



Informe de Terminación de Proyecto

PCR

Nombre del Proyecto: PROGRAMA DE DESARROLLO DE UN SISTEMA SATELITAL Y APLICACIONES BASADAS EN LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA (PROSAT)

País: ARGENTINA

Sector/Subsector: Ciencia y Tecnología

Equipo de Proyecto Original: Nicolás Uauy, jefe de equipo (RE1/FI1); Gregorio Arévalo, Cristian Quijada y Juliana Parahyba (RE1/FI1); Marta Cehelsky (SDS/EST); Héctor Malarín (RE1/EN1); Valnora Leister y Dana Martín (LEG/OPR); Dino Capriolo y Mario Ferreira (COF/CAR); Jon Styles y Hernán Aspiazú (consultores). Annabella Gaggero (RE1/FI1) estuvo a cargo de la producción del documento.

Número de Proyecto: AR – L1017

Número de Préstamo: 1777/OC-AR

Fecha del QRR:

Fecha de Aprobación Final del PCR:

PCR Equipo: Pablo Angelelli (CCH/CTI), María Gabriela Coraggio (CSC/CAR) y Yohana Gonzalez (IFD/CTI).

Índice

I. INFORMACIÓN BÁSICA	4
II. EL PROYECTO.....	5
A. CONTEXTO DEL PROYECTO	5
B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
i. <i>Objetivo(s) de Desarrollo</i>	6
ii. <i>Componentes.</i>	6
C. REVISIÓN DE LA CALIDAD DEL DISEÑO (SI APLICA)	7
III. RESULTADOS	7
A. EFECTOS DIRECTOS.....	7
B. EXTERNALIDADES.....	9
C. PRODUCTOS	10
D. COSTOS DEL PROYECTO.....	12
IV. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	13
A. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CRÍTICOS.	13
B. DESEMPEÑO DEL PRESTATARIO/AGENCIA EJECUTORA.....	14
C. DESEMPEÑO DEL BANCO	14
V. SOSTENIBILIDAD	14
A. ANÁLISIS DE FACTORES CRÍTICOS.	14
B. RIESGOS POTENCIALES.....	15
C. CAPACIDAD INSTITUCIONAL.	15
VI. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	15
A. INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS.....	15
B. SEGUIMIENTO FUTURO Y EVALUACIÓN EX-POST.....	15
VII. LECCIONES APRENDIDAS.....	15
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
IX. MATRICES DE RESULTADOS PARA DESEMBOLSOS (ORIGINAL Y MODIFICADA) ...	18
A. MATRIZ ORIGINAL.	18

Abreviaturas y Acrónimos

AEM	Agencia Espacial Mexicana
CIREN	Centro de Información de Recursos Naturales, Chile
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay
CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
CSA	Agencia Espacial Canadiense
DTA	Desarrollos Tecnológicos Argentina
GEMA	Grupo de Ensayos Aplicados, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
IMTAvH	Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt
INA	Instituto Nacional del Agua
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
ISAGRO	Sistema de Información Regional
INVAP	Investigación Aplicada
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
PDL	Performance Driven Loan
PREISPA	Programa para el Desarrollo de Estrategias Comunes Regionales que Permitan Aumentar la Productividad Agrícola mediante el Empleo de Información Satelital Procesada
PROSAT	Programa de Desarrollo de Tecnologías Satelitales
SAR	Radar de Apertura Sintética
SARAT	Radar de Apertura Sintética Aerotransportado
SABIAMAR	Satélite Argentino Brasileño para Información del Mar
SAOCOM	Satélite Argentino de Observación con Microondas
VENG	Vehículo Espacial Nueva Generación

I. Información Básica

DATOS BÁSICOS (MONTO EN US\$)	
NO. PROYECTO: AR-L1017	TÍTULO: PROGRAMA DE DESARROLLO DE UN SISTEMA SATELITAL Y APLICACIONES BASADAS EN LA OBSERVACION DE LA TIERRA (PROSAT)
Prestatario: REPUBLICA ARGENTINA	Fecha aprobación Directorio: 6/SEPT/2006
Agencia ejecutora: Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)	Fecha efectividad contrato préstamo: 7/NOV/2006
	Fecha elegibilidad primer desembolso: 23/NOV/2006
Préstamo(s): No hay operaciones relacionadas	
Sector: CIENCIA Y TECNOLOGIA	Meses en ejecución
	* aprobación - último desembolso: 146
Instrumento de préstamo: Investment / Inversión Específica – Performance Driven Loan (PDL)	* efectividad contrato - último desembolso: 144
	Períodos de desembolso
	Fecha original desembolso final: 7/NOV/ 2013
	Fecha actual desembolso final: 7/NOV/2018
	Extensión acumulativa (meses): 60
	Extensión especial (meses): 0
	Monto préstamo(s)
	* Monto original: 50.000.000
	* Monto actual: 50.000.000
	* Pari Passu original (si aplica): BID 33% / LOCAL 77 %
	* Pari Passu actual: BID 9% / LOCAL 91%
	Desembolsos
	Monto a la fecha: 50.000.000 (100%)
	Aporte local:
	Monto original: 100.000.000
	Monto actual: 487.428.385
	Costo Total del Proyecto (Estimado Original): 150.000.000
	Costo Total del Proyecto (Actual): 537.428.385
	Redireccionamiento
	Este proyecto:
	- recibió fondos de otro proyecto? [NO]
	- Envió fondos a otro proyecto? [NO]
Reducción de Pobreza (PTI): No	
Equidad Social (SEQ): No	
Clasificación ambiental: C	
	En estado de "Alerta"
	Está el proyecto "en alerta" por PAIS: No
	De ser afirmativo, favor indicar razones (Clasificaciones OD, PI, y/o indicadores relevantes de PAIS):

Comentarios de relevancia de la clasificación de alerta de este proyecto (si aplica):				
Resumen de la Clasificación de Desempeño				
OD	<input type="checkbox"/> Muy Probable(MP)	<input checked="" type="checkbox"/> Probable (S)	<input type="checkbox"/> Poco Probable (PP)	<input type="checkbox"/> Improbable (MI)
PI	<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (I)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)
SO	<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

II. El Proyecto

a. Contexto del Proyecto

El Programa de Desarrollo de un Sistema Satelital y Aplicaciones Basadas en la Observación de la Tierra (PROSAT) se diseñó y aprobó en un contexto de recuperación económica, posterior a la profunda crisis que sufrió la Argentina en 2001-2002, en la que se registró una pérdida del 20% de su producto bruto interno (PBI).

El PROSAT fue aprobado en septiembre de 2006, y tres meses más tarde recibió el primer desembolso de recursos del Banco. La ejecución insumió casi 12 años, cinco más de los previstos en el diseño original. La extensión del plazo de ejecución se debió principalmente a los desafíos científicos y tecnológicos que debieron enfrentarse durante el proceso de diseño y construcción de los satélites.

El contexto económico de la implementación del proyecto fue cambiante. Los primeros años se caracterizaron por una considerable expansión del consumo interno y de las exportaciones. Por el lado fiscal, la situación también fue favorable, con cuentas públicas que arrojaron en general resultados primarios superavitarios. Hacia fines de la década pasada se produjo una crisis internacional que afectó el desempeño de la economía argentina. Luego de la crisis internacional, ya en la presente década, la economía se caracterizó por un bajo nivel de crecimiento, hasta llegar a la actualidad con un PBI estancado y un fuerte proceso de ordenamiento de la situación fiscal, la cual fue negativa en años previos.

A pesar de la variabilidad en el contexto económico, la política sectorial puede considerarse favorable. Desde que comenzó el programa se produjo una recuperación de la inversión pública en actividades científicas y tecnológicas (AC&T), la cual tendió a estancarse en los últimos años, en parte debido al proceso de ordenamiento fiscal.

En cuanto al marco institucional, cuando se diseñó el PROSAT, su organismo ejecutor, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), dependía del Ministerio de Relaciones Exteriores. En 2012, la CONAE pasó a la órbita del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y en 2017 pasó a depender de la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT). Estos cambios institucionales, sin embargo, no afectaron la estabilidad del equipo técnico de la CONAE ni el flujo de financiamiento del proyecto.

Otro aspecto que es importante mencionar dentro del contexto en que se desarrolló el PROSAT es la existencia de un plan espacial. Este plan, que ha sido entendido por los distintos gobiernos como una política de estado prioritaria, es el que ha motivado y guiado el PROSAT. El plan espacial nacional incluye tres componentes:

- **Observación de la Tierra:** Disponer de información de origen espacial y sus aplicaciones, sobre nuestro territorio continental y marítimo, a fin de mejorar la calidad de vida de la población, y aportar a los sectores económicos y productivos del país, para incrementar su productividad y competitividad a nivel nacional e internacional.
- **Exploración y utilización pacífica del espacio ultraterrestre:** Abrir nuevas fronteras de exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, con la cooperación entre países, la realización de proyectos conjuntos y misiones con resultados y beneficios compartidos en forma asociativa y no competitiva.
- **Desarrollos tecnológicos para uso espacial:** Impulsar el desarrollo de la industria nacional, promoviendo el crecimiento y la creación de nuevas empresas creadoras de tecnologías innovativas, ampliando su ámbito de participación a nivel internacional con el aporte de alto valor agregado en su cadena productiva.

El plan que se encuentra vigente en la actualidad cubre el período 2016-2027.

En síntesis, el PROSAT se desarrolló en un entorno macroeconómico e institucional cambiante, lo cual no afectó la estabilidad del equipo técnico de la CONAE y la disponibilidad de recursos para el proyecto. El aspecto más destacado del entorno fue la presencia de un plan espacial que fue entendido por los diferentes gobiernos como una política de estado.

b. Descripción del Proyecto.

i. Objetivo(s) de Desarrollo.

La meta a largo plazo del programa fue contribuir a aumentar la productividad y sostenibilidad de la economía argentina, colocando al país en un segmento tecnológico especializado con importantes beneficios y ramificaciones de tipo socioeconómico.

Los objetivos inmediatos del programa fueron: (i) reforzar la prestación de servicios espaciales y capacidades científicas y de ingeniería para diseñar, construir y operar en forma exitosa un sistema satelital de avanzada para observación de la Tierra; y (ii) reforzar y consolidar las capacidades en un segmento tecnológico especializado de observación de la Tierra a fin de desarrollar e implantar en forma exitosa aplicaciones de alto impacto socioeconómico utilizando datos obtenidos con el sistema SAOCOM (Satélite Argentino de Observación con Microondas).

ii. Componentes.

El programa se estructuró en tres componentes:

- **Segmento espacial: desarrollo, construcción, pruebas, lanzamiento y operación de los satélites SAOCOM 1A y 1B.**

Tuvo por objeto desarrollar, lanzar y operar dos satélites de observación de la Tierra que puedan transmitir y recibir información por medio de un SAR (Radar de apertura sintética) de banda L, así como un posible instrumento óptico de imágenes y un transpondedor de retransmisión de datos. Para ello, se financiarían: (i) la ingeniería detallada de los satélites; (ii) la construcción de modelos de calificación; (iii) la construcción de modelos de vuelo; (iv) servicios de integración y pruebas, incluidas las pruebas ambientales; (v) el lanzamiento, por medio de una tercera entidad, y la cobertura de seguros de los dos satélites; y (vi) la verificación operacional de los satélites.

- **Segmento terrestre: modernización de estaciones terrenas y antenas para la recepción, el procesamiento y la difusión de datos.**

Tuvo por objeto reforzar las capacidades existentes de las estaciones terrenas de la CONAE para que puedan satisfacer en forma adecuada los requisitos técnicos de los satélites SAOCOM. Financiaría: (i) el mejoramiento de sistemas de recepción y transmisión de datos, incluidas la adquisición e instalación de sistemas de antena; (ii) ajustes en la infraestructura para el telemando y el control de los satélites; y (iii) el desarrollo de programas informáticos de planificación y de procesamiento de imágenes, y otros servicios conexos.

- **Aplicaciones y segmento del usuario: conceptualización, desarrollo e implantación de aplicaciones.**

Tuvo por objeto aumentar el grado de preparación de la comunidad de usuarios y desarrollar e implantar un conjunto de aplicaciones con beneficios socioeconómicos elevados (aplicaciones estratégicas de alto impacto y aplicaciones nuevas). Financiaría: (i) la realización de una campaña de SAR aerotransportados y de obtención de datos; (ii) el desarrollo e implantación de tres aplicaciones estratégicas de alto impacto; (iii) el desarrollo de aplicaciones nuevas sobre la base de las propuestas que se reciban en los Anuncios de Oportunidades; y (iv) la capacitación de usuarios y respaldo a instituciones que estén dejando de lado otros mecanismos de obtención de datos en favor de sistemas de información basados en satélites.

El programa fue estructurado a partir del uso de dos instrumentos. De los US\$50 millones del financiamiento del BID, US\$2 millones fueron un préstamo de inversión tradicional, mientras que para los otros US\$48 millones se utilizó el instrumento *Performance Driven Loan* (PDL), por el cual los desembolsos se hicieron a partir de la verificación de resultados. La verificación de los resultados fue realizada por la Agencia Espacial Canadiense (CSA).

c. Revisión de la Calidad del Diseño (si aplica)

Revisión de la Calidad del Diseño

<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Plenamente Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Menos que Satisfactorio (MS)	<input type="checkbox"/> Insatisfactorio (I)
---	---	---	--

III. Resultados.

a. Efectos Directos.

LOGRO DEL LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO (OD)

Objetivos de Desarrollo(s) (Propósito)

El propósito del Programa fue el de contribuir a aumentar la productividad y sostenibilidad de la economía argentina colocando al país en un segmento tecnológico especializado con importantes beneficios y ramificaciones de tipo socioeconómico.

Clasificación: SATISFACTORIO

Indicadores Claves de Efectos Directos

Efectos Directos Planeados:	Efectos Directos Logrados (a septiembre de 2019)
Hectáreas de producción de trigo, maíz y girasol que reciben asistencia del proyecto.	Al final del programa no se contabilizaron avances en cuanto a número de hectáreas asistidas. Sin embargo, se logró instalar una red de sensores distribuidos en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa que da servicios a 80 millones de hectáreas. Esta red permitió calibrar y validar los modelos que ya están listos para generar mapas de humedad en el suelo en esta misma zona con los datos del SAOCOM 1A.

Dos satélites operativos en el espacio	A través del programa se pudo poner uno de los dos satélites en el espacio. El segundo satélite está en la fase final de construcción e integración y se espera que su lanzamiento se concrete 2020, lo cual es apoyado por otro programa financiado por el Banco, aprobado en julio de 2019 (AR-L1310; 4840/OC-AR).
Aplicaciones estratégicas operativas con datos de los satélites construidos en el programa.	<p>Aplicación para elaborar mapas de humedad del suelo y mejorar decisiones de fertilización implementada con éxito a través de imágenes SARAT (radar de apertura sintética aerotransportado) y desarrolladas las interacciones de CONAE con INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y con productores agrícolas individuales.</p> <p>Aplicación para elaborar mapas de humedad del suelo y mejorar el control fitosanitario del hongo fusarium en la producción triguera implementada con éxito a través de la utilización de imágenes SARAT y desarrolladas las interacciones de CONAE con INTA y con productores agrícolas individuales.</p> <p>Aplicación para elaborar guías de crecidas y pronósticos de inundaciones de mediano y largo plazo implementada con éxito a través de la utilización de imágenes SARAT y desarrolladas las interacciones de CONAE con INA (Instituto Nacional del Agua) e INTA.</p> <p>Se espera que las aplicaciones estratégicas comiencen a funcionar con datos del SAOCOM 1A a fines de 2019.</p>
<p>Reformulación. El 21 de noviembre de 2012 se hizo una modificación contractual que no implicó cambios en los objetivos del programa y su estructura de componentes. A través de la misma, se ajustaron plazos, costos e hitos a cumplir relacionados a desembolsos. Para mayor detalle, ver la sección IX – Matrices de resultados para desembolsos (original y modificada).</p>	
<p>Resumen del(os) Objetivo(s) de Desarrollo Clasificación (OD):</p> <p>[] Muy Probable (MP) [X] Probable (P) [] Poco Probable (PP) [] Improbable (MI)</p> <p>Justifique brevemente la clasificación basada en el grado de cumplimiento de las metas planeadas, explicando las diferencias entre los efectos directos planeados y los logrados, así como otros factores relevantes. Indicar referencias sobre la evidencia que respalda dichos resultados.</p> <p>El PROSAT ha logrado un relativo cumplimiento de los efectos directos planeados. Uno de los dos satélites se encuentra operativo en el espacio y el segundo está construido y su lanzamiento está planeado para principios de 2020. Asimismo, los desarrollos de las aplicaciones estratégicas han sido exitosos y corroborados a través de imágenes SARAT. Adicionalmente, CONAE ha desarrollado una amplia difusión e interacción con los distintos actores institucionales e individuales del sector (INTA, INA y productores individuales). Se espera que a fines de 2019 las aplicaciones desarrolladas en el marco del programa comiencen a producir los resultados esperados a partir de los datos del SAOCOM 1 A. Asimismo, en 2020-2021, se espera que mejore la calidad de estos servicios a partir de la entrada en operación del SAOCOM 1 B.</p>	

b. Externalidades.

La ejecución del PROSAT ha generado numerosas externalidades, destacándose a continuación las principales:

Generación de conocimiento científico. El programa contempló el llamado a Anuncios de Oportunidad para financiar Investigación y Desarrollo de Herramientas, Aplicaciones y Productos Operacionales. Se buscaba: (i) fomentar el continuo desarrollo de una masa crítica de investigadores y de usuarios en lo que hace particularmente al uso de datos del tipo SAR (radar de apertura sintética); (ii) apoyar la recopilación de información, los desarrollos y la investigación en los temas de teleobservación; (iii) generar para los usuarios oportunidades de aprendizaje y hábito en el uso de datos del tipo SAR, como fuente de alto contenido de información; y (iv) apoyar el desarrollo de la ciencia y tecnología en el marco del Plan Espacial Nacional. La convocatoria alentó la participación de grupos mixtos de profesionales argentinos, latinoamericanos y de otras instituciones extranjeras. Asimismo, fue abierta a todos los investigadores del sistema educacional, de institutos de investigación y de cualquier otra institución, organización y/o empresa o instituciones del ámbito privado con intenciones de iniciarse o fortalecerse en el uso de este tipo de datos y en el desarrollo de metodologías específicas para la generación de productos basados en el uso de datos SAR. Como resultado, se aprobaron 42 propuestas, las cuales no sólo se concentraron en generar conocimientos temáticos asociados a la agricultura, humedad del suelo y vegetación, los temas centrales del PROSAT, sino también a Silvicultura, Hidrología, Geología, Vulcanología, Cartografía y el medio ambiente, entre otras. En total, se aportaron un total de 1.632 imágenes SAR solicitadas, cofinanciando proyectos por unos 2,1 millones de dólares (totales).

Formación (y retención) de RR.HH.: Las actividades de diseño y construcción de los satélites SAOCOM permitieron formar recursos humanos en instituciones y empresas públicas y privadas, incluyendo a la propia CONAE, INVAP (Investigación Aplicada), DTA (Desarrollos Tecnológicos Argentina), VENG (Vehículo Espacial Nueva Generación), SUR, GEMA (Grupo de Ensayos Aplicados, Departamento de Aeronáutica, Facultad Ingeniería, Universidad de La Plata) y CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica) entre otros.

Desarrollo de capacidades. INVAP, una de las empresas proveedoras ha logrado un importante desarrollo como consecuencia de su participación en el proyecto. Por ejemplo, los trabajos realizados para los satélites SAOCOM en el desarrollo del Instrumento Radar de Apertura Sintética fueron la base para el desarrollo por parte de INVAP de radares meteorológicos y radares para control de tránsito aéreo primarios y secundarios. Adicionalmente, a partir de trabajos en el marco del PROSAT, dentro de la CNEA se ha potenciado un área relacionada con paneles solares, los cuales pueden desarrollarse y destinarse a cualquier tipo de uso. En marzo de 2001, CONAE y CNEA suscribieron un convenio de cooperación para proveer los paneles solares de vuelo del SAOCOM. En contratos posteriores, la colaboración con CONAE fue ampliada a fin de incluir el desarrollo de los paneles solares para la misión Aquarius/SAC-D y también la realización de ensayos ambientales sobre celdas solares y otros componentes para uso satelital. Además de las actividades para el sector espacial, el Departamento de Energía Solar de la CNEA promueve y participa en el establecimiento de las normas nacionales para sistemas de aprovechamiento de la energía solar, en el marco del Instituto Argentino de Normalización (IRAM). También brinda asesoramiento a organismos públicos y privados en temas relacionados con el desarrollo y aplicación de la tecnología fotovoltaica en el país. Por último, el Departamento lleva a cabo una destacada actividad de formación de RR.HH., a través de la realización de trabajos de laboratorio, tesis de licenciatura, de maestría y doctorales.

Cooperación Sur-Sur. En los últimos años CONAE puso especial interés en fomentar el relacionamiento y cooperación con otros países de la región, en la búsqueda de potenciar sus capacidades y avanzar en el desarrollo colaborativo de nuevos productos o funcionalidades destinados a diferentes tipos de usuarios, que incorporan información de origen satelital tanto para la mejora en la toma de decisiones productivas, como vinculada a la gestión de riesgos. Así,

gracias a contar con el Proyecto SAOCOM, en el año 2010 lideró el impulso del Programa para el Desarrollo de Estrategias Comunes Regionales que Permitan Aumentar la Productividad Agrícola Mediante el Empleo de Información Satelital Procesada (ATN/OC-12483-RG; PREISPA) ante la Iniciativa para la Promoción de Bienes Públicos Regionales del Banco (BPR), cuyos beneficiarios fueron Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay. Este programa involucró acciones por algo más de US\$1,7 millones (US\$650.000 financiados por el BID) en un período de 4 años. Su objeto fue la puesta en marcha de una red de información de origen satelital para el uso agrícola en forma colectiva entre instituciones de cuatro países beneficiarios: CONAE (Argentina); CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales, Chile); CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay); INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay) y el MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay). Como resultado de las acciones desarrolladas, las instituciones de los cuatro países lograron generar más de una docena de productos que incorporan información de origen satelital para mejorar la productividad y toma de decisiones en el sector agro, accesibles a través de un sistema al que se denominó ISAGRO. Entre los principales indicadores de interés desarrollados, se destacan: Focos de calor, Áreas quemadas, Riesgo meteorológico de incendios, Frecuencia de área quemada, Interface de áreas urbanas, Sequía actual, Sequía actual anómala, Mapas de área forestada, Mapa de alerta de deforestación, Helada histórica, Pronóstico de helada, Mapas de humedad del suelo, Meteorológicos, Precipitación satelital histórica y actual, Índice diferencial de vegetación normalizada, Índice diferencial de agua normalizado.

Más recientemente y como resultado del éxito alcanzado en el proyecto PREISPA, en el transcurso de 2016, CONAE volvió a liderar la presentación de un nuevo proyecto a la iniciativa BPR para el desarrollo de un “Sistema integral regional de información satelital para mejorar la productividad y la prevención de riesgos productivos y ambientales”. En este caso, se planteó un proyecto que involucraría acciones por unos US\$2 millones (unos US\$700.000 financiados por el BID) en 3 años. Este proyecto regional involucra el accionar colaborativo entre 9 instituciones de 8 países de la región: CONAE de Argentina; ABE de Bolivia, CIREN de Chile; IGM de Ecuador; CONACYT de Paraguay; Agencia Espacial Mexicana (AEM); IMTAvH (Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt) de Perú y el INIA y la Fundación Julio Ricaldoni de Uruguay.

c. Productos.

PROGRESO EN LA IMPLEMENTACION (PI)		
Componentes (Productos)	Indicadores Claves del Producto	
Componente 1 (C1) y Componente 2 (C2) (los costos originales y reales se detallan en: <i>Clasificación: Satisfactorio</i>		
	<u>Planeados</u>	<u>Fin de Proyecto</u>
Diseño preliminar de satélites y de infraestructura terrestre validados	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2008)	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2008)
Diseño detallado validado	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2010)	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2010)
Insumos y partes adquiridas para la construcción de los satélites	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2012)	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2012)
Modelos de calificación de los satélites construidos	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2013)	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2013)

PROGRESO EN LA IMPLEMENTACION (PI)		
Componentes (Productos)	Indicadores Claves del Producto	
Modelos de calificación ensayados exitosamente	Informe de auditoría técnica aprobado: 1 (2014)	Informe de auditoría técnica aprobado: (2016)
<p>Explique brevemente diferencias entre los productos planeados y actuales.</p> <p>Teniendo en consideración las modificaciones acordadas entre CONAE y el Banco respecto al alcance y cronograma de productos y resultados esperados para el programa, es posible evaluar un cumplimiento satisfactorio de los mismos. Cada uno de los hitos de resultados fueron evaluados y aprobados a través de informes de la auditoría de desempeño llevada a cabo por la CSA, los cuales se encuentran disponibles en los archivos del proyecto. Las modificaciones acordadas entre la CONAE y el Banco incluyeron la redefinición de los últimos tres hitos originales por tres misiones de Inspección (MIP 1 al 3) realizadas por CONAE ante un panel de expertos externos y supervisadas por la CSA. Esta modificación se explica con mayor detalle a continuación.</p> <p>Reestructuración. Indique si este componente del proyecto ha sido reestructurado. Describir brevemente las consecuencias de estos cambios.</p> <p>La reestructuración más profunda del proyecto se originó en un cambio de los requerimientos originados en el componente de Desarrollo de Aplicaciones, que implicó pasar de un satélite de 2.000 Kg. a uno de 3.000 Kg. y a una antena radar de 20 Mts² a 35 Mts². Esto llevó no sólo a un aumento de costos, sino también a un mayor plazo de ejecución. Todo ello justificado en la necesidad de asegurar un buen desempeño del instrumento en lo referido al objetivo de medir la humedad del suelo. Este cambio presupuestario en el costo total del proyecto, sin modificación en el monto aportado por el BID, implicó que el porcentaje de aporte BID se redujera significativamente.</p> <p>Esos cambios llevaron a una revisión del contrato de préstamo y de los resultados esperados. Inicialmente se esperaba que al final del programa se hayan puesto en órbita exitosamente ambos satélites SAOCOM. Con la modificación contractual (enmienda suscripta el 21 de noviembre de 2012), el resultado final consistió en tener desarrollado, fabricado y ensayado los distintos componentes de los satélites en su versión de vuelo y que el riesgo de no cumplimiento del resultado inicial, en cuanto al no lanzamiento de los satélites, fuese bajo.</p>		
<p>Componente 3: Desarrollo de Aplicaciones.</p> <p>Clasificación: Satisfactorio</p>		
	<u>Planeados</u>	<u>Fin de Proyecto</u>
Aplicaciones estratégicas con diseño preliminar completado	3 (2008)	3 (2008)
Plan de entrega de datos de instrumento aerotransportado (datos SAR) para desarrollo de aplicaciones completado.	1 (2008)	1 (2008)
Programa de anuncio de oportunidades diseñado	1 (2010)	1 (2010)
Aplicaciones estratégicas operativas con datos SAR	3 (2011)	3 (2011)
Imágenes entregadas a proyectos seleccionados en anuncio de oportunidad	30 (2011)	1.632 (SAR) (2013)
Proyectos seleccionados en anuncio de oportunidad concluidos y difundidos	10 (2014)	42 (2014)

PROGRESO EN LA IMPLEMENTACION (PI)

Componentes (Productos)

Indicadores Claves del Producto

Explique brevemente diferencias entre los productos planeados y actuales (si aplica).

Observando los hitos específicos del Componente, se observa que las tres aplicaciones estratégicas fueron diseñadas de modo completo al igual que el plan de entrega de datos SAR. Por su parte, tanto los mecanismos de comercialización SAOCOM como la realización del anuncio de oportunidad SAOCOM se cumplimentarán cuando ambos SAOCOM estén en órbita operativos.

En relación a la entrega de Imágenes SAR y SAOCOM, a través de los anuncios de oportunidad para el desarrollo de aplicaciones y puesta a punto de metodologías utilizando imágenes SAR, se entregaron 1.632 imágenes a distintos grupos y empresas para iniciarse o fortalecerse en el uso de este tipo de datos y/o en el desarrollo de metodologías específicas para la generación de productos con base en el uso de datos SAR y su combinación con otro tipo de datos. Ello excede sobradamente las 30 imágenes comprometidas. Las imágenes SAOCOM podrán ser utilizadas una vez que los satélites se encuentren operativos.

Resumen del Progreso en la Implementación Clasificación (PI):

☐ Muy Satisfactorio (MS) ☒ Satisfactorio (S) ☐ Poco Satisfactorio (I) ☐ Muy Insatisfactorio (MI)

Tomando en consideración la modificación contractual acordada entre CONAE y el Banco, por la cual se revisó el alcance del programa, puede concluirse que la implementación fue satisfactoria, en el sentido que se lograron los productos planeados. Sin embargo, respecto a lo planeado inicialmente, lo logrado estuvo por debajo de esperado, lo cual se explica por varios factores, uno de ellos originado en una diferencia entre los requisitos técnicos inicialmente estimados para cumplir con las aplicaciones y los que posteriormente surgieron de los estudios en profundidad de cada una de ellas. Esto implicó un incremento en los costos totales y una ampliación temporal del cronograma de ejecución. Además, el proyecto fue impactado por factores externos al mismo, tales como el advenimiento de un terremoto en la localidad de L'aquila (Italia), donde tenía sede uno de los proveedores principales de componentes para los satélites SAOCOM. Ello derivó en un retraso de casi 2 años en el cronograma, por la imposibilidad de continuar con su fabricación hasta que la planta industrial no volviese a estar habilitada luego del desastre natural sufrido. Por último, caben notar dos aspectos, también externos al proyecto, pero de carácter nacional: (a) el incremento en dólares del costo de la mano de obra desde el año 2006 hasta el 2015 (incrementó los costos de manera directa), y (b) problemas presupuestarios que impactaron sobre los plazos de ejecución de numerosas adquisiciones.

A pesar de todos estos factores externos, la CONAE ha logrado superar los distintos obstáculos, cumpliendo la casi totalidad de los productos requeridos en la matriz de resultados original, llevando a buen término un proyecto de alta complejidad y de avanzada tecnológica a nivel mundial, reconocido por numerosos expertos internacionales independientes. Prueba de ello es que CONAE ha participado y presentado los modelos desarrollados en este proyecto en diferentes foros internacionales sobre humedad de suelo, a la vez que profesionales del equipo de aplicaciones de CONAE son considerados hoy día expertos en la materia, siendo invitados a participar de paneles de expertos externos en diferentes hitos de otros proyectos similares a nivel mundial (Ej. Japón y Unión Europea). Asimismo, actualmente, uno de los satélites está en órbita y funcionando exitosamente y el segundo se lanzará durante 2020.

d. Costos del Proyecto.

Explique brevemente diferencias.

De la comparación entre el presupuesto original y el actual surgen las siguientes observaciones:

- El costo total del proyecto se vio incrementado sustancialmente, pasando de US\$150 millones a US\$538 millones (ver tabla a continuación). La mayor variación de costos se produjo en el componente 1 y se explica con un cambio en la envergadura y prestaciones de los satélites

SAOCOM. En efecto, para cumplir con los requerimientos de las aplicaciones estratégicas del proyecto en toda el área de interés (Pampa húmeda de la República Argentina) se debió incrementar el tamaño de la antena radar de 20Mts² a 35Mts², y el peso total de los satélites pasó de 2.000 kg. a 3.000 kg. Este cambio también permitió desarrollar otras aplicaciones relacionadas con otros sectores sensibles a la economía nacional. El aumento en los costos del proyecto se cubrió con recursos de contrapartida nacional. Asimismo, en 2019, el BID aprobó un segundo financiamiento del Banco por US\$60 millones (AR-L1310).

- En cuanto al financiamiento del Banco, a solicitud del Ejecutor, se realizaron varias reasignaciones de recursos. En consecuencia, el Componente I fue el que verificó mayor alza debido al incremento en la envergadura de los satélites indicada precedentemente. Estos recursos provinieron principalmente del Componente II. Por otro lado, el costo de la auditoría de desempeño fue menor al previsto y los fondos se reasignaron para hacer frente a los gastos de administración y auditoría financiera.

Componentes	Costo Total Planeado (en miles de US\$) (2006)				Costo Actual - Último Informado (en miles de US\$)				Diferencia (%)
	BID	Local	Total	%	BID	Local	Total	%	
COSTOS DIRECTOS	46.500	82.000	128.500	86%	47.551	486.307	533.858	99%	315%
Componente I: Segmento Espacial	39.500	76.000	115.500	77%	43.853	452.924	496.777	92%	330%
Componente II: Segmento Terreno	4.000	3.000	7.000	5%	700	18.835	19.535	4%	179%
Componente III: Aplicaciones y Segmento Usuarios	3.000	3.000	6.000	4%	2.998	14.548	17.546	3%	192%
COSTOS INDIRECTOS	2.000	18.000	20.000	13%	2.000	1.733	3.734	1%	-81%
Administración General y Auditoría Financiera	500	0	500	0%	1.674	1.734	3.408	1%	581%
Auditoría de Desempeño	1.500	0	1.500	1%	326	0	326	0%	-78%
Imprevistos	0	18.000	18.000	12%	0	0	0	0%	-100%
FAPEP (1715/OC-AR)	1.500	0	1.500	1%	449	0	449	0%	-70%
TOTAL	50.000	100.000	150.000	100%	50.000	488.040	538.041	100%	259%

IV. Implementación del Proyecto.

a. Análisis de los factores críticos.

En la implementación del proyecto se pueden encontrar aspectos positivos y algunas dificultades. Dentro de los positivos, como se señaló anteriormente, se encuentra el logro de los productos

acordados en el contrato de préstamo revisado y el avance hacia los resultados previstos inicialmente. Haber avanzado y concluido el diseño de las aplicaciones estratégicas diseñadas permitirá que muy pronto los productores agrícolas de la pampa húmeda comiencen a beneficiarse de información clave para la toma de decisiones. Y cuando el segundo satélite se encuentre operativo, en 2020, los beneficios para los productores serán aún mayores. Detrás de estos aspectos positivos se pueden identificar al menos tres factores clave: (i) la presencia de un equipo técnico calificado y estable en CONAE; (ii) la existencia de una política espacial de largo plazo y la continuidad en el financiamiento; y, (iii) la presencia de inversiones y capacidades complementarias en la academia y el sector productivo, las cuales se fortalecieron aún más con el presente programa.

Por otra parte, también es importante reconocer que existieron dificultades en la implementación, las cuales llevaron a mayores costos y tiempos para el proyecto. Uno de los factores que explica las dificultades es la incertidumbre que existe en proyectos que se basan en una innovación tecnológica, como fue el desarrollo del satélite SAOCOM. En el proceso de diseño se descubrió que la hipótesis inicial sobre el tamaño de la antena no era la apropiada, lo cual llevó a una reconfiguración del conjunto del satélite. Otros eventos externos, ya mencionados, también fueron relevantes para explicar la extensión de los plazos de ejecución y los mayores costos.

b. Desempeño del Prestatario/Agencia Ejecutora.

El desempeño de la Agencia Ejecutora fue satisfactorio. Se cumplieron todos los requerimientos del contrato de préstamo.

Clasificación del Desempeño del Prestatario/Agencia Ejecutora			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

c. Desempeño del Banco.

Los párrafos que se presentan a continuación fueron elaborados por la Unidad Ejecutora del Programa.

"El acompañamiento del Banco ha sido estratégico para el Programa. En particular, se destaca la insistencia del Banco en prestar atención al desarrollo de las aplicaciones estratégicas y mantener la supervisión hasta que se concretó el lanzamiento del primer satélite, aunque el financiamiento ya se había ejecutado en su totalidad".

Clasificación del Desempeño del Banco			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

V. Sostenibilidad.

a. Análisis de Factores Críticos.

Es posible pensar que las capacidades y los resultados del Programa serán sostenibles en el mediano y largo plazo. Las razones son las siguientes: (i) existe una política espacial de largo plazo; (ii) existe un compromiso de recursos para lograr el lanzamiento del segundo satélite; (iii) se están fortaleciendo las capacidades de CONAE para generar mecanismos que ayuden a aprovechar la información que generarán los satélites en beneficio de los productores y del sector privado en general; y, (iv) la CONAE tiene una buena vinculación con las entidades públicas y privadas que usan información satelital, las cuales tienen una demanda creciente por este tipo de información.

b. Riesgos Potenciales.

Hacia el futuro, para que los beneficios del proyecto se materialicen, será necesario que los satélites tengan un adecuado funcionamiento en el espacio, que la información que se vaya recolectando se administre correctamente y que los usuarios finales cuenten con las capacidades para aprovechar la información. Los riesgos potenciales del proyecto están asociados al incumplimiento parcial o total de alguno de estos requisitos y es donde la CONAE debería enfocar sus esfuerzos para maximizar los beneficios económicos y sociales de su intervención.

c. Capacidad Institucional.

Como se mencionó anteriormente, la CONAE ha demostrado un buen nivel de capacidad institucional para administrar instrumentos de promoción de la innovación y la investigación.

Clasificación de Sostenibilidad (SO)			
<input type="checkbox"/> Muy Satisfactorio (MS)	<input checked="" type="checkbox"/> Satisfactorio (S)	<input type="checkbox"/> Poco Satisfactorio (PS)	<input type="checkbox"/> Muy Insatisfactorio (MI)

VI. Evaluación y Seguimiento.

a. Información sobre Resultados.

Durante toda la ejecución del Programa, CONAE informó al Banco sobre los avances en las metas de productos y resultados del mismo. En particular, dado que el Programa fue parcialmente estructurado como un PDL, los resultados alcanzados durante la ejecución fueron verificados por una entidad independiente: la Agencia Espacial Canadiense.

Más recientemente, con la preparación y aprobación de un nuevo préstamo para financiar parcialmente el lanzamiento del segundo satélite (AR-L1310; 4840/OC-AR), el Banco acordó con la CONAE un nuevo conjunto de resultados a los que se les hará seguimiento en el mediano plazo. Estos resultados incluyen:

- Mejorar el monitoreo y la respuesta de las agencias públicas a cargo de la prevención y gestión de riesgos de desastres mediante el aprovisionamiento de imágenes satelitales con tecnología SAR.
- Mejorar la información satelital para apoyar el desempeño de sectores productivos que utilicen las aplicaciones específicas que se desarrollen con el programa.
- Reducir los costos operativos de empresas agricultoras usuarias de la información satelital generada por la misión SAOCOM.

Los indicadores y metas asociados a dichos resultados se detallan en el Anexo II de la propuesta de préstamo para el Programa de Desarrollo de Tecnologías Satelitales (PROSAT II) (AR-L1310).

b. Seguimiento Futuro y Evaluación Ex-Post.

El seguimiento futuro y la evaluación ex post se hará según lo acordado en la propuesta de préstamo para el Programa de Desarrollo de Tecnologías Satelitales (PROSAT II) (AR-L1310).

VII. Lecciones Aprendidas.

El desarrollo de la tecnología en el sector espacial se desenvuelve en un entorno particularmente complejo, sujeto a imprevistos de variada naturaleza. Ello agrega cierto grado de incertidumbre a las proyecciones originales de los proyectos en términos de plazos e inversiones. En este sentido,

los ciclos de vida de los proyectos tienden a extenderse en el tiempo y los desvíos son más recurrentes que el promedio de las operaciones en otros sectores. En función de estos hallazgos, se recomienda para futuras operaciones con características similares: (i) incorporar los aspectos antes mencionados en el análisis de riesgos en la etapa de diseño; y (ii) llevar adelante planificaciones más acotadas en el tiempo que permitan detectar e informar sobre posibles desvíos y/o cambios respecto de lo originalmente previsto.

En proyectos de alta complejidad tecnológica, como el PROSAT, es de alta relevancia tener paneles de revisores técnicos externos para cada etapa clave del proyecto. Esto se apoya en las buenas prácticas internacionales de las agencias espaciales que siguen procedimientos formales rigurosos de revisión de pares en cada momento del desarrollo, con amplia participación de agencias de otros países.

Es muy importante generar una interacción temprana (y mantenerla en el tiempo) con los usuarios, tanto del sector público como del privado, que representan la demanda de información satelital para el desarrollo de aplicaciones a fin de asegurar que las mismas efectivamente satisfagan sus necesidades.

Con el fin de promover el conocimiento entre otros actores, una buena estrategia es la realización de llamados específicos para que otras organizaciones aprovechen la oportunidad que ofrecerán este nuevo tipo de datos, con la provisión de fondos hacia las propuestas ganadoras para facilitar su implementación.

La definición de una política de datos en términos de criterios de uso, venta y derechos de propiedad intelectual sobre los mismos es un elemento clave, sobre todo desde la perspectiva de generar ingresos que puedan ser invertidos para desarrollar nuevas prestaciones y/o mejorar las disponibles.



VIII. Referencias Bibliográficas.

- Banco Mundial (2016); Argentina. Análisis ambiental del país. Serie de Informes técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay. Nro. 9, 2016.
- BID. Programa de desarrollo de tecnologías satelitales (PROSAT II). AR-L1310. Propuesta de Desarrollo de la Operación.
- CONAE. Bases del Primer Anuncio del Programa de Investigación y Desarrollo de Herramientas, Aplicaciones y Productos Operacionales de la Misión SAOCOM
- CONAE. Informe Final de Consultoría. Información para la formulación de un perfil de proyecto: "Propuesta de proyecto sobre desarrollo sector espacial para incluir en programa con BID". Gustavo Baruj con la colaboración de Marianela Saravia, Oscar López, Sandra Torrusio, Raúl Kulichevsky y Laura Frulla (CONAE). Julio de 2016
- Cortinez, P. (2011); "Actualización Estudio Costo Beneficio del Programa de desarrollo de un Sistema Satelital y aplicaciones basadas en la observación de la Tierra (PROSAT). Préstamo AR – L1017. Informe Final" Mimeo, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cortinez, P. (2019); "Proyecto Satélite Argentino de Observación Con Microondas (SAOCOM). Estudio Costo Beneficio" Mimeo, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Economic Feasibility Analysis. Program for the Development of a Satellite System and Applications Based on Earth Observations (AR-L1017). BID
- INVAP. Programa Global de Emisión de Obligaciones Negociables a Corto, Mediano y/o Largo Plazo. 2009
- López, Andrés et al. Al Infinito y Más Allá. Una Exploración sobre la Economía Espacial en Argentina. Andrés López - Paulo Pascuini - Adrián Ramos. IIEP-BAIRES (UBA-CONICET). Marzo de 2017
- Lema, Daniel y Hermo, Santiago. Impacto Económico de la Investigación Agropecuaria en Argentina. El caso del INTA. Instituto de Economía. Centro de Investigación en Ciencias Políticas, Económicas y Sociales. INTA. 2019
- Modelos no lineales basados en el tiempo térmico e hidrotérmico del suelo para simular la emergencia de plántulas de Avena Fatua en Argentina. R.C. Moschini, F. Damiano, R.L. López, M.R. Vigna, R. Gigón. 2011
- Proyecto de Desarrollo Integral del Sector Espacial Argentino – Fase I. CONAE. 2010.



IX. Matrices de resultados para desembolsos (original y modificada)

a. Matriz original.

Objetivos	Indicador ¹	Metas para el 1 ^{er} tramo	Metas para el 2 ^o tramo	Metas para el 3 ^{er} tramo	Metas para el 4 ^o tramo	Metas para el 5 ^o tramo
Objetivo #1 (Segmento satelital y terrestre) Fortalecer el desarrollo de servicios espaciales y la capacidad científica y tecnológica para diseñar, construir y operar exitosamente un sistema satelital avanzado de observación terrestre portando un instrumento de radar de apertura sintética en banda L (SAOCOM).	Evaluación por parte del Panel de Expertos Externo (PEE) sobre el cumplimiento de las revisiones del proyecto, de acuerdo al procedimiento estándar reconocido internacionalmente para el desarrollo, construcción y operación de sistemas satelitales y su infraestructura terrestre relacionada.	1. Revisión Preliminar de Diseño confirma que los diseños y proceso preliminares cumplen con los requerimientos y están suficientemente definidos y documentados para proceder con el diseño detallado. (Delta PDR) .	2. Revisión Crítica de Diseño confirma la validez de la solución técnica, en términos de su cumplimiento con los requerimientos de la misión, según lo demostrado por el análisis y por la construcción y prueba de los modelos representativos de la configuración final (CDR) .	3. Revisión Pre-Ambiental del proto-modelo de vuelo SAOCOM 1A confirma la conformidad funcional contra requerimientos, la suficiencia de los planes de ensayo y la disposición para proceder a las pruebas ambientales (PER 1) .	4. Revisión de Prueba en el Espacio del primer SAOCOM confirma que el sistema desplegado tiene las capacidades para cumplir con los Requisitos de la Misión (ISTR 1) .	5. Revisión de Prueba en el Espacio del segundo SAOCOM confirma que el sistema desplegado tiene las capacidades para cumplir con los Requisitos de la Misión (ISTR 2) .



Objetivos	Indicador ¹	Metas para el 1 ^{er} tramo	Metas para el 2 ^o tramo	Metas para el 3 ^{er} tramo	Metas para el 4 ^o tramo	Metas para el 5 ^o tramo
<p>Objetivo #2 (Desarrollo de aplicaciones)</p> <p>Fortalecer y consolidar las capacidades nacionales en el nicho tecnológico de observación terrestre y desarrollar e implementar exitosamente aplicaciones de alto impacto socioeconómico usando los datos generados por el sistema satelital SAOCOM.</p>	Evaluación, de acuerdo a revisiones del PEE, del cumplimiento de hitos críticos en las etapas de diseño, desarrollo, implementación y operación de aplicaciones (estratégicas y emergentes) que utilicen los datos generados por el sistema satelital SAOCOM.	<ol style="list-style-type: none">1. Diseño de las tres aplicaciones estratégicas completado.2. Plan de entrega de datos SAR para apoyar el desarrollo de aplicaciones completado.	<ol style="list-style-type: none">3. Implementación del marco de referencia SIG (Sistema de Información Geográfica) terminada.4. Implementación de la capacidad de recolectar datos <i>in-situ</i> terminada.5. Capacidad operacional para producir datos SAR alcanzada.6. Disposición pre-operacional de las tres aplicaciones estratégicas usando datos SAR alcanzada.	<ol style="list-style-type: none">7. Dos de las tres aplicaciones están operativas usando datos SAR.	<ol style="list-style-type: none">8. La tercera aplicación estratégica está operativa usando datos SAR.9. Disposición preoperacional de las tres aplicaciones estratégicas usando datos SAOCOM alcanzada.	<ol style="list-style-type: none">10. Las tres aplicaciones estratégicas están operativas usando datos SAOCOM.



Objetivos	Indicador	Metas para el 1 ^{er} tramo	Metas para el 2 ^o tramo	Metas para el 3 ^{er} tramo	Metas para el 4 ^o tramo	Metas para el 5 ^o tramo
		11. Diseño del Programa de Anuncio de Oportunidad completado.	12. Realización exitosa del Anuncio de Oportunidad SAR. 13. Selección y lanzamiento de por lo menos 10 proyectos del Anuncio de Oportunidad SAR. 14. Entrega de al menos 30 imágenes a los proyectos del Anuncio de Oportunidad SAR.	15. Los resultados finales del Anuncio de Oportunidad SAR son comunicados y difundidos en forma exitosa.	16. Implementación exitosa de un mecanismo para comercializar y distribuir por lo menos 10% de la capacidad de los satélites SAOCOM para usos y aplicaciones comerciales.	17. Realización exitosa del Anuncio de Oportunidad SAOCOM. 18. Selección y lanzamiento de por lo menos 10 proyectos del Anuncio de Oportunidad SAOCOM. 19. Entrega de al menos 30 imágenes a los proyectos del Anuncio de Oportunidad SAOCOM.



b. Matriz modificada².

Objetivos	Indicador ³	Metas para el 1 ^{er} tramo	Metas para el 2 ^o tramo	Metas para el 3 ^{er} tramo	Metas para el 4 ^o tramo	Metas para el 5 ^o tramo
Objetivo #1 (Segmento satelital y terrestre) Fortalecer el desarrollo de servicios espaciales y la capacidad científica y tecnológica para diseñar, construir y operar exitosamente un sistema satelital avanzado de observación terrestre portando un instrumento de radar de apertura sintética en banda L (SAOCOM).	Evaluación por parte del Panel de Expertos Externo (PEE) sobre el cumplimiento de las revisiones del proyecto, de acuerdo al procedimiento estándar reconocido internacionalmente para el desarrollo, construcción y operación de sistemas satelitales y su infraestructura terrestre relacionada.	6. Revisión Preliminar de Diseño confirma que los diseños y proceso preliminares cumplen con los requerimientos y están suficientemente definidos y documentados para proceder con el diseño detallado. (Delta PDR) .	7. Revisión Crítica de Diseño confirma la validez de la solución técnica, en términos de su cumplimiento con los requerimientos de la misión, según lo demostrado por el análisis y por la construcción y prueba de los modelos representativos de la configuración final (CDR) .	8. Evidencia de la adquisición y disponibilidad de los componentes de vuelo en al menos un 90% del total necesario para la construcción de los dos modelos de vuelo. 9. Evidencia de contrato firmado con los principales contratistas para la construcción de los modelos de vuelo (MIP-1)	10. Modelos de calificación contruidos. 11. Evidencia de avance significativo en la construcción de los subsistemas de los modelos de vuelo de acuerdo a lo especificado en el documento "Guía Segunda Etapa" (MIP-2) .	12. Modelos de calificación ensayados exitosamente. 13. Realización exitosa de la revisión SQC (System Qualification Completeness). Evidencia de avance significativo en la construcción de los subsistemas de los modelos de vuelo de acuerdo a lo especificado en el documento "Guía Segunda Etapa" (MIP-3) .

² Mediante el Contrato Modificatorio Número 2, firmado el 21/nov/2012, se registraron los cambios a la Matriz de Resultados para Desembolsos del Programa.



Objetivos	Indicador ³	Metas para el 1 ^{er} tramo	Metas para el 2 ^o tramo	Metas para el 3 ^{er} tramo	Metas para el 4 ^o tramo	Metas para el 5 ^o tramo
<p>Objetivo #2 (Desarrollo de aplicaciones)</p> <p>Fortalecer y consolidar las capacidades nacionales en el nicho tecnológico de observación terrestre y desarrollar e implementar exitosamente aplicaciones de alto impacto socioeconómico usando los datos generados por el sistema satelital SAOCOM.</p>	<p>Evaluación de acuerdo a revisiones del PEE, del cumplimiento de hitos críticos en las etapas de diseño, desarrollo, implementación y operación de aplicaciones (estratégicas y emergentes) que utilicen los datos generados por el sistema satelital SAOCOM.</p>	<p>20. Diseño de las tres aplicaciones estratégicas completado.</p> <p>21. Plan de entrega de datos SAR para apoyar el desarrollo de aplicaciones completado.</p>	<p>22. Implementación del marco de referencia SIG (Sistema de Información Geográfica) terminada.</p> <p>23. Implementación de la capacidad de recolectar datos <i>in-situ</i> terminada.</p> <p>24. Capacidad operacional para producir datos SAR alcanzada.</p> <p>25. Disposición pre-operacional de las tres aplicaciones estratégicas usando datos SAR alcanzada.</p>	<p>26. Dos de las tres aplicaciones están operativas usando datos SAR.</p> <p>27. Los proyectos aprobados en el Anuncio de Oportunidad SAR poseen un avance en sus cronogramas de ejecución técnica de por lo menos el 50%.</p>	<p>28. Las tres aplicaciones estratégicas están operativas usando datos SAR.</p> <p>29. Comunicación y diseminación exitosa de los resultados finales del Anuncio de Oportunidad SAR.</p>	<p>30. Presentación de esquema para el llamado de Anuncio de Oportunidades para el desarrollo de aplicaciones post lanzamiento SAOCOM.</p>