



Ciencia y Energía

Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas



Proyecto Tronador

Proyecto Tronador

Por Ricardo De Dicco

Buenos Aires, Agosto de 2007

El objetivo del presente artículo es divulgar las importantísimas tareas que viene desarrollando la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, en el marco del Plan Espacial Nacional 2004-2015, en base a información elaborada por dicho organismo público. En esta oportunidad, aquellas relacionadas al Acceso al Espacio, particularmente el Proyecto Tronador.

INTRODUCCIÓN

El Acceso al Espacio es parte fundamental de la política exterior nacional, más precisamente en la cooperación y compromisos internacionales asumidos por el país en materia de control de la tecnología misilística. En ese sentido, por medio de la cooperación asociativa entre las agencias espaciales de Argentina y EE.UU. (CONAE y NASA, respectivamente) se lanzaron y pusieron en órbita tres satélites argentinos de aplicaciones científicas:

- SAC-B: puesto en órbita por el Pegasus XL, lanzado por un avión de la NASA, modelo Lockheed L-1011 TriStar, desde una altura próxima a los 12.000 metros, el cual despegó de la base de la NASA en Wallops, EE.UU., el 4/Nov/1996.
- SAC-A: puesto en órbita por el Transbordador Espacial Endeavour en la misión STS-88, lanzado desde el Centro Espacial Kennedy en Florida, EE.UU., el 3/Dic/1998.
- SAC-C: puesto en órbita por el vector Delta II, lanzado desde la base Vandenberg de la USAF en California, EE.UU., que utiliza la NASA, el 21/Dic/2000.

Desde hace más de una década, Argentina es miembro del grupo selecto de países que dominan la operación de satélites de diseño y fabricación propia, que actualmente se conforma por 23 países, dos de ellos de América Latina (Argentina y Brasil). El próximo paso es estratégico, dominar la capacidad de lanzamiento de satélites al espacio, tarea para la cual Argentina y Brasil deberían integrar más aun sus conocimientos científicos y técnicos en materia de tecnología aeroespacial.

ACCESO AL ESPACIO

Según el Plan Espacial Nacional 2004-2015 de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), el acceso al espacio comprende aquellas acciones que tienen por objeto permitir el acceso al espacio de todos los satélites del mencionado Plan (series SAC y SAOCOM de la CONAE), y la inserción de Argentina en el mercado mundial de provisión de servicios de lanzamiento.

En ese sentido, con el fin de obtener y dominar los conocimientos propios para el desarrollo de sistemas de lanzamiento, la CONAE se encuentra actualmente liderando los siguientes proyectos estratégicos: Navegación, Guiado y Control; Combustibles y Motores; Proyecto Tronador; y Proyecto Carga Útil VS-30.

Sistema de Navegación, Guiado y Control

El objetivo de la actividad del Sistema de Navegación, Guiado y Control es el desarrollo, implementación, validación funcional y calificación ambiental de un modelo de vuelo para un vehículo lanzador, y la adaptación de un subconjunto (Navegación y Control) de este sistema para su utilización en la determinación, control de actitud y órbita de un satélite artificial.

Combustibles

Para enfrentar el desafío de construir cohetes para la puesta en órbita de satélites es fundamental contar con propelentes de alta eficiencia, utilizando mezclas de oxidantes y combustibles (propelentes) de gran energía térmica. Con este objetivo se ha decidido la utilización de la mezcla de monometil hidracina (combustible) y tetróxido de nitrógeno (oxidante), con propiedades casi únicas para el diseño de etapas que requieran re-encendidos del motor en vuelo. Por otra parte, está en construcción una planta piloto productora de hidracina y derivados. Actualmente se está poniendo en marcha la parte de la planta con concentración de 40 a 50% y se comenzaron los trabajos de la parte correspondiente a la producción de concentración de la monometil hidracina al 98 - 99%. Asimismo, en el Centro Atómico Bariloche de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), se ha encarado el desarrollo de una planta piloto de tetróxido de nitrógeno.

Motores

En el área de motores, la fabricación y ensayo de un motor cohete de combustión líquida se realiza bajo la responsabilidad de la CONAE con la colaboración del Centro Atómico Bariloche. Al respecto, se han construido y ensayado dos modelos experimentales de motores: uno de 15 Kg. de empuje sobre el que se realizan los correspondientes ensayos de validación, aceptación y desempeño utilizando distintos combustibles; y uno de 550 Kg. de empuje que será validado en vuelo en el Proyecto Tronador I. Dichas tareas se desarrollan mediante convenios firmados entre la CONAE y diversos organismos públicos de la actividad científica y técnica: CNEA, Centro Atómico Bariloche de la CNEA, Asociación de Investigaciones Tecnológicas (AIT) e Instituto Universitario Aeronáutico (IUA) de la Fuerza Aérea Argentina.

Carga Útil VS-30

Por otra parte, dentro del acuerdo específico con Brasil referente a lanzamientos suborbitales firmado en 1998, se encuentra en fase final de desarrollo el Proyecto Carga Útil VS-30. Este proyecto consiste en la realización de un experimento de ensayo de validación ambiental de una carga útil tecnológica no propulsada argentina, utilizando

como vehículo un cohete-sonda brasileño VS-30. La misión argentino-brasileña se llevará a cabo a fines de 2007, de acuerdo a información del CLICeT. El objetivo del proyecto será validar, en una prueba de vuelo suborbital, el desempeño del hardware y software de un Sistema Integrado de Navegación (Receptor GPS-Unidad de Mediciones Inerciales - Computadora asociada) y de un Sistema de Control de Actitud utilizando toberas de gas frío. La carga útil también incluirá un experimento brasileño de microgravedad.

Proyecto Tronador

El Proyecto Tronador consiste en el desarrollo de una o varias etapas de un inyector satelital basado en un motor de combustible líquido. La primera etapa del proyecto, actualmente en proceso, denominada Tronador I consiste en el diseño y construcción de un vehículo balístico en el cual se ensayará en el transcurso del primer semestre de 2008 un motor cohete de combustión líquida.

La fabricación y ensayo del motor cohete está bajo la responsabilidad de la CONAE con la colaboración del Centro Atómico Bariloche, del Instituto Balseiro de la CNEA, de la AIT, del IUA y del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEFA).

El primer ensayo del motor del cohete Tronador I se llevó a cabo exitosamente, según indica la edición 8 del boletín de prensa del IUA con fecha NOV-DIC/2005, en las instalaciones del CITEFA (sito en Villa Maria, Provincia de Córdoba).

En dicho ensayo se probó un inyector de propelentes, desarrollado y fabricado en forma conjunta por el Instituto Balseiro de la CNEA y el IUA de la FAA, el cual estuvo bajo la supervisión de personal de la CONAE, CITEFA, Instituto Balseiro e IUA.

El vehículo balístico Tronador I tiene una altura de 3,4 metros y un peso de 60 Kg., utiliza anilina como combustible y ácido nítrico como oxidante generando un empuje total de 550 Kg.

Según medios de prensa nacionales y extranjeros, el mes pasado la CONAE llevó a cabo una prueba de vuelo exitosa del motor del cohete Tronador en una zona próxima a Bahía Blanca, al sur de la Provincia de Buenos Aires. Desde el CLICeT no hemos podido conseguir una confirmación o negación al respecto por parte de las autoridades de la CONAE. La evidencia que demuestra veracidad a tal hecho, es la enorme cantidad de videos que abundan en sitios de Internet con la prueba exitosa del motor del Tronador.

La segunda etapa del proyecto consiste en el diseño, construcción y ensayo de un vehículo de mayor porte, con una masa 10 veces mayor a la del Tronador I. Este nuevo vehículo, denominado Tronador II, no será balístico sino que su trayectoria será controlada, para lo cual dispondrá de los correspondientes sistemas de Navegación, Guiado y Control, diseñados y construidos en el país.

En la próxima página se presenta la infografía disponible sobre el cohete Tronador I:



Esquema del Cohete Experimental **Tronador I**.
Fuente: Grupo Artax © 2007.

Se listarán a continuación los organismos e instituciones nacionales que participan en el desarrollo de componentes de esta importante y estratégica actividad aeroespacial:

- Instituto Universitario Aeronáutico (IUA) de la Fuerza Aérea Argentina:
 - Desarrollo de Acelerómetros.
 - Desarrollo de una Unidad de Mediciones Inerciales integrada con una computadora basada en DSP (Digital Signal Processor).
 - Mecánica de vuelo, Modelos aerodinámicos y Tanques de combustible del Proyecto Tronador I.
 - Estructura, Subsistema de separación de etapas, Subsistema de amortiguamiento de la velocidad de rotación y Modulo de recuperación del Proyecto Carga Util VS-30.

- Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumental (LEICI) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP):
 - Centro de Técnicas Analógico Digitales (CETAD).
 - Desarrollo de Receptor GPS.

- Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET):
 - Desarrollo de giroscopio interferométrico de fibra óptica.

- Grupo de Identificación y Control Robusto (GICOR) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA):
 - Desarrollo de algoritmos de control por toberas.
 - Desarrollo de sensores ópticos basados en cámaras CCD.
 - Desarrollo de un Simulador físico con suspensión neumática.

- Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA):
 - Desarrollo de dispositivos microelectromecánicos (MEMS).

- Instituto Balseiro de la CNEA:
 - Desarrollo de motores líquidos y materiales para ensambles propulsivos.

- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEFA):
 - Ensayo de motores en las facilidades de Villa Maria (Provincia de Córdoba).

- Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA):
 - Desarrollo de motores híbridos.

- Fuerza Aérea Argentina (FAA):
 - Operaciones y logística de las campañas de lanzamiento.

Ricardo De Dicco. Buenos Aires, 10 de Agosto de 2007.

Para mayor información consultar el Sitio de Internet de la CONAE: <http://www.conae.gov.ar>

NOTAS SOBRE EL AUTOR

Ricardo A. De Dicco

- Es especialista en Economía de la Energía y en Infraestructura y Planificación Energética del Instituto de Investigación en Ciencias Sociales (IDICSO) de la Universidad del Salvador.
- Se desempeñó entre 1991 y 2001 como consultor internacional en Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones.
- A partir de 2002 inició sus actividades de docencia e investigación científica sobre la problemática energética de Argentina y América Latina en el Área de Recursos Energéticos y Planificación para el Desarrollo del IDICSO (Universidad del Salvador), desde 2005 en la Universidad de Buenos Aires y a partir de 2006 como Director de Investigación Científico-Técnica del Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICeT).
- También brindó servicios de consultoría a PDVSA Argentina S.A. y de asesoramiento a organismos públicos e internacionales, como ser la Comisión de Energía y Combustibles de la H. Cámara de Diputados de la Nación y la Organización de Naciones Unidas.
- Ha participado como expositor en numerosos seminarios y congresos nacionales e internacionales sobre la problemática energética de Argentina y de América Latina.
- Es autor de más de un centenar de informes de investigación y artículos de opinión publicados en instituciones académicas y medios de prensa del país y extranjeros.
- Entre sus últimas publicaciones, se destacan: *"2010, ¿Odisea Energética? Petróleo y Crisis"* (Editorial Capital Intelectual, Colección Claves para Todos, Buenos Aires, 2006), co-autor de *"La Cuestión Energética en la Argentina"* (FCE-UBA y ACARA, Buenos Aires, 2006) y de *"L'Argentine après la débâcle. Itinéraire d'une recomposition inédite"* (Michel Houdiard Editeur, Paris, 2007).

Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICeT)

<http://www.cienciayenergia.com>

Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es el Portal de Internet Oficial del CLICeT

Ciencia y Energía
Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas
(CLICeT)

Dirección Editorial

Federico Bernal
Ricardo De Dicco

editorial@cienciayenergia.com

Dirección de Investigación Científico-Técnica

Ricardo De Dicco
José Francisco Freda

investigacion@cienciayenergia.com

Dirección Comercial y Prensa

Federico Bernal
Gustavo Lahoud
Juan Manuel García

comercialyprensa@cienciayenergia.com

Dirección de Arte y Diseño Gráfico

Gabriel De Dicco

webmaster@cienciayenergia.com

Coordinadores de los Departamentos de la Dirección de Investigación Científico-Técnica

- ***Situación Energética de Argentina***
Federico Bernal
- ***Situación Energética en el Mundo***
Facundo Deluchi
- ***Latinoamérica e Integración Regional***
Gustavo Lahoud
- ***Defensa Nacional, Seguridad Hemisférica y Recursos Naturales***
Gustavo Lahoud
- ***Energías Alternativas y Renovables***
José Francisco Freda
- ***Tecnología Nuclear Argentina***
Alfredo Fernández Franzini
- ***Tecnología Aeroespacial Argentina***
Ricardo De Dicco

Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICeT)

<http://www.cienciayenergia.com>

Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es el Portal de Internet Oficial del CLICeT