

<b>CONVOCATORIA FONDO SECTORIAL DE TECNOLOGIA INFORMATICA Y DE LAS COMUNICACIONES FSTics 2010</b>
---

**CAPP – Ondas**

**Desarrollo de una plataforma  
tecnológica para modelización y  
simulación de señales, sistemas y  
procesamiento de información**

CONVENIO      Ondas-Formulario.pd  
CONICET-YPF-INVAP      f

*El objetivo básico del proyecto es el tratamiento de señales mediante técnicas de cálculo inverso para determinar parámetros que determinan la transmisión y reflexión de ondas. Ondas elásticas en el caso de la sísmica para explotación petrolera, ondas de sonido en el caso del sonar y ondas electromagnéticas en el caso del radar.*

**Director de Proyecto designado en el CAPP: Dvorkin Eduardo**

**Responsable Administrativo designado en el CAPP: Goldschmit Marcela**

**INTEGRANTES DEL CAPP:**

**GRUPO 1 – Sismología: UN La Plata, UN San Juan, YPF.**

**Director: Laura Pandolfo**

**GRUPO 2 – Radares y Sonares: UN Córdoba, UN Río Negro, INVAP.**

**Director: Tulio Calderon**

**GRUPO 3 – Computación de alto rendimiento: CONICET, SIM&TEC**

**Director: Eduardo Dvorkin**

## PLAN DEL PROYECTO

El plan de trabajo comprende el desarrollo de las siguientes etapas:

**Etapla 1:** Simulación y Procesamiento de Señales para un Radar Aerotransportado de modos SAR/ISAR/GMTI

Desarrollar el software de un radar SAR/ISAR/GMTI aerotransportado de banda X con un procesador de señales embebido, de tiempo real, y su validación.

**Etapla 2:** Métodos Avanzados y Tracking en Radares de Control de Tráfico Aero comercial.

Implementar para el radar secundario RSMA, un método avanzado de seguimiento y comunicación entre los aviones y el radar. Este método deberá llevar adelante el seguimiento y la comunicación con los aviones minimizando la cantidad de interrogaciones realizadas por el radar. Por esto se deberá desarrollar un modelo de predicción de la posición de los aviones presentes en la zona de cobertura que permita resolver el encuentro entre la antena en constante rotación y la posición de los mismos.

**Etapla 3:** Simulación y Algoritmos de Detección y Seguimiento para un Sistema de Sensores con Multilateración.

Desarrollar herramientas para análisis y diseño de sistemas de detección de posición mediante la técnica de Multilateración, y su aplicación a detección a mapas de cobertura de descargas atmosféricas en regiones extensas. Diseñar un sistema de posicionamiento de alcance moderado para cubrir las zonas ciegas en la cobertura de radares secundarios de Argentina y su verificación.

**Etapla 4:** Simulación y Procesamiento de Señales para un Arreglo de Sonar Activo de Arrastre

Desarrollar el software de un sistema de sonar activo, para batimetría de baja y media profundidad, con un procesador de señales embebido, de tiempo real, y su validación.

**Etapla 5:** Tomografías sísmicas. Desarrollos de técnicas de inversión e interpretación de relaciones VP/VS y su vinculación con sísmica clásica y métodos potenciales. Otras metodologías para construcción de modelos geológicos.

Obtener modelos tomográficos de velocidad de onda P, y en lo posible de onda S, para el conocimiento de la estructura de corteza en zonas de alta heterogeneidad y con principal énfasis en profundidades de hasta 15km.

**Etapla 6:** Modelado de la respuesta sísmica de rocas intrusivas y reservorios fracturados: desarrollo de modelos físicos y numéricos que permitan establecer la respuesta sísmica de este tipo de reservorios en presencia de diferentes fluidos.

Detección de anisotropía a partir de datos sísmicos prestack: desarrollo de software y métodos para el manejo prestack de la información para el procesamiento y análisis de los mismos. AVO vs Az (AVAZ)

**Etapla 7:** Validación del software de sísmica.

**Etapla 8:** Computación de alto rendimiento. Consiste en implementar, desarrollar y optimizar técnicas de computación de alto desempeño en programas de simulación numérica con el fin de aprovechar al máximo las nuevas tecnologías de procesadores que están accesibles hoy en día o a punto de estarlo: un gran número de núcleos por procesador, coprocesadores específicos de cálculo y placas de vídeo con cientos de procesadores adicionales. Se utilizarán como base de desarrollo aplicaciones paradigmáticas que permitirán obtener conclusiones generales para otras aplicaciones de cálculo científico, eligiéndolas entre aquellas aplicaciones clave que surjan en el contexto del avance del presente proyecto.

**Etapas 9:** Acondicionamiento del Centro de Modelado y Visualización GIOL (CONICET). El Centro empezará a funcionar en el año 2011 en el nuevo edificio realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se deberá acondicionar las salas de computación, videoconferencias, oficinas, etc.

**Etapas 10:** Compras de equipamiento y gastos de infraestructura para el CAPP Ondas. Debido a que el equipamiento y los gastos de infraestructura serán utilizados por todas las Etapas Técnicas del Proyecto Ondas, se ha considerado una etapa especial para estos gastos.

**Etapas 11:** Licencias de software e insumos. Compras y gastos. Debido a que los gastos de licencia de software e insumos serán utilizados por todas las Etapas Técnicas del Proyecto Ondas se ha considerado una etapa especial para estos gastos.

## RESULTADOS

Los resultados de los trabajos en Radar y Sonar son dos tipos de productos de software: aquellos productos de software de simulación, que son usados para auxiliar el diseño y verificación de los sistemas de radar/sonar y aquellos módulos de software de tiempo real, que se ejecutan imbricados (embedded) en el hardware del radar/sonar propiamente dicho. Ambos productos de software tienen además sus respectivos paquetes de documentación (de uso, de requerimientos, de diseño, de verificación y protocolos generales) y sus sistemas/herramientas de soporte para su producción y verificación. Físicamente se presentarán en formato digital: los módulos de software en sus servidores bajo control de configuración y la documentación en formato editable, con control de versiones. El software que se desarrollará no se obtiene en el mercado en formato fuente por ser una de las tecnologías críticas de los sistemas radar o sonar. Solo se obtienen versiones ejecutables imbricadas al comprar sistemas radar o sonar, generando una dependencia insalvable con el vendedor del equipamiento original, pese a enunciados al contrario por parte de los vendedores. Sus sustitutos no son a nivel software, sino a nivel sistema. Esto también es válido para la mayor parte de las herramientas de simulación radar comerciales, donde las disponibles son cajas negras de aplicaciones limitadas a casos puntuales o de simulación electromagnética / propagación muy general y poco eficaces como asistentes a diseñadores. Los beneficios directos de los resultados de producción son los prototipos de sistema, con validación inicial realizada por ensayos pilotos, que habilitan el consiguiente desarrollo de productos comerciales para INVAP y para las agencias de Argentina en temas de Control Aéreo, Defensa y Gestión Territorial permiten contar con la base tecnológica de esos nuevos tipos de radares/sonares en el país, a menores costos, mejor soporte en ciclo de vida, mejor adaptación a sus necesidades, la mejora en independencia de proveedores extranjeros y el uso de divisas multiplicativas en el país. La producción estará a cargo de INVAP y su cadena de proveedores nacionales.

Con respecto a **sismología** se obtendrán metodologías y, esencialmente, productos de software que permitan:

1. representación 3D de la propagación de ondas en medios porosos saturados por fluidos multifásicos naturalmente fracturados.
2. combinación de métodos potenciales para el cálculo de espesores de basalto principalmente los no visibles en superficie.
3. modelado del comportamiento reológico de la zona estudiada
4. modelado de corteza robusto a partir de la doble inversión de datos de gravedad y de la ondulación del geoide.
5. determinación del flujo térmico cortical

6. espesor del weathering para el cálculo de correcciones estáticas de manera económica

7. modelos geológicos de la estructura de corteza en zonas de alta heterogeneidad y con principal énfasis en profundidades de hasta 15km.

## INFORMACION ECONOMICA DEL PROYECTO

	Contraparte								
	SIM&TEC S.A.	Universidad Nacional de La Plata	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	INVAP S.E.	Universidad Nacional de Río Negro	YPF S.A.	Universidad Nacional de San Juan	Universidad Nacional de Córdoba	Subtotal
Becas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bienes de capital	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consultorias	0,00	0,00	0,00	400000,00	0,00	903300,00	0,00	0,00	1303300,00
Gs Administrativos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiales e Insumos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RRHH	391000,00	575400,00	309420,00	4044000,00	224428,80	2177600,00	2002440,00	216000,00	9940288,80
Viajes y viáticos	0,00	0,00	0,00	200000,00	0,00	100000,00	0,00	0,00	300000,00
Otros gastos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de cada institución	391000,00	575400,00	309420,00	4644000,00	224428,80	3180900,00	2002440,00	216000,00	

	Subsidio del FONARSEC								
	SIM&TEC S.A.	Universidad Nacional de La Plata	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	INVAP S.E.	Universidad Nacional de Río Negro	YPF S.A.	Universidad Nacional de San Juan	Universidad Nacional de Córdoba	Subtotal
Becas	0,00	936572,00	1753258,00	0,00	536952,00	0,00	956657,00	858000,00	5041439,00
Bienes de capital	0,00	85850,00	4673053,09	0,00	675228,00	0,00	1340640,00	675228,00	7449999,09
Consultorias	0,00	330824,02	294236,67	133750,08	156193,09	0,00	162296,34	306193,17	1383493,37
Gs Administrativos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	0,00	190000,00	0,00	0,00	100000,00	0,00	100000,00	0,00	390000,00
Materiales e Insumos	0,00	50000,00	0,00	0,00	20000,00	0,00	88000,00	0,00	158000,00
RRHH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viajes y viáticos	46286,65	116426,36	416581,07	46286,65	208289,94	0,00	208289,94	208289,94	1250450,55
Otros gastos	94736,84	139473,68	947368,45	94736,84	122105,25	0,00	101473,68	142105,25	1641999,99
Total de cada institución	141023,49	1849146,06	8084497,28	274773,57	1818768,28	0,00	2957356,96	2189816,36	

Actualizada al 10/03/2011

## GRUPO SISMICA

UN La Plata			
Becas	936572,00	Estudiante	4
		Doctorado	4
		Post-Doct	2
Bienes de capital	85850,00	1 equipo de medición de ondas de diversas frecuencias, compuesto de traductor, receptor/transmisor, osciloscopio y P.	84.350,00
		2 Impresoras laser, scanner, fax.	1.500,00
Consultorías	330824,02	Formación de Recursos Humanos en Universidades del exterior, talleres y cursos en la Argentina con expertos internacionales	
Gs Administrativos	0,00		
Infraestructura	190000,00	Infraestructura para una sala de becarios en la Universidad Nacional de La Plata (ventanas, pintura, piso, techo, etc.)	
Materiales e Insumos	50000,00	Papel y tinta de impresión para plotters	
RRHH	0,00		
Viajes y viáticos	116426,36	Nacional o internacional	
Otros gastos	139473,68	Licencia de software	
Total	1849146,06		

## PLAN DE ACTIVIDADES

CODIGO ETAPA/ semestre		DESCRIPCION	Mes de Inicio	Mes de Finalización
6		Modelado de la respuesta sísmica de rocas intrusivas y reservorios fracturados	01/01/2011	31/12/2014
6	a	Análisis de material bibliográfico	01/01/2011	30/05/2011
6	b	Desarrollo de modelos diferenciales y numéricos	01/06/2011	30/06/2012
6	c	Implementación de los distintos algoritmos desarrollados	01/07/2012	30/06/2013
6	d	Validación de los simuladores numéricos	01/07/2013	30/06/2014
6	e	Aplicación de los simuladores a casos de interés	01/10/2013	30/12/2014

Completar en el Excel la información de la Etapa 6

plan ejecucion  
fisica\_tics06.xls

## PROXIMOS PASOS

- 1- Completar Excel adjunto para el viernes 1 de abril. Patricia Gauzellino
- 2- Se firmará un contrato entre el Fonarsec y cada una de las Instituciones, durante abril. Convoca Fonarsec, mantener informado al Rector
- 3- Llamar de inmediato al Concurso de Becas. UN LP
- 4- Comprar/ contratar según los procedimientos los “Bienes de Capital”, la “Infraestructura” y “Otros gastos” ( Software), en este primer semestre. UN LP
- 5- Elaborar el plan detallado de actividades (deberá incluir fechas de consultores, viajes, formación) UN LP junto con YPF.

# PROCEDIMIENTOS

## BECAS

Reglamento\_BECAS  
FONARSEC.doc

- Ver documento
  - El becario deberá contar con una cuenta bancaria para el depósito mensual

### • **ADJUDICACIÓN DE COMPRAS O SERVICIOS**

- Se requiere la constitución de un **Comité de pre adjudicación y selección.**
- La Agencia aconseja que haya 3 titulares y 5 suplentes.
- Este Comité tendrá como principales tareas evaluar todas las adquisiciones de bienes de capital, infraestructura, materiales e insumos y otros gastos. Evaluación de ternas de consultores y contratos de recursos humanos pagados por el subsidio.

## **BIENES DE CAPITAL, INFRAESTRUCTURA, MATERIALES E INSUMOS, OTROS GASTOS**

- La institución (Univ. o CONICET) prepara los llamados de la compra. Que según el monto es de Concurso de Precios, licitación pública nacional, licitación pública internacional. Esa institución debe pagar los gastos de estos concursos o licitaciones (como ser publicaciones en diarios, etc.).
  - o Concurso de precio: monto < \$ 100.000
  - o Licitación pública nacional: monto \$ 100.000 a \$ 500.000
  - o Licitación pública internacional: monto > \$ 500.000
- Una vez que se presentan los oferentes, el Comité de pre adjudicación elige, con dictamen firmado
- La carpeta del llamado y el dictamen de pre adjudicación, se envían a Marcela Goldschmit, con copia a Laura Pandolfo, para su presentación al FONARSEC.



- El FONARSEC lo aprueba (para Concurso de Precios tarda 1 o 2 días en aprobarlo, para licitaciones puede llegar a ser 15 días).
- Se entrega el equipo o insumo a la Institución y la factura que irá a nombre de la Institución (Universidad o CONICET), debe ser enviada al FONARSEC y en 15 días se paga al proveedor directamente (esto es para hacer menos gastos de transferencias).
- En caso que el equipo se compre en el extranjero (licitaciones) en la reglamentación de licitaciones se pide un seguro de caución de la oferta y de la provisión del equipo en caso de ganar la misma.

## CONSULTORIAS

- No se pueden realizar consultorías de más de 6 meses, un consultor puede actuar c/6 meses, con 15 días o 1 mes de consultoría. Pero no 6 meses en continuo.
- En caso que quieran 6 meses en continuo o más de 6 meses se debe pasar ese gasto a gasto de Recursos Humanos.
- **Consultoría de un extranjero:** se escribe un documento de 2 o 3 hojas de la necesidad de la contratación (lo hace la Institución que pide la consultoría), se pide el CV del consultor y fotocopia del pasaporte (aunque sea argentino y trabaja en el exterior).
- Todo esto se envía al **Comité de pre adjudicación y selección** que elabora el dictamen y lo envía a Marcela Goldschmit para su presentación al FONARSEC.
- Una vez aprobado el gasto por el FONARSEC, la Institución debe hacer una contratación directa.
- Si los papeles son presentados al FONARSEC con un mes de anticipación a que venga el consultor del extranjero, aseguran que se pueda hacer la transferencia a la Institución para que le pague al consultor.
- Al consultor extranjero se le puede pagar **hasta 200 u\$s /día** en Buenos Aires, Córdoba y La Plata. El precio en la UNRN, UNSJ e INVAP es más alto hay un listado de precios máximo. (Además, permiten pagar los descuentos que hace la AFIP de este contrato que puede llegar a ser hasta un 35 % como máximo). Del monto del subsidio otorgado en consultoría sale los 200 u\$s + el descuento de AFIP.
- Se le puede pagar a un consultor más días de los que permanece en la Argentina, todo eso tiene que estar en el documento de la necesidad de la contratación. Por ejemplo viene una semana a la Argentina y se le pagan 2 semanas por preparación del trabajo.

- **Consultoría de alguien que vive en la Argentina:** se debe realizar el documento de la necesidad de la Consultoría, y tener una terna de CV de consultores, la Agencia nos dará una grilla para ayudarnos a la elección.
- Todo esto se envía al **Comité de pre adjudicación y selección**, quienes elaboran el dictamen.
- Se envía a Marcela Goldschmit toda la carpeta para que haga la presentación al FONARSEC. Si se hace con un mes de anticipación aseguran pagar en fecha.
- Una vez aprobado por el FONARSEC, la Institución puede hacer un contrato de locación de servicios, el consultor hace una factura a nombre de la Institución y el FONARSEC puede hacer transferencia al consultor directo o a la Inst. para que le pague, le es indistinto.
- **Contratación de una consultora:** se puede hacer pero aconsejan no realizar esta operatoria.

## **RECURSOS HUMANOS**

- La operatoria es igual a alguien que es consultor que vive en la Argentina, pero tener en cuenta que:
  - o Se le paga por el subsidio el sueldo bruto (las cargas sociales la debe pagar la Institución).

## **VIAJES Y VIATICOS**

- Se debe hacer una previsión de viajes por semestre y la Agencia adelanta la plata, luego hay que rendirla. Esta previsión es un documento corto con todos los viajes del semestre, se envía a Marcela Goldschmit para su presentación al FONARSEC.
- Hay un monto de viático por día para cada lugar y hay que respetarlo.

**SOFTWARE:** el gasto de software se debe contabilizar en Otros gastos. La operatoria es igual a la de bienes o infraestructura (con concurso de precios o licitación)

