



# INFORME ESPACIAL PARA LA COMISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA CAMARA DE DIPUTADOS

Héctor Gutiérrez Méndez  
Ingeniero Civil Electricista  
M.Sc. In Satellite Engineering (UK Surrey 1994)  
Ingeniero Fasat Alfa, Bravo y Charlie  
Asesor Externo Aeroespacial Cámara de Diputados  
Asesor Espacial Senado Comisión Desafíos de Futuro C,T,I  
Presidente Asociación Chilena del Espacio AG  
21 Noviembre 2018



## **INFORME ESPACIAL PARA LA COMISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA CAMARA DE DIPUTADOS**

- **OFICIO 52/2018 DEL 09NOV2018**
- **Temas:**
  - **Desarrollo Espacial en Chile**
  - **Estado del Satélite Fasat Charlie;**
  - **Propuesta de programa Satelital de la Universidad de Chile en base a nano satélites cubesats**
  - **El Desarrollo de la Agencia Espacial en el nuevo Ministerio CTCI**
  - **Reactivación de ACHIDE AG**



# AREAS DE COMPETENCIA DE UNA INSTITUCIONALIDAD ESPACIAL

- ✓ Observación De La Tierra – Percepción Remota Satelital
- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Sistemas Globales de Posicionamiento y Navegación
- ✓ Astronomía Satelital
- ✓ Meteorología Satelital
- ✓ Ciencias Del Espacio – Proyectos Académicos Espaciales
- ✓ Física Espacial
- ✓ Educación – Tele Educación
- ✓ Centros de Lanzamiento
- ✓ Derecho Espacial
- ✓ Medicina Espacial y Tele Medicina
- ✓ Estaciones Espaciales Internacionales
- ✓ Objetos Cercanos a La Tierra
- ✓ Chatarra Espacial
- ✓ Astrobiología



# HISTORIA ESPACIAL DE CHILE





## INVENTARIO DE ACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA DISCUSION DE UN DESARROLLO ESPACIAL EN CHILE

- Ministerio CTCI/CONICYT
- Congreso Nacional, Cámara y Senado
- Consejo de Ministros Desarrollo Espacial MTT/SUBTEL
- MINDEF/SS DEFENSA
- MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
- FUERZA AEREA DE CHILE: Subdir. Asuntos Espaciales, GOE, SAF, CEEA, APA/CIDCA, DGAC, SAR, FIDAE
- MIN. BIENES NACIONALES/SNIT-IDE CHILE
- MINAGRI/CIREN, ONEMI, SERNAGEOMIN
- REP. CIENCIA Y TECNOLOGIA CPC/SOFOFA
- UNIVERSIDADES: UCHILE, PUC, USACH, UANTOFA, UCN, UMAG, UACH, ULS, UDEC, UCSC, USM/ACA, UVALPO, UTALCA, UMAYOR, UCENTRAL, UANDRESBELLO. OTRAS
- ONG: COLEGIO DE INGENIEROS, ASOCIACION CHILENA DEL ESPACIO AG, SELPER-CHILE



# DECLARACION

Chile ha demostrado no tener una visión ni una voluntad política para iniciar un desarrollo espacial/satelital autónomo, alejándose cada año más de sus vecinos sudamericanos y de los demás países emergentes. Es paradójico que Chile se inició promisoriamente a fines de la década de los 50 asociándose con NASA para la instalación de una Estación Terrena en Peldehue por iniciativa y con recursos del país del Norte. Eso originó el nacimiento del Centro de Estudios Espaciales de la U de Chile, que duró hasta 2008 con la venta de todos sus activos a la Corporación Espacial de Suecia. Una excepción a esta falta de interés ha sido la Fuerza Aérea de Chile, que ha tomado el desarrollo espacial nacional como una de sus visiones de apoyo al país. Muestra de ello fue ser sede de la Comisión Asesora Presidencial Comité de Asuntos Espaciales en 1980, el Programa Espacial FASAT iniciado el año 1993 con formación de masa crítica de Ingenieros aeroespaciales/satelitales en USA y UK, lo que permanece hasta nuestros días con FASAt Charlie, un candidato a astronauta, la estación Terrena en El Bosque, Red Terrena COSPAS\_SARSAT, DMC y la creación de una División de Asuntos Espaciales en el Estado Mayor de la FACH.



## DECLARACION (2)

Después de las experiencias ganadas con los 2 primeros Fasat, se trabajó en la creación de una Segunda Comisión Asesora Presidencial, denominada “Agencia Chilena del Espacio”, creada el 2001 y radicada en el Ministerio de Defensa y trasladada al Ministerio de Economía el año 2009 y cesando sus funciones en DIC 2011, justo cuando nuestro FASAT Charlie era lanzado con éxito al espacio. Nuevamente, la FACH recibía de parte del Estado la operación y gestión de este nuevo Ingenio satelital con objetivos duales.

En los 2 años de relativo silencio espacial en Chile – 2012 y 2013- se trabajaba en la elaboración de una Política Nacional Espacial 2014-2020 y en la creación via DS de una nueva CAP denominada ahora Consejo de Ministros para el Desarrollo Digital y Espacial y redefinida con fines espaciales exclusivos, constituida en Agosto de 2014.



## CHILE VERSUS COREA DEL SUR: PARTIERON CON 4 AÑOS DE DIFERENCIA, EN EL MISMO PAÍS (UK) Y CON EL MISMO TIPO DE PROYECTO SATELITAL

En 1989 Corea del Sur a través de la Agencia Espacial Coreana KARI (Korean Aerospace Research Institute) estaba terminando un Programa de Transferencia Tecnológica en UK, Inglaterra en la Universidad de Surrey y su Compañía asociada Surrey Satellite Technology Ltd. El programa consideraba el desarrollo de un micro satélite prácticamente idéntico al FASAT Alfa, que ellos llamaron KITSAT 1.

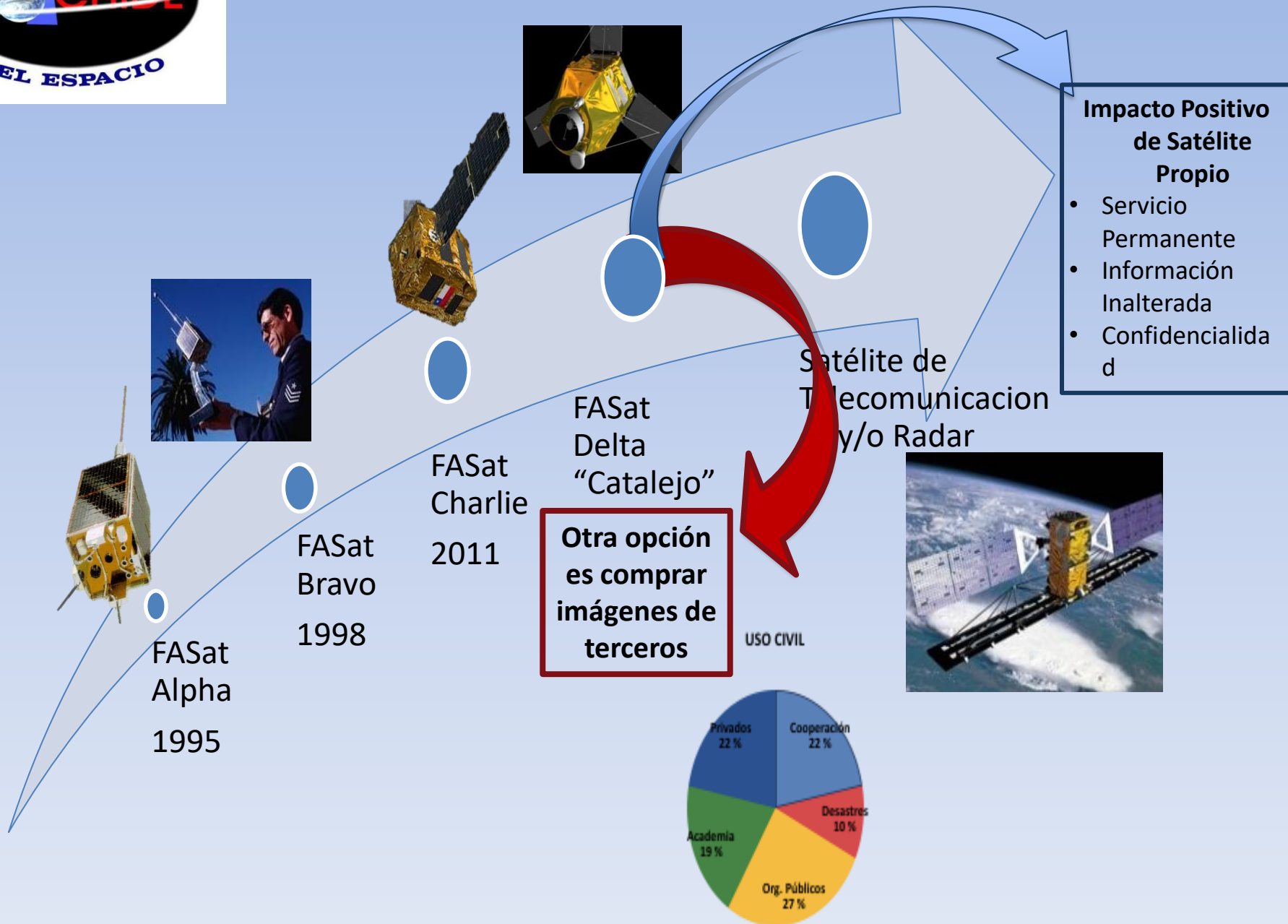
Chile ingresó al Reino Unido, Inglaterra el año 1993 a través de la FACH, Institución que estaba decidida a inicializar para Chile un Programa de Desarrollo Espacial. El año 1993 envió 3 oficiales a USA para que atendieran un Pregrado de Ingeniería Aeroespacial de 4 años en la University of Southern California. De los 3 oficiales que aprobaron exitosamente su carrera, uno de ellos se acogió a retiro recién en 2017 y con una activa participación en los planes de desarrollo espacial de la FACH. Otro Oficial es el que aún tenemos disponible como Candidato oficial a Astronauta (Klaus von Storch). El Ingeniero Civil de la DGAC entrenado en UK se ha desempeñado por ya 25 años en el área espacial civil gubernamental

Afortunadamente el año 2010 la Universidad de Chile retomó la temática espacial con un Programa de Desarrollo de nano satélites tipo Cubesat SUCHAI. El primero se lanzó con éxito en Junio de 2017 y ya lleva más de 1 año en órbita. Hay una esperanza. Esta Universidad FCFM tiene un ejecución un “Programa” que hasta ahora incluye el SUCHAI 2 hasta el 5 y con más unidades.





Team de Ingenieros del Proyecto Micro satélite experimental y científico FASAT Alfa, compuesto por uniformados FACH y civiles DGAC: de Pie (Izq. A Der.): Rodrigo Suárez (FACH), Mario Arancibia (FACH), Alvaro Valenzuela (FACH), Marcelo Schoenherr (FACH), Juan Gatica (DGAC), Jefe de Proyecto UK SSTL. Hincados: Héctor Gutiérrez (DGAC), Fernando Mujica (Cdte Fach, Jefe Proyecto), Ramón Salgado (DGAC).





## TEAM FASAT CHARLIE FRANCIA



## PM & CRT FASAT CHARLIE

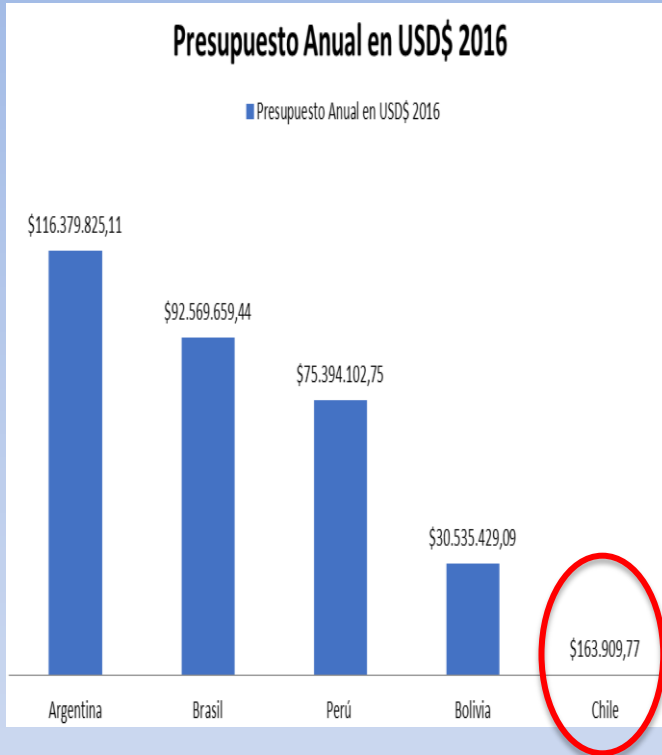




# PROBLEMA DE POLÍTICA PÚBLICA SOBRE DESARROLLO ESPACIAL

- ❑ Es necesario entregar al nuevo Ministerio CTCI la Política Nacional Espacial 2014-2020, aún vigente y las recomendaciones elaboradas por los especialistas durante 2016 y 2017. Esta debiera ser un insumo para la nueva Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e innovación que forma parte de las tareas que debe abordar el nuevo Ministerio CTCI aprobado por Ley en AGO2018
- ❑ Se hace urgente la creación de un ente espacial civil de carácter gubernamental, que sea el inicio de la implementación de una Agencia Espacial Chilena creada por Ley y bajo el alero del nuevo Ministerio CICT. Esta entidad espacial actuará coordinada con la Política Aeroespacial de Defensa (Libro de la Defensa 2017).
- ❑ El proyecto de Ley de creación del nuevo Ministerio incorpora la función espacial y además un Comité CORFO: TÍTULO II, Párrafo 1° Del Ministerio. Artículo 4°.- Funciones del Ministerio. M) Velar por el desarrollo y promoción de la actividad espacial en el país. En este ámbito, deberá coordinarse especialmente con el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- ❑ Tenemos 38 años de CAP dedicadas al espacio, que no cuentan con patrimonio ni personalidad jurídica propia y no han tenido capacidad para firmar acuerdos ni obtener cooperación espacial internacional debidamente. Posición aeroespacial débil en relación a países de Latam
- ❑ Hasta el año 2011, la Agencia Chilena del Espacio contaba con una dotación de 6 empleados y un presupuesto aprox. de \$ 150 millones.

# Comparación regional de Gasto Satelital



N Ranking.	País	Observación de la Tierra	Servicios Satelitales de Comunicación	Exploración Espacial	Lanzamientos y acceso al espacio	Posicionamiento y navegación satelital	Vuelos espaciales humanos	Consciencia de la situación espacial (SSA)	Pequeños Satélites	Institucionalidad (organismo)	Institucionalidad (Ley asociada)	N de ingenios satelitales	
													+ consolidado
1	Brasil												25
2	Argentina												12
3	Venezuela												2
4	Bolivia												1
5	Perú												3
6	Chile												3
7	Ecuador												2
8	Colombia												1
9	Uruguay												1

Interés y desarrollo mínimo	Operando o cerca de operar con capacidad integrada con pares internacionales	Capacidad autónoma/consolidado

## Chile ha perdido liderazgo regional

Esto disminuye nuestro atractivo y potencial en materias Científico –Tecnológica

De seguir así dependeríamos de otros para nuestro desarrollo espacial futuro

No contamos con patrimonio, personalidad jurídica o capacidad de firma de acuerdos de cooperación



# CREACION DE AGENCIAS ESPACIALES EN SUD AMERICA



### Sociedad Tendencias



## Primer satélite hecho en Chile será lanzado al espacio desde la India esta semana

► Este viernes, el Suchal I será puesto en órbita desde Centro Espacial Satish Dhawan.

► Se trata de un nanosatélite construido por investigadores de la U. de Chile.

Carla González

El próximo martes 23 de junio, Chile podrá hacer historia desde la India. Para eso este pequeño satélite chileno será lanzado desde el Centro Espacial Satish Dhawan en el Estado de Andhra Pradesh, India. Será el primer lanzamiento de un satélite chileno desde el Centro Espacial Satish Dhawan.

El Suchal I es un nanosatélite de 10 kilogramos que será lanzado desde el Centro Espacial Satish Dhawan en el Estado de Andhra Pradesh, India. Será el primer lanzamiento de un satélite chileno desde el Centro Espacial Satish Dhawan.

“Este proyecto es un desafío tecnológico para Chile y para la industria de los pequeños satélites y es un gran paso para el desarrollo de satélites en Chile”, dice Carlos González.

El lanzamiento del Suchal I se realizará desde el Centro Espacial Satish Dhawan en el Estado de Andhra Pradesh, India. Será el primer lanzamiento de un satélite chileno desde el Centro Espacial Satish Dhawan.

Una vez en el espacio el satélite deberá pasar los primeros 10 minutos “despierto”, antes de ingresar al modo de operación normal. En esta etapa el satélite se comunicará con la estación terrestre de la Universidad de Chile.

El lanzamiento del Suchal I se realizará desde el Centro Espacial Satish Dhawan en el Estado de Andhra Pradesh, India. Será el primer lanzamiento de un satélite chileno desde el Centro Espacial Satish Dhawan.

### Avisos Clasificados

SECCIONES DE AVISOS CLASIFICADOS...
AVISOS CLASIFICADOS...
AVISOS CLASIFICADOS...

AVISOS CLASIFICADOS...
AVISOS CLASIFICADOS...
AVISOS CLASIFICADOS...

### TECNOLOGÍA ESPAÑOLA EN CHILE

El uso de tecnología española en Chile...
Tecnología española en Chile...
Tecnología española en Chile...

► Vuela del Centro Espacial Satish Dhawan (India) desde este viernes a las 20:00.

### UN SATÉLITE HECHO EN EL PAÍS

Luchó por el primer satélite hecho en Chile, que será lanzado desde la India este viernes.



### ¿Qué pasa si falla el despegue?

“Si el lanzamiento falla, el satélite caerá en el océano...
Si el lanzamiento falla, el satélite caerá en el océano...
Si el lanzamiento falla, el satélite caerá en el océano...”

### ORBITAS EN EL ESPACIO

30 minutos de operación...
300 minutos de operación...
2 minutos de operación...
7 minutos de operación...

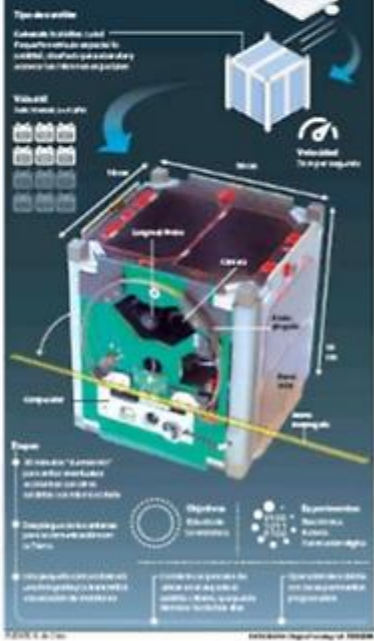
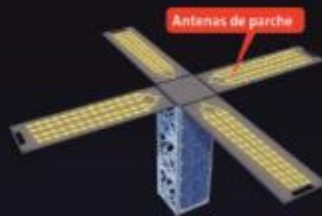


Table with 3 columns: Year (1990, 2000, 2010), Description, and Image. It shows the evolution of satellite technology over time.



# Características de los nuevos nanosatélites

Los Suchai II y III son vehículos estructuralmente idénticos. Ambos portarán instrumentos y experimentos -algunos iguales y otros distintos- que complementarán lo ya trabajado en la primera versión.

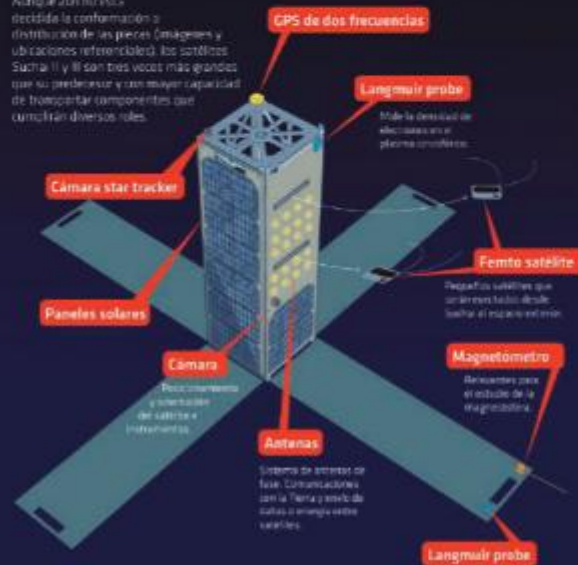


## Arreglo de antenas de parche

El arreglo de antenas permite que el haz de comunicación sea más angosto, similar al funcionamiento del radiotelescopio Arecibo, en el Norte de Chile. Al hacerlo más angosto permite una mejor comunicación. El proyecto busca implementar movimiento electrónico en el haz para poder focalizar las comunicaciones.

## Componentes

Aunque aún no se ha decidido la conformación o distribución de los pesos (imágenes y ubicaciones referenciadas), los satélites Suchai II y III son tres veces más grandes que su predecesor y con mayor capacidad de transportar componentes que cumplirán diversos roles.



Ambos satélites viajarán en un sistema de transporte con los paneles exteriores adosados a la estructura del vehículo, al ser expulsados al espacio, desplegarán estas aletas que contienen los arreglos de antenas.



Panels desplegados

10 cm

30 cm

**kg** Peso aproximado de 3 a 4,5 kg

## SUCHAI I vs SUCHAI II Y III

Una de las principales diferencias que tendrán Suchai II y III de su predecesor es su tamaño.



El mayor tamaño de Suchai II y III permitirá desarrollar y transportar experimentos e instrumentos más sofisticados, además de tener más energía por la mayor área de paneles solares.

ESPECIAL



## ESTRATEGIA DEL EJECUTIVO PARA INCLUIR LA TEMÁTICA DEL DESARROLLO ESPACIAL EN EL NUEVO MINISTERIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

- Ministerio de Educación (Oficio ORD N° 01/51 del 27ENE2017)
- Se decidió iniciar el MinCyT con el personal mínimo, suficiente para el cumplimiento de sus funciones, contemplando entre ellas la coordinación de las políticas para el desarrollo espacial;
- Se determinó no avanzar en la creación de una Agencia del Espacio como un Servicio Público, sino proponer que el nuevo Ministerio iniciara sus funciones en materia espacial aprovechando el marco institucional vigente y se creara un Comité CORFO que se denomine “Agencia Chilena del Espacio”, presidido por el MinCyT, que canalizará los recursos para la operación de los programas y proyectos que conformen la Política Espacial, cuya definición quedará en manos de este Comité integrado también por otros Ministerios: MINAGRI, BNAC, MIN DEF, MTT
- Cuando madure la Política y se haya instalado cabalmente el nuevo Ministerio. se podrá evaluar si es necesario avanzar en la creación de un servicio público especializado en estas materias.



## **CONCLUSION: EL DESARROLLO ESPACIAL TIENE AHORA UN DOMICILIO PERMANENTE EN EL NUEVO MIN. CTCI Y DADAS LAS CONDICIONES PARA COORDINAR UNA PNE 2019-2022**

- **Llevamos 38 años con Comisiones Asesoras Presidenciales dedicadas al Espacio, desde 1980 y sin lograr la creación de una agencia espacial por Ley. Consejo de Ministros logró incluir la función espacial en el nuevo Min. CTCI**
- **En esta transición de un Consejo de Ministros vigente, un Ministerio aun no implementado y una excelente mediación de la Comisión de Desafíos de Futuro, CTI del Senado, se cuenta con una excelente propuesta académica de desarrollo satelital a 3 años de la U de Chile, un Proyecto de Renovación del Satélite FASAT Charlie aún sin definir y una oportunidad para utilizar todo el Potencial Humano especializado disponible en la FACH junto con una gran infraestructura desarrollada a lo largo de décadas y que debe ser una parte principal de la infraestructura espacial nacional**
- **Es oportuno ahora, que una vez que se implemente el nuevo Ministerio CICT, se trabaje desde allí con el Comité CORFO “ACE” considerado y se implemente en forma permanente una “Oficina de Asuntos Espaciales” que será el punto focal nacional e internacional en materias espaciales. Se espera que la IDEA de un Consejo Espacial Superior, integrado por el MinCTCI (Preside), MINDEF/FACH, MINREL y Academia pueda asesorar en la elaboración de un Proyecto de Ley de creación de una Agencia Espacial bajo el alero de este mismo Ministerio y defina la nueva Política Espacial.**



## Proceso de mediación del Senado, Comisión Desafíos de Futuro, CTI a partir de Julio 2018

Invitados: MINDEF, FACH, MTT/SUBTEL, U de Chile,  
Otras Univ.

La idea es que de este proceso surja una propuesta que sea una carta de navegación que convoque a todos quienes tengan interés. Particularmente nos importa mucho la integración del mundo científico-académico con los actores gubernamentales, privados, FFAA y organizaciones de la sociedad civil. (Sen. Guido Girardi 30AGO2018)



# REACTIVACION DE LA ASOCIACION CHILENA DEL ESPACIO AG

- **ACHIDE AG, RUT 65.003.810-K fue constituida el 25 de Febrero de 2000, en la ciudad de Santiago y publicado su extracto en el Diario Oficial N° 36.627 del 30 de Marzo del 2000 y regida por sus estatutos y por las disposiciones del Decreto Ley N° 2.757 de 29 de Junio de 1979**
- **El Objeto de la Asociación (Art. 3) será la promoción, protección y difusión de las actividades vinculadas al Espacio y al desarrollo de toda clase de actividades satelitales, velando por la correcta aplicación y perfeccionamiento de las políticas públicas y privadas en materia espacial y especialmente incentivar el estudio y el uso de la Ciencia y Tecnología Espacial en beneficio de un desarrollo sostenible de la humanidad. Actividades destacadas a desarrollar:**
- **Coordinar, difundir e impulsar actividades en materias científicas y tecnológicas de carácter espacial;**
- **Promover el desarrollo de una Política Espacial nacional y la creación de un organismo técnico normativo que sea responsable de su implementación, dentro de la estructura institucional del país;**
- **Promover el desarrollo de aplicaciones satelitales en tareas tales como la ingeniería satelital, telecomunicaciones, la navegación, las ciencias espaciales, la percepción remota y sus aplicaciones a las áreas urbanas, mineras, agrícolas y, en general, todas aquellas aplicaciones orientadas al correcto uso y explotación de los recursos de la tierra y su medio ambiente espacial;**
- **Fomentar, coordinar y difundir en los ámbitos académicos y profesionales el estudio de las materias relacionadas con el espacio, organizando cursos y seminarios, financiando y patrocinando publicaciones, distribuyendo material técnico y didáctico entre sus asociados, buscando la instrucción y capacitación de todos los usuarios de datos y tecnologías satelitales;**



## INTERROGANTES SOBRE TEMATICA ESPACIAL PARA LA ADMINISTRACION DE GOBIERNO

- Consejo de Ministros para el Desarrollo Espacial, presidido por Ministra de Transportes y Telecomunicaciones. Gestión Marzo- Noviembre 2018
- Definición y decisión sobre la renovación del satélite FASAT Charlie cuya vida útil nominal de 5 años venció en DIC2016 con Proyecto dual y gratuidad de uso civil de imágenes
- Activación provisoria del Área Espacial en el nuevo Ministerio CTCI
- **Informe estratégico del atraso progresivo del desarrollo espacial/satelital de Chile a nivel regional y global**
- Propuesta satelital de la U de Chile en base a desarrollo nacional de nano satélites cubesats a 3 años y USD 33 Millones