

## CHILE AYUDA EN EMERGENCIA ESPACIAL



La conquista de la luna significó el primer paso para la gran aventura espacial emprendida por el hombre.

La estación de rastreo y obtención de datos de vuelos espaciales es una instalación dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas ubicada en las cercanías de Colina. Esta estación es parte integral de una red de estaciones que la National Aeronautics and Space Administration (NASA), USA, mantiene dentro de su programa de investigación y desarrollo de técnicas espaciales.

En su actividad normal, es frecuente la renovación de equipos y un continuo plan de entrenamiento del personal programados con suficiente anticipación para proveer un apoyo eficiente a las diversas misiones asignadas a esta Estación. Pero esta rutina fue alterada a mediados de julio con una urgente solicitud de NASA para instalar nuevos equipos, ajustar la dotación de personal y proveer entrenamiento adicional con el propósito de incorporar la Estación de Santiago, a partir del 16 de octubre de este año, a un apoyo especial en la reactivación de la nave espacial *Skylab*.

Para comprender el rol que le corresponde a esta Estación en las circunstancias anormales que afectan a este satélite, es necesario revisar la evolución previa de los acontecimientos.

## El laboratorio espacial Skylab

El *Skylab* fue lanzado el 14 de mayo de 1973 desde Cabo Kennedy y es el más grande satélite artificial en órbita terrestre. Pesa 86 toneladas y tiene un largo de casi 29 metros. El cuerpo principal es cilíndrico de 9 metros de diámetro y provee aproximadamente 370 metros cúbicos de espacio para trabajar y vivir en el espacio. Fue tripulada durante tres misiones por tres grupos diferentes de astronautas que realizaron investigaciones en áreas tales como ciencias físicas, ciencias biomédicas, aplicaciones terrestres y aplicaciones espaciales.

Este laboratorio se desplaza en una órbita circular y recorre la superficie terrestre dentro de las latitudes 50° N y 50° S. La última tripulación abandonó el *Skylab* el 8 de febrero de 1974 a una altura de 440 km y en esa fecha NASA estimaba que éste permanecería en órbita hasta 1983. Hasta ahora la órbita ha decrecido a unos 389 km sobre la tierra y NASA ha debido ajustar sus predicciones frecuentemente.

## Actividad solar amenaza al Skylab

Las explosiones solares afectan la densidad de las capas superiores de la atmósfera terrestre, lo que tiene relación directa con la tasa de descenso de la órbita de un satélite. Esto resulta en la pérdida gradual de energía debido a resistencias aerodinámicas que facilitan que la nave espacial sea recapturada por el campo gravitacional terrestre.

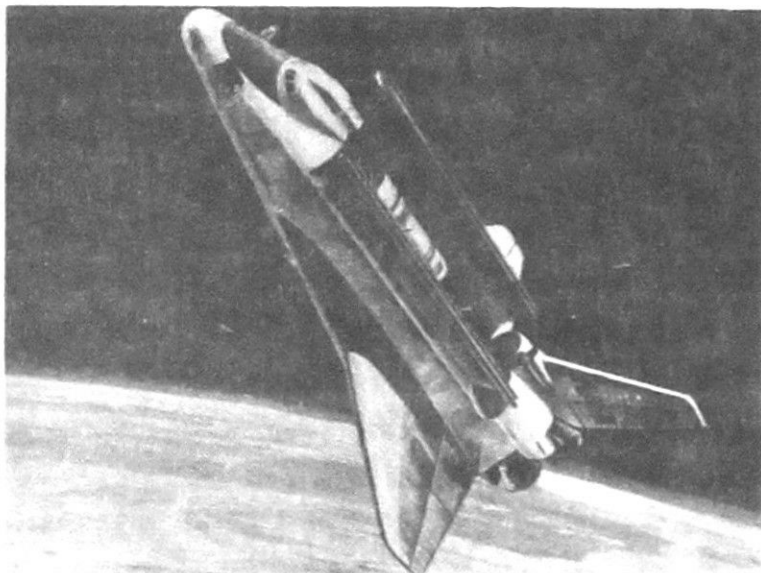
NASA está preocupada porque, contrariamente a la mayoría de las predicciones, se espera que la máxima actividad de las explosiones solares durante el actual ciclo solar alcance el número de 154, el segundo valor más alto en casi 100 años, la que sería lo suficientemente alta como para que el *Skylab* dé tumbos y se queme. Durante febrero recién pasado se hizo evidente que el *Skylab* podía empezar su reintegro sin control alguno tan pronto como julio de 1979, o a más tardar en el segundo trimestre de 1980.

## Nuevos planes para el Skylab

A pesar que este satélite estuvo abandonado en los últimos cuatro años, NASA ha encomendado a dos empresas norteamericanas, el estudio de las posibilidades y beneficios que se obtendrán de la reutilización del *Skylab*.

Las amplias acomodaciones a bordo del *Skylab* serían un excelente agregado a las misiones *Space Shuttle* y *Spacelab* que incluirán abundante equipo para misiones de larga duración a partir de 1979. Nuevos experimentos pueden desarrollarse en conjunto con los instrumentos del *Skylab* y otra posibilidad se refiere a las demostraciones que se pueden llevar a cabo si el *Spacelab* se acopla con el *Skylab* y así armar grandes estructuras espaciales que puedan utilizarse en la operación de servicios públicos como son las comunicaciones, energía solar y otros.

Para este propósito es imprescindible reimpulsar al *Skylab* a mayor altura y NASA espera poder utilizar un Sistema de Rescate Teleoperado (TRS) que ha sido diseñado para diversos objetivos y cuyo presupuesto está siendo recién considerado por el Congreso. El TRS sería puesto en órbita por una de las misiones tripuladas del *Space Shuttle*, acoplado al *Skylab* por control remoto y luego operado para levantar su órbita ..... o al menos para provocar su reingreso controlado en la atmósfera hacia una área remota en el océano.



El siguiente proyecto del programa espacial es el *Space Shuttle*, que llevará pasajeros y carga hasta entrar en la órbita y luego regresará a la tierra.

## Reactivación del Skylab

Ingenieros de los Centros Marshall, Johnson y Goddard de NASA se trasladaron a la Estación de Bermuda y activaron los sistemas de *Skylab*. Se verificó la capacidad de respuestas a los comandos terrestres, de recarga de sus baterías y de recepción de datos desde los computadores del satélite.

Estos resultados alentaron a NASA a desarrollar un plan que se ejecutó inmediatamente para reactivar el subsistema de nitrógeno para control de posición y colocar al *Skylab* en una posición tal que su adaptador de acople múltiple fue alineado en la dirección del desplazamiento y su eje longitudinal paralelo con la superficie terrestre. Dos de los giróscopos de control de momento fueron luego usados para mantener a la estación orbital en la posición donde encuentra la mínima resistencia atmosférica. Este plan pretende agregar de 6 a 12 meses de vida orbital al *Skylab*, tiempo que sería suficiente para permitir la visita de la tripulación del *Space Shuttle* hacia fines de 1979.

Las estaciones de Bermuda, Goldstone en California y Madrid en España han sido las únicas estaciones habilitadas para comandar y controlar al *Skylab*, por ser estaciones que originalmente pertenecieron a la red de vuelos tripulados, lo que constituye una considerable sobrecarga a sus actividades normales con otros satélites.

Cuando las maniobras de posición se iniciaron a principios de este año, los estanques de nitrógeno contenían 18750 lb-seg. de gas y este nivel fue reducido a 10100 lb-seg al término de las operaciones. NASA necesita retener unas 5000 lb-seg de nitrógeno para las maniobras asociadas con el acoplamiento planeado con el teleoperador.

### ... Nuevos problemas para el Skylab

La estación espacial *Skylab* perdió su posición de resistencia aerodinámica mínima a principios de julio, después que tres componentes eléctricos fallaron y consumieron

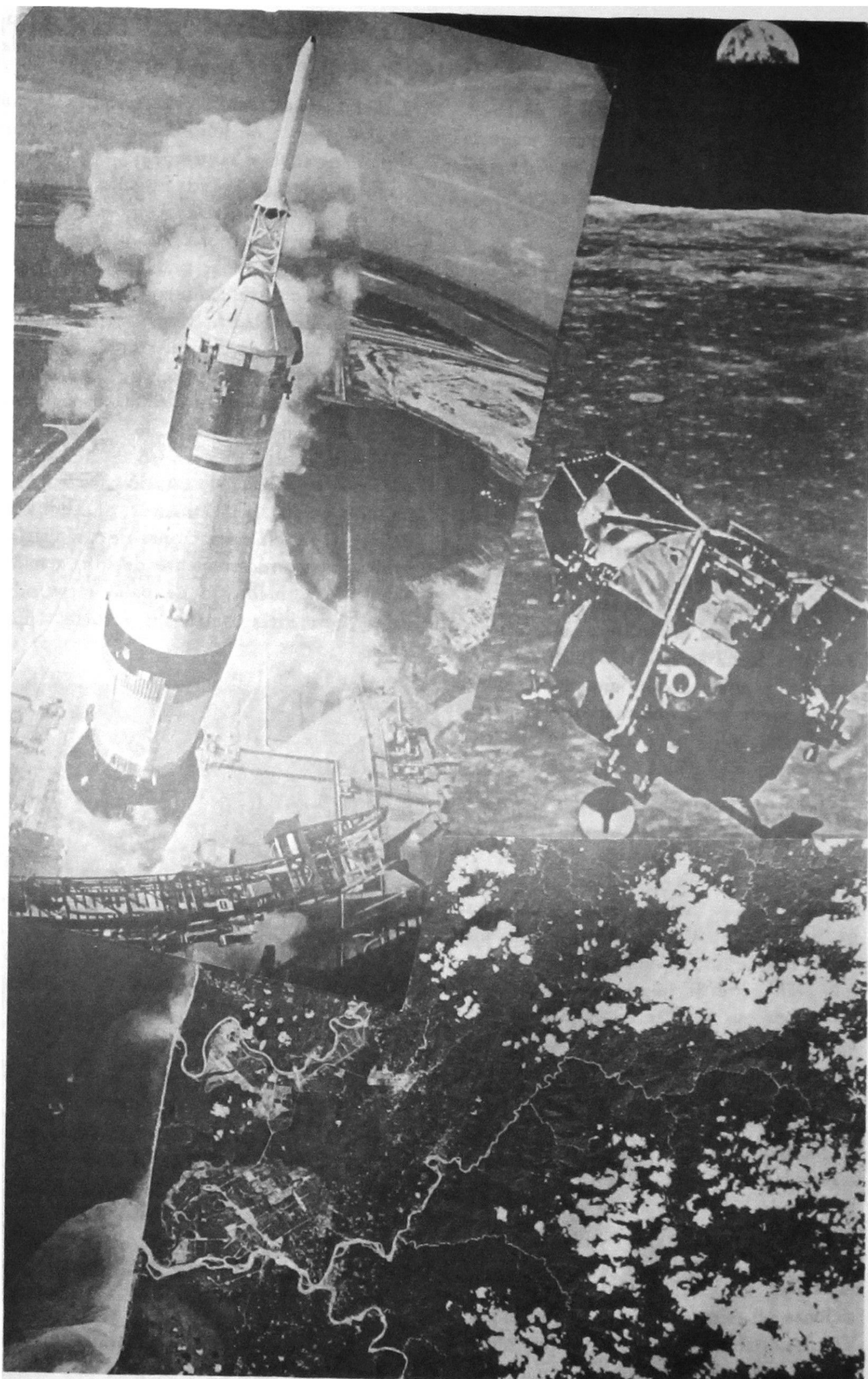
energía de las baterías. Esto obligó a colocar al satélite en una posición inercial tal que sus celdas solares proveyeran máxima potencia eléctrica para recargar sus baterías. El gas para control de posición fue utilizado en estas maniobras y luego estabilizado con sus giróscopos de control de posición para mantenerlo así por un día.

Pero poco después que se alcanzó la posición inercial deseada, el satélite giró perdiendo la posición, lo que provocó que los computadores del satélite trataran de corregir automáticamente los problemas de estado de momento al activar el sistema de gas para control de precisión. A los controladores terrestres les tomó casi una órbita terrestre comprender el problema, lo que resultó en una pérdida de unos 2500 lb-seg de nitrógeno.

El *Skylab* pierde aproximadamente medio día de vida por cada día que se encuentre fuera de la posición de mínima resistencia atmosférica. Mantener al *Skylab* en la posición deseada, con el mínimo apoyo de estaciones terrestres de rastreo, presenta el alto riesgo de que se repita el mal funcionamiento fuera del rango de control de estas estaciones, lo que podría agravar los problemas. Para minimizar este peligro, NASA aumentará el apoyo a tres turnos operando 24 horas diarias y procederá a equipar dos estaciones adicionales, Santiago de Chile e Islas de Ascensión, para aumentar el cubrimiento de la órbita del *Skylab*. Además, se está desarrollando nuevos programas de computador para permitir análisis inmediato de la información que ha sido transmitida por el *Skylab* y grabada en las estaciones.

Desafortunadamente, no sólo se enfrenta el problema del nivel de 7748 lb-seg de nitrógeno para enfrentar el control de posición, de la eventual mayor actividad solar y de posibles nuevas fallas en el satélite que pueden provocar un perfil de caída natural del *Skylab* antes de lo esperado hacia noviembre de 1979.

Por otra parte, el primer lanzamiento del *Space Shuttle* ha sido pospuesto para junio de 1979 a problemas que han surgido con



el motor principal. La misión de reimpulsar al *Skylab* ha sido reasignada del quinto al tercero y ultimamente al segundo vuelo que sólo puede realizarse en octubre de 1979, fecha que puede ser críticamente afectada si se producen nuevos retrasos en el desarrollo del motor principal.

Como consecuencia de lo anterior, el comité del Congreso ha rechazado la aprobación de fondos necesarios para desarrollar con prioridad el Sistema de Rescate Teleoperado porque estima que la NASA no demuestra que exista una oportunidad razonable de que el *Shuttle* alcance al *Skylab* a tiempo.

NASA continuará presionando por una capacidad de visitar al *Skylab* hasta que esto llegue a ser una imposibilidad virtual. Asimismo, los trabajos para habilitar la Estación de Santiago a apoyar al *Skylab* continúan según el plan y todos esperamos que la información que obtenga nuestra Estación, contribuya a que la NASA alcance exitosamente la fecha en que el *Skylab* sea reimpulsado y utilizado en una nueva órbita o que pueda ser desorbitado bajo completo control hacia un área remota del océano.

### Reseña histórica de la división NASA

A raíz del Proyecto Vanguard con el cual los Estados Unidos se hacía presente en el Año Geofísico Internacional en 1957, se instalaron en Santiago y Antofagasta sendas estaciones de rastreo de satélites artificiales, que eran parte de una red mundial de 13 estaciones operadas en ese entonces por el ejército norteamericano

En octubre de 1958 se creó en Estados Unidos la Administración Nacional del Espacio y Aeronáutica (NASA).

En febrero de 1959 se estableció entre los Gobiernos de Chile y de los Estados Unidos de Norteamérica un *Acuerdo sobre estaciones detectoras y receptoras de señales radiales de satélites terrestres y vehículos espaciales*, en conformidad con las disposiciones del Acuerdo Básico de Cooperación Técnica establecido el año 1951. Como agentes de los respectivos gobiernos para llevar

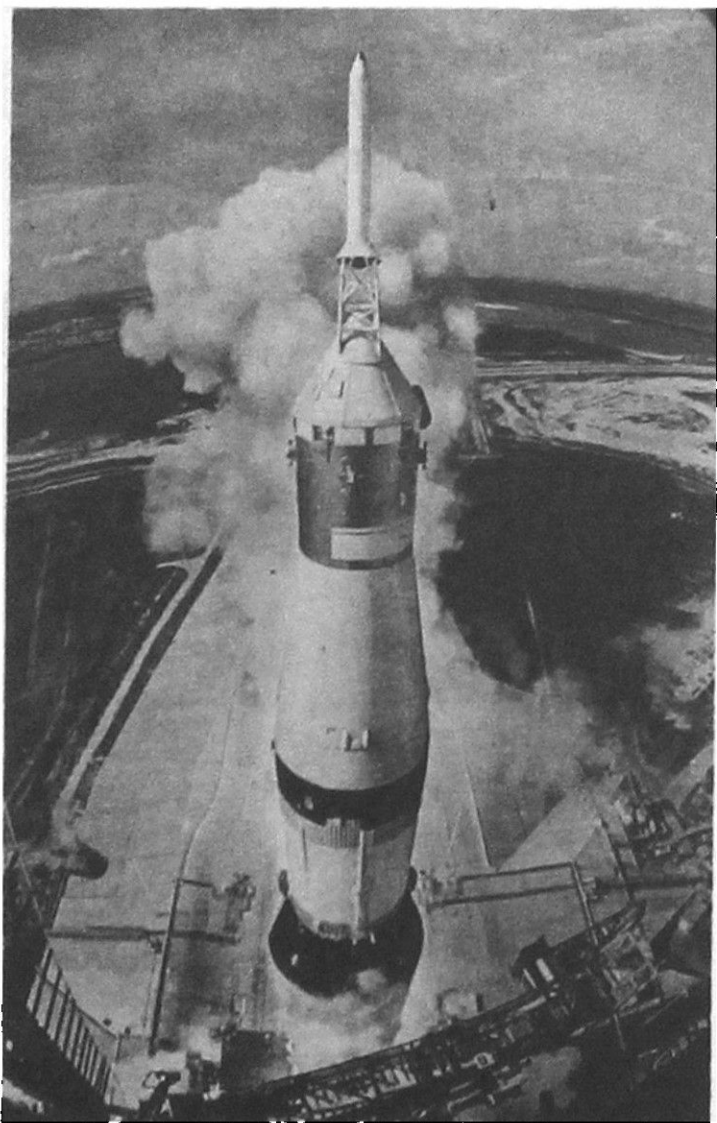
a cabo el acuerdo sobre estaciones receptoras, se designaron a la Universidad de Chile y a la NASA.

Por razones técnicas, se cerró la estación de Antofagasta en julio de 1963, trasladándose su personal a Santiago.

En octubre de 1971 la estación de rastreo de satélites de Santiago, que era operada hasta ese entonces por un contratista norteamericano y la Universidad de Chile, pasó a ser operada exclusivamente por personal de la División NASA, servicio técnico de la Universidad creado en enero de 1969.

Desde 1975 adelante el cargo de Director de la estación, ocupado hasta entonces por un funcionario de NASA, lo desempeña un funcionario de la Universidad de Chile.

En la actualidad, la estación realiza, bajo la conducción del Director Sr. Eduardo Díaz Araya, las operaciones de adquisición, grabación y procesamiento de información, comando y medición de parámetros orbitales de satélites científicos y vuelos tripulados.



Lanzamiento del Saturno Quinto, Estación Espacial Cabo Kennedy.