

Vinculación

Investigación

Transferencia

Publicaciones



INFORME TÉCNICO PRIAS 2016

FEBRERO 2017



2017

Las Universidades
Públicas por la Vida,
el Diálogo y la Paz

I. IDENTIFICACIÓN.

Laboratorio:

- PRIAS

Directora:

- Cornelia Miller

Participantes en la elaboración de este documento:

- Heileen Aguilar Arias
- Silvia Ordóñez Salazar
- Andrés Barahona Contreras
- Daniel Flores Cordero
- Lloyd Foster Burr
- Christian Vargas Bolaños

II. PRESENTACIÓN.

El siguiente documento muestra el informe de labores a ejecutar durante el 2016 de acuerdo a los siguientes objetivos propuestos en el plan estratégico 2016-2020:

- Posicionar la imagen del laboratorio mediante el establecimiento de alianzas estratégicas que permitan servicios e intercambio científico-tecnológico.
- Captar recursos adicionales para el desarrollo de investigación e innovación en el Laboratorio PRIAS.
- Mejorar los procesos internos del Laboratorio PRIAS sobre la gestión de datos geoespaciales.
- Incrementar las capacidades operativas en el Laboratorio PRIAS para el mantenimiento de una cultura de mejora continua.

III. INTRODUCCIÓN.

El Laboratorio PRIAS está dedicado a la adquisición, tratamiento, almacenamiento, análisis, representación y difusión de la información en las áreas de Fotogrametría, Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales, Geodesia y Ciencias de la Computación que constituyen la disciplina de la Geomática.

El PRIAS promueve la investigación científica a través de la difusión de datos geoespaciales y el intercambio académico entre las universidades y otros especializados a nivel internacional, además facilita la distribución de fotografías aéreas CARTA y material satelital, entre otros productos y servicios relacionados a la geomática para el sector público-privado. El Laboratorio PRIAS imparte talleres para el manejo de datos geoespaciales y es reconocido por la experiencia de más de diez años en el desarrollo de proyectos en torno a geomática y su capacidad como centro de vinculación para el desarrollo de misiones aerotransportadas de corte científico con agencias como la NASA, NOAA, NCSS y CSA-ASC.

Está conformado por un equipo de trabajo multidisciplinario en campos de las ciencias de la administración, cartografía, ciencias de la computación, ingeniería forestal, geografía, matemática, topografía y catastro, lo cual permite la interrelación con diferentes instituciones del sector público y privado tanto a nivel nacional como internacional, para el fomento de la investigación científica y la transferencia del conocimiento.

IV. EJES ESTRATEGICOS.

En la figura 1 se representan los ejes estratégicos:

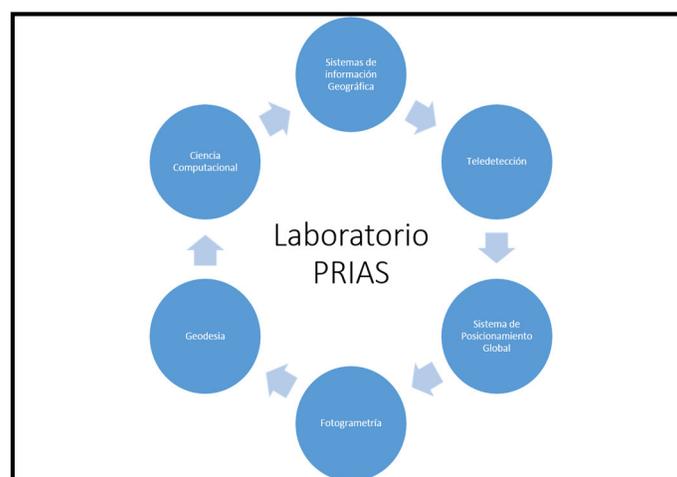


Figura 1. Ejes estratégicos del Laboratorio PRIAS

V. ACTIVIDADES POR METAS Y OBJETIVOS PAO 2017.

En la tabla 1 se presentan los resultados alcanzados por el Laboratorio PRIAS durante la ejecución del PAO 2016 y otras actividades correspondientes al Plan Estratégico 2016-2020, tabla de referencia de actividades por metas y objetivos del PAO - PRIAS 2017.

Tabla 1. Referencia de actividades por metas y objetivos PAO 2016

	Cantidad Total	Referencia	
		Meta	cantidad
Investigaciones	11		
		1.2	3
		1.3	2
		2.2	3
		3.1	2
		3.3	1
Transferencias	*34		
		1.1	10
		1.2	1
		1.3	1
		1.4	6
		4.1	15
		4.2	1
Publicaciones	2		
		1.4	1
		2.2	1
TOTAL	47		

*Es importante mencionar que hubo una mayor oferta de transferencia de conocimiento, que no estaba contemplada en el PAO, sin embargo, se tomaron en cuenta debido a que estaban acorde a los intereses del laboratorio.

1. **Posicionar la imagen del laboratorio mediante el establecimiento de alianzas estratégicas que permitan servicios e intercambio científico-tecnológico.**

Metas

1.1 Promover el flujo de información espacial a nivel nacional.

Para cumplir con esta meta el elemento clave es la transferencia del conocimiento hacia las universidades y profesionales de otras instituciones; participa en eventos relacionados a la geomática con presentaciones y talleres sobre las investigaciones más recientes en las que trabaja el laboratorio

Resultados:

3 Transferencias

- **Feria Científica Colegio Técnico Profesional (CTP) Dulce Nombre de Cartago**

En esta actividad la investigadora Heileen Aguilar Arias participó como juez en la calificación de proyectos de la feria científica que se realizó en el CTP Dulce Nombre de Cartago, en julio.

- **IV Encuentro Nacional de Usuarios de SIG y TD**

El PRIAS es miembro del comité organizador de este evento el cual es liderado por la Universidad Nacional. La investigadora Heileen Aguilar Arias, participó como moderada en uno de los bloques del evento.

Asimismo, Andrés Barahona Contreras, también realizó del Proyecto NANTI una presentación "Utilización de los VANT en la agricultura moderna". Lo anterior se llevó a cabo en noviembre en el Registro Nacional.

- **Evento ELAN NETWORK**

Se participó en el evento ELAN NETWORK invitando un representante de la DLR con quién se realizó una presentación en forma conjunta dentro de las sesiones del evento. Se recolectó información luego de la presentación siguiendo la metodología establecida por los organizadores.

7 transferencias

Durante 2016 se ejecutaron ocho talleres (ver listas de asistencias a partir de la página 31):

- Nombre del taller: Taller Agisoft photoscan
Cantidad de personas que asistieron: 12
Instructores asignados: Christian Vargas / Lloyd Foster Burr
Fecha del taller: 4-julio-2016
Institución a quien fue impartido: Tecnológico de Costa Rica
- Nombre del taller: Capacitación NAS
Cantidad de personas que asistieron: 6
Instructores asignados: Daniel Flores Cordero
Fecha del taller: 21-julio-2016
Institución a quien fue impartido: SENARA
- Nombre del taller: ENVI 5.1. Introducción al software y procesamiento de imágenes MASTER
Cantidad de personas que asistieron: 7
Instructores asignados: Heileen Aguilar Arias / Lloyd Foster Burr
Fecha del taller: 05-setiembre-2016
Institución a quien fue impartido: Tecnológico de Costa Rica
- Nombre del taller: Procesamiento y Manipulación de imágenes MASTER
Cantidad de personas que asistieron: 22
Instructores asignados: Christian Vargas/ Lloyd Foster Burr
Fecha del taller: 26-setiembre-2016
Institución a quien fue impartido: Universidad Nacional
- Nombre del taller: Tutorial ENVI 5.3 Introducción al software y procesamiento de imágenes MASTER
Cantidad de personas que asistieron: 12
Instructores asignados: Heileen Aguilar Arias / Lloyd Foster Burr
Fecha del taller: 28-setiembre-2016
Institución a quien fue impartido: Universidad de Costa Rica
- Nombre del taller: GPS
Cantidad de personas que asistieron: 9
Instructores asignados: Christian Vargas / Daniel Flores
Fecha del taller: 25- octubre -2016
Institución a quien fue impartido: SENARA
- Nombre del taller: Tutorial ENVI 5.3 Introducción al software y procesamiento de imágenes MASTER.
Cantidad de personas que asistieron: 17
Instructores asignados: Heileen Aguilar Arias / Lloyd Foster Burr
Fecha del taller: 23-noviembre-2016
Institución a quien fue impartido: Universidad de Costa Rica

1.2 Brindar servicios relacionados con tecnologías de información geográfica a usuarios nacionales e internacionales.

Dentro de las labores del laboratorio se contempla los servicios acordes al modelo de la triple hélice por lo que para usuarios fuera del ámbito académico se utiliza la figura de venta de servicios.

Además, se realizó la distribución respectiva de datos satelitales y aéreos a universidades del CONARE.

Resultados:

1 Transferencia

- Distribución de imágenes aéreas CARTA y Satelitales a Universidades Estatales

Solicitante	Universidad	Tipo de imagen	Área de Estudio
Javier Rodríguez Yáñez	Universidad Estatal a Distancia	Fotografía aérea	Cuenca del río y Quebrada Londres
Hellen Solís Hernández	Universidad Nacional	Imágenes satelitales Rapid Eye / REDD+	Corredor Biológico paso de las lapas
Paula Pérez Briceño	Universidad de Costa Rica	Imágenes satelitales Rapid Eye	Playas del Coco, Playa Potrero, Playa Conchal, otros.

En cuanto a la distribución de fotografías aéreas y desarrollo de proyectos en el 2016 se recibieron ingresos por:

- Fotografías aéreas: 671.050,00 colones.
- Proyecto PNUD PIÑA: 10.821.582,34 colones.
- Proyecto PNUD PIÑA Monitoreo 2016: 27.251.200,00 colones

*Las cantidades indicadas no incluyen el rebajo del 5% correspondiente a la FunCeNAT.

3 Proyectos para investigación bajo el desarrollo del proyecto sombrilla Naves Aéreas No Tripuladas para la Investigación (NANTI)

Tras concluir la etapa exploratoria del proyecto, durante el 2016 se continúa desarrollando la pericia necesaria en el área de fotogrametría con el fin de proveer servicios a diferentes instituciones:

■ Banco Mundial

A solicitud del Dirección del CeNAT se plantea la elaboración de material complementario (videos), para lo cual se coordinó en conjunto con la unidad de Comunicación del CeNAT y el equipo de trabajo del banco mundial, una serie de giras de campo a finales de junio y julio para la filmación de un video que refleja el avance de las obras en construcción realizadas en las universidades de CONARE, como parte del préstamo del Banco Mundial.

Por otro lado, y adicionalmente se realizó una colaboración con el Ministerio de la Presidencia con un vuelo de vigilancia en el mes de octubre; con motivo de la marcha por la paz en Limón.

■ Captura de datos para desarrollo de productos

Como parte del proceso de entrenamiento y complemento de las giras de campo realizadas durante 2016 a los proyectos mencionados bajo la sombrilla del proyecto NANTI se generan insumos para la elaboración de los siguientes ortomosaicos:

- Zona urbana – Sabanilla, Montes de Oca (cantidad 1)
- Zona rural –Mirador de Orosí (cantidad 1)
- Zona marítimo costero – Puntarenas (cantidad 2)

Adicionalmente se realiza captura video de las zonas:

- Represa Cachí
- Ruinas de Ujarras
- Carreteras Braulio Carrillo

■ Desarrollo de un programa de capacitación

De acuerdo a la curva de aprendizaje sobrepasada para poner en funcionamiento el proyecto y la transferencia realizada a un becario en el 2015, además de solicitudes por parte de otras instituciones en cuanto a capacitación de pilotos con VANT se precedió durante el 2016 a materializar el conocimiento en un manual de entrenamiento.

Dado lo anterior se desarrolla en el PRIAS un programa de capacitación por lo que se inició el proceso de entrenamiento interno de personal en el último trimestre, con la inscripción del CeNAT al sitio de entrenamiento para VANT conocido como “El Zacatito”, además se realizó una revisión del manual de entrenamiento de pilotos para ser sometido a aprobación por parte de la dirección del laboratorio.

1.3 Establecer alianzas estratégicas con agencias espaciales internacionales para el intercambio de conocimiento e información útil para el desarrollo científico del país y la región.

La vinculación con pares científicos e instituciones a nivel nacional e internacional para el aprendizaje y potenciación de nuevas tecnologías es la estrategia del PRIAS para estar al día con los avances tecnológicos y el conocimiento necesario para utilizar los datos colectados por satélites, plataformas aéreas y sensores.

Además, es importante conocer las necesidades que tiene el país de encontrar solución a los diferentes temas que debe abordar para el desarrollo del país.

Resultados:

1 vinculación para desarrollo de proyectos

Se concretó la siguiente alianza durante 2016,

- **Firma del Memorando de entendimiento de Investigación con Agencia Espacial Alemana (DLR).**

Dado al seguimiento a las actividades reportadas en el 2015, en febrero 2016 visita el país la Dra. Johanna Wanka, Ministra de Educación e Investigación de Alemania; en el marco de esta visita se firma, en Tecnológico de Costa Rica, el Memorandum de Entendimiento el día dos de febrero de 2016 entre el CeNAT y DLR contando como testigo de Honor el Rector TEC-CONARE, PhD. Julio Calvo Alvarado.

2 Transferencia para desarrollo de proyecto

- **Monitoring the Neotropical Environment Through Earth Observation (MONEO)**

El concepto general de este proyecto se refiere a combinar las actividades de ciencia y desarrollos en y con Costa Rica, haciendo uso del programa espacial europeo Copérnico, suavizando así el camino para el establecimiento de servicios de observación de la Tierra para América Latina y el Caribe.

En el marco de la firma del Memorando de Entendimiento entre el CeNAT DLR, se realizó la visita de los investigadores Andreas Müller y Derek Rogge; el objetivo de la visita fue reunirse en un taller de trabajo con los distintos investigadores de las universidades, representantes de instituciones gubernamentales como el SINAC, la CNE, entre otros. El resultado de este taller fue recolectar las diferentes opiniones de los sectores involucrados para conocer cuál es la percepción en el área de Sistemas de Información Geográfica y sensores remotos; adicionalmente se dio a conocer el proyecto MONEO en el país cuyo objetivo es poder relacionar a estas

partes con el Laboratorio PRIAS, en aras de vincular y promover la investigación aplicada.

En el mes de setiembre se invita al investigador Dereck Rogge del DLR-Alemania en el marco del evento Elan Network celebrado en Costa Rica, cuya participación es parte del memorando de entendimiento firmado en febrero pasado. La ponencia presentada por el Sr. Rogge abarcó el desarrollo del trabajo en el uso y aplicación de imágenes de satélite de la familia del sensor Sentinel entre ambas instituciones. Además, el Sr. Rogge y los investigadores del PRIAS estuvieron dos días transfiriendo conocimiento en Geomática.

1 Transferencia

■ Costa Rican-German Days of innovation

Como seguimiento a la reunión del 2015 entre Alemania y Costa Rica por la visita mencionada de la Ministra Para el mes de diciembre se llevó a cabo el evento "Costa Rican-German Days of innovation, como seguimiento al taller realizado en Osnabrück, el cual fue un taller de colaboración en Ciencia y Tecnología entre Costa Rica y Alemania", en esta ocasión algunos de los investigadores por parte de la DLR que asistieron en a la visita fueron: Andreas Müller, Dereck Rogge, Uta Heiden y Andreas Hirner, asimismo el laboratorio PRIAS participó en este evento para exponer la relación que se viene trabajando con el personal del DLR.

En esta ocasión los investigadores del PRIAS y DLR se reunieron para conversar sobre las acciones a desarrolla durante el 2017 para el proyecto MONEO; algunas de las acciones que se concluyeron fueron:

- Desarrollo de propuesta para consecución de fondos para el proyecto MONEO
- Visita a Alemania de dos investigadores del PRIAS

1.4 Apoyar a las universidades públicas y organizaciones público-privadas/ instituciones gubernamentales y privadas en el tratamiento de datos geoespaciales para la investigación y el intercambio científico, académico y empresarial.

Dentro de las labores del laboratorio una muy importante es la transferencia del conocimiento por lo que, bajo el esquema triple hélice y sacando provecho de las Becas CeNAT-CONARE se desarrollan proyectos de graduación y tesis con estudiantes de las 5 universidades públicas del CONARE vinculándolos con esfuerzos país para la solución de problemas de carácter nacional.

Resultados:

6 transferencias

- **Pasantía en la sede del United States Forestry Service en Salt Lake City, Utah, Estados Unidos.**

Según el oficio DM-1025-2015 del MINAE, recibido a finales del 2015 donde se invita a la dirección del Laboratorio a participar en una pasantía con una duración de siete días en la sede del Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS), institución que financia, para tomadores de decisión de Costa Rica y personal técnico en el importante esfuerzo nacional para diseñar e implementar un sistema nacional de monitoreo del uso y la cobertura de la tierra para Costa Rica. El apoyo del Servicio Forestal se brinda en el contexto de la directriz ministerial DM-417-2015 emitida por el Sr. Ministro Edgar Gutiérrez.

Se participó en la entrevista de reclutamiento dirigida por el USFS Chaz O'Brien, y dos consultores de la FAO estuvieron presentes como observadores. Estas entrevistas fueron la primera fase del apoyo del Servicio Forestal al MINAE y por medio de las mismas se eligieron las personas que fueron a los Estados Unidos. La actividad cerró con una reunión de todos los entrevistados donde el Ministro expuso su visión de un sistema de monitoreo robusto e integrado para el país, con un énfasis en los ecosistemas.

En Salt Lake City se conocieron diferentes sistemas de monitoreo, se trabajó en identificar las necesidades de información y los siguientes pasos para facilitar el diseño de un sistema de monitoreo de la cobertura y el uso de la tierra que forma parte de un sistema de monitoreo robusto e integrado para el país con énfasis en los ecosistemas.

Los próximos pasos y planes de cómo participarán los diferentes actores se comunicarán después de la pasantía, una vez que se elabore un informe combinado de las entrevistas y la pasantía.

Como resultado de esta pasantía que el compromiso del CeNAT de apoyar el MINAE en el desarrollo de la propuesta para el sistema de monitoreo donde a lo largo del año se atendieron diferentes actividades finalmente en el mes de noviembre, se invita por parte de CENIGA a los actores para realizar la presentación de la propuesta SIMOCUTE. Sin embargo, debido al huracán OTTO se cancela el evento quedando pendiente para el 2017.

Se asiste a cuatro talleres de consulta para la elaboración de la propuesta y, por otro lado; la FAO patrocinó un esfuerzo respecto a la siguiente actividad que se detalla:

- **Taller sobre el Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra (LCCS v.3 GLNC-FAO)**

Para atender necesidades nacionales y compromisos internacionales, el Ministro de Ambiente y Energía giró la directriz DM-417-2015 a las instituciones del Sector Ambiente, Energía, Agua, Mares y Ordenamiento Territorial, para enfocarse de

manera prioritaria en desarrollar las capacidades nacionales para monitorear los cambios de uso de la tierra que incluyan bosques y otros ecosistemas, incorporando en el esfuerzo a la academia, la cooperación internacional y otros interesados.

El diseño del Sistema de monitoreo de cobertura y uso de la tierra, y ecosistemas (SIMOCUTE, siglas provisionales), está a cargo del Centro Nacional de Información Geo-Ambiental (CENIGA) y formará parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA); busca: i) mejorar la capacidad para la toma de decisiones de política pública en temas ambientales y otros relacionados, ii) apoyar la gestión y dar seguimiento a la evolución del patrimonio natural nacional, y iii) brindar información a instancias nacionales e internacionales en cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país.

Para el monitoreo de la cobertura y uso de la tierra, se cuenta con un esquema conceptual que incluye el establecimiento de un sistema o sistemas de clasificación, el cual debe estar armonizado con otras leyendas o clasificaciones de cobertura y uso de la tierra vinculados con el monitoreo y que obedecen a objetivos específicos.

Para iniciar el proceso para el desarrollo del sistema o sistemas de clasificación a utilizar en el SIMOCUTE y armonizarlo con otras clasificaciones o leyendas de cobertura y uso tierra existentes en el país, se llevó a cabo este taller, utilizando como base el Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra - LCCS v.3 GLNC-FAO. Este taller es parte del apoyo al CENIGA para el diseño y estrategia de implementación del SIMOCUTE que brindan el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) y la FAO, a través de un Apoyo Específico del Programa ONU-REDD.

El Sistema de Clasificación de la Cobertura de a Tierra (LCCS) fue generado por la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, siglas en inglés) desde 1998, para facilitar la comprensión de las clases de cobertura de la tierra sin importar la escala de mapeo, el tipo de cobertura, el método de recolección de datos o la ubicación geográfica. LCCS es un conjunto de herramientas tecnológicas que involucra conceptos, definiciones y un software que facilita al usuario la sistematización de las clases de cobertura de la tierra.

Su desarrollo continúa a través de la FAO y la Red Global de Cobertura de la Tierra (GLCN, siglas en inglés) y cuenta con tres versiones, las cuales se han mejorado a partir de numerosas actividades de mapeo en diferentes países del mundo. LCCS v.3, la versión más actualizada, apoya consistentemente la armonización de diferentes clasificaciones y leyendas de cobertura de la tierra.

Objetivos del taller:

1. Iniciar el proceso para el desarrollo del sistema o sistemas de clasificación a utilizar en el SIMOCUTE, y armonizarlo con otras leyendas o clasificaciones de cobertura y uso de la tierra vinculados con el monitoreo.

2. Capacitar en los conceptos de armonización de clases de uso de la tierra, beneficios y uso de la herramienta LCCS.
3. Discutir sobre diferencias entre cobertura de la tierra y uso de la tierra, y la aplicabilidad del LCCS para las diferentes necesidades de clasificación de la cobertura de la tierra.
4. Apoyar la armonización de las clasificaciones existentes y proporcionar un método para que los usuarios mejoren sus sistemas actuales de clasificación.

Taller financiado por: el Servicio Forestal de Estado Unidos y la FAO.

■ **“Web Tools for Mesoamerican Forest Conservation Policy.”**

Las herramientas web se desarrollaron por Resources for the Future (RFF), un instituto de investigaciones en política ambiental, no partidista y sin fines de lucro, para el programa SERVIR de la NASA. El proyecto es financiado por el National Socioeconomic Synthesis Center (SESYNC) de la National Science Foundation

El taller de entrenamiento tuvo lugar en las instalaciones de SESYNC, Annapolis, se recibió entrenamiento en el uso de las herramientas web, así como sesiones de trabajo con las mismas, se discutió de las aplicaciones potenciales de las mismas y definición por parte de los diferentes países sobre actores clave a contactar para futuros talleres, así como el contacto con instituciones generadoras de información para enriquecer la oferta de opciones para el apoyo a desarrollo de políticas.

En el caso del PRIAS se promocionó la plataforma del SNIT y se quedó en el compromiso de facilitar las capas en cuanto a paisajes productivos que desarrollará el laboratorio en el futuro.

■ **Atención a becarios del programa Becas CeNAT-CONARE**

Durante el proceso de desarrollo del proyecto de la estudiante Daniela Vargas por parte de los investigadores del PRIAS se le realizaron algunas recomendaciones por lo que el título del proyecto sufrió algunas modificaciones, así mismo los objetivos de la investigación por tanto fueron replanteados y quedando de la siguiente manera:

Título: “Dinámica del paisaje en áreas afectadas recurrentemente por incendios forestales en el bosque seco tropical, Costa Rica”.

Objetivo General: Analizar la dinámica de los incendios forestales y la afectación sobre el paisaje con el fin de implementar un modelo de vulnerabilidad en seis sectores de estudio del Área de Conservación Guanacaste.

Objetivos Específicos:

- Determinar los tipos de cobertura de la tierra presentes en el área silvestre protegida.
- Describir la dinámica de afectación de incendios forestales y la reincidencia de dicha perturbación en el parque.
- Determinar el estado de vulnerabilidad del área protegida a los incendios de acuerdo a la dinámica de afectación y la reincidencia de la perturbación.

Seguidamente el trabajo de la estudiante Vargas se culminó con la presentación de resultados. La exposición de resultados se realizó en mayo 2016 en las instalaciones del CeNAT, participaron investigadores del PRIAS y de la UNED, así como de la VIE de la UNED.

Por otro lado, se completaron las presentaciones de resultados de las estudiantes Francini Acuña y Daniela Vargas, se está pendiente la presentación de resultados digitales de Francini Acuña.

En el caso de Vanessa Morales se hará la respectiva presentación de resultados y además la entrega de los datos digitales en el 2017.

Durante el 2016 el Laboratorio PRIAS no recibió propuestas de estudiantes pasantes al sistema de becas CONARE-CeNAT, sin embargo, como vinculación al área de Gestión Ambiental del CeNAT, el estudiante Dennis Pérez se encuentra destacado en el PRIAS desarrollando los temas de su estudio pertinentes al Laboratorio, se le proporcionó un computador y el acompañamiento con un investigador asignado dado que el tema desarrollado tiene un fuerte componente geomático.

De momento el estudiante Pérez se encuentra en su 9º mes de beca y se le ha dado todo el apoyo necesario por parte del PRIAS por lo que se espera para el 2017 efectuar unas tomas aéreas en su lugar de estudio para complementar el trabajo que realiza.

■ Apoyo logístico para la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología (FNCT)

La Feria Nacional de Ciencia y Tecnología nació en 1986 como una iniciativa para potenciar la formación docente en temáticas científicas y a su vez lograr un proceso de aprendizaje que busque estimular el interés y participación de los estudiantes en ciencia y tecnología, además de generar una serie de actitudes, destrezas y procesos que les permitan explorar vocaciones científico-tecnológicas.

El objetivo general en esta actividad es apoyar la logística de la feria para estimular desde edades tempranas el interés por la ciencia y la tecnología, así como la difusión de la geomática. Además, dentro de sus objetivos específicos concernientes al laboratorio están:

- Evaluar las necesidades actuales de los estudiantes y docentes en geomática para el fortalecimiento de la ciencia y tecnología en dicha disciplina en Costa Rica
- Promover, tanto a estudiantes como profesores de educación primaria y secundaria, la existencia de la geomática como eje clave del desarrollo del país.
- Disponer de la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología, como un espacio de difusión del Laboratorio PRIAS y sus ejes de acción, para dar a conocer el Laboratorio y el CeNAT a la población participante e interesada en ciencia y tecnología.

El proceso de feria es parte del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología (PRONAFECYT). Es coordinado por MICITT, MEP, CONICIT, las cinco universidades estatales y apoyado por organizaciones externas como Intel. Los proyectos tecnológicos ganadores obtienen el derecho de concursar en el ISEF Challenge Costa Rica y los que clasifiquen logran ir a la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de Intel (ISEF). El Laboratorio PRIAS colabora con este esfuerzo desde el año 2015.

A nivel de experiencia previa, Daniel Flores ha sido parte de la Comisión Organizadora de la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología desde el año 2011, por lo que su participación es valiosa por su conocimiento en ciencias de computación y administración, el entendimiento previo de los procesos de feria científica a nivel nacional y por ser parte de la logística del evento, pudiendo apoyar y asesorar en diferentes aspectos que requiere la organización.

- **III Encuentro Bienal de Investigación y Postgrado 2016 de las universidades miembros de CSUCA**

Además, Heileen Aguilar Arias estudiante de Postgrado de la UNED Énfasis en Maestría en Gestión de Proyectos e Investigadora del PRIAS-CeNAT participó con una ponencia cuyo tema fue: Sistemas de Información Geográfica como herramienta de monitoreo de coberturas para estudios de cambio climático.

Tal actividad se Llevó a cabo en el Centro de Conferencias Hotel Grand Tikal Futura en la Ciudad de Guatemala en octubre de 2016.

1 Publicación

- **“Diseño de un sistema de adquisición de datos para fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados (UAV)”.**

Producto de la vinculación con las Becas CeNAT-CONARE se publicó el artículo científico: “Diseño de un sistema de adquisición de datos para fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados (UAV)”. Sergio Arriola-Valverde, Andrés Barahona-Contreras, Cornelia Miller-Granados, Renato Rimolo-Donadio. Publicado en Tecnología en Marcha 29 (4): 92-101.

1 Elaboración de artículo

- **“Derivation of a vegetation map from Landsat-8 OLI Sensor Data for the Alto and Bajo Chirripó Indigenous Reserves”**

Durante el 2016 se continuó el seguimiento al proyecto “Proyecto piloto de educación para la ciencia y la tecnología en los colegios Cabécares de la Reserva Chirripo” del cual se inició el proceso de clasificación de las coberturas. El producto de las capas, se utilizará para la elaboración del artículo “Derivation of a vegetation map from Landsat-8 OLI Sensor Data for the Alto and Bajo Chirripó Indigenous Reserves” en conjunto con el PhD Armond Joyce en donde el producto realizado es la base para el análisis y descripción del artículo de los poblados de las reservas indígenas de Alto y Bajo Chirripó.

Actualmente el artículo tiene un avance de un 90% y debido a que el investigador principal el Sr. Joyce no se encuentra en el país se ha postergado su finalización; sin embargo, para el año 2017 se espera finalizarlo y presentarlo a la revista KURU del Instituto Tecnológico de Cartago.

2. Captar recursos adicionales para el desarrollo de investigación e innovación en el Laboratorio PRIAS

Metas

2.1 Disponer de varias fuentes de financiamiento para procurar la autonomía del laboratorio

Participar por los fondos del sistema de CONARE es una oportunidad para relacionarse con investigadores de las diferentes universidades y explorar otras áreas de trabajo con los datos provenientes de los sensores.

Además, se concursará a otros fondos disponibles a nivel nacional e internacional cuando la temática se apegue a líneas de investigación del Laboratorio.

Resultados:

2 vinculaciones

- Firma de un contrato con PNUD para desarrollar el proyecto “Desarrollo de un mapa de línea base (.shp file) que identifique la pérdida y ganancia sobre la totalidad del paisaje productivo de piña en Costa Rica, entre los años 2000 y 2015, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial (<http://snit.go.cr/visor/>)
- Se inició la vinculación liderada por el CINPE de la UNA para desarrollar una propuesta FEES, sin embargo, debido a modificaciones en los participantes, esta iniciativa se retomará a largo plazo.

2.2 Realizar investigación contratada

Dentro de la investigación contratada el PRIAS desarrollo lo siguiente:

Resultados:

3 Proyectos de Investigación

- **Proyecto SENARA: Sistema de información geográfica institucional de SENARA**

Se cumple con el plan de trabajo elaborado para el 2016 que se conformó con los productos y servicios que se mencionan seguidamente:

1. Diagnóstico de Base de Datos de Pozos (Análisis técnico)

- Documento verificador: Para ello se dispone del documento “*2. Diagnóstico de Base de Datos de Pozos y Nacientes SENARA.pdf*” que consiste en el informe final del diagnóstico realizado, así como del documento “*2.PPT_SENARA_DIAGNOSTICO_POZOS_AVANCE2015.pdf*” que consiste en la presentación ejecutiva realizada y presentada al personal Senara para responder a la pregunta del objetivo.

3. Ocho sesiones de trabajo (Para las Bases de Datos Geográficas)

- Documento verificador: Para ello, se dispone una serie de correos registrados por miembros de ambas entidades que pueden ser consultados también en el documento “*3. Bitácora emails 4583.docx*”, se brinda una carpeta con minutas y se brinda la carpeta “*3. PRODUCTOS*” con los productos generados. Se realizaron sesiones de trabajo para la implementación de la Base de Datos Geográfica considerando: el diseño de la nueva configuración del protocolo de almacenamiento para el flujo de trabajo efectuado por los departamentos en el 2015, el diseño de la base de datos y la generación de un prototipo de aplicación, según lo definido en reunión con el enlace de SENARA. Dichas sesiones se han programado considerando seis días para INDEP y dos días para el DRAT.

4. Capacitaciones (Taller QGIS, versión 2.8.2 y su interfaz gráfica)
 - Documento verificador: “4. Lista de asistencia SENARA Taller QGIS.pdf”
Corresponde a la hoja de asistencia de los participantes por parte de Senara durante la capacitación. “4. Agenda definitiva para capacitación QGIS 2.8.2.pdf”. Correspondiente a la agenda de la actividad.
5. Cuatro sesiones de trabajo (Base de Datos Geográficas)
 - Documento verificador: para ello se dispone de una serie de correos registrados por miembros de ambas entidades que pueden ser consultados. La carpeta “1. PRODUCTOS”, la cual es la misma carpeta de la factura 4583 de las 8 sesiones de trabajo, puesto que las sesiones de trabajo en realidad fueron un proceso que requerían de resultado los productos generados.

Se comenta que el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PRO GIRH SENARA) se concluye en el 2017, por tanto, es importante por parte administrativa de la FunCeNAT y de la dirección del Laboratorio PRIAS, concretar lo antes posible las negociaciones respecto a los nuevos enlaces de la institución y que se efectúen los pagos no realizados hasta la fecha para que la parte técnica pueda continuar su trabajo.

Aclarar que SENARA no ha podido cancelar las facturas presentadas por parte de la FunCeNAT debido a contratiempos administrativos y legales. Al cierre de este reporte se está tramitando un cobro administrativo entre la FunCeNAT y SENARA.

5. Diagnóstico de necesidades (Efectuado en el año 2011)
 - Documento verificador: “1. Sistema Integrado de Información Geográfico (Diagnóstico).pdf”, el cual fue facilitado a los funcionarios de Senara en el año 2011. Se nos solicitó incorporar esta entrada en la factura número 4583 para podernos efectuar el pago respectivo previamente no realizado en el 2011.
 - **Desarrollo de una firma espectral para la identificación de cultivos de piña a través de sensores remotos e in situ en Costa Rica**

Durante el primer semestre del 2016 se realizaron giras de campo para la toma de datos de puntos de control de coberturas en las tres regiones de estudio.

A finales de febrero se entregó la versión final del informe I-Versión II Final correspondiente a los avances realizados al PNUD. Durante el mes de marzo se realizaron las giras correspondientes a la toma de firmas espectrales de plantaciones de piña. Con toda la información colectada se procesaron los datos, se efectuaron los análisis y se obtuvieron las coberturas de piña para cada una de las regiones de estudio; y cuya publicación se encuentra en el SNIT y se presentó el informe final del

proyecto el 10 de junio de 2016, con resultados satisfactorios recibidos por parte del cliente PNUD.

Se trabaja actualmente en el desarrollo de dos artículos científicos derivados de la investigación desarrollada con este proyecto. Se finaliza con las actividades planteadas en el cronograma de trabajo por lo que se da por concluido este proyecto. Para más información ver los documentos disponibles en <\\10.14.255.14\Public\Proyectos\2015\PNUD-FIRMAS>

- **Desarrollo de un mapa de línea base (.shp file) que identifique la pérdida y ganancia sobre la totalidad del paisaje productivo de piña en Costa Rica, entre los años 2000 y 2015, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial (<http://snit.go.cr/visor/>)**

El objetivo general de este proyecto es desarrollar un mapa de línea base que identifique la pérdida y ganancia sobre paisajes productivos piñeros en Costa Rica, entre los años 2000 y 2015, para ser publicado en el visor cartográfico del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

Como parte de trabajo continuo con el PNUD, este proyecto se vincula para dar seguimiento y conocimiento a la evolución del cultivo de la piña en Costa Rica, en este caso para el año 2000 y utilizando la cobertura desarrollada para el año 2015 del proyecto PNUD-Firmas.

Al mes de diciembre se ha completado con el cronograma propuesto; se han entregado el plan de trabajo, el I Informe queda pendiente la tercera y cuarta entrega para el 2017.

Además, se realizó la actualización de la cobertura de piña al 2015 en el SNIT y para enero 2017 se concluirá el proyecto con publicación de la cobertura de piña al 2000 y cobertura de pérdida/ganancia los años 2000 y 2015.

Producto las investigaciones realizadas a PNUD, el CeNAT-PRIAS en conjunto con el Registro Nacional Público y el Instituto Geográfico Nacional desarrollaron durante el segundo semestre una propuesta de proyecto nombrada "Monitoreo del Cambio de Uso en Paisajes Productivos (MOCUPP) impulsado por el PNUD para conversar con por fondos y de esta manera con el financiamiento del proyecto.

1 Publicación

- **Capa de Piña**

Durante el mes de octubre de 2016 se publicó en el sitio oficial del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), del Registro Nacional el archivo correspondiente a la capa de piña generada a partir del proyecto mencionado "Desarrollo de una Firma Espectral para la identificación de cultivos de piña a través de sensores remotos e in

situ en Costa Rica”, esta capa está disponible para todos los usuarios del sitio y contiene la cobertura de piña en Costa Rica 2015 para tres regiones específicas Región Huetar Norte, Región Huetar Caribe y Región Brunca. La capa se puede encontrar en el SNIT, en la sección Paisajes Productivos con el nombre Cobertura Piña 2015.

1 Elaboración de artículo

Con respecto al primer artículo en revista científica que se espera obtener del proyecto “Desarrollo de una Firma Espectral para la identificación de cultivos de piña a través de sensores remotos e in situ en Costa Rica”, ejecutado durante 2015 y 2016, se ha iniciado la elaboración de un artículo científico que lleva por nombre: “Estimación de superficie cultivada de piña en tres regiones de Costa Rica utilizando imágenes satelitales Landsat 8 a partir de árboles de decisión See 5”. El porcentaje de avance de este artículo es de 75% se espera esté finalizado para el primer semestre 2017. Una vez terminado se someterá a revisión de una revista internacional como primera opción “Revista de Teledetección”.

3. Mejorar los procesos internos del Laboratorio PRIAS sobre la gestión de datos geospaciales

Metas

3.1 Desarrollar en todas sus etapas misiones aerotransportadas de interés nacional garantizando la participación de distintos actores nacionales e internacionales.

Dentro de las tecnologías que potencian el quehacer del PRIAS se encuentran los VANT ya que de esta forma se pueden tomar datos actualizados de un área de estudio con gran precisión. De esta manera se puede obtener material de gran calidad a bajo costo. Con la flota de 3 VANT del proyecto NANTI tal como se mencionó anteriormente se ha incursionado además en la colaboración con otros investigadores de las universidades del CONARE.

Resultados:

2 Proyecto de investigación

■ Proyecto Irazú

El Tecnológico de Costa Rica mediante este proyecto quiere lanzar el primer microsatélite costarricense, por su naturaleza el PRIAS se convierte en un aliado para potenciar los esfuerzos de esta iniciativa. De acuerdo a esta vinculación se realizaron vuelos bimensuales en la zona de los Chiles de San Carlos donde se ubica el área piloto de estudio.

A través del contacto Ana Julieta Calvo se coordinó el monitoreo bimensual de una plantación forestal de melina que será objeto de estudio del satélite. Se coordinó la primera misión de sobre vuelo para la última semana de junio en la zona de Los Chiles, Alajuela.

El PRIAS realizó tres vuelos en la zona, generando en cada ocasión tres productos fotogramétricos de la plantación forestal.

- **Cuantificación de la erosión hídrica en función de diferentes técnicas de mecanización mediante vehículos aéreos no tripulados (UAV's) en la Parte Alta de la Cuenca del Río Reventazón (monitoreo erosión)**

Este proyecto es liderado por el Tecnológico de Costa Rica el cual fue presentado y aprobado en esta institución como un proyecto FIDA; su objetivo general es desarrollar un sistema para monitorear y cuantificar la erosión en cultivos de ciclo corto y porte bajo en la parte alta de la cuenca del río Reventazón, con el fin de determinar el impacto del arrastre de sedimentos en el río Reventazón derivado de la aplicación de diferentes técnicas de mecanización de suelos.

Los participantes del proyecto por parte de PRIAS corresponden a Andrés Barahona Contreras (encargado del proyecto, piloto), Lloyd Foster Burr (piloto en entrenamiento) y Christian Vargas (colaborador).

Dentro del marco del proyecto en el primer semestre (abril), el PRIAS se presenta en el taller “Experiencias en el desarrollo de aplicaciones con UAV” organizado por las escuelas de Ingeniería Agrícola e Ingeniería Electrónica del TEC, con representantes de la academia (TEC y CeNAT), industria (Aerial Shutter, SISANT) y gobierno (DGAC); a cargo de Andrés Barahona, en la cual se hace un recuento del proceso llevado a cabo en el proyecto NANTI desde sus orígenes.

En el mes de junio se inicia el proceso de pruebas, en una parcela experimental del campus en Cartago aprovechando este espacio para intercambiar experiencias con los pilotos del UAV del TEC y realizar pruebas de vuelos automáticos con el Phantom 3.

De los ejercicios de prueba se generaron 4 ortomosaicos para analizar una línea temporal de un mes, con datos obtenidos por el UAVs.

En julio como parte de las actividades de colaboración se utilizó el material elaborado en las pruebas de junio para la transferencia de conocimiento en el área de fotogrametría digital a integrantes del proyecto el cual fue impartido por Christian Vargas del PRIAS.

En agosto se realizó una gira de campo a Llano Grande de Cartago donde se encuentra la finca utilizada para las mediciones de erosión, donde se generó material para el proyecto.

A finales de setiembre se presenta documento final de la actividad de fortalecimiento por parte de Karolina Villagra con los avances del proyecto según el cronograma del mismo.

Adicionalmente se contó con la participación en las giras de campo del investigador Alberto Gómez Abreu especialista en Automatización de procesos agrícolas del Centro de BIOPLANTAS de la Universidad de Ciego de Ávila Cuba; quién se encontraba realizando una pasantía de doctorado en CENIBiot. Esta vinculación abre la posibilidad de presentar al Laboratorio PRIAS en Cuba durante 2017 en el Congreso Internacional BIOPLANTAS.

En junio se generó un catálogo de productos y servicios que actualmente se están realizando en PRIAS con la flota de drones; queda pendiente la definición de los precios para incluirlos dentro de la cartera de servicios del laboratorio.

3.2 Adquisición de instrumentos especializados para alcanzar una mejor calidad de datos

Debido al avance de la tecnología y de las nuevas técnicas de colecta de datos es necesario contar con el equipo especializado y actualizado para desarrollar los procesos de investigación que atiende el PRIAS y estar a la vanguardia en el país en temas de la geomática.

Resultados:

Durante el mes de febrero el PRIAS recibió la vista de integrantes de la Agencia Espacial Alemana quienes brindaron recomendaciones para efectuar en el equipo de toma de datos y en los diseños de muestreo.

Estas recomendaciones fueron incorporadas efectuando la compra de un grupo de sensores para mejorar el sistema de toma de firmas con una matriz de sensores (se adquieren sensores para calcular distancia, una cámara de video y un distanciómetro ultrasónico, GPS y almacenamiento). Las adaptaciones fueron incorporadas y se emplearon durante el mes de marzo para la toma de firmas espectrales de piña correspondientes al proyecto PNUD-Piña.

A finales del I semestre se cuenta con la participación del señor Alberto Gómez Abreu especialista en Automatización de procesos agrícolas del Centro de BIOPLANTAS de la Universidad de Ciego de Ávila Cuba, quien incluyó la utilización del gimbal de repuesto de la unidad Skijib X4, para estabilizar la captura de firmas en la matriz de sensores.

Las firmas espectrales de piña capturadas fueron analizadas y se encontraron resultados importantes en el comportamiento espectral de la piña, estos resultados

serán plasmados en un artículo científico y luego someterlo a diferentes revistas para buscar su publicación.

Como parte de la reposición y desgaste de equipos generado debido al uso en el proyecto “Desarrollo de una Firma Espectral para la Identificación de Cultivos de Piña en Costa Rica a través de Sensores Remotos e in situ (PNUD-Piña); así como, parte del crecimiento en equipo del Laboratorio PRIAS, generado como producto de la ejecución de dicho proyecto, se adquirió durante el II Semestre de 2016 los siguientes equipos, repuestos y accesorios que serán utilizados en la ejecución de la Biblioteca de Firmas Espectrales:

- Cámara digital Canon EOS Rebel T6i (con lentes macro y ojo de pez, repuestos de batería, memorias SD y maletín)
- Medidor de clorofila SPAD Konica Minolta
- Medidor de radiación solar
- Medidor de radiación fotosintética activa
- Disco rugged 1TB
- Cinta diamétrica
- Clinómetro
- Fibra óptica rugged
- Blancos de referencia (Spectralon)
- Repuestos de Leaf clip y Plant Probe
- Mira óptica de 10°
- Estación de trabajo de alto procesamiento.
- Synology

Además, como parte de la ejecución del proyecto “ Desarrollo de un mapa de línea base (.shp file) que identifique la pérdida y ganancia sobre la totalidad del paisaje productivo de piña en Costa Rica, entre los años 2000 y 2015, publicado a través del visor del Sistema Nacional de Información Territorial” se adquirieron dos estaciones de trabajo de alto procesamiento.

De igual forma, como parte del crecimiento en hardware se adquirieron con el proyecto “NANTI” se adquirieron:

- Una estación de trabajo de procesamiento pesado para fotogrametría con dos tarjetas de video.
- Una estación de trabajo de campo para procesamiento fotogramétrico MSI Titan GT83VR.

Además, para el proyecto NANTI se quiere adquirir dos microsensores, por lo cual se recolecto información de diferentes instrumentos disponibles en el mercado, los cuales serán sometidos a consultas por parte de pares internacionales durante el 2017.

Respecto al almacenamiento y procesamiento con que cuenta el PRIAS fue discontinuado por la casa distribuidora, es necesario actualizar el equipo por lo que se tomaron dos acciones:

- Compra de un Sistema de almacenamiento tipo NAS marca Synology con el fin de asegurar los datos en el corto plazo.
- Desarrollo de un documento técnico y plan de escalamiento para albergar en el CeNAT un Centro de Datos que primariamente atienda la situación del PRIAS y a la vez contemple las necesidades del CeNAT. Con este documento y la colaboración de la dirección del CeNAT y la FunCeNAT, se buscará contenido económico para materializar dicho Centro.

3.3 Gestionar proyectos de investigación y apoyo institucional, a nivel nacional e internacional, relacionados con sensores remotos.

Con el fin de cumplir con el mandato del CeNAT de trabajar bajo el concepto de triple hélice, el PRIAS desarrolla proyectos de investigación que atienden problemas de realidad nacional donde vincula al sector gubernamental con el quehacer y conocimiento de la academia, además se nutre del conocimiento y oportunidades que a nivel internacional se ofrecen por parte de los pares científicos.

Resultados:

1 Proyecto de investigación

■ Firmas Espectrales

Durante el II Semestre del 2016 se tuvo un acercamiento con la investigadora Graciela Romero del Centro de Investigaciones en Café (CICAFE) para optimizar una propuesta de trabajo para el 2017. A la fecha se trabaja en la propuesta borrador con el tema “Caracterización de patrones hiperespectrales en la identificación de roya del café a partir de Máquinas de Soporte Vectorial”. Se espera presentar esta propuesta a los pares científicos del CICAFE durante enero de 2017, para ser ejecutada en el primer semestre de ese año.

Durante el segundo semestre se publicó, un video promocional de la Biblioteca de Firmas Espectrales para su difusión en español e inglés disponibles en canal CeNAT del YouTube.

4. Incrementar las capacidades operativas en el Laboratorio PRIAS para el mantenimiento de una cultura de mejora continua

Metas

4.1 Desarrollar y recibir programas de capacitación que fomenten el conocimiento en tecnologías de sensores remotos a instituciones nacionales y académicas.

La disciplina de la geomática está íntimamente ligada al desarrollo tecnológico por lo que es necesario actualizarse constantemente con el fin de sacar el mayor provecho en el menor tiempo a la información proveniente de sensores y habilidades blandas para el desempeño de los proyectos y demás actividades del laboratorio.

Resultados:

15 transferencias

Nombre del participante	Nombre de la Actividad	Tipo de Actividad	Duración en horas	Impartido
Andrés Barahona.	Arduino 2	Taller	16	LANOTEC
Christian Vargas, Daniel Flores, Andrés Barahona	Capacitación brigada	Capacitación	28	Jesús Castro Lizano
Christian Vargas, Heileen Aguilar, Lloyd Foster	Aplicaciones de estadística geoespacial	Taller	4	Estado dela Nación
Christian Vargas	Clima organizacional	Taller	16	Asesorías Creativas
Cornelia Miller, Silvia Ordóñez.	Equipos de alto*desempeño	Taller	8	Multivex
Heileen Aguilar, Daniel Flores	Coaching	Taller	12	Asesorías Creativas
Christian Vargas, Lloyd Foster, Andrés Barahona, Silvia Ordóñez	Liderazgo	Taller	16	Asesorías Creativas
Cornelia Miller	Negociación	Taller	16	Asesorías Creativas
Christian Vargas, Heileen Aguilar.	Capacitación en principios, tratamiento y gestión de datos LIDAR	Capacitación	12	Universidad de Costa Rica, Escuela de Geografía
Andrés Barahona, Daniel Flores	Cousera big data	Curso	1 Módulo, sigue curso	Universidad de California, San Diego
Heileen Aguilar, Christian Vargas, Lloyd Foster	Análisis Geoespacial y modelamiento de Ecosistemas y Cambio Climático	Taller	4	Universidad Nacional
Christian Vargas	Taller sobre producción y gestión de información geoespacial oficial en Costa Rica, Instituto Geográfico Nacional	Taller	8	Instituto Geográfico Nacional

Heileen Aguilar.	Puesta en marcha de una Infraestructura de Datos Especiales, Mapas en la Web y consumo de Geoservicios del Open Geospatial Consortium	Curso	24	Universidad Nacional, Escuela de Geografía
Heileen Aguilar, Lloyd Foster	Procesamiento digital de imágenes y clasificación espectral en monitoreo ambiental	Curso	24	Universidad Nacional
ScienceDirect-Scopus - Mendeley	Daniel Flores, Christian Vargas, Heileen Aguilar, Lloyd Foster, Andrés Barahona.	Taller	2	Elsevier

4.2 Adquirir información actualizada de diferentes sensores para mejorar la toma de decisiones en diferentes instituciones del país.

Como parte de la búsqueda del Laboratorio en cuanto a datos relacionados a la Geomática y como producto de las alianzas estratégicas se busca tener acceso a información reciente del territorio costarricense, con el fin de satisfacer las necesidades de investigación y apoyo a asuntos de interés nacional.

Resultados:

1 transferencia

- **Comisión de Asesoría Técnico-Científica sobre la Extensión de la Plataforma Continental de Costa Rica**

En continuación a la colaboración de la Comisión de Asesoría Técnico Científico; en el primer trimestre en febrero del 2016 se asistió junto con un representante del CNCA a la reunión de planificación entre Costa Rica y Ecuador; en esta reunión se solicita al PRIAS analizar las necesidades de almacenamiento actual y transferencia de datos batimétricos producto de la campaña de toma de datos a realizar por la armada ecuatoriana para el correcto dimensionamiento de la inversión de activos tecnológicos, para ello se contó con la presencia de personal técnico del INOCAR.

Para ello se contó con la presencia de personal técnico del INOCAR:

- Freddy Vergara, Director de geomática
- Andrés Pazmiño, Director de Fondos Marinos con BIOMARCC
- Humberto Gómez, el Director del Instituto.

Se abordó el procedimiento de recolección de datos, en el que se adquiere la información batimétrica con el buque. El procedimiento de recolección de datos es propio del INOCAR, a nivel de licencias de software ellos ya las poseen y disponen del conocimiento técnico para realizar las campañas. Se menciona que las licencias

son altamente costosas, por lo que, en la separación de roles de trabajo, la etapa se adjudica al INOCAR.

A nivel de infraestructura, se comentó acerca de que INOCAR tiene un sistema SAN de la empresa EMC llamado VNX. Además, trabajan con una arquitectura para HPC. Disponen de una red cableada de 10 GbE y una topología de red leaf-spine que permite la escalabilidad de la red. Para brindar servicios a lo externo de la organización, se cuenta con servidores en blade (cómodos a nivel de espacio para escalar).

Con la experiencia del INOCAR en el trabajo de datos batimétricos, se realizó un dimensionamiento preliminar que requiere una capacidad de almacenamiento de 26 Terabytes por campaña, por tanto, se requieren un total de 52 Terabytes en el año en que las campañas inicien. Esta información debe tener los respectivos sellos y aprobación administrativa.

A nivel del Laboratorio, se reunió a los pares técnicos (CeTIC, CNCA) y directivos necesarios para explicar con alta claridad las necesidades de almacenamiento actual y transferencia de datos batimétricos del proyecto, en el cual se ha generado una propuesta de mejora de la infraestructura en conjunto en la cual se abarque las necesidades del CeNAT.

Al finalizar el 2016 no se realizó ninguna campaña de toma de datos ya que existieron aspectos externos que afectaron a los pares involucrados de Ecuador (desastres naturales y economía del país), por lo que la toma de los datos batimétricos se ha pospuesto para enero 2017, en las fechas 14 de enero a 16 de febrero de 2017, según el comunicado de la Cancillería ecuatoriana vía correo electrónico.

Por parte técnica, quedan listas las cotizaciones finales base para la mejora operacional en cuanto almacenamiento y procesamiento del CeNAT. Durante el 2017 se estará desarrollando el documento formal para ser sometido a la dirección del CeNAT.

En el marco de la comisión el Sr. Marino Protti está liderando una propuesta para consecución de fondos nombrada “Caracterización de la Cordillera Submarina del Coco como parte del Tratado de Delimitación Marítima entre Costa Rica y Ecuador en el Océano Pacífico” donde el PRIAS participa desarrollando el objetivo específico:

“Analizar las necesidades de almacenamiento actual y transferencia de datos batimétricos del proyecto para el correcto dimensionamiento de la inversión de activos tecnológicos”.

4.3 Disponer de la infraestructura tecnológica apropiada, para el crecimiento del laboratorio y sus objetivos

Debido al avance en la tecnología es necesario estar actualizados con la infraestructura con la que cuenta el PRIAS la cual debe ir acorde al crecimiento y desarrollo del laboratorio.

Resultados:

■ **PRONOI**

Durante el primer semestre del año 2016 se realizó de forma continua las tareas rutinarias pertinentes al PRONOI:

Se mantuvo el ingreso de activos conforme son adquiridos por el CeNAT, agregando la información correspondiente de la ficha que lo conforma según el tipo y características particulares; además se genera el sticker con el código QR con el acceso a la información en la plataforma web para el etiquetado del mismo.

Se elaboraron boletas de préstamo para la salida de equipos para giras, reuniones y eventos fuera de la institución, así como para préstamos de equipo a Cetic en CONARE; con el fin de facilitar el control de equipo que sale de la institución para

Al momento de generar el informe el estado general de los equipos ingresados en la plataforma en línea del PRONOI es el siguiente:

TOTAL, DE ACTIVOS EN SISTEMA	1614
TOTAL, DE ACTIVOS REVISADOS	1446
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN	88.72%

En cuanto a la revisión de contenido que se ha venido realizando se reportaron los siguientes datos, partiendo de la categorización de primer nivel de la estructura de codificación, para abarcar todo el contenido de la plataforma:

- Activos del tipo Equipo revisados y validado se encuentran al 89.84% con un detalle de 734 revisados de 817 de los ingresados en el sistema.
- Activos del tipo Hardware revisados y validados se encuentran al 85.52% con un detalle de 620 revisados de 725 de los ingresados en el sistema.
- Activos del tipo misceláneo revisados y validados se encuentran al 100% con un detalle de 70 revisados de 70 de los ingresados en el sistema.

Además, durante el primer semestre de 2016 se posterga el replanteamiento del cronograma definido ya que de acuerdo a los cambios administrativos y la actualización de procedimientos recomendados por contraloría y auditoría se deja de utilizar el PRONOI como una herramienta de control para el CeNAT, y queda únicamente como una herramienta de uso interno del Laboratorio PRIAS. La tarea de la democratización de la plataforma de control de inventario a los laboratorios del

CeNAT reportada en el SEVRI se cancela ya que los activos son transferidos a CONARE cada 6 meses según lo establecido en el procedimiento por la FunCeNAT.

El ingreso de activos al PRONOI se mantiene solo para equipo del PRIAS y se utilizará como herramienta de control de equipo utilizado en giras de campo mediante la elaboración de boletas de préstamo.

Al reducirse el tiempo dedicado al PRONOI se invirtieron esfuerzos en actividades como:

- Proyecto NANTI: reparación de equipo, giras monitoreo, giras proyecto Irazú, giras Banco Mundial.
 - Tareas del lanzamiento del proyecto MONEO.
 - Proyecto de Firmas espectrales: giras, modificaciones de equipo.
- **Seguridad informática y Protección de la información sensible del Laboratorio PRIAS y de la institución**

De acuerdo al alto impacto reflejado en el Sistema Específico de Valoración del Riesgo Institucional (SEVRI) sobre las fallas de seguridad informática se promovió la estrategia para mejorar la seguridad de la institución y así proteger información altamente valiosa. Primeramente, se organizó una reunión con la parte administrativa de la FUNCeNAT, CNCA y CeTIC, con el fin de realizar esfuerzos conjuntos en favor de tal mejora y concretar una primera versión del manual de seguridad como primer paso para proteger la información sensible de la institución.

Como parte de este compromiso a nivel institucional el PRIAS realizó para todo el personal del CeNAT, un manual sencillo que asegure que solo usuarios autorizados (confidencialidad) tienen acceso a mejorar y completar información (integridad) cuando y donde sea requerido (disponibilidad) para proteger información única e irremplazable para el país.

Los objetivos específicos de la estrategia son:

- Evaluar las necesidades actuales del CeNAT para la protección de información única e irremplazable dentro de la organización.
- Promover en conjunto con la FunCeNAT y dirección del CeNAT, la difusión del conocimiento básico en seguridad informática a todo el personal del CeNAT, mediante el manual institucional.
- Coordinar con CeTIC y CNCA, así como los tomadores de decisión, una serie de mejoras técnicas y administrativas en seguridad informática, que garanticen mejoras y soluciones en cuanto a tecnología existente.

Durante el 2016 se logró aplicó una encuesta al PRIAS, la cual sirvió como insumo para la generación del manual.

Además, se informó sobre una serie de mejoras que fueron comunicadas durante el año a las distintas instancias, tanto sobre la infraestructura actual de servidores y dispositivos de almacenamiento de datos para los Laboratorios y la FUNCeNAT, así como evidenciar una serie de vulnerabilidades a nivel de red y carencia de documentación, difusión de prácticas, respaldos, carencias de conocimiento en seguridad informática, entre otros detalles.

Se analizaron situaciones de riesgo crítico, plasmados en el SEVRI, por lo que se generaron espacios entre pares técnicos del CNCA y CeTIC y se desarrolló la propuesta de “Manual Institucional Seguridad Informática”, a modo de consolidación de conocimiento acerca de conceptos, prácticas y mejoras fundamentales de seguridad informática en las que se está trabajando a nivel institucional.

En el 2017 se espera la retroalimentación por parte de CNCA y CeTIC. Con la posterior aprobación de las autoridades correspondientes, se debe divulgar el documento propuesto como base de buenas prácticas para proteger la información.

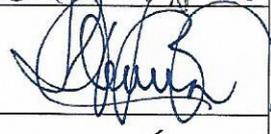
Apéndices

Listas de asistencia de las transferencias impartidas

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Programa de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PROGIRH)
en conjunto con el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)

Asistencia a reunión (Capacitación NAS)

Fecha: martes 21 de junio de 2016 8:00-~~12:30~~ 2:00pm. *Severa 21/6/16*

Nombre	Entidad/Dirección o Unidad que representa	Firma
Roberto Ramirez A.	DIGA - UJ	
Ronald Villalobos Espinoza	UGI	
Clara Arcebo Arce	USH	
Alejandra Pulchi	UAP	
Daniel Flores Cordero	CeNAT	
Eduardo Setboni	INDEP	