia CTyS que la misma había sido hecha en una máquina 3D. “Con el estado de desarrollo que tenemos actualmente y con el módulo de impresora que contamos, hacemos una aleta en 40 minutos aproximadamente, pero la idea es lograr producir más rápido, que sea un proceso industrial”, detalló.

Prof. Jorge Romero

De hecho, para abastecer a los productores agropecuarios de Mendoza, por temporada granícera, que se extiende desde octubre hasta marzo, se deben confeccionar 1000 vectores por año, por lo que habrá que realizar 4000 aletas cada temporada en la impresora 3D.

En detalle, una de las caras de la aleta del cohete es convexa y la otra, plana. "Esta aleta se parece mucho al ala de un avión", comentó Romero. Y explicó: "Los aviones vuelan porque las alas tienen esta forma y, entonces, el aire pasa por debajo del ala a menor velocidad que el aire que pasa por la parte de arriba, por lo que se genera una corriente ascensional, que permite la sustentación a partir del efecto llamado Bernoulli".

Ese sistema nunca fue utilizado en vectores, pero, en teoría, aplicar el efecto Bernoulli a partir del diseño de las cuatro aletas, provocaría un giro longitudinal, incrementando la estabilidad de los cohetes a lo largo de su trayectoria, por lo que se incrementaría la eficiencia de la siembra de las nubes graníceras con yoduro de plata.

Antes de fin de año, se espera realizar el lanzamiento del prototipo del vector antigranizo y, entre otros factores, se probará si dicha forma en las aletas provocan el efecto esperado.

Otra de las características innovadoras de este vector es que no tiene ninguna pieza metálica. "Es todo plástico y el tubo motor está hecho con un laminado de fibra de vidrio y carbono que es mucho más liviano y resistente que el acero", valoró Romero.

**Fuente: Agencia CTyS**

# Experiencias de cohetería en Argentina

# COHETE SONDA PROSON M1

## INTRODUCCIÓN

Los cohetes sonda son una herramienta para efectuar mediciones en la alta atmósfera, completando las investigaciones que puedan realizarse desde tierra mediante globos estratosféricos ó con satélites artificiales. Aparte de las ventajas que poseen para efectuar estudios entre los 30 y 300 km de altitud, existen vehículos de mayor alcance (más de 1000 km). Asimismo, los satélites y sondas espaciales son llevadas a su órbita ó destino, mediante vectores de propulsión cohete.

Argentina, en su deseo de participar en los avances científicos y tecnológicos, inició en el año 1947 el diseño y experimentación de motores con propelentes líquidos, programa que no llegó a concretarse en forma satisfactoria. Se puede señalar que a partir de 1960 comienzan los desarrollos y a partir de 1962, las primeras aplicaciones de cohetes para investigaciones aeroespaciales.

En el año 1960 se crea la CNIE - Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales, organismo que fue el encargado de coordinar los programas de estudios en el orden nacional. Asimismo, acuerdos de cooperación y relaciones internacionales y fomentar actividades con las universidades e institutos de investigación y/o desarrollo del país. Para ello se promovió el desarrollo de vehículos, componentes, cargas útiles, laboratorios y bases de lanzamiento. Esto permitió lograr los cimientos técnicos y científicos básicos orientados hacia la investigación espacial. Paralelamente, sobre la base de sus capacidades anteriores, el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales (I.I.A.E.) (ex Instituto Aerotécnico), orientó sus actividades hacia el desarrollo de una familia de cohetes recordados bajo el nombre de Alfa, Beta y Gamma Centauro, Orión, Rigel, Canopus y Castor.

Igualmente CITEFA y su Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas, inició trabajos en el área aeroespacial, desarrollándose en el

entonces Departamento de Investigación del Laboratorio de Armamento el cohete sonda meteorológico Prosón M1. Cuatro prototipos fueron lanzados para experimentar su comportamiento en vuelo y determinar las trayectorias por medios ópticos. Los ensayos se realizaron en la Base Aérea de Chamical (Provincia de La Rioja) entre los días 23 y 26 de Agosto de 1963

El diseño, construcción y experimentación del Prosón M1 fue realizado mediante el Plan de Trabajos Públicos de CITEFA bajo la Orden de Desarrollo N°147 A. Posteriormente CITEFA se especializó en cohetes y misiles para uso de las Fuerzas Armadas.

## DESARROLLO DEL PROSON M1

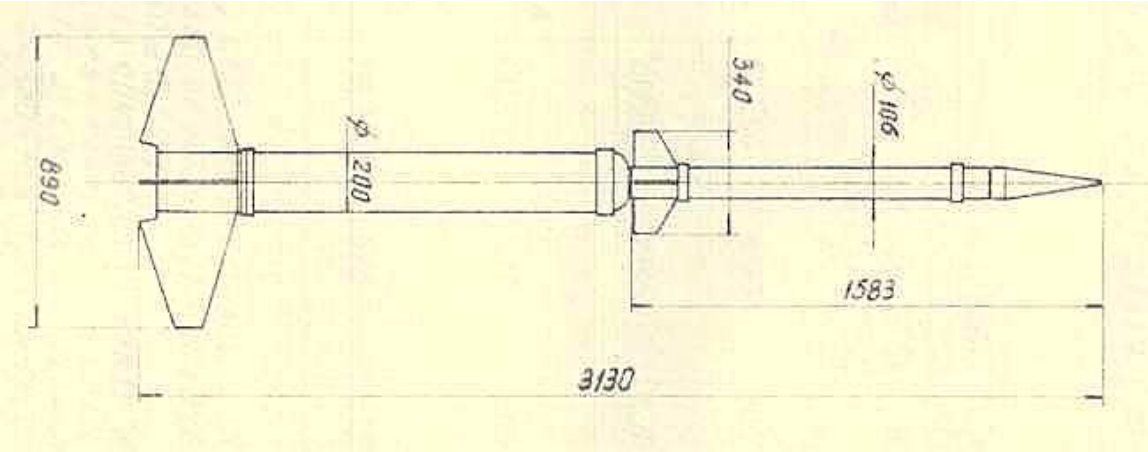
El análisis, evaluación y posibilidades de lograr cohetes sonda para investigaciones meteorológicas se inició en el año 1960 con el desarrollo de los métodos de cálculo para optimizar los mismos en función de características y exigencias básicas.

Como consecuencia de estos estudios se desarrolló el PROSON Mod. I, de dos etapas, con estructura metálica y propulsante sólido, concebido inicialmente para un apogeo de 60 km. y una carga útil de 5 kg.

De acuerdo a los cálculos de optimización, los pesos del propulsante y la estructura debían ser para la primera etapa 35,5 Kg. y 24,5 Kg y para la segunda 8,5 Kg y 11,5 Kg.

La necesidad de adaptarse a las posibilidades tecnológicas del país, reducidas sobre todo en materiales y manufactura, determinó un aumento del peso de la estructura. Esto provocado principalmente por el sobrepeso del tubo motor, dada la calidad del material con que estaba construido, generando como lógica consecuencia una disminución del alcance previsto.

En las primeras experiencias se dispuso una carga fumígena que ocupó el lugar destinado a carga útil con el objeto de lograr la evaluación visual de la trayectoria, la que se realizó con la ayuda de cuatro cine-teodolito de alta velocidad.



**PROSON M1 PUESTO EN SU RAMPA DE LANZAMIENTO MOVIL**

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL PROSON M1

| Características | Primera etapa | Segunda etapa |
|---|---|---|
| DIAMETRO | 200 mm | 110 mm |
| LONGITUD | 1.678 mm | 1.583 mm |
| VELOCIDAD MAXIMA | M2 | M4 |
| EMPUJE MAXIMO | 1700 Kg | 750 Kg |
| PESO ESTRUCTURA | 38,5 Kg | 13,3 Kg |
| PESO PROPULSANTE | 35 Kg | 8,5 Kg |
| TIEMPO DE COMBUSTION | 5 segundos | 3,5 segundos |
| PRESION MAXIMA | 150Kg/cm2 | 150 Kg/cm2 |
| RETARDO ENCENDIDO SEGUNDA ETAPA | --- | 18 segundos |
| TIEMPO DE COMBUSTION CARGA FUMIGENA | --- | 120 segundos |
| CARGA UTIL (EN LUGAR DE FUMIGENA) | --- | 5 Kg |

### ESTRUCTURA

La estructura era fundamentalmente un cuerpo cilíndrico al que se le unió cuatro aletas de duraluminio con el objeto de lograr la estabilidad en vuelo del cohete. Las aletas tenían forma trapezoidal con superficies cónicas en la primera etapa y planas y paralelas en la segunda.

En el motor de la primera etapa el estopín se colocaba por la tobera sostenido por un dispositivo tal, que al elevarse la presión en el interior del tubo hasta cierto valor, permitía la expulsión del mismo.

El motor de la segunda etapa se encontraba fijado a la cúpula por medio de una rosca. Los ignitores se encontraban almacenados por separado en forma de asegurar su conservación y funcionamiento, armándose en el momento de ser utilizados.

El motor era un tubo de producción nacional de acero API-N80, sin costura estirado en frío, con sus extremos provistos de roscas.

Los conos y toberas también estaban fabricados en acero API-N80, teniendo esta última en la primera etapa un inserto de grafito formando la garganta. La cabeza constaba de un cilindro de chapa unido al cono de la segunda etapa dentro del cual se alojaba el sistema eléctrico que comandaba el encendido de la segunda etapa y de la carga fumígena en el momento oportuno.

El cono que contenía la carga fumígena estaba unido a éste cilindro con un anillo intermedio que poseía agujeros laterales para permitir la salida del humo. La unión de ambas etapas se realizaba con un cono que se hallaba soldado a la cúpula de la primera etapa y se "enchufa" en la tobera de la segunda, disponiendo

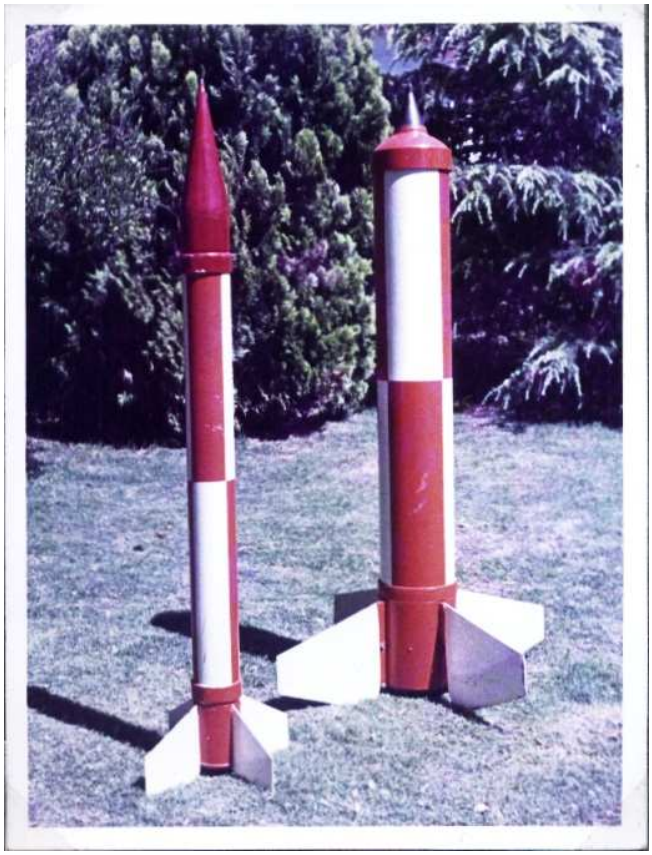
de un asiento cilíndrico en la garganta y uno cónico en el cono divergente. La separación se producía por la acción de la resistencia aerodinámica.

## PROPULSANTE

El propulsante sólido de producción nacional estaba constituido por pólvora bibásica conteniendo principalmente nitrocelulosa y nitroglicerina.

Las cargas de propulsante sólido diseño estrella se lograban por extrusión.

| | | |
|---|---|---|
| Grano primera etapa | Diámetro 188 mm | Longitud 1186 mm |
| Grano segunda etapa | Diámetro 100 mm | Longitud 995 mm |



**Primera Y SEGUNDA ETAPA DEL PROSON M1**

## IGNITOR

El ignitor estaba constituido por una cabeza metálica atravesada por 2 conductores, y una vaina plástica con agujeros laterales, dentro de la cual se colocan dos tipos de pastillas: 1) pólvora negra; 2) perclorato de potasio y magnesio, dosificadas en cantidad y relación de acuerdo a las necesidades de presión inicial para el encendido.

## RAMPA DE LANZAMIENTO FIJA

Para este cohete se preparó una rampa de lanzamiento fija que constaba fundamentalmente de un tubo de acero de 295 mm de diámetro y 9.500 mm de longitud, a lo largo del cual se figaron tres guías de bronce, una central y dos desplazadas a 45°. De ellas se suspendía la primera etapa que poseía un botón de enganche delantero fijado a la cúpula de modo que su posición en la periferia de la misma podía ser ajustada como última operación del montaje. Esta posición quedaba definida por un calibre de alineación respecto del eje del cohete y de la posición de los botones de enganche traseros que se hallan remachados a las aletas. La segunda etapa no estaba vinculada en forma alguna a la rampa, sostenida únicamente por la primera etapa por medio del cono que se introducía en la tobera.

La estructura de la rampa se hallaba fija a una plataforma de cemento armado y constaba esencialmente de un trípode y un malacate con el que se elevaba la rampa que poseía una articulación en el extremo inferior del tubo. Una vez en posición de tiro se colocaba un par de riendas que permitían a la estructura soportar los esfuerzos producidos durante el lanzamiento. El cohete podía colocarse indistintamente por ambos extremos, para lo cual se disponía una fosa bajo el extremo inferior que facilitaba la operación y además desviaba la turbulencia de los gases de manera que éstos no afectaran al cohete ni a la rampa.

## FUENTES CONSULTADAS

**El autor es el Ing. Juan Parczewski, Investigador independiente y este artículo es parte de su libro de próxima edición: *"Experiencias de cohetería en la Argentina"***


- La fuente de la información ha sido extraída de *"Noticia Descriptiva: Sistema de Cohete Sonda Meteorológico PROSON M1",* redactada por el Ingeniero José María Tellechea y colaboradores del año 1963 del Laboratorio de Armamentos, Departamento de Investigación del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas de la Argentina (CITEFA).

- Ing. Aníbal Vettorel (CITEFA)

- Información de la Biblioteca de Aeronáutica y Espacio

**Publicado por NASA SPACEFLIGHT.COM de EE.UU. 17/02/15**

Charles Bolden en la Embajada de los EE.UU. en Buenos Aires

# Desarrollo de un portador satelital en Argentina

**Charles Bolden, Administrador de la NASA visito la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, el INVAP y la Universidad Nacional de la Plata. Luego expresó algunas palabras sobre el Proyecto Tronador de Argentina.**

---

*"He tenido la oportunidad de ser informado sobre el desarrollo de vehículos experimentales, una serie de ensayos y pruebas con ellos y sobre el progreso en el proyecto Tronador".*

*"Me impresiono en particular la colaboración con la Universidad, donde los estudiantes tienen la oportunidad de ser parte de equipos, los cuales construyen vehículos de lanzamiento. Esto es algo que no hacemos en los Estados Unidos, esto me impacto".*

También se refirió a la imagen de tapa de un brochure de la CONAE, que le fue entregado, sobre el plan de desarrollo del vector satelital.

Se ven cinco cohetes: De izquierda a derecha: VEx-1(a-b); VEx-5(a-b); VEx-5c; Tronador II (tecnológico) y Tronador II (validado como operativo).

El **VEx-5a** será probado en abril, el **VEx-5b** en Julio y el **VEx-5c** en noviembre de 2015.

VEx-1(a-b): una etapa, con un motor de 3 ó 4tn de empuje.

VEx-5(a-b): una etapa, y motor de 30tn de empuje.

VEx-5c: dos etapas, un motor de 30tn en la primera y un motor de 3 ó 4tn de empuje en la segunda.

Finalmente el modelo **Tronador II:** Dos etapas y media, tres motores de 30tn y un motor de 3 ó 4tn de empuje. Será un primer ensayo tecnológico y el segundo para validarlo como vehículo portador satelital.

**Vex 1 b** es presentado ante la opinión pública en diversos lugares del país

**MAQUETA DEL DISEÑO FINAL DEL VECTOR SATELITAL**

FUENTE: AGENCIA DE NOTICIAS TELAM – 06-06-2015

## UNSAM

# Crean en la Argentina la primera carrera universitaria de ingeniería espacial de América Latina

**La creó la Universidad Nacional de San Martín con el objetivo de *"aportar al desarrollo de una industria innovadora que permita producir bienes con valor agregado y formar una nueva generación de profesionales calificados"***

**La Unsam, por iniciativa del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación, pondrá en marcha un plan de estudios *"que permita continuar desarrollando políticas en base a las necesidades y objetivos del país",* detalló un comunicado.**

**En ese sentido, el director de la carrera e ingeniero de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae), Roberto Yasielski, afirmó que el elemento básico para el desarrollo de cualquier sector industrial *"es poder disponer de recursos humanos en calidad y cantidad, para hacer rentable y competitiva una industria con un alto nivel de exigencia como es la espacial".***

**La carrera tendrá una duración de cinco años y medio y contará con una fuerte orientación en ingeniería de sistemas complejos, lo que también posibilitará a sus egresados aplicar sus conocimientos en diferentes disciplinas de la industria nacional.**

**Por otro lado, contará con dos orientaciones: una hacia la producción y operación de satélites, y la otra hacia el diseño de lanzadores y vehículos espaciales.**

**Los alumnos cursarán en el campus universitario de la Unsam, en el que se instalarán laboratorios especialmente equipados para que se pueda trabajar en grupos y a su vez cada uno pueda cumplir un rol específico para la formación de un desarrollo complejo, como el armado de pequeños satélites y otros equipos sofisticados.**

**Yasielski resaltó que la creación de *"esta nueva carrera es una actividad sumamente estratégica para el sector y para el país" porque a su vez permitirá producir en el futuro grandes equipos para la industria astronáutica"* como satélites, lanzadores y vehículos aeroespaciales.**

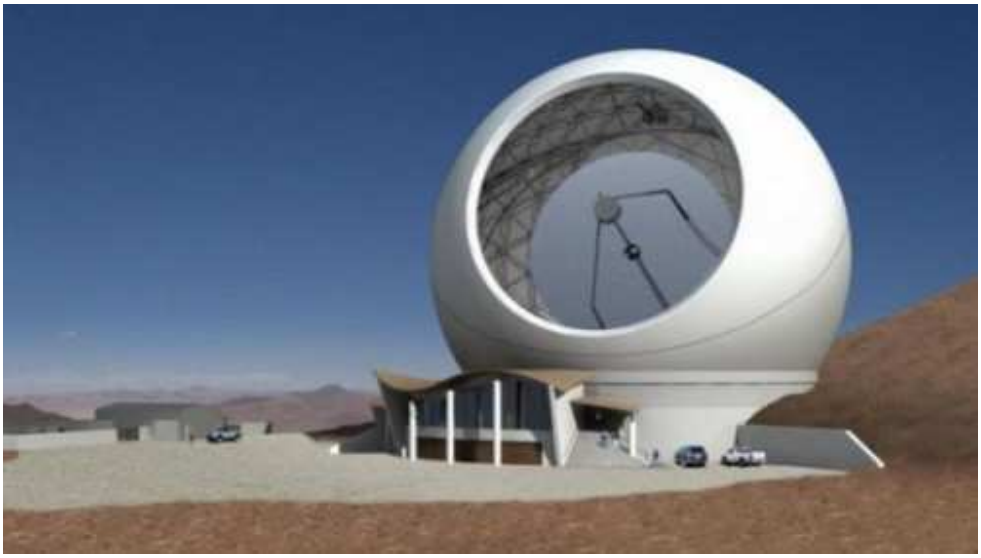
**Además, tiene como objetivo articular con Pymes interesadas en este tipo de productos y ya se empezó a trabajar en convenios de cooperación con las empresas estatales Arsat e Invap, y organismos espaciales de Estados Unidos, Europa y Canadá.**

***"El espacio académico que se está desplegando será uno de los más adecuados para lograr avances en muchos campos de la innovación tecnológica. Estamos en la época de la economía del conocimiento, en la víspera de la cuarta revolución industrial y los países que apuesten a estas tecnologías serán los que dominen la economía del futuro",* sostuvo el director.**

**Agregó que el desafío *"es sostenerlo en el tiempo y ver cómo hacer para que los gobiernos que vengan sigan apostando a esto más allá de su ideología política".***

# ESTACIÓN ESPACIAL CHINA

## EN LA PROVINCIA DE NEUQUEN - ARGENTINA



Ante diversos comentarios, notas y críticas de algunos medios de prensa de la República Argentina, el Gobierno Nacional difundió (28/06/15) el siguiente:

## COMUNICADO

### MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS

**1.** No existen clausulas reservadas o secretas y todo lo convenido soberanamente por ambos países en el Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de la República Argentina y el Gobierno de la República Popular China sobre la construcción, el establecimiento y la operación de una Estación de Espacio Lejano de China en la Provincia del Neuquén, Argentina en el marco del Programa Chino de Exploración de la Luna, suscripto el 23 de abril de 2014 ha sido aprobado por el Honorable Congreso de la Nación el día el día 25/02/2015 mediante la sanción de la ley 27.123.

**2.** La estación tiene fines científicos y civiles exclusivamente, centrándose en realizar tareas de monitoreo, control y bajada de datos de las misiones de exploración interplanetaria chinas en el marco del Programa Nacional de China para Exploración de la Luna y de Marte. Será la tercera de la red china de estaciones para misiones de exploración interplanetaria, es la más moderna de

esta red, y la primera fuera del territorio chino, con una antena de 35 m de diámetro e instalaciones asociadas para su operación. El Cronograma establece que comenzará a operar en el año 2016.

**3.** Para nuestro país el acuerdo implica importante beneficios, como el acceso por parte de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) a un mínimo del 10% de tiempo de uso de la antena para desarrollo de proyectos de investigación científica nacionales y de cooperación regional e internacional, mediante esta tecnología de avanzada, disponibles por primera vez, pudiendo además instalar equipos propios en el sitio para la realización de proyectos de interés para la Argentina. Además, permitirá la participación argentina en programas de exploración interplanetaria formando parte del reducido club de países exploradores del Universo.

Este emprendimiento del Gobierno de China significa un inversión extranjera directa de cincuenta Millones de dólares (U$S 50.000.000.-) que dará trabajo a más de 400 personas permitiendo el fomento del desarrollo económico, tecnológico y educativo de la comunidad; la creación de fuentes de trabajo para la población local y regional, y la promoción del turismo científico con la construcción prevista de un Centro de interpretación educativo en el sitio donde se emplazará la antena.

**4.** Es también falso que el programa tenga implicancias militares o de seguridad ya que el Programa Chino de Exploración Lunar es un Programa netamente civil, por lo tanto no prevé la implementación o el despliegue de actividades militares valiéndose de la tecnología y de las capacidades a ser instaladas en nuestro país. El organismo chino a cargo del proyecto de instalación de la estación para misiones del espacio lejano, China Satellite Launch and Tracking Control General (CLTC), ha comprometido por nota oficial a la CONAE que los objetivos de la Estación que se instala en Neuquén son completamente civiles y que la misma no será operada por personal militar.

Asimismo, tanto Argentina como China han suscripto el Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, promoviendo el uso pacífico del Espacio Ultraterrestre, y la estación china y su equipamiento asociado (antena, receptores y transmisores), operarán exclusivamente en las bandas de frecuencia asignadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para los siguientes usos: observación y exploración del espacio lejano (que superan los 300.000 km de la Tierra),y radioastronomía, siendo la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) el organismo nacional a

cargo de la autorización del uso de dichas bandas y la supervisión del cumplimiento de los términos de la autorización concedida.

**5.** La parte china solicitó a la CONAE, la asistencia en identificar los sitios potenciales en el territorio argentino para la implantación de la citada estación, en caso de ser de su interés alojar una estación para el espacio profundo en el territorio argentino y los beneficios que esto presentaría para el desarrollo espacial argentino.

Se analizaron sitios en distintas provincias argentinas que compitieron con diversos sitios en Chile, considerada como otra posible sede para la antena china. Los sitios candidateados tenían que cumplir una serie de requisitos, referidos a la latitud, bajas precipitaciones y actividades sísmicas, alejadas de centros urbanos, perfiles de visibilidad, perfiles topográficos, etc., siendo la opción elegida como la más adecuada para su instalación.

**6.** El acuerdo suscripto es similar al celebrado por la República Argentina con la Agencia Espacial Europea, ESA, implementado en Malargüe, provincia de Mendoza. Éste previó la construcción de Deep Space 3, la estación de apoyo para misiones de Exploración del Espacio Profundo, inaugurada en diciembre de 2012. Actualmente se encuentra en operación junto a las otras dos estaciones que posee la ESA en Australia y España. Sin embargo, el Grupo Clarín insiste en montar sospechas sin fundamentos entorno al acuerdo con la República Popular China.

**7.** Desde el año 2003 Argentina impulsó el Plan Nacional Espacial. Hasta fines del 2015 habrá invertido más de 10.000 millones de pesos para el desarrollo espacial. Somos pioneros y consolidamos nuestra soberanía en este ámbito. Estos dos importantes acuerdos se suman a una larga lista de logros contundentes alcanzados por la Argentina. La nación celebró convenios actualmente vigentes para el desarrollo de satélites y nuevas tecnologías con las agencias espaciales NASA (EE.UU.), ESA (Europa), ASI (Italia), FKA (Rusia), CNSA (China), ISRO (India), AEB (Brasil), entre otras.
Las capacidades y esfuerzos argentinos conllevaron a la construcción de satélites como SAC A, SAC B, SAC C, SAC D-AQUARIUS, y trabajan para el lanzamiento del satélite SAOCOM A y B y SABIAMAR. Este año a partir del lanzamiento del vehículo experimental VEX1B y las dos pruebas pautadas del VEX5, -que son nuestros prototipos para el desarrollo del proyecto Tronador II-, nos dejará en la puerta del lanzamiento de satélites desde nuestro país.

# Instalarán en San Juan un radiotelescopio chino-argentino

**De 40 metros de diámetro, el aparato estará emplazado en el Parque Nacional El Leoncito, ubicado en el Departamento de Calingasta; realizará estudios en el campo de la geodesia y georeferenciación**

Un radiotelescopio de 40 metros de diámetro será instalado en la zona cordillerana de la provincia de San Juan, limítrofe con Chile, informó el Consejo estatal de investigaciones científicas de Argentina (Conicet).

El radiotelescopio realizará estudios en el campo de la geodesia y georeferenciación, para proyectos astrofísicos complementarios. En el proyecto participan el Conicet de Argentina, la National Astronomical Observatory of the Chinese Academy of Science (NAOC) y la Universidad Nacional de San Juan.

La instalación del Radiotelescopio Chino-Argentino (CART) será en el Parque Nacional El Leoncito, ubicado en el Departamento de Calingasta, en plena Cordillera de Los Andes, a 1300 kilómetros al noroeste de Buenos Aires. El proyecto será financiado por el Ministerio de Ciencia de Argentina.

El convenio, firmado en el Rectorado de la Universidad Nacional de San Juan, establece que el CART realizará estudios en el campo de la geodesia y georeferenciación para el mejoramiento de las técnicas de Interferometría de Base Muy Larga (VLBI), junto con antenas similares ubicadas en todo el mundo.

**FUENTE INFORMATIVA DIARIO LA NACION –BUENOS AIRES**

# Diseñan programa formativo en tecnología espacial

**DIFUNDIDO: 15/06/2015**

Diversos investigadores y expertos diseñan el currículo académico para un **Programa Nacional de Formación Avanzada en Ciencia y Tecnología Espacial**, con el apoyo del Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología y la **Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE).**

Este **postgrado** tiene como objetivo avanzar en la socialización del conocimiento sobre el espacio ultraterrestre. La información la dio a conocer Robert Gómez, investigador en educación espacial, quien anunció -en entrevista concedida a Conatel- que también se trabaja en el diseño de un currículo para los estudiantes de educación básica del país.

Estos proyectos verán la luz gracias a varios seminarios programados por la ABAE, que tienen como objetivo intercambiar saberes sobres las nuevas visiones y perspectivas educativas en el Proceso Curricular Venezolano.

El más reciente de estos seminarios culminó a finales de marzo y arrojó como una de sus principales conclusiones la necesidad de que las comunas sean formadas en el área espacial, y entiendan cuáles son los nuevos desafíos a los que nos enfrentamos en el futuro como país que busca apoderarse de la ultra territorialidad.

Organismos como el Ministerio del Poder Popular para la Educación, Universidad Militar Bolivariana de Venezuela, Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada, Fundación Bolivariana de Informática y Telemática e Industrias Canaima, entre otras; se sumaron a la discusión sobre la socialización de la educación espacial en Venezuela.

Asimismo, se concretaron a través de ellos varios acuerdos que incluyen la creación de un software libre sobre el tema para las computadoras Canaimitas, al igual que una emisora de radio escolar.

La ABAE también dicta cursos dirigidos a trabajadores públicos y especialistas en materia satelital. Esta formación la ofrece junto a Conatel, y permite hacer análisis e interpretaciones visuales de los datos que procesa el satélite Francisco de Miranda para la planificación estratégica sobre el territorio nacional.

La Agencia es un organismo especializado, técnico y asesor responsable de ejecutar las políticas y lineamientos nacionales para el uso del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, que inició sus operaciones el 1 de enero de 2008. Desde su fundación, estimula la investigación científica y el desarrollo tecnológico en actividades de interés en materia espacial.

En septiembre y diciembre de este año 2015, la ABAE tiene previsto realizar dos nuevos seminarios en los que se discutirá la comprensión del mundo contemporáneo para la innovación espacial. Venezuela inició en 1999 la conquista de la soberanía ultraterrestre, como derecho establecido en la Constitución Nacional, y garantiza así al pueblo venezolano el libre acceso a los servicios de telecomunicaciones y una mayor independencia tecnológica.

Prensa Conatel

15
Congreso de Historia
Aeronáutica y Espacial
F I D E H A E
México
2015

# México planea su primera misión a la Luna

**CIUDAD DE MÉXICO, 12 de junio 2015 – Diario Excélsior**

**La Agencia Espacial Mexicana y la empresa Astrobotic firmaron un acuerdo para enviar la primera carga mexicana a otro cuerpo planetario. México se convertirá en el primer país de América Latina que llegue a la Luna.**

La **Agencia Espacial Mexicana** (AEM) y la empresa dedicada al desarrollo de tecnología espacial, **Astrobotic** acordaron realizar un esfuerzo conjunto para mandar equipo científico a la luna.

En un comunicado, la compañía fundada por académicos de la **Universidad Carnegie Mellon** dio a conocer este acuerdo y detalló que en mayo la Agencia Espacial Mexicana lanzó una convocatoria por parte del **Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales Conacyt- AEM,** para invitar a que científicos mexicanos presenten sus propuestas.

Sin embargo, la AEM aún no ha dado a conocer detalles sobre la convocatoria o en qué consistirá el equipo que se enviaría a la superficie lunar.

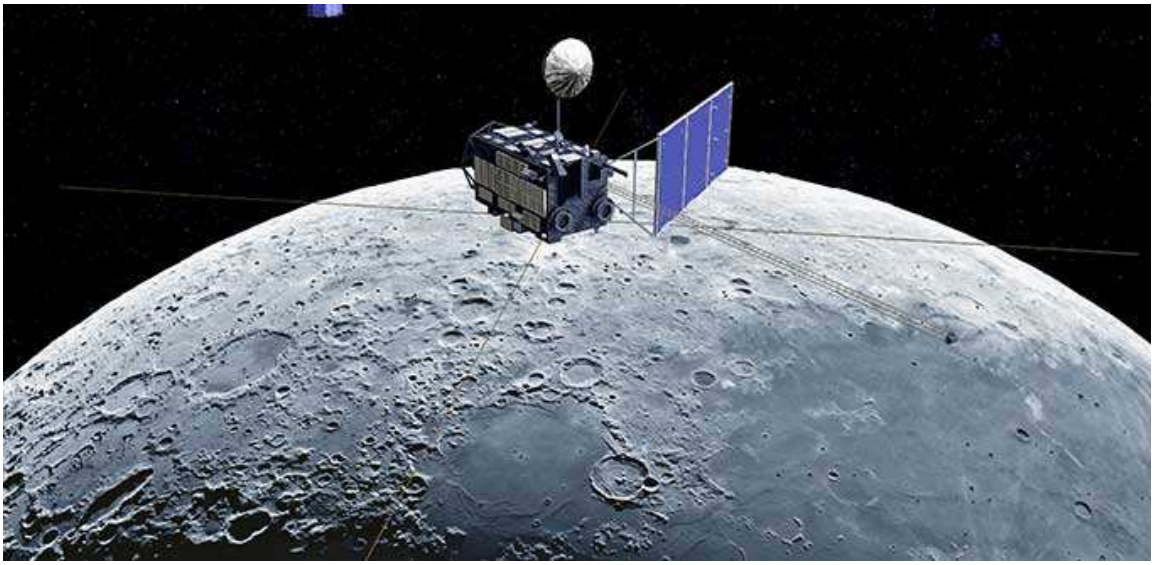
"El interés de la AEM es un ejemplo más de la inmensa atención a nivel internacional en la luna, como destino para la investigación, exploración espacial y otras actividades, estamos orgullosos de asociarnos con nuestros amigos en México", comentó John Thorton, CEO de Astrobotic.

**Astrobotic Technology** se especializa en el desarrollo de tecnología para misiones espaciales, para gobiernos, universidades y organizaciones sin fines de lucro para envíos de materiales a la Luna.

La compañía fundada en 2007 ganó relevancia un año después, cuando comenzó su participación en el concurso **Google Lunar X Prize**, el cual busca apoyar el desarrollo de **tecnología de exploración lunar.**

**Foto: Google Lunar XPRIZE**

Tras el apoyo que ha logrado conseguir por parte de la **NASA,** la empresa está desarrollando una misión espacial privada, que tiene como objetivo llevar un robot explorador (rover) a la Luna.



# La nave rusa Soyuz pondrá en órbita otros 672 satélites

**mundo.sputniknews.com – Mikhail Voskresensky**

**La agencia espacial rusa, Roscosmos, la empresa francesa Arianespace y la británica Oneweb cerraron hoy un contrato que prevé 21 lanzamientos comerciales de cohetes Soyuz para poner en órbita 672 satélites.**

***"En Londres las compañías Arianespace y OneWeb informaron de la firma de un contrato para poner en órbita aparatos espaciales del sistema de conexión vía satélite mediante el lanzamiento de 21 cohetes portadores Soyuz entre 2017 y 2019",*** **dice el comunicado oficial de Roscosmos.**

**La nota detalla que al menos 15 lanzamientos se realizarán desde el cosmódromo de Baikonur y desde puertos espaciales rusos.**

**Si el proyecto resulta exitoso, habrá, de acuerdo con el contrato, otros cinco lanzamientos de Soyuz después de 2020, según la agencia rusa.**

**El consorcio Airbus fabricará en la ciudad francesa de Toulouse y en Florida, en EEUU, los aparatos para el lanzamiento de demostración, previsto para finales de 2017.**

# Compañía pretende lanzar cuatro mil satélites para difundir internet

Washington, 12 jun. (PL) La empresa de transporte aeroespacial **Space Exploration Technologies Corporation (SpaceX)** anunció un nuevo proyecto que quiere ensayar el próximo año para difundir Internet de alta velocidad desde cuatro mil satélites que orbiten la Tierra.

La compañía, con sede en California, busca actualmente la aprobación de la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC) para iniciar su proyecto.

**SpaceX** desarrolló los cohetes **Falcon 1** hasta el **Falcon 9**, construidos con la meta de ser vehículos de lanzamiento espacial reutilizables.

La corporación también diseñó la **nave espacial Dragón,** que fue puesta en órbita por los vehículos de lanzamiento Falcon 9, y también prueba y fabrica la mayor parte de los componentes por cuenta propia, incluyendo los motores de cohetes **Merlín, Kestrel** y **Draco.**

El plan del fundador de SpaceX **Elon Musk** es enviar el cohete Falcon 9 al espacio para desplegar una flota de satélites en todo el planeta.

De lograrlo, SpaceX se transformaría de una compañía basada únicamente en los cohetes y los vuelos espaciales en un competidor en el mercado de los proveedores de Internet.

**Fuente Agencia Prensa Latina ´La Habana – Cuba**

# Brasil busca nuevos proveedores de tecnología aeroespacial

**Reuters – Fuente: La Jornada en línea - México**

En 2013, Brasil y Rusia inauguraron en la Universidad de Brasilia la primera estación de monitoreo fuera de Rusia del sistema global de navegación ruso Glonass. Rusia es uno de los países interesados en cooperar con el plan de Brasil de lanzar satélites comerciales. Foto Reuters

Estados Unidos y Rusia compiten por un papel estratégico en el plan de Brasil de lanzar satélites comerciales desde su base cerca del ecuador, lo que abre un nuevo escenario para su rivalidad por aliados e influencia.
El Gobierno de Brasil espera escoger un socio para que le ayude en el suministro de tecnología en los próximos meses, dijeron a Reuters tres fuentes con conocimiento de las deliberaciones.

Brasil se asoció con Ucrania en la década pasada para desarrollar un vehículo de lanzamiento en la base de Alcántara, en su costa atlántica norte. Sin embargo,

Brasil puso fin a ese programa en febrero, pues dijo que los problemas financieros de Ucrania hicieron que ese país fuera incapaz de entregar cohetes, como había prometido.

La presidenta Dilma Rousseff elegirá a un nuevo socio basada en varios factores, como las relaciones diplomáticas de Brasil y la calidad de la tecnología ofrecida, dijeron las fuentes.

Una asociación para satélites no estará en la agenda cuando Rousseff visite la Casa Blanca el 30 de junio, dijeron funcionarios de ambos países.

Sin embargo, el tenor de la visita -que marcará un acercamiento entre Brasil y Estados Unidos luego de dos años de tensiones por el programa de espionaje de la Agencia de Seguridad Nacional- podría influir en su decisión, dijo una de las fuentes.

"Si va bien, los estadunidenses estarán bien posicionados para ganar esto", declaró la fuente, un ex funcionario brasileño que participó en reuniones sobre el tema de los satélites.

La localización de Alcántara la hace particularmente atractiva para posibles socios. Los satélites que orbitan el ecuador no tienen que viajar lejos para llegar a destino, lo que reduce los costos de combustible en hasta una quinta parte en comparación a otras localidades.

La empresa europea de transporte espacial Arianespace, que posee la mitad del mercado mundial para colocar satélites en órbita geoestacionaria, utiliza un sitio de lanzamiento en Kourou, en la vecina Guayana Francesa.

No está claro exactamente qué forma adoptará la próxima asociación espacial de Brasil.

En virtud del acuerdo previo, Ucrania entregaba la tecnología para construir en conjunto cohetes Cyclone-4 con Brasil, que a su vez proveía las instalaciones para el lanzamiento.

Funcionarios brasileños, frustrados con décadas de reveses, dijeron que podrían repensar completamente los términos de su próxima asociación.

"El programa con Ucrania no funcionó", dijo a Reuters el ministro de Defensa, Jaques Wagner. Y agregó que Brasil "hablaría con cualquier país", incluyendo a Estados Unidos, para llevar un satélite brasileño al espacio.

La atribulada historia de Alcántara incluye un accidente en 2003, cuando una explosión e incendio destruyeron un cohete fabricado por Brasil y dejaron 21 muertos. El desastre puso fin a los planes de Brasil de construir sus propios cohetes y lo llevó a acudir a Ucrania.

Si Brasil escoge a Estados Unidos, Boeing Co se beneficiará. Además de aviones, la compañía fabrica cohetes y satélites y ya tiene vínculos con la brasileña Embraer SA, el tercer mayor fabricante mundial de aviones comerciales.

El director de la agencia espacial brasileña, José Raimundo Coelho, dijo a Reuters que Rusia está interesada en cooperar con Brasil y que está en "la vanguardia" de la tecnología espacial.

Agregó que Estados Unidos, la principal fuente mundial de partes para satélites, también es una posibilidad, aunque admitió que existen "dificultades especiales que necesitamos superar".

COHETERIA EXPERIMENTAL UNIVERSITARIA COLOMBIANA

# MISIÓN SÉNECA VIII

---

**Fecha de Inicio de Actividades:** 12 de junio de 2012
**Fecha de Fin de Actividades:** Agosto de 2014
**Fecha de Lanzamiento:** Agosto 2 de 2014
**Lugar de Lanzamiento:** Villa de Leyva, Boyacá.

## Integrantes de la Misión:

---

**Director de la misión:** Oscar Iván Ojeda Ramírez
**Sistemas electrónicos:** Grupo SATURN-DIEE
**Procesamiento de información:** Grupo MOOSAS-C3
**Apoyo en Divulgación:** Prof. Jacqueline Benavides
**Diseño Exterior y de Consolas:** Prof. Mónica Gonzales

## Introducción

---

El Proyecto Uniandino Aeroespacial (PUA) surge en el año 2002 como una serie de actividades académicas agrupadas, orientadas al conocimiento y apropiación de la tecnología aeroespacial, principalmente en el campo de la propulsión con combustible sólido [1]. Los primeros trabajos en este campo consistieron en pruebas estáticas de propulsores y planteamientos teóricos sobre el diseño de vehículos, debido en parte a las dificultades que se presentaron para ejecutar ensayos balísticos. A partir del año 2009 [3] los lanzamientos se convierten en una realidad, lo cual permite un avance importante en lo que concierne a la validación de los diseños y desarrollos teóricos en un plano experimental. Posterior a una etapa de conocimiento y aprehensión de la tecnología viene la implementación, vehículos cuyo fin último no es estudiar el fenómeno tecnológico de la propulsión, sino hacer uso del mismo para desarrollar estudios en campos asociados, como lo son la recolección de datos del vehículo, recuperación, varias etapas [4] [6] [15],

**para lo cual se ha contado con el apoyo de grupos de diversos departamentos de la universidad.**

**En otros países de América Latina también ha habido un gran interés por este tema, existiendo proyectos formales de desarrollo de vehículos y satélites propios como es el caso de Perú con los cohetes de la serie Paulet, a cargo de la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA)[21], Argentina con el proyecto Tronador, a cargo de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) con la colaboración del Centro Atómico Bariloche y el Instituto Universitario Aeronáutico de la Fuerza Aérea Argentina[20] y Brasil, con los cohetes Sonda y una industria aeronáutica muy relevante, liderada por Embraer.**

**Para el caso de Colombia, la ciencia no es una prioridad[10] [11] [12], lo que ha llevado a un atraso en el desarrollo tecnológico, y en lo que se refiere divulgación, esta se ha limitado en casi todas sus expresiones a una divulgación pasiva en la que el oferente espera a ser visitado, como es el caso de los centros de ciencia y tecnología, como el Parque Explora y Maloka, u orientada a un público especifico y especializado en el área que se está divulgando, habiendo adicionalmente muy pocas publicaciones disponibles para el público en general con contenido científico serio y verificado, llevando a imprecisiones en el contenido, dejando conceptos erróneos en las personas que acceden al mismo [7].**

**La divulgación no debe tomarse solo como una herramienta para informar al público de los trabajos que se realizan, sino como una herramienta para despertar interés en los proyectos, llevando a que las nuevas generaciones, inspiradas por los logros de las actuales, le den continuidad al trabajo en un determinado campo [8]. Sin embargo, el campo aeroespacial se encuentra en una encrucijada, ya que en términos prácticos el estado actual de la tecnología no difiere mucho de lo que estaba disponible en la década de 1970 [8]. La generación actual de investigadores fue inspirada por eventos tales como la llegada a la luna y en vehículos como el Transbordador Espacial y el Concorde, sin embargo la ausencia de avances de este tipo no es el único problema. Existe también la situación de que en muchos casos la divulgación y la educación transmiten la información de manera tal que si no se es un receptor especializado, esta se convierte en algo tedioso y aburrido, o en el mejor de los casos lejano [9].**

**De esta manera, se deben buscar canales para aproximar la tecnología y la ciencia a la población y en especial a los niños, para los cuales el desarrollo profesional en estas áreas, y en particular en aeroespacio, debe convertirse en algo tangible, real y no lejano, más en nuestro país[18][19]. Esta aproximación y la divulgación del**

**trabajo actual del proyecto PUA es relevante para despertar el interés de los niños en estos temas. Se debe aprovechar además el uso de nuevas tecnologías que hacen posible involucrar directamente al público en los acontecimientos, permitiéndoles hacer un seguimiento de dichos eventos mientras ocurren.**

**Este proyecto y las actividades que se desarrollaron giran en torno a la ejecución de la misión SENECA VIII, centrada en el ensayo balístico del vehículo AINKAA VII. Tanto el vehículo como la misión fueron diseñados en el marco del proyecto PUA durante el periodo 2012-2 por el estudiante José María Córdoba en su proyecto de grado [22] [23]. Este proyecto, ejecutado en el periodo 2013-1 y enmarcado dentro del proyecto PUA, concluyó y complementó dichos planteamientos tanto en el aspecto tecnológico del diseño del vehículo, como en el campo de divulgación.**

**El proyecto sirvió a varios objetivos de áreas diferentes del conocimiento. En primer lugar, se buscó reforzar y validar el conocimiento tecnológico del diseño y comportamiento del vehículo AINKAA VII durante un ensayo balístico, probando adicionalmente sistemas de telemetría y transmisión de datos que se construyeron en conjunto con los grupos SATURN-DIEE del departamento de Ingeniería Electrónica y MOOSAS-C3 de Ingeniería de Sistemas. En segundo lugar, se llevó a cabo un ejercicio de divulgación, basado en los sistemas de a bordo que se han implementado y en teorías psicológicas sobre el aprendizaje en la población objetivo, que consiste en niños escolarizados con edades comprendidas entre los 11 y 14 años, correspondiente aproximadamente al grado 6°.**

**La escogencia de esta población correspondió al hecho de que es una edad adecuada para inspirar y promover un interés profesional hacia el tema y adicionalmente los niños de la edad objetivo tienen la capacidad de abstraer en su proceso de aprendizaje [5] y tienen capacidad para comprender de manera íntegra los conceptos asociados al fenómeno tecnológico del lanzamiento de un cohete.**

**El ejercicio de divulgación se llevó a cabo en un colegio de carácter rural, ubicado en el municipio de La Vega, Cundinamarca, llamado Ricardo Hinestrosa Daza, de carácter mixto. El desarrollo y diseño de las actividades desarrolladas se realizó con el acompañamiento de profesionales con interés y capacitación en el área en cuestión y con el visto bueno de los colegios y padres de familia de los participantes. Por último, se realizo un ejercicio de diseño, implementando una serigrafía sobre la superficie exterior del vehículo que incluya los logos de los diferentes participantes en la ejecución del proyecto, con el fin de resaltar y generar recordación en los mismos, además de la consola del centro de control y comando utilizado para el ejercicio de divulgación.**

**El desarrollo de este proyecto responde a la necesidad de aproximar el campo aeroespacial al público en general, y generar un interés en el conocimiento y desarrollo del mismo. Esta aproximación se iniciará por niños que pueden y deben ser inspirados a dar continuidad a los desarrollos en este campo tanto en el país como en el mundo. Se busca dar un primer paso en divulgación, que ayude a aumentar el interés general en el desarrollo de proyectos aeroespaciales, impulsando el avance y el desarrollo tecnológico del país.**

## Objetivo General

**Realizar la misión tipo PUA SENECA VIII, utilizando el vehículo de desplazamiento vertical AINKAA VII, diseñado durante el semestre 2012-2 por José María Córdoba, con un techo estimado de 2 kilómetros [22][23]. Esta misión está orientada a realizar un ejercicio de divulgación científica en una población escolar, utilizando como herramienta la transmisión de datos e imágenes en tiempo real.**

## Objetivos específicos

**1. Afinar la construcción del vehículo de desplazamiento vertical AINKAA VII, con motor de combustible sólido tipo Candy, ya caracterizado teóricamente durante el 2012-2 [22] [23], con un apogeo estimado de 2 kilómetros y con capacidad de 1 kilogramo de carga útil.**

**2. Implementar un sistema de medición, recolección y transmisión de datos de presión, temperatura y aceleración en un eje, así como de imágenes en tiempo real, con ayuda de los equipos PUA de Ingeniería Electrónica y de Sistemas y Computación, SATURN-DIEE y MOOSAS-C3.**

**3. Ejecutar pruebas sobre los sistemas de recolección y transmisión de datos, de control y propulsión del vehículo, con el fin de verificar el adecuado funcionamiento de cada uno de los mismos al momento del ensayo balístico.**

**4. Realizar un ensayo balístico del vehículo construido, con los sistemas de telemetría instalados, transmitiendo en tiempo real datos e imágenes vía internet. Este objetivo supeditado a la disponibilidad del sitio de lanzamiento y supervisión del mismo por parte de la Fuerza Aérea Colombiana.**

**5. Diseñar e implementar una metodología de divulgación científica, que tenga como fin despertar el interés de una población, consistente en niños escolarizados de entre 11 y 14 años, en el desarrollo aeroespacial del país. Para ello se introducirán la historia y desarrollo del proyecto PUA, así como los conceptos asociados a la ejecución del lanzamiento del vehículo, desarrollando actividades en torno al ensayo balístico y los sistemas implementados durante esta misión.**

# Desarrollo del Proyecto

## Diseño del cohete
### Simulaciones

**Los objetivos propuestos en el numeral anterior se pusieron a prueba mediante una simulación en el programa Rocksim. De esta manera podemos deducir algunos requerimientos del vehículo. La primera iteración se realizo basada completamente en el vehículo AINKAA III [1], un buen modelo base de nuestro cohete. Primero se hizo el modelamiento del cohete pieza por pieza como se muestra en la figura 1.**

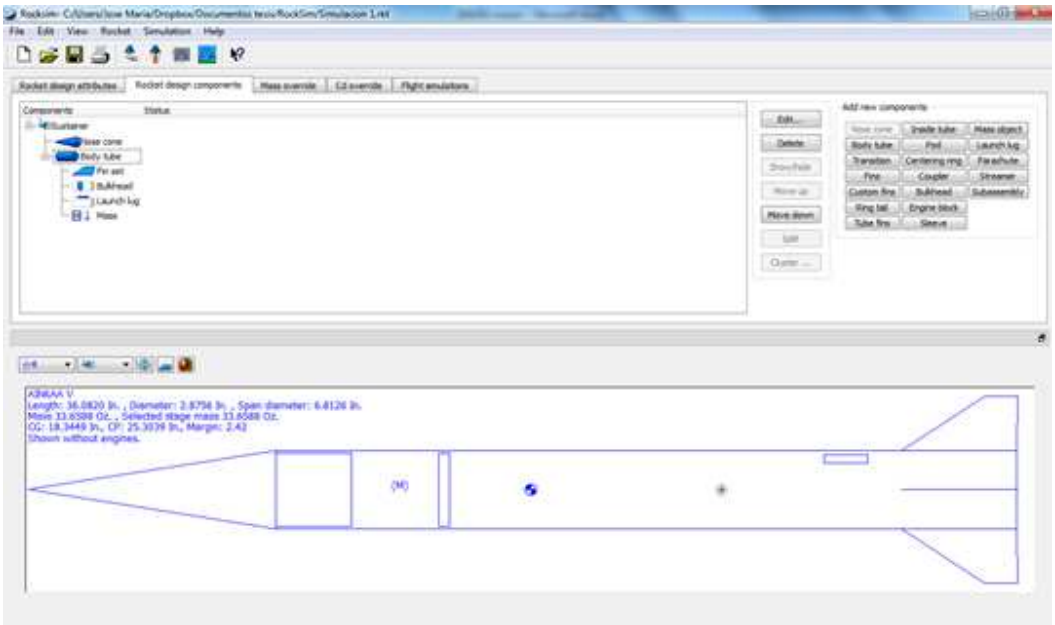


Figura 1: Cohete Ainkaa III modelado en el programa RockSim

**Para el modelamiento del motor se utilizo el programa EngEdit en el cual se ingresa una curva de empuje del motor y se ingresan las dimensiones generales del mismo.**

**Se utilizaron las curvas de empuje del motor Kappa Delta Uniandes presentes en el documento "Misión séneca III: lanzamiento de un cohete balístico multietapa con combustible tipo Candy" [2]. Debido a que hay 3 curvas diferentes de empuje realizados por diferentes autores se realizaran simulaciones con cada una de estas y se tomara como referencia la que entregue el peor resultado en altura.**

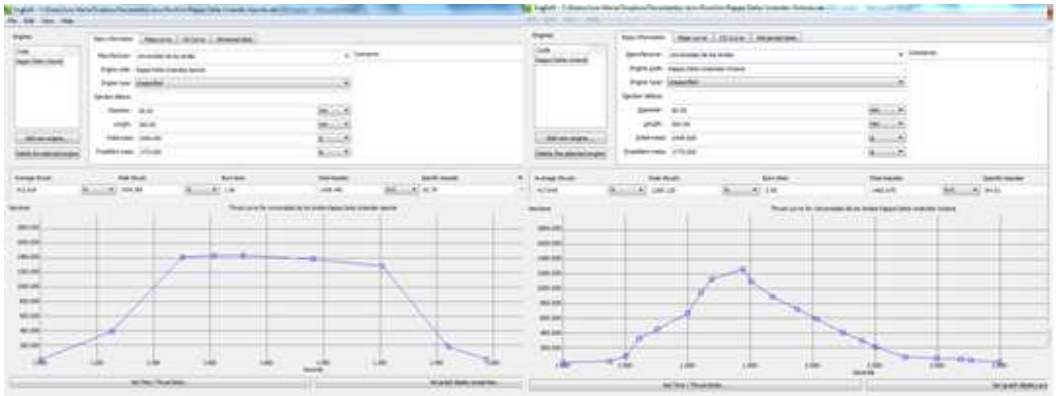


**Figura 2: Curvas de empuje según pruebas experimentales de diferentes autores, modeladas en el programa EngEdit. a) Jorge Aponte, b) Oscar Victoria, c) Richard Nakka**

**Los motores se importaron al programa RockSim y se fueron acoplando al modelo a medida que se realizaban las simulaciones. Luego de esto se colocaron las condiciones ambientales del lanzamiento en la base militar de Marandúa.**

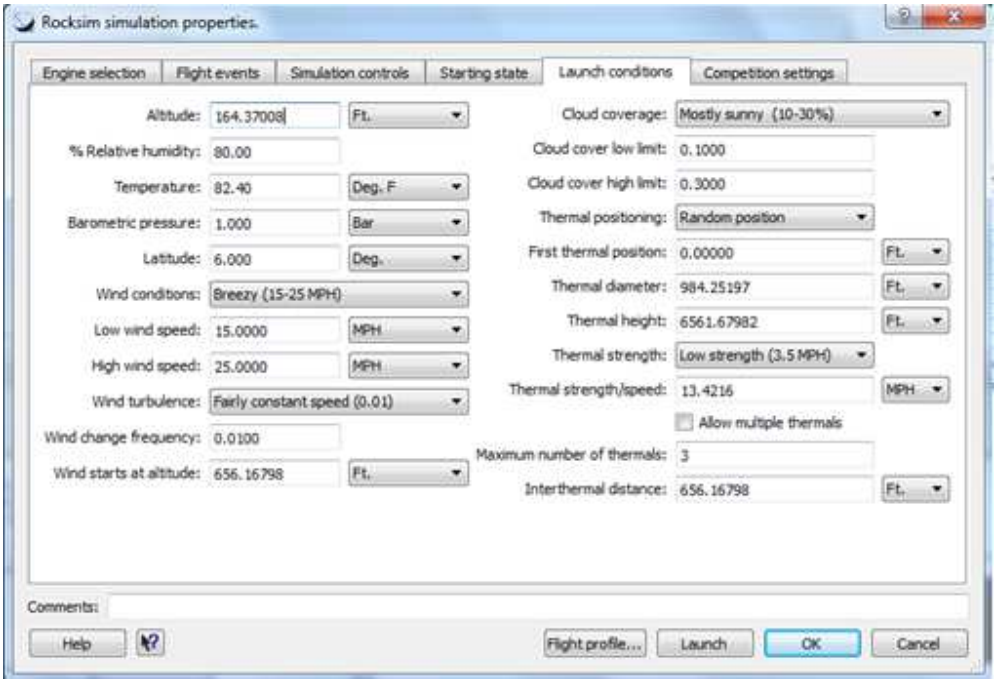



Figura 3: Propiedades del lugar de lanzamiento en el programa RockSim

**El lanzamiento se programo con un ángulo de salida de 5° y con una longitud de guía de 1 metro. Los resultados de las simulaciones se muestran en la tabla 1**

| | Máxima altitud | Máxima velocidad | Máxima aceleración | Tiempo de subida |
|---|---|---|---|---|
| Aponte | 3330 m | 523 m/s | 584 m/s^2 | 22.05 s |
| Victoria | 3438 m | 467 m/s | 474 m/s^2 | 23.08 s |
| Nakka | 4079 m | 611 m/s | 618 m/s^2 | 23.80 s |
| | | | | |

**Para las simulaciones se modificaron drásticamente ciertos aspectos del cohete en base a los requerimientos funcionales del mismo. Se modifico la geometría del vehículo aumentando el diámetro del fuselaje para albergar los equipos electrónicos se agregó espacio para el paracaídas y dividiendo el fuselaje en dos partes para desplegar el mismo. Además se agregaron varios accesorios como guías mamparos, el paracaídas y una masa de 1 kg en la zona de carga. Además se rediseñaron la nariz y las aletas para proveer un mejor comportamiento aerodinámico al vehículo. Para el desarrollo estas simulaciones se utilizaron los mismos motores y condiciones de vuelo de la primera simulación.**

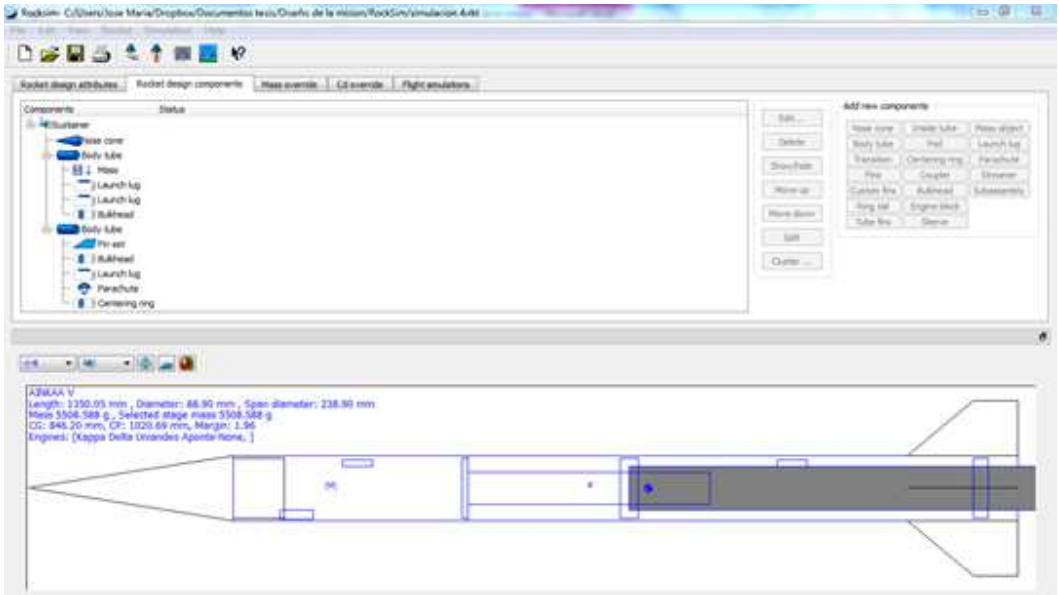


Figura 4: Cohete resultante modelado en Rocksim

| | Máxima altitud | Máxima velocidad | Máxima aceleración | Tiempo de subida |
|---|---|---|---|---|
| Aponte | 2302 m | 288 m/s | 299 m/s^2 | 20.20 s |
| Victoria | 2339 m | 268 m/s | 258 m/s^2 | 21.08 s |
| Nakka | 3003 m | 345 m/s | 344 m/s^2 | 22.67 s |

**El vehículo resultante llegaría a una velocidad un poco mayor a la velocidad del sonido si se toma la curva de potencia de Nakka. Sin embargo si se utilizan las otras 2 curvas de empuje se llega a una velocidad menor a la del sonido, en un régimen de fluido transonico. El vehículo que resulta de esta simulación presenta las siguientes características generales:**

| | |
|---|---|
| **Longitud** | **1350 mm** |
| **Diámetro** | **88.9 mm** |
| **Masa** | **5.5 Kg** |
| **Posición CG** | **846.2 mm** |
| **Posición CP** | **1020.7 mm** |
| | |
| | |

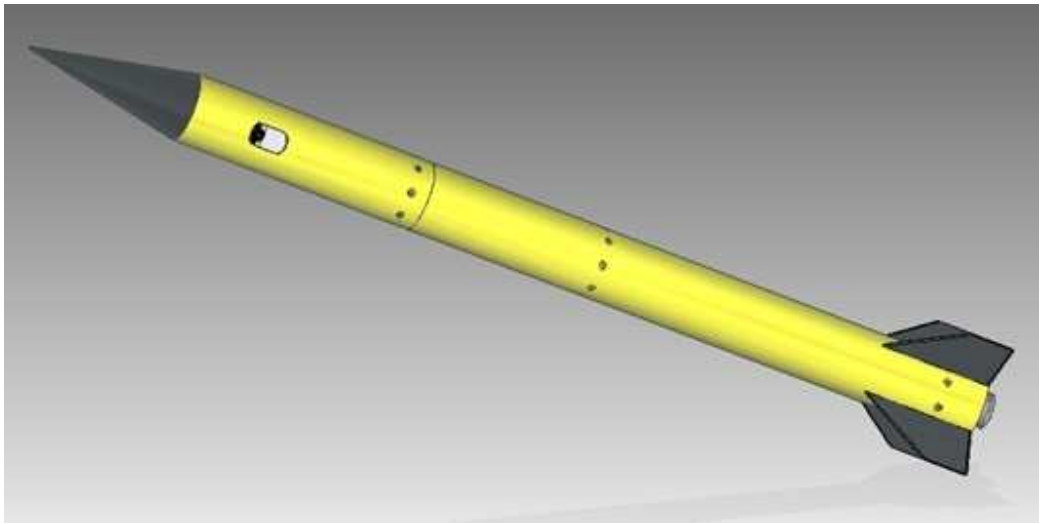


Figura 5: Cohete AINKAA IX

## Sistemas electrónicos

**Los equipos electrónicos presentes en el cohete deberán cumplir con las siguientes funciones:**

| **Medición** | |
|---|---|
| **Variable** | **Rango** |
| **Altura del cohete** | **0-3000 m** |
| **Aceleración en el eje vertical del cohete** | **0-32 g** |
| **Presión en el compartimiento de carga** | **60.000-100.000 kPa** |
| **Temperatura en el compartimiento de carga** | **5-50 °C** |
| **Video** | |
| **Requerimiento** | **Calidad de video** |
| **Filmación de video del exterior del cohete** | **0.1 a 0.3 Mega pixeles** |

| | |
|---|---|
| Transmisión de imágenes de video a la base | 2 a 20 frames por segundo |
| Accionamiento | |
| Ignición del cohete | |
| Ignición del paracaídas (en el apogeo o los 23 segundos) | |

**Además de ello se necesita el diseño e implementación del sistema computacional de recepción y procesamiento de datos, además de un sistema recepción y procesamiento y retransmisión de video en tiempo real, tanto de imágenes transmitidas por la cámara insertada en el cohete, como de tomas realizadas en tierra antes durante y después del lanzamiento para que las puedan ver un grupo de niños de una institución educativa en Bogotá. Los sistemas electrónicos se desarrollan con ayuda del grupo SATURN-DIEE del departamento de Ingeniería Electrónica, así como con la ayuda del grupo MOOSAS- C3 del departamento de Ingeniería de Sistemas que nos ayuda en el diseño del software de la misión y la transmisión de datos vía internet.**

# Componente educativo del proyecto

## COMPONENTE PSICOLÓGICO

**Jacqueline Benavides Delgado Psicóloga**

**El componente psicológico de la Misión Séneca VIII, se centró principalmente en tres objetivos:**

1. **Apoyar el proceso de enseñanza- aprendizaje de conceptos científicos. La elección del método de enseñanza de los conceptos científicos, constituyó uno de los aportes psicológicos al proyecto Séneca VIII. La estrategia de enseñanza elegida para la misión Séneca VIII, se basó en el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo parte de los conocimientos que los niños tienen de los conceptos científicos y de su relación con elementos que les proporcionan significado.**

*Metodología*

**La misión Séneca VIII, buscó establecer los conocimientos "ingenuos" que los niños tenían acerca de cómo funciona un cohete, qué es y cómo se construye un modelo de cohete. Para este fin, se realizaron unas preguntas iníciales a los niños donde ellos respondían de acuerdo al conocimiento propio de los temas.**

2. **Conocer el nivel de desarrollo de las ideas científicas El segundo objetivo se centró en identificar el nivel de desarrollo de los conceptos "ingenuos" que expusieron los niños en una primera evaluación**

*Metodología*

**Con base en el análisis de categorías cualitativas, se identificaron niveles de desarrollo de las ideas científicas. Estos niveles muestran cómo en un mismo grupo de niños, con edades similares, existen conocimientos diferentes. Por lo tanto no se trata de un grupo homogéneo. El reto lo constituye la segunda evaluación donde se puede mostrar si a partir de los métodos de enseñanza qué utilizó la Misión Séneca VIII, se lograron cambios en el nivel de conocimiento.**

**3. Proporcionar oportunidades que direccionen proyectos de vida**

**Un tercer objetivo buscó motivar a los niños a descubrir en el campo aeroespacial un escenario de realización personal. Se buscó rebasar los objetivos de aprendizaje para lograr cambios en los proyectos de vida de cada niño.**

*Metodología*

**Una evaluación final, en la cual los niños manifiesten su interés en continuar vinculados de alguna forma con el tema, permitirá mostrar logros en este objetivo. Un proyecto de seguimiento a largo plazo, donde se evalúe la motivación de los niños por el tema, se convierte en un reto de la Misión.**

## Desarrollo de la actividad

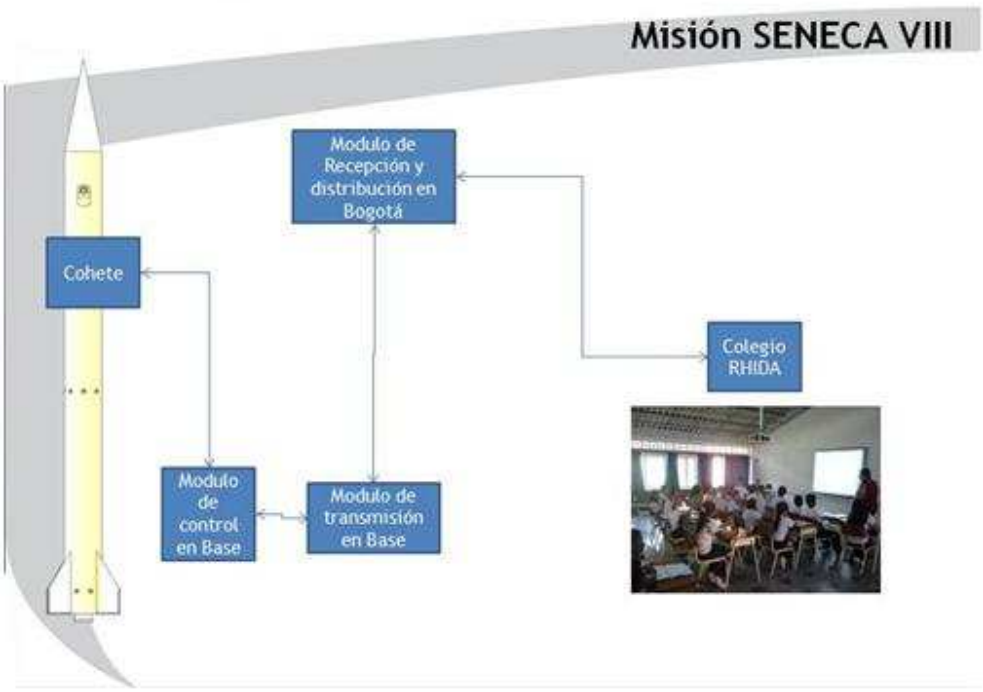



Figura 6: Esquema del desarrollo de la actividad

## Referencias:


**[1] Garzón, D.A. (2002). Análisis y Diseño de la Cámara de Combustión de un Pequeño Motor-Cohete. Tesis de Maestría (Ingeniería Mecánica). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.**

**[2] Jiménez, A. (2003). Diseño y Simulación de un Cohete con Carburante Solido. Tesis de Pregrado (Ingeniería Mecánica). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia**

**[3] Urrego, J.A. (2009). Investigaciones en Cohetería Experimental: Misión Seneca, Lanzamiento del Cohete AINKAA 1. Tesis de Pregrado (Ingeniería Mecánica). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.**

**[4]Jiménez R.A. (2009). Sistema de Telemetría en Tiempo Real Para Cohete Balístico Amateur. Tesis de Pregrado (Ingeniería Electrónica). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.**

**[5]Piaget, J. (1964). Seis Estudios de Psicología.**

**[6] Duque, M. (2011). Construcción y Lanzamiento de un Cohete de dos Etapas con Alcance Sub-estratosférico, Misión Seneca III. Proyecto especial de pregrado. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.**

**[7] Redacción Motor. (2012, 17 de agosto). Motor. El 'carrobot' Curiosity se instaló por dos años en Marte para buscar rastros de vida. Recuperado el 8 de diciembre de 2012 dehttp://www.motor.com.co/revista-motor/22deagostode2012/el-explorador-curiosity-llego-a-marte-para-investigaciones_12139098-4**

**[8] TED Ideas Worth Spreading. (2006, february). Burt Rutan sees the future of space [Video File]. Recuperado el 12 de diciembre dehttp://www.ted.com/talks/burt_rutan_sees_the_future_of_space.html?utm_content=ted-androidapp&utm_campaign=&utm_source=co121w.col121.mail.live.com&awesm=on.ted.com_iLbJ&utm_medium=on.ted.com-android-share**

**[9] TED Ideas Worth Spreading. (2012). Melissa Marshall: Talk nerdy to me [Video File]. Recuperado el 12 de diciembre dehttp://www.ted.com/talks/melissa_marshall_talk_nerdy_to_me.html?utm_content=ted-androidapp&utm_campaign=&utm_source=co121w.col121.mail.live.com&awesm=on.ted.com_fLg4&utm_medium=on.ted.com-android-share**

**[10] Ramírez, M. Unimedios: Agencia de Noticias UN. Ciencia y tecnología, bases esenciales para la competitividad. Recuperado el 11 de diciembre de 2012 dehttp://historico.unperiodico.unal.edu.co/Ediciones/107/12.html**

**[11] Aristizábal, C. & Arias, F. (2012, 29 de abril). El colombiano. Es la clave del futuro y en ciencia y tecnología Colombia está en la niñez. Recuperado el 11 de diciembre de 2012 dehttp://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/es_la_clave_del_futuro_y_en_ciencia_y_tecnologia_colombia_esta_en_la_ninez/es_la_clave_del_futuro_y_en_ciencia_y_tecnologia_colombia_esta_en_la_ninez.asp**

**[12] Redacción Económica. (2010, 25 de septiembre). Vanguardia. Colombia sólo invierte 0,4% del PIB en ciencia y tecnología. Recuperado el 12 de diciembre de 2012 dehttp://www.vanguardia.com/historico/76779-colombia-solo-invierte-04-del-pib-en-ciencia-y-tecnologia**

**[13] Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. (2001). INFORME NACIONAL SOBRE EL DESARROLLO DE LA EDUCACION EN COLOMBIA. Recuperado el 20 de diciembre de http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/natrap/Colombia.pdf**
**[14] Acevedo, I., Rojas, H., Panesso, J., Sarmiento, E. & Díaz, F. (2010). REPORTE FINAL DISEÑO CONCEPTUAL DE MISIONES CON EL VEHÍCULO AINKAA-1. Proyecto Intermedio. Universidad de los Andes, Bogotá D.C, Colombia.**

**[15] Córdoba, J., Jaramillo, D., López, S., Moreno, A. & Prieto, L. (2011). DESARROLLO DE MISIONES BALISTICAS CON EL VEHICULO AINKAA-1 "CONSTRUCCIÓN Y SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE DATOS". Proyecto Intermedio. Universidad de los Andes, Bogotá D.C, Colombia.**

**[16] Icontec. (1999) Norma Técnica Colombiana NTC 4702-1. Embalajes y Envases para Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 1. Explosivos.**

**[17]Nasa Spinoff. (2011). Recuperado el 10 de diciembre de http://spinoff.nasa.gov/**

**[18] Delgado, M. Divulgación Científica: La distribución del saber. Recuperado el 15 de diciembre de 2012 de http://www.santafe-conicet.gov.ar/servicios/comunica/saber.htm**

**[19] Duque –Escobar, G. Estrategias de divulgación científica para Colombia. Recuperado el 10 de diciembre de 2012.http://www.bdigital.unal.edu.co/3200/1/gonzaloduqueescobar.20117.pdf**

**[20] Proyecto Tronador. Consultada en Diciembre de 2012, dehttp://www.conae.gov.ar/accesoalespacio/tronador.html**

**[21] CONIDA Agencia Espacial del Perú. Consultada en Diciembre de 2012, de http://www.conida.gob.pe/[**

**22] Misión SENECA VII. Consultada en Enero de 2012, dehttps://pua.uniandes.edu.co/doku.php?id=misiones:mision15**

**[23] Córdoba, J., (2012). DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE UN COHETE BALÍSTICO CON SISTEMA DE TRASMISIÓN DE DATOS E IMÁGENES EN TIEMPO REAL. Propuesta de Proyecto de Grado. Universidad de los Andes, Bogotá D.C. Colombia. [**

**24] Carmona Pastor, F. (2002). Transporte de Mercancías Peligrosas: Explosivos. Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid, España.**

[25] Piaget, J. (1981). La toma de conciencia. Madrid: Ediciones Morata.

[26] Piaget, J. (1984). La representación del mundo en el niño. Madrid: Ediciones Morata.

[27] PARAFAUNA, DIY - Current Project - Parasail Mk III. Consultada en Marzo de 2013, de http://www.test.projekten.co.uk//index.php?id=23

[28] Descent rate calculator. Consultado en Marzo de 2013, dehttp://www.rocketreviews.com/index.php

[29]Richard Nakka's Experimental Rocketry site. Consultado en Abril de 2013, dehttp://www.nakka-rocketry.net/

[30] Electrónica RC, kits completos de FPV, Consultado en Junio de 2013, dehttp://www.electronicarc.com/catalogo/product_info.php?cPath=43_62&products_id=391&osCsid=f3c71591f9f3db8bf3becbffde5695a6

[31]Barrowman, J. (1988). Calculating the center of pressure of a model rocket. Centuri Engineering Company: Phoenix, Arizona.

## Patrocinadores

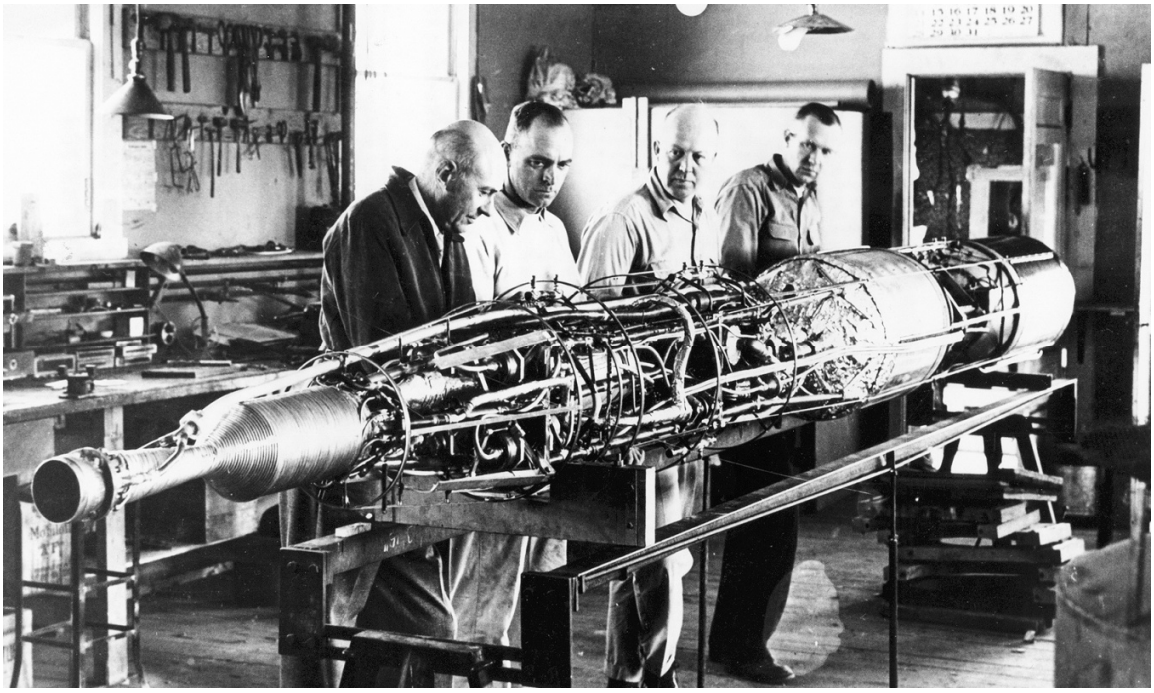
---

**Esta es una lista de las organizaciones y empresas que han ayudado y hecho posible la realización de esta misión:**

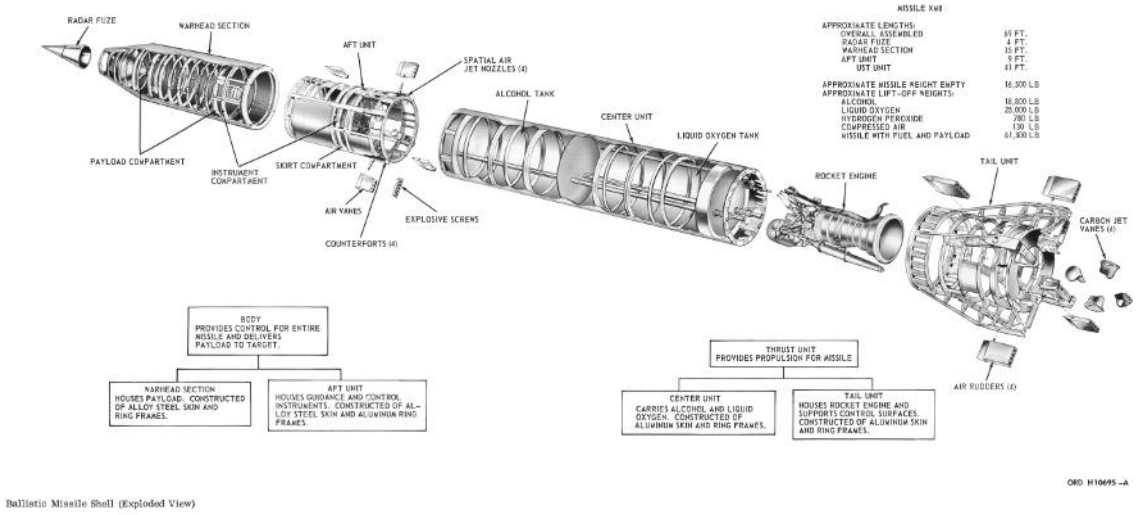
Universidad de los Andes

***Fundación Natibo.***

## FOTOS E IMAGENES EN LA HISTORIA DE LA COHETERIA



**Robert H. Goddard y uno de sus cohetes experimentales en los años 30**




**Dibujo técnico de época del Redestone  inicio de los años 50 (EE.UU)**

# Realizan el primer ensayo de un motor de combustible líquido para cohetes

## Es la primera vez que este tipo de tecnología se prueba en España

**Noticia de Agencia EFE - Comunidad valenciana - Alicante, Elche, España - 7 DE JULIO 2015**

---

**Una empresa instalada en el Parque Científico de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, PLD Space, ha realizado con *"éxito el primer ensayo de un motor cohete de combustible líquido en España"*, según han informado hoy fuentes de la institución académica.**

**Los test se han llevado a cabo en *"las instalaciones para pruebas de sistemas de propulsión espacial, ubicadas en el aeropuerto de Teruel, único centro en España con capacidad para realizar este tipo de ensayos"*, han explicado las mismas fuentes en un comunicado.**

**Para el test, superado la semana pasada, se preparó un ensayo que se realizó durante tres segundos y en el que se generaron más de 13 millones de datos y 5 GB de vídeo.**

**Los resultados de este primer test del modelo calorimétrico del motor del cohete, que excluía la sección de tobera, han permitido probar la secuencia de encendido y de**

**apagado del motor, la estabilidad de la combustión y, en general, el correcto funcionamiento de esta tecnología antes de empezar con los ensayos de calificación para el vuelo.**

**El director de Tecnología de PLD Space y cofundador de esta empresa, Raúl Verdú, ha afirmado que es la primera vez que este tipo de tecnología se prueba en España, y apenas dos o tres organizaciones más en Europa lo han conseguido.**

***"Es un hito importante que permite demostrar que somos una empresa capaz de desarrollar en nuestro país la tecnología necesaria para proporcionar acceso científico y comercial al espacio"*, según Verdú.**

**Esta 'start-up' española ha diseñado, fabricado e integrado en su totalidad el motor de combustible líquido que están probando.**

**Dicha tecnología estará equipada en los cohetes Arion 1 y Arion 2, dos sistemas reutilizables con los que la empresa prevé reducir costes tanto de producción como para los clientes finales.**

**Por una parte, Arion 1 se empleará para labores de sondeo y para el lanzamiento de cargas de pago suborbitales, así como para proporcionar acceso científico y comercial al espacio.**

**A su vez, Arion 2, más pequeño que los cohetes orbitales actuales, servirá para lanzar pequeños satélites a órbita baja y desde España.**

**Tras varias pruebas similares, la empresa pretende llevar a cabo en las próximas semanas el ensayo completo, que posibilitará probar el motor cohete durante 8 segundos y generar un empuje de 2,5 toneladas.**

***"Debemos seguir evolucionando hasta que tengamos un motor que sea capaz de llevar un cohete al espacio"*, ha indicado Verdú.**

**Por el momento, la empresa continuará con las pruebas que certifiquen el motor cohete para vuelo y garanticen el éxito de los lanzamientos al espacio.**

***"Nunca se lanza un cohete al espacio si previamente no ha sido probado en tierra, y esto incluye también testar los motores en el banco de pruebas"*, ha dicho Verdú.**

**Según el director ejecutivo de PLD Space y cofundador, Raúl Torres, el objetivo técnico de la empresa es que los motores cohete puedan llegar a cumplir los mismos**

**ciclos de funcionamiento que los de aviación comercial, donde el motor no es desechado después de cada vuelo.**

**Diseñados para ser 100 % reutilizables durante varios vuelos, se pretende cumplir con la premisa de lanzar el cohete al espacio, aterrizar suavemente y volver a lanzarlo en plazos inferiores a un mes.**

**El objetivo comercial es reducir el coste del acceso científico y comercial al espacio, tanto a nivel suborbital como para situar en órbita pequeños satélites.**

---

**FUENTE INFORMATIVA: EL BLOG DE DANIEL MARÍN**

# La primera prueba de un motor cohete de combustible líquido en España

**PLD Space** es una empresa española fundada en 2011 que tiene un objetivo tremendamente ambicioso: desarrollar la familia de lanzadores espaciales **Arion**. Y, por lo que se ve, no se han quedado ociosos. PLD Space logró un hito el pasado 1 de julio de 2015 al realizar la primera prueba de su motor de combustible líquido. De hecho, se trata de la primera prueba de un motor cohete de combustible líquido realizada en España. La prueba tuvo lugar en el **Propulsion Vertical Test Stand 1 (VTS 1**) de la empresa, situado en el aeropuerto de Teruel. El motor era el **NetonVac1**, un demostrador tecnológico capaz de generar un empuje de 2,5 toneladas que servirá como punto de partida para construir el motor de la segunda base del cohete Arion 1. El NetonVac1 usa queroseno y oxígeno líquido (*kerolox*) y es alimentado por presión (o sea, no necesita turbo bombas). Para esta prueba se usó un modelo calorimétrico del motor, es decir, se trataba de un modelo sin tobera destinado a estudiar las propiedades de la combustión. En esta primera prueba la ignición tuvo una duración de tres segundos, aunque se espera que esta misma semana se lleven a cabo igniciones de mayor duración.

**Ignición del motor NetonVac1 durante la prueba del 1 de julio (PLD Space)**

El cohete Arion-1 será un lanzador de dos fases con una masa al lanzamiento de 2,4 toneladas y capaz de lanzar hasta 250 kg de carga útil en una trayectoria suborbital que proporcionará hasta siete minutos de micro gravedad. La primera etapa usará un motor de ciclo abierto con un empuje de 70 kN denominado PLDK70-A, mientras que la segunda etapa empleará el motor PLDK20-B de 25 kN de empuje alimentado por presión. Ambos motores han sido diseñados para que sean reutilizables.

A más largo plazo, PLD Space quiere desarrollar el Arion-2, un lanzador espacial de tres etapas capaz de situar 100 kg de carga en una órbita baja de 250 kilómetros de altura con una masa al lanzamiento de 7.400 kg. El Arion-2 usaría en su primera etapa un motor de 200 kN de empuje formado por la unión de cuatro cámaras de combustión similares a las del motor PLDK70-A de la primera fase del Arion-1.

A diferencia de otros proyectos similares, PLD Space ha apostado por motores de combustible líquido en vez de sólidos. Este tipo de motores son más eficientes y ofrecen mayores posibilidades de evolución que los motores de combustible sólido, pero en general son más complejos y difíciles de desarrollar.

**Modelo CAD del NetonVac1 (PLD Space)**

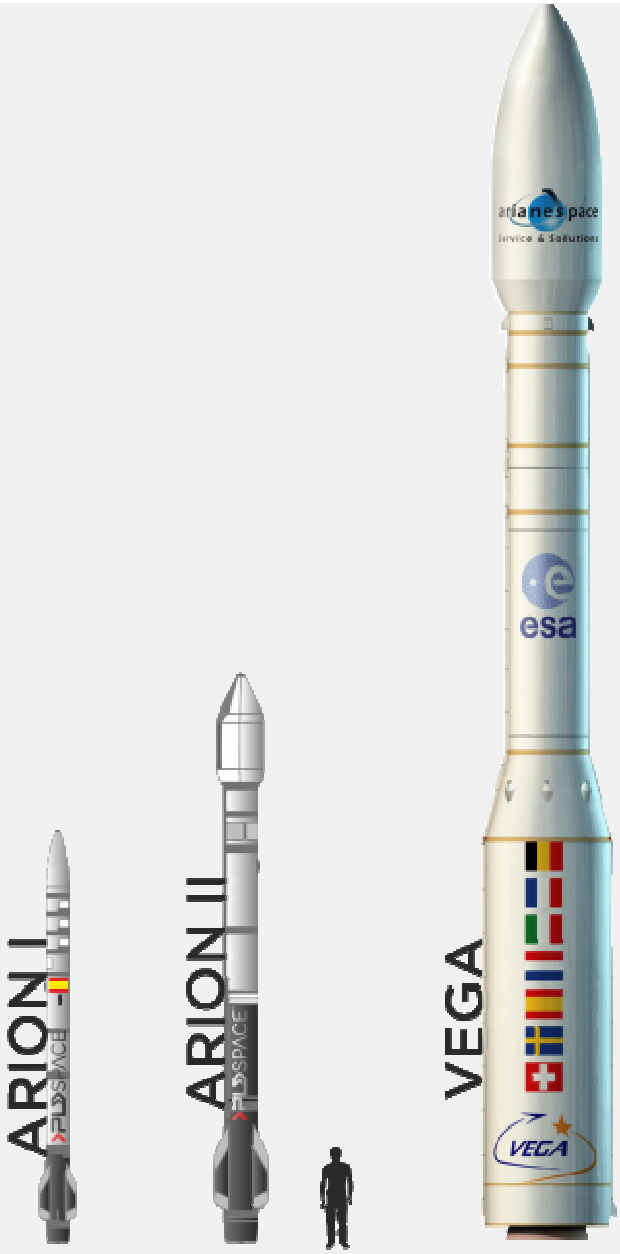
**Proyecto Lanzador Suborbital Arion 1 (PLD Space)**

**Imagen del futuro cohete Arion-2 rumbo al espacio (PLD Space/@JoseJuanSaGa)**

La prueba del 1 de julio confirma que PLD Space va en serio y, por si alguien lo dudaba, deja claro que ya ha superado la fase del *powerpointismo*. Hay que tener en cuenta que las obras del banco de pruebas VTS 1 del aeropuerto de Teruel se iniciaron en noviembre del año pasado y, sin embargo, ya están a pleno rendimiento. El desarrollo del motor de la segunda etapa del Arion 1 comenzó en 2013 y el sistema de ignición fue probado en abril de 2014. En junio ya estaba listo el primer prototipo del motor NetonVac1 y en octubre dio comienzo el proceso de integración que ha culminado con la ignición de este mes. Como vemos, los progresos son más que evidentes.

Todo este trabajo se ha llevado a cabo en poco más de un año por un equipo de cuatro personas. Si finalmente PLD Space aumenta su plantilla hasta treinta trabajadores durante 2016 tal y como han anunciado, el futuro pinta muy bien para esta empresa. No cabe duda de que pronto volveremos a hablar de ellos por aquí.

**Banco de pruebas Vertical Test Stand-1 en el aeropuerto de Teruel (PLD Space)**




**Lanzadores Arion comparados con el vector europeo Vega (PLD Space)**

# PLD Space: lanzando satélites desde España

**Autor Daniel Marín**

Daniel Marín es astrofísico y divulgador científico.
Premio Bitácoras 2012 al mejor blog en lengua hispana en la categoría de ciencia (Eureka) y Premio Naukas 2013 al mejor blog de divulgación científica.

¿Puede convertirse España en una potencia espacial y lanzar satélites al espacio por sus propios medios? Aunque en el pasado nuestro país ha intentado desarrollar un sistema de lanzamiento autóctono sin mucho éxito -como fue el caso del Proyecto Capricornio, por ejemplo. Esto podría cambiar dentro de poco gracias a PLD Space (Payload Aerospace), una empresa con sede en Elche fundada en 2011 por dos jóvenes con ganas de hacer historia.

Para alcanzar su objetivo, PLD Space quiere desarrollar la familia de pequeños lanzadores Arion. En una primera fase se construiría el Arion-1, un cohete suborbital que serviría para demostrar las distintas tecnologías asociadas con el proyecto y realizar experimentos en microgravedad. Arion-1 despegaría desde la base del INTA en El Arenosillo y alcanzaría una altura máxima de 300 kilómetros antes de caer al océano Atlántico. La primera etapa se separaría a unos 25 kilómetros de altura y también caería en el mar. Para evitar sobrevolar zonas pobladas, el Arion-1 despegará en dirección oeste y toda su trayectoria de vuelo tendrá lugar sobre el océano. La carga amerizará mediante paracaídas a unos 150 kilómetros de la costa.

El Arion-1 tiene una masa al lanzamiento de 2,4 toneladas, una longitud de 12 metros, un diámetro de 64 centímetros y es capaz de lanzar hasta 250 kg de carga útil. Durante el vuelo suborbital la carga experimentaría hasta siete minutos de microgravedad, lo que resulta ideal para todo tipo de experimentos. Evidentemente, la clave de todo lanzador es el sistema de propulsión. PLD Space ha optado por el queroseno y el oxígeno líquido (*kerolox*) como la combinación de propergoles más segura y eficiente para sus lanzadores. El Arion-1 usará una primera etapa dotada de un motor de ciclo abierto con un empuje de 70 kN denominado PLDK70-A, mientras que la segunda etapa usa un motor de 25 kN de empuje alimentado por presión (PLDK20-B). La segunda fase cuenta además con varios motores vernier de 30 N

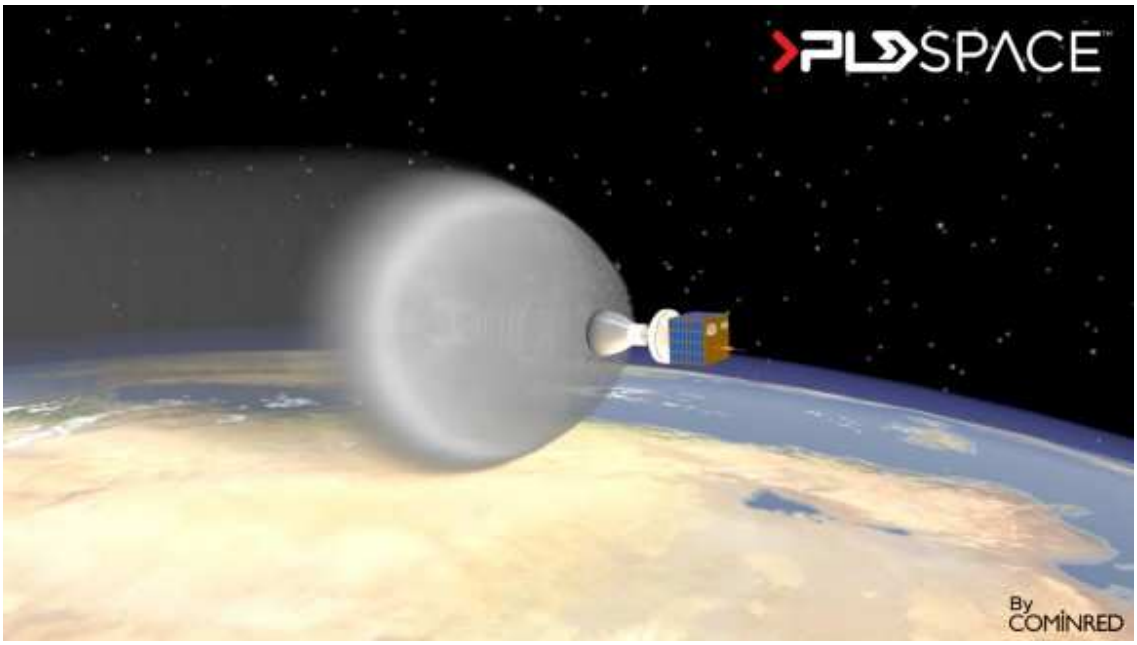
para el control de orientación. PLD Space pretende que sus lanzadores sean reutilizables, si no de inmediato, al menos en el futuro cercano. La estructura del Arion-1 ha sido diseñada con este objetivo en mente y no se descarta incluir sistemas mediante paracaídas o parapentes con el fin de permitir la recuperación en tierra de las etapas del lanzado Si el Arion-1 tiene éxito, PLD Space quiere ir más allá y crear el Arion-2, un pequeño lanzador espacial que convertiría a España en una potencia espacial por derecho propio. El Arion-2 es un cohete de tres etapas capaz de situar 100 kg de carga en una órbita baja de 250 kilómetros de altura. Su masa al despegue sería de 7400 kg -frente a los 2400 kg del Arion-1- y sus dimensiones serían de 18 x 0,8 metros. En la primera etapa emplearía un motor de kerolox de 200 kN de empuje formado por la unión de cuatro cámaras de combustión similares a las del motor de la primera fase del Arion-1.

**Raúl Verdú y Raúl Torres, fundadores de PLD Space (PLD Space)**

**Lanzador suborbital Arion-1 (PLD Space/@JoseJuanSaGa)**

Para la segunda etapa se usará el mismo motor que en el Arion-1, pero se aumentará la duración de la ignición de 40 a 120 segundos. Además se incluirá una tercera etapa con combustibles hipergólicos dotada de un motor de 6 kN que aceleraría la carga hasta la velocidad orbital. Para esta última etapa PLD Space se aparta del uso de kerolox, aunque esperan poder emplear combustibles hipergólicos que no sean tetróxido de dinitrógeno o hidracina, famosos por su toxicidad (una alternativa sería ácido nítrico y alcohol furfurílico). El mercado del Arion-2 son satélites de pequeño

tamaño -principalmente nano satélites y pico satélites-, tan de moda hoy en día y que promete crecer enormemente en los próximos años.




**Como actuará la tercera etapa del Arion-2 en la puesta en órbita**

**(PLD Space/@JoseJuanSaGa).**

¿Y desde dónde podría despegar el Arion-2? Para lanzamientos orbitales El Arenosillo no es la localización más idónea, así que PLD Space estudia la posibilidad de situar la base de lanzamiento en las Islas Canarias. En concreto, desde las islas de El Hierro o Gran Canaria. Recordemos que a mediados de los años 90 el INTA también quiso situar la base de lanzamiento del Capricornio en El Hierro, aunque por aquel entonces surgieron bastantes conflictos con la clase política local.

PLD Space ya ha dado el primer paso para hacer realidad la familia de cohetes Arion, que no es otro que la construcción de un banco de pruebas para los motores. Todavía no se sabe dónde se situará este banco de pruebas, que sería el único de este tipo en España, pero para sacarlo adelante se necesitará una inversión superior a los tres millones de euros y entre cuatro y cinco años de trabajo.

**La pequeña familia Arion y los grandes lanzadores de Arianespace**

No nos engañemos. A pesar de la solidez conceptual de sus proyectos, los obstáculos -tanto técnicos como políticos- a los que se enfrentan los fundadores de PLD Space, Raúl Torres y Raúl Verdú, son enormes. Todavía queda un largo camino por delante antes de que podamos ver satélite lanzado desde España (con perdón del Minisat-01). Pero por el momento PLD Space ha logrado un hito fundamental, que no es otro que hacernos creer que lanzar satélites desde España es posible. Algo que, teniendo en cuenta los tiempos que corren, tiene mucho mérito.

# Récord: Un ruso, es el hombre que más tiempo ha pasado en el espacio, ya cumplió más de 800 días

FOTO / AFP

**A los 57 años, el astronauta ruso Guennadi Padalka, comandante de la Estación Espacial Internacional (ISS), se convirtió en el hombre que más tiempo pasó en el espacio superando actualmente los 800 días. *"El récord es oficial. Padalka es el hombre que más tiempo estuvo en el espacio",* confirmaron desde Roscosmos, la agencia espacial rusa. Padalka está llevando a cabo su quinta misión espacial y batió la marca de su colega y compatriota ruso Serguei Krikalev. A su regreso a la Tierra, previsto para el 11 de septiembre, Padalka habrá pasado más de 877 días en el espacio, es decir dos años y cuatro meses. En 1998 Padalka hizo su primera estancia de 199 días en la estación rusa Mir. En 2004, 2009 y 2012 estuvo en la Estación Espacial Internacional y el pasado 27 de marzo volvió a la ISS en compañía del astronauta ruso Mijaíl Kornienko y del estadounidense Scott. Kelly Krikalev, que tenía el récord hasta ahora, había sido apodado el *"último ciudadano de la URSS"* porque volvió a la Tierra en diciembre de 1991, tras la caída de la antigua Unión Soviética.** **(FUENTE DIARIO CLARIN – BUENOS AIRES)**

Criterios de selección de cosmonautas
En el medio siglo de los vuelos espaciales tripulados, los requisitos para ser cosmonauta se han relajado considerablemente
Requisitos en el inicio de los vuelos espaciales tripulados
Criterios de selección actuales
Primer destacamento de cosmonautas de la URSS, 1959
máximo 1,70 m
piloto de caza
edad no superior a 30 años
nivel alto de preparación aérea (sin que se exija un mínimo de horas voladas)*
excelente estado de salud (sin enfermedades crónicas ni predisposición para ellas, sin complicaciones tras intervenciones quirúrgicas)
pertenecer al Partido Comunista de la Unión Soviética
Requisitos para tripulantes de las naves Soyuz TMA
entre 1,50 y 1,90 m
estatura sentado 0,80-0,99 m
título universitario
edad condicionada al estado de salud
buen estado de salud (sin enfermedades crónicas graves ni patologías detectables mediante tomografía; complicaciones tras intervenciones quirúrgicas se permiten si la recuperación es completa)
* Horas voladas antes de los entrenamientos:
Leónov 250
Titov 240
Gagarin 230
70-72 kg
50-95 kg
Existe también una serie de requisitos específicos para cosmonautas de distintas especialidades (pilotos, ingenieros, investigadores, médicos)
RIANOVOSTI © 2011
www.rian.ru

# Influencia de la ingravidez en el organismo de los cosmonautas

Por qué una estancia duradera en el espacio es peligrosa para la salud del hombre

En el vuelo:

**A** Aparato vestibular
- Desorden de actividades; alucinaciones asociadas con la posición del cuerpo

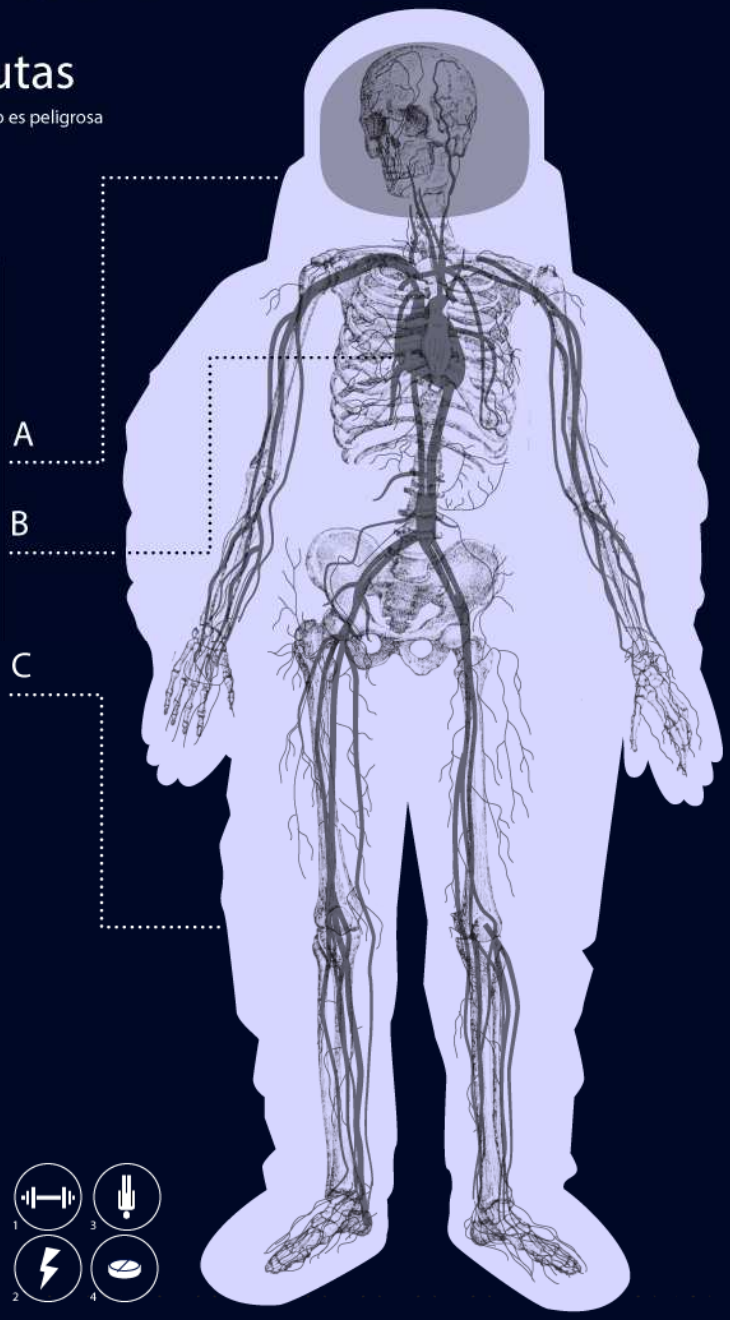
**B** Sistema circulatorio
- Reducción de la capacidad de trabajo
- Flujo de sangre a la cabeza
- Reducción del volumen de sangre circulante
- Deshidratación

**C** Aparato locomotor
- Atrofia de algunos grupos de músculos responsables de contrarrestar la fuerza de gravedad en condiciones terrestres
- Pérdida de calcio en los huesos

Después del vuelo:

**B** Sistema circulatorio
- Reducción de la resistencia a la sobrecarga en el trabajo físico
- Trastornos en la circulación de la sangre

**C** Aparato locomotor
- Sensación incómoda de aumento de peso
- Alteración de la coordinación al caminar
- Disminución de la resistencia a las sobrecargas




Métodos para atenuar los efectos nocivos:

1 Ejercicios en el gimnasio
2 Estimulación eléctrica de los músculos
3 Presión negativa aplicada a la mitad inferior del cuerpo
4 Consumo de medicamentos




RIANOVOSTI © 2012 WWW.RIA.RU

# La fotografía de Plutón por la que esperamos 9 años

Noticia de Kienyke al 08/07/2015

© Nasa

**"New Horizons" es la sonda espacial que viajó una década para acercarse al planeta enano más lejano del sol.**

**Las fotografías, captadas el fin de semana, son un aperitivo de lo que podrá verse cuando la sonda haga historia el 14 de julio, al situarse a 12.500 kilómetros de Plutón, lo más cerca que se ha estado nunca de él.**

**En enero de 2006, cuando "New Horizons" emprendió esta travesía de nueve años, la NASA subrayaba que Plutón era el único de los nueve planetas del Sistema Solar al que no había llegado nunca una nave espacial.**

**En agosto de 2006, Plutón fue relegado a la categoría de planeta enano por la Unión Astronómica Internacional (UAI).**

**Entonces la sonda de la Agencia Espacial Estadounidense (NASA), de 480 kilos, ya estaba en camino para desvelar los misterios del desconocido planeta.**

©

**Nasa Esta es la histórica imagen de Plutón que envió "New Horizons"**

**Gracias a esta misión hoy se conoce Plutón mejor que nunca, y la comunidad científica tiene grandes expectativas sobre las fotografías de los próximos días, las más precisas de la historia del planeta enano.**

**El pasado 4 de julio la sonda dio un pequeño susto a los responsables de la misión, cuando se perdió su señal durante algo más de una hora en el centro de control del Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins, en Maryland (EE.UU.) un incidente que se debió a un problema menor.**

**Está previsto que "New Horizons" alcance su máxima aproximación a Plutón a las 07.50 hora del Este en Estados Unidos (6:50 de Colombia) del 14 de julio, nueve años y medio después de dejar la Tierra.**

**La nave comenzó esta fabulosa travesía el 19 de enero de 2006 en un cohete Atlas V desde Cabo Cañaveral (Florida, EE.UU.). A bordo lleva las cenizas de Clyde Tomabugh, el astrofísico que en 1930 descubrió el punto de luz que hoy llamamos Plutón.**

Ministerio de Cultura
Presidencia de la Nación

# *INSTITUTO NACIONAL NEWBERIANO*

**Presidente Profesor Lic. Salvador Roberto Martínez**

**AVENIDA LEANDRO N. ALEM 719 1ro 4**
**1001- CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES**
**TELÉFONO FAX: 54-11-5166-0714/ 0942**
**E-Mail: info@institutonewberiano.gob.ar**

**Secretaría Permanente de la Federación Internacional de Historia Aeronáutica y Espacial**

# CORREO DE NOTICIAS VIA E-MAIL

## *COMISIÓN DE ESTUDIOS HISTÓRICOS AEROESPACIALES DEL I.N.N.*

***ENVÍO DE INFORMACIONES Y COLABORACIONES ESCRIBIR A:***

**r.j.martinez@hotmail.com.ar**

**PRÓXIMA EDICIÓN Nº 11**

**SE ENVIARÁ A PARTIR DEL 15 DE AGOSTO DE 2015**

ANTICIPO ACTIVIDAD EDUCATIVA - PROGRAMA AÑO 2016

# DIPLOMATURA

# EN HISTORIA AERONÁUTICA Y ESPACIAL

DESARROLLO Y DICTADO:

**CUERPO DOCENTE I.N.N Y PROFESORES INVITADOS**

CLASES PRESENCIALES - DOS CUATRIMESTRES:

MARZO/ABRIL/MAYO/JUNIO

AGOSTO/SEPTIEMBRE/ OCTUBRE/NOVIEMBRE

**DIPLOMA ACADEMICO OFICIAL DEL**

**INSTITUTO NACIONAL NEWBERIANO**