



Tronador II

**EL
LANZADOR
ARGENTINO
YA ESTÁ
ENTRE NOSOTROS**



Mariana Mei

El Tronador II, con capacidad para enviar satélites de estructura segmentada, tiene como objetivo

principal funcionar como vector de carga de extrema precisión y muy bajo rango de error. Este año se realizarán importantes obras en el área de Punta Indio y en la base de lanzamiento en construcción en Punta Alta.

En esta nota repasamos cómo fueron los inicios del proyecto, su desarrollo y las expectativas de lanzamiento.

Tronador II es el nombre con el que bautizaron a la segunda parte del proyecto de desarrollo de lanzadera espacial argentina a cargo de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Se trata de un cohete de transporte multietapa proyectado para colocar satélites en órbita polar y para

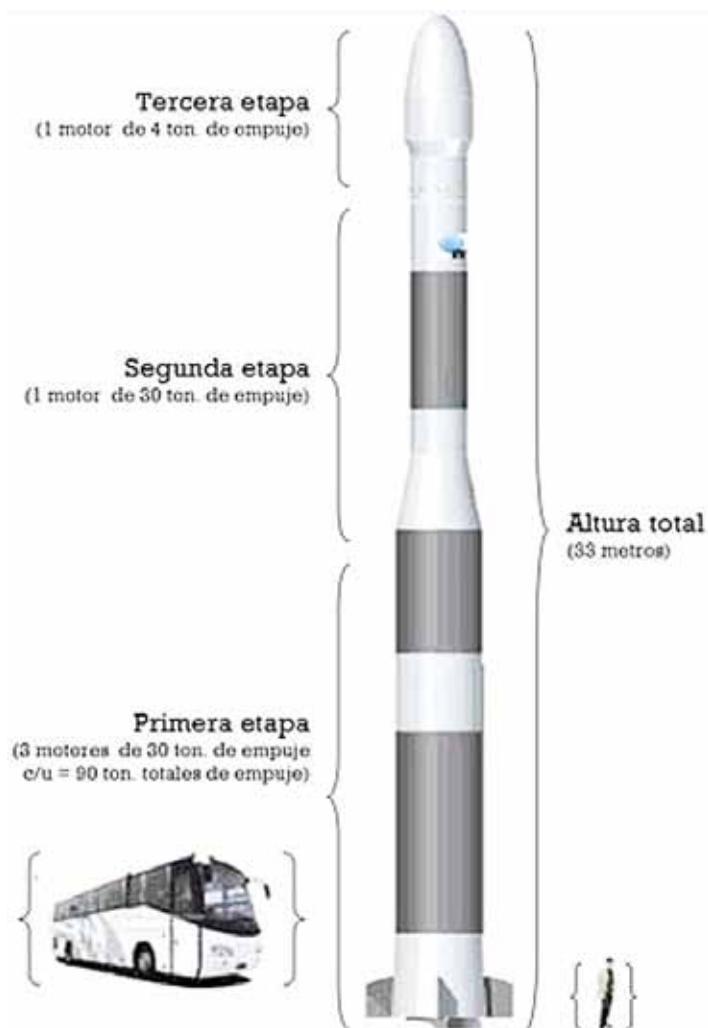
enviar cargas a órbitas bajas.

El diseño del lanzador Tronador II se basa en un vehículo de dos etapas, ambas con combustibles y oxidantes líquidos. En función de este diseño, se definieron los vehículos previos (los vehículos experimentales VEx), que constan de una o dos etapas según el objetivo de la

prueba. La carga útil de Tronador II es de 200 a 400 kilogramos, su altura es de 33 metros y su peso total de 64000 kilos.

El responsable del Sistema de Navegación, Guiado y Control del proyecto Tronador II e Investigador Principal del área de Acceso al Espacio de CONAE, Ingeniero Pablo Servidia, explica:

TRONADOR II: EL LANZADOR ARGENTINO YA ESTÁ ENTRE NOSOTROS



Las 3 etapas del lanzador argentino, y la relación de su tamaño comparado con una persona y un ómnibus

“Una de las primeras decisiones tomadas respecto del proyecto Tronador II fue la elección de propelentes líquidos. Este tipo de combustible es usualmente utilizado en lanzadores de satélites, por la mayor energía específica que aporta y la posibilidad de apagado y reencendido controlado. Esto implicó comenzar a desarrollar una tecnología que era nueva en el país, mientras que también se definió claramente el alcance del proyecto en términos de su uso estrictamente civil”.

Servidia continúa:

“Como primera instancia del proyecto se creó el área de Pro-

pulsión y el área de Navegación, Guiado y Control, identificando los elementos críticos para su desarrollo local. Finalmente, se crearon las áreas de estructuras y materiales orientadas a obtener elementos estructurales livianos, lo que determina fuertemente la configuración de un lanzador”.

Para poder completar la misión, además del vehículo se realizaron facilidades de ensayos y el segmento de Tierra necesario como soporte para realizar cada prueba, desde los vehículos sonda inicial a los vehículos experimentales. La Plataforma de Lanzamiento de los vehículos

experimentales VEx y su correspondiente centro de control se encuentran en cercanías de la localidad de Pipinas, en la provincia de Buenos Aires, y la Base de Lanzamiento del lanzador Tronador II junto al segmento de Tierra relacionado, se ubica en Punta Alta (Buenos Aires).

“En la fase actual –afirma el ingeniero Servidia– además de las pruebas en vehículos experimentales y sus subsistemas asociados, es muy importante la construcción de las facilidades para ensayos de propulsión de la primera etapa, son de mayor complejidad y su desarrollo está en curso, como también lo están las obras asociadas a la base de lanzamiento del Tronador II.”

Por su parte, el ingeniero Juan Cruz Gallo, gerente general y técnico de VENG, la principal empresa contratista en el desarrollo del Tronador II, afirma que “el cohete será 10 veces más preciso que los que existen actualmente, porque tendrá la capacidad de poner cada segmento en órbita con un margen de error bajo, de forma que todos los instrumentos funcionen en conjunto como una constelación, sea que estén a metros o kilómetros de distancia entre sí”.

Inicios de un destino

El país acarrea el sueño de convertirse en el primero de América Latina en contar con medios para poner en órbita su propio satélite. En la misma línea, el experto de la CONAE relata: “Las acciones futuras del Plan Espacial Nacional están orientadas hacia el desarrollo de satélites livianos para observación de la Tierra, ubicados en órbitas polares sincrónicas con el sol, lo cual es de máxima utilidad para obtener informa-

ción desde el espacio sobre la superficie terrestre, mediante tecnologías de sensado remoto. La información así obtenida tiene diversas aplicaciones de interés socioeconómico para nuestro país y la región latinoamericana, como así también es la forma más eficiente para recabar datos sobre nuestro territorio, dada su extensión geográfica y su despliegue Norte-Sur”.

Asimismo, “la arquitectura en red –describe Servidia- es el nuevo concepto en el que está trabajando la CONAE. Su denominación es: satélites de arquitectura segmentada, basados en satélites (los segmentos) de hasta 250 kilos de peso cada uno, para ser inyectados en órbitas polares, a aproximadamente 600 kilómetros de altitud”.

El predecesor del Tronador II fue el Tronador I, un vector de ensayo con una mínima capacidad para portar instrumentos de registros para el análisis posterior de los datos recolectados en el vuelo de validación. El

compartimiento de la carga útil consistió en una porción de fuselaje de diámetro 150 milímetros y el cono ubicado en el extremo superior del vector. Fue construido con materiales compuestos, con una capacidad máxima de 4 kilos.

Con respecto a la importancia del desarrollo espacial, el físico Alberto Ridner, gerente de gestión tecnológica de la CONAE y a cargo del proyecto de desarrollo de satélites de estructura segmentada, declaró en una entrevista a la Agencia CTyS que la información que se obtiene del espacio es muy valiosa. Ridner ejemplificó: “Si brota una plaga que afecta a las exportaciones de trigo y tuviéramos una cámara que nos permitiera detectar dónde se originó y proceder a las acciones de fumigación o de control, pero si no la tenemos debemos esperar cinco años para poner ese instrumento en órbita”. Y agregó: “Tanto tiempo después, podría ocurrir que el problema ya no exista o que nos haya generado grandes pérdidas.

Es importante poner a funcionar esos instrumentos de investigación en un plazo breve”. Esto se debe a que la información está disponible mucho después de la aparición de una problemática que es necesario estudiar.

Por ello, Ridner opina que, si bien la tecnología espacial es costosa, también multiplica varias veces la inversión realizada, ya que los datos recolectados no solamente sirven en situaciones de emergencia sino también permiten predecir cosechas, pueden ayudar a saber qué producir y también advertir cuáles son las zonas más adecuadas para la pesca.

Inversión y ensayos

El plan de desarrollo espacial –ejecutado por la CONAE a través del Ministerio de Planificación Federal- tiene un presupuesto de 6.500 millones de pesos y ya ha sido ejecutado en un 60 por ciento.

El ingeniero Servidia explica, que una vez finalizadas

INTELIGENCIA ARGENTINA MIRANDO HACIA EL ESPACIO

Actualmente trabajan en el proyecto de construcción del Tronador II aproximadamente 250 personas en forma directa, incluyendo tanto a quienes trabajan en CONAE, como en la empresa VENG (principal contratista), en los institutos de investigación y en las universidades nacionales asociadas al proyecto. Es el caso del Grupo de Ensayos Mecánicos Aplicados (GEMA) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en el área de estructuras, el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) y el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) para dispositivos electrónicos específicos, la Universidad de Buenos Aires

(UBA), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional del Sur (UNS), la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), el Instituto Universitario Aeronáutico (IUA), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), INVAP y otros organismos del CONICET. A ellos debe sumarse quienes trabajan indirectamente en el proyecto a través de proveedores, convocados para obtener productos y procesos específicos. §





En las últimas ediciones de Tecnópolis –la megamuestra que se desarrolla cada año en la localidad bonaerense de Villa Martelli– se expuso una maqueta de la versión final del Tronador II de unos 33 metros de alto, dejando en claro que es uno de los más ambiciosos proyectos espaciales de la Argentina.

las pruebas basadas en vuelos de sondeo, se comenzaron con las pruebas basadas en los vehículos experimentales VEx, siempre con control en las fases propulsadas. Las pruebas se realizan para cumplir los siguientes objetivos:

- Ensayo A: pruebas del sistema de Navegación, Guiado y Control además del funcionamiento coordinado de todos los subsistemas, incluyendo tanto al vehículo como al segmento de tierra. Se verificó con el vehículo Vex1, del cual hubo dos versiones, A y B, probados durante 2014.
- Ensayo B: pruebas de un sistema de separación de etapas y apertura de cofia, impulso específico del motor de última etapa,

encendido en ingravidez y vacío.

- Prueba de un motor de primera etapa completo, denominado Tronador II tecnológico.

Pipinas, la elegida

En cercanías de la localidad de Pipinas, al sur de la provincia de Buenos Aires, se encuentra la Plataforma de Lanzamiento de los vehículos experimentales VEx y su correspondiente

centro de control. En cuanto a la elección de este lugar, el ingeniero Servidia aclara: “La disponibilidad de un sitio con un área circundante segura es una de las razones para la elección de la zona apropiada para realizar los ensayos requeridos. Esto fue verificado en la zona ubicada al norte de la Bahía de Samborombón, en cercanías de la Base Aeronaval Punta Indio, donde ya había actividades a partir de un convenio previo”.

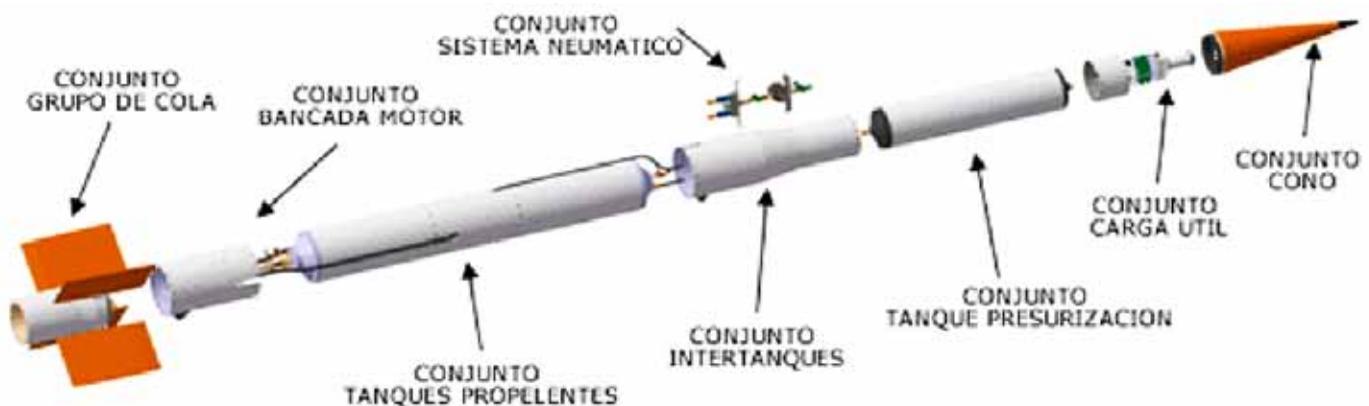
Asimismo, añade: “La muy buena recepción de estas actividades en la zona, con un fuerte apoyo del municipio de Punta Indio y la comunidad de

Pipinas en general, derivó en un incremento de la gravitación de esta zona en las actividades del proyecto”.

“Posteriormente –continúa Servidia– se incluyó en cercanías del área de lanzamiento, la instalación de bancos de ensayos de motores de primera etapa; así como las principales áreas de fabricación e integración de estructura, de electrónica y de ensayos dinámicos, ubicados en el predio que ocupará la fábrica cementera Corcemar en Pipinas. Esta facilidad se encuentra anexa al sitio donde opera actualmente el centro de control de lanzamiento de vehículos experimentales”.

Futuro en el espacio

Si bien globalmente es creciente el número de satélites lanzados al espacio, con misiones cada vez más complejas realizadas con satélites progresivamente más livianos, la oferta de lanzadores está dominada por el mercado de satélites de grandes dimensiones. Esto determina que los lanzamientos de satélites menores dependan, en general, de oportunidades de lanzamiento acopladas a otros satélites mucho más grandes, con lo que la oportunidad y el tipo de misión (y ubicación de la órbita) suelen



estar limitados.

Esta oferta actual en el mercado mundial no es compatible con la necesidad de lanzamiento prevista por la CONAE para los satélites de arquitectura segmentada. Estos segmentos serán concebidos para responder a misiones definidas en corto tiempo, incluso estacionales, para la observación de cultivos, recursos naturales, monitoreo de emergencias, etc.

Durante 2015 se realizarán pruebas destinadas a cumplir con objetivos del Ensayo B (pruebas de sistema de separación de etapas, impulso específico del motor de última etapa, encendido en ingravidez y vacío). Además este año se realizarán importantes obras en el área de Punta Indio (bancos de ensayos de motores de primera etapa; facilidades para integración; fabricación; ensayos; etc), y también en la base de lanzamiento en construcción en Punta Alta.

Con respecto a las posibilidades y premisas que puede obtener el emprendimiento, el especialista de CONAE reflexiona: "La capacidad de responder rápidamente con lanzamientos de satélites/segmentos permitirá que se reduzca el tiempo entre el planteo de una necesidad que puede satisfacerse con información satelital, y la implementación de la misión respectiva. Esto abre muchas posibilidades al sistema tecnológico y científico nacional, creando capacidades propias de desarrollo y consolidando empresas de base tecnológica; a la vez que la información generada desde el espacio por estas misiones puede complementar el trabajo y la cooperación con otras agencias espaciales".§

TRES, DOS, UNO ... ¡TRONADOR!



Junto con el cohete Tronador, el país está desarrollando tres series de satélites: SAC, para la observación de la Tierra, SAO-COM, observación del planeta mediante el radar SAR, y SARE, una red de minisatélites.

Al respecto, el ingeniero Servidia aclara que "una característica muy importante para los segmentos es la posibilidad de compartir recursos, para conformar misiones complejas a partir de unidades más simples. Esto incluye tanto las capacidades de comunicación con estaciones terrenas, comunicaciones entre segmentos, navegación coordinada, etc. De este modo, los largos tiempos de revisita (pasajes por el mismo sitio) se acortan y aparecen nuevas posibilidades que no estarían disponibles con un solo satélite monolítico tradicional. El funcionamiento en conjunto de los segmentos impone también requerimientos de movimiento coordinado, lo que determina requerimientos de alta precisión de inyección para el lanzador".

Una vez definida la órbita de tipo polar que se debe alcanzar, los sitios posibles de lanzamiento surgen de maximizar la seguridad de la actividad, por eso se busca apuntar la trayectoria hacia el mar, y en áreas con características meteorológicas adecuadas para aumentar la probabilidad de realización del lanzamiento. Esto derivó en el estudio de sitios en el sur de la provincia de Buenos Aires, permitiendo ubicar las estaciones de seguimiento en la Patagonia y con posibilidad de lanzamientos con recorrido sobre el Mar Argentino.

En Punta Alta, particularmente, se dispuso de la extensión necesaria para el desarrollo de estas actividades, con un corredor de vuelo seguro para las trayectorias requeridas; en una zona cercana al campo donde se probaron los tres primeros cohetes de sondeo (Tronador I, Tronador I bis y Tronador 4000), al inicio del proyecto Tronador II. El proyecto también contempla la posibilidad de construir el Tronador III con una capacidad de carga de en órbita baja.§