



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

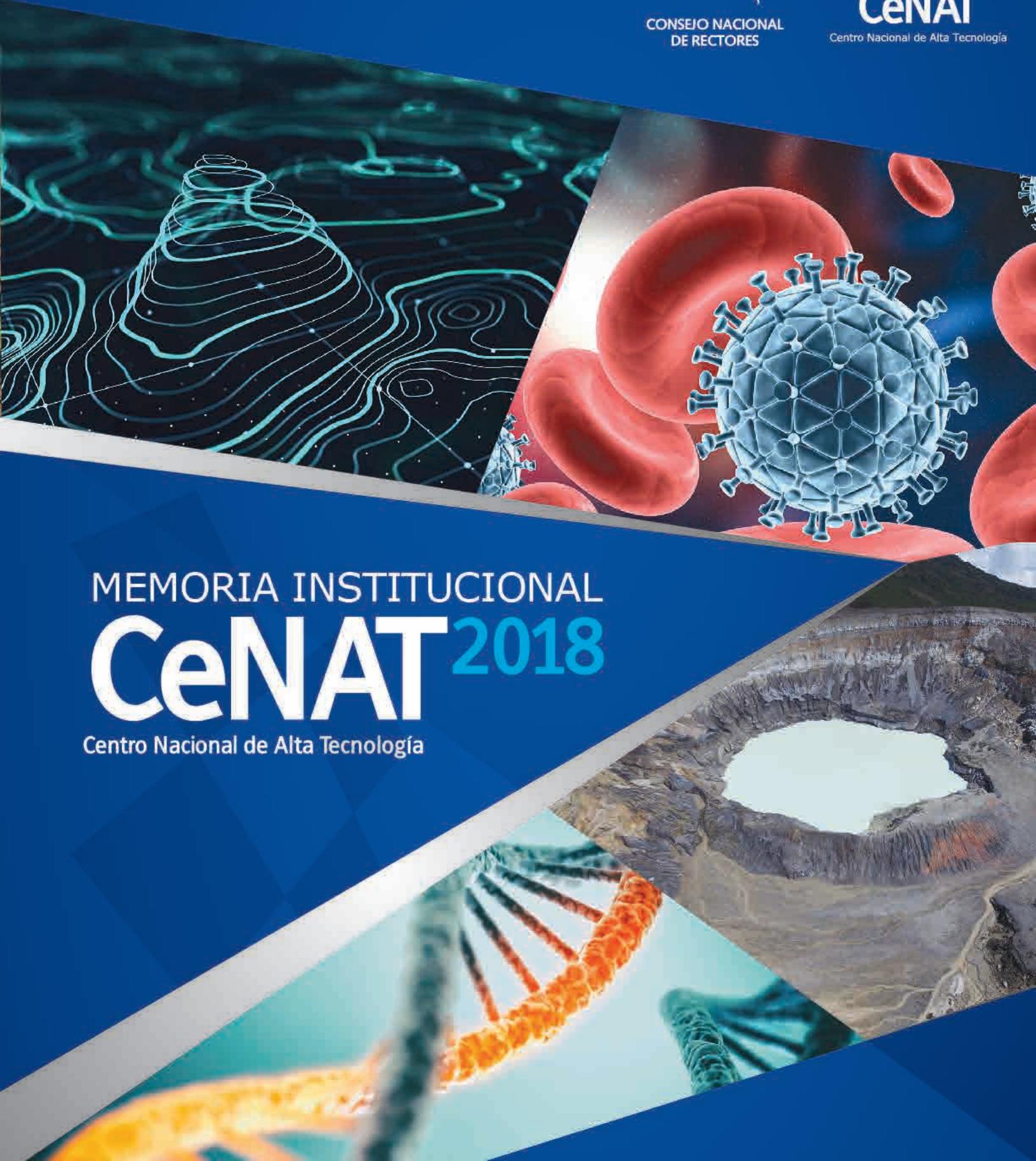


CeNAT

Centro Nacional de Alta Tecnología

MEMORIA INSTITUCIONAL **CeNAT** 2018

Centro Nacional de Alta Tecnología





Índice

Siglas y acrónimos

Indice

1-2	Presentación
3-10	CeNAT
11-20	Nuestras Áreas, Laboratorios y Programas
21-28	Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC)
29-38	Laboratorio CENIBiot
39-46	Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA)
47-54	Laboratorio PRIAS
55-62	Área Gestión Ambiental
63-82	Resultados Institucionales
83-90	Indicadores de la Labor Institucional
91-97	FunCeNAT y Resultados Financieros
98-102	Liderazgo Institucional

Siglas y acrónimos

LACOMET	Laboratorio Costarricense de Metrología
AID	Agencia de Cooperación Internacional
BCCR	Banco Central de Costa Rica
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CeNAT	Centro Nacional de Alta Tecnología
CENIBiot	Laboratorio CENIBiot
CNCA	Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada
CONARE	Consejo Nacional de Rectores
CONICIT	Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
LANOTEC	Laboratorio Nacional de Nanotecnología
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MICITT	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
PRIAS	Laboratorio PRIAS
RREE	Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto
TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional
UNED	Universidad Estatal a Distancia
UTN	Universidad Técnica Nacional
Edu-Roam	Education Roaming



Presentación

El Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) programa del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), nace en marzo de 1999.

Para Costa Rica, la atracción de inversión con alto valor agregado en conocimiento es una prioridad, demanda ser un país estable, seguro, democrático, con personal altamente especializado con un alto nivel técnico, posición geográfica estratégica y contar con instituciones de educación superior de alto nivel en investigación, por los trabajos que las empresas requieren como apoyo y por el perfil de los profesionales que contratan.

Bajo este esquema, el Gobierno Figueres Olsen, tomó de referencia países como Korea, Singapur e Israel, este último con el Technion o Instituto Tecnológico Israeli para impulsar la creación del CeNAT, con el respaldo de las universidades estatales para la atracción de inversión en alta tecnología. Reafirmando el papel de las universidades públicas, como las principales generadoras de investigación en Costa Rica.

CeNAT es una instancia multidisciplinaria e intersectorial, cuya investigación científica, se enfoca en ciencia e ingeniería de los materiales, biotecnológica, computación avanzada, gestión ambiental y en el área de la ciencia, cultura y sociedad.

El Centro tiene por mandato transferir conocimientos, investigar temas de vanguardia e involucrarse en el desarrollo de la innovación, además de participar activamente en la promoción de vocaciones científicas, con el fin de contribuir al avance del conocimiento, en el desarrollo competitivo del sector económico, social, cultural y académica del país.

CeNAT en sus veinte años, ha avanzado en su vinculación internacional, fortaleciendo relaciones de cooperación en la gestión del conocimiento, con países de los cinco continentes, proyectándose como un Centro de alto rigor científico, de transparencia y de rendición de cuentas. En concordancia con lo anterior y en cumplimiento al derecho y acceso a la información, se presenta la Memoria Institucional 2018, que detalla la gestión del CeNAT a nivel operativo, administrativo y financiero.

El documento expone datos de la institución de forma general y categorizados por dependencia, laboratorios, el área de Gestión Ambiental y sus programas.

La Memoria Institucional presenta avances significativos en materia de planificación estratégica, donde se propone una actualización en el marco filosófico del CeNAT para el quinquenio 2019-2023, se incorpora un objetivo de desarrollo que expone el aporte de la institución al desarrollo del país, además de exponer valores, principios y el organigrama operativo.

Se exponen indicadores como el aumento de becas, la participación de los laboratorios y universidades estatales vinculadas en los procesos de transferencia de conocimientos, como por ejemplo en la participación en las Olimpiadas Científicas y la gestión en el proyecto ELAN NETWORK vinculado con PYMES tecnológicas.

En cada laboratorio (LANOTEC, CENIBiot, CNCA, PRIAS) y en el área de Gestión Ambiental se presentan los antecedentes, marco filosófico, nodos especializados de cada instancia, convenios, la participación en proyectos, cantidad de publicaciones y de procesos de transferencia de conocimientos, que componen avances significativos en el quehacer científico-tecnológico.

Al final del documento se presentan los datos sobre el rol y los estados financieros 2018 de la Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT), entidad encargada de la gestión administrativa, legal y financiera del CeNAT.

Esta práctica permanente de rendición de cuentas permite definir los retos de cada año y continuar alimentando los sueños, que perfilan nuevos caminos de superación, con la satisfacción de un deber cumplido, pero siempre con la mente incansable y acuosa de seguir trabajando en la generación de conocimiento científico-tecnológico que favorezca el desarrollo del país.

Mag. Eduardo Sibaja Arias

Director
Centro Nacional de Alta Tecnología





CeNAT

Centro Nacional de Alta Tecnología

Antecedentes del CeNAT

El Gobierno de la República planteó al Consejo Nacional de Rectores (CONARE), en octubre de 1997, la iniciativa para la constitución de un centro de carácter nacional en alta tecnología, mediante el cual la academia se vinculará, con el Gobierno y el sector productivo, en áreas de alto impacto asociadas a la atracción de la inversión extranjera, en beneficio del desarrollo nacional.

Esta iniciativa pasaría posteriormente a ser normativa, cuando la Asamblea Legislativa promulga la Ley 7806, el 25 de mayo, 1998, autorizando el traspaso del inmueble al Centro Nacional de Alta Tecnología y denominarlo Dr. Franklin Chang Díaz.

Como parte del proceso de conformación del CeNAT, el Consejo Nacional de Rectores, bajo el amparo del Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal, en la sesión número 5-99, del 2 de marzo, 1999 del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), crea el Centro Nacional de Alta Tecnología.

La línea estratégica del CeNAT es dictada por su Consejo Científico, representado por las Vicerrectorías de Investigación de las universidades públicas, conoce y aprueba las líneas estratégicas y planes de trabajo del CeNAT. Las acciones del Centro se enmarcan en seis líneas específicas:

- 1 ■ Nuevos Materiales.
- 2 ■ Biotecnología
- 3 ■ Computación Avanzada
- 4 ■ Manufactura
- 5 ■ Gestión Ambiental
- 6 ■ Ciencia, cultura y sociedad

Cada una de estas áreas cuenta con laboratorios o programas inscritos.

El CeNAT es un órgano interuniversitario de coordinación especializado en el desarrollo de la investigación de proyectos de innovación tecnológica vinculada con los sectores gubernamentales y empresariales.

Planificación Estratégica

Durante el año 2018 el CeNAT elaboró el marco filosófico del Plan Estratégico, el cual permitió construir su misión, visión y objetivo de desarrollo que orienta el andar del próximo quinquenio 2019-2023.

Misión del CeNAT

“Somos un órgano de coordinación interuniversitaria que facilita y promueve el adecuado funcionamiento y el desarrollo sistémico de la investigación científica en la educación superior, en diversas áreas de alto contenido científico-tecnológico, orientado a la investigación, vinculación, desarrollo ambiental y extensión en el marco de innovación con el gobierno, sociedad civil y sector privado” (Inspirada en el acta constitutiva del CeNAT).

Visión del CeNAT

“Ser un centro líder e innovador que genera conocimiento, productos y servicios en alta tecnología para el fomento de la colaboración científica-tecnológico de alto impacto, promoviendo espacios de aprendizaje, fortaleciendo el desarrollo competitivo, el intercambio del conocimiento al más alto nivel y potenciando los mecanismos que apoyen la coordinación interuniversitaria e institucional de excelencia a nivel nacional e internacional”.

Además de la misión y visión, el CeNAT incorpora en el marco filosófico el objeto de desarrollo, como un aporte del Centro al desarrollo del país.

Objetivo de desarrollo

Ejecutar actividades de investigación que permitan proveer al país de la ciencia-tecnología necesaria, pertinente y estratégica para un desarrollo competitivo de los diferentes sectores de la sociedad, en el ámbito económico, social y ambiental, mediante el desarrollo, capacitación y servicios en ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento. (Basado en el acta constitutiva del CeNAT).



Objetivos del CeNAT

Los objetivos nacen del acta constitutiva del CeNAT, la cual orienta el quehacer de la institución, su aporte y las áreas que debe atender para atender el impacto del ejercicio científico.

Objetivo General

Ejecutar actividades de capacitación, de investigación que permitan proveer al país de la tecnología necesaria, pertinente y estratégica para un desarrollo competitivo de los diferentes sectores de la sociedad en el ámbito económico, social y ambiental.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos describen las grandes categorías que nacen del acta constitutiva hacia donde están orientados colaborar al desarrollo científico del país.

Respecto a la promoción de la ciencia

Promover la relación de actividades de investigación que permita proveer al país de la tecnología necesaria, pertinente y estratégica para un desarrollo competitivo de los diferentes sectores de la sociedad en el ámbito económico, social y ambiental.

Realizar todo aquello que signifique bienestar social, cultural y científico concordante con el quehacer de la institución o lo estipulado en el artículo primero de la Ley de Fundaciones.

Respecto a la información y formación

Promover la creación y dar aportes para el sostenimiento de espacios para la reflexión, así como coordinar acciones que apoyen el desarrollo científico y tecnológico y la formación de grupos multidisciplinarios de investigadores de una alta formación y experiencia (alto nivel de masa crítica), especialmente a nivel de posgrado.

Promover la extensión tecnológica, mediante exposiciones, congresos, seminarios, mercados tecnológicos, cursos de capacitación, entre otros.

Respecto al aporte en las especializaciones de posgrado

Promover y apoyar la realización de programas académicos de investigación a nivel de posgrado en forma coordinada con las instituciones de educación superior universitaria estatal.

Respecto a la articulación intersectorial

Promover la coordinación de los sectores público y privado involucrados en la generación, capacitación, transferencia y aplicación de la alta tecnología.

Fomentar e impulsar la generación de empresas de un alto contenido tecnológico y alto valor agregado para el país.

Respecto al aporte al desarrollo país

Desarrollar con propósitos de investigación actividades de desarrollo, licenciamiento, contratación de explotaciones (Know-how), donación o compra de patentes, invenciones, modelos industriales o de utilidad.

Divulgar y vender publicaciones derivadas de sus investigaciones, ceder, vender, traspasar y conceder licencias de explotaciones de sus patentes, modelos industriales o de utilidad, así como cualquier otro de los activos que integre su propiedad intelectual.

Valores y principios presentes en el CeNAT

Los valores que se exponen son señalados por parte del CONARE, posteriormente se exponen los valores y principios presentes en el CeNAT.

Valores institucionales de CONARE



Trabajo en equipo



Respeto
Tolerancia



Comunicación



Responsabilidad
Compromiso
Disciplina



Lealtad



Honestidad



Valores presentes en el CeNAT

- Búsqueda de la excelencia en las acciones que se emprenden
- Transparencia en el ejercicio de las actividades que se ejecutan
- Tolerancia y flexibilidad en los procesos que se desarrollan
- Mantener un espíritu de superación personal permanente
- Posición de crítica y autocritica para enfrentar las mejoras en todos los procesos

Principios presentes en el CeNAT

- Trabajo colaborativo e integrado en todos los procesos
- Rigor científico en los estudios que se emprenden
- Trabajo desde la complejidad interdisciplinaria
- Comunicación efectiva
- Responsabilidad en metas y tiempos adquiridos en cada tarea
- Compromiso con la generación de impacto en las acciones que se emprenden

Nuestras Áreas, Laboratorios y Programas



Creación de Dependencias

De conformidad con el acuerdo 5-99 del Consejo Nacional de Rectores, el CeNAT está constituido por las siguientes áreas:

- Área de Nuevos Materiales: Está conformada, desde el año 2004, por el Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC).
- Área de Biotecnología: Desde el año 2013, el Laboratorio CENIBiot integra esta área operativa.
- Área Computación Avanzada: Pertenece el Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA), desde el 2009.
- Área de Manufactura: No se tiene unidad operativa adscrita.
- Ciencia, Cultura y Sociedad: Esta área es transversal y dirigida directamente por la Dirección del CeNAT. Aquí se engloban los programas: Cátedra CeNAT, CREATEC y Becas CeNAT-CONARE.
- Área de Gestión Ambiental (AGA): En esta área se inscriben un laboratorio y dos programas:
 - Laboratorio PRIAS: Inició desde el año 2003.
 - Programas:
 - Observatorio de Variabilidad y Cambio Climático: Inició a partir del año 2010.
 - Agromática, Seguridad Alimentaria y Slow Food: Inició su trabajo en el 2010.





Estructura Operativa del CeNAT

Consejo Nacional de Rectores

Consejo científico compuesto por vicerrectores de investigación del CONARE

Director General del CeNAT





Dirección del CeNAT

La gestión de la Dirección del CeNAT está amparada en el acta constitutiva del Centro. Vela por el correcto desempeño del CeNAT, siguiendo las directrices dictadas por el CONARE y las líneas estratégicas delimitadas por el Consejo Científico.

Es responsable de los acuerdos y convenios del CeNAT y establece las tácticas operativas y metas a desarrollar por la organización.

Tiene la supervisión del área de Cultura, Ciencia y Sociedad, la cual integra los programas: **Cátedra CeNAT, CREATEC y Becas CeNAT-CONARE**.

La Dirección da seguimiento permanente a las acciones que realiza cada área y programa adherido al CeNAT.

Cátedra CeNAT

En el marco de la transferencia de conocimientos, la Cátedra CeNAT organiza charlas, talleres y conferencias orientadas a diferentes sectores de la sociedad, el gobierno y la academia, impartidas por expertos nacionales e internacionales de primer orden mundial, vinculados con actividades y/o proyectos del CeNAT, en temas científicos y tecnológicos.

Entre los charlistas internacionales que han sido parte de la Cátedra CeNAT se pueden citar a:

- Dr. Leon M. Lederman, Premio Nobel de Física 1988;
- Dr. Pedro Arrojo Agudo, Premio Mundial de Medio Ambiente Goldman 2003;
- Jefes de misiones científicas de NASA, NOAA, USGS, ESA, DLR;
- Investigadores líderes de universidades de Estados Unidos, Canadá y Europa.

Programa de Becas CeNAT – CONARE

Por iniciativa de los Rectores de las universidades integrantes del CONARE, da inicio a partir del 2013, al programa de becas para incentivar a estudiantes a que desarrollen trabajos finales de graduación o investigaciones, inscritas en las universidades estatales, vinculadas con las áreas propias del CeNAT.

Los objetivos y temáticas de estas investigaciones y tesis deben vincularse directamente con los temas de competencia del LANOTEC, CNCA, CENIBiot, PRIAS y Gestión Ambiental según concursos específicos que se abren en las universidades públicas, que son divulgados por los medios de comunicación institucionales y por las Vicerrectorías de Investigación de cada universidad.

Concurso Becas
CeNAT-CONARE
2019

Si sos estudiante de una universidad pública y estás a punto de desarrollar tu proyecto de graduación o una investigación en alta tecnología te informamos que:

Del 1º de setiembre al 21 de octubre del 2018 se inicia el periodo de convocatoria para las **Becas CeNAT-CONARE** que brindan apoyo con financiamiento, uso de laboratorios de punta y asesoría especializada en las siguientes áreas:

- Geomatía
- Biotecnología
- Nuevos materiales
- Nanotecnología
- Computación Avanzada
- Gestión Ambiental

Las bases y reglamento del concurso están publicadas en el sitio web del Centro Nacional de Alta Tecnología www.cenat.ac.cr, en la sección "Becas CeNAT-CONARE".

Para mayor información podés escribir al correo: becas@cenat.ac.cr

CeNAT
CENTRO NACIONAL DE ALTA TECNOLOGÍA

TEC UNA UTN

Tabla 1.

Becas Asignadas 2018

BECAS CENAT - CONARE 2018 - UNIVERSIDAD - CANTIDAD – LABORATORIO

UNIVERSIDAD	LANOTEC		CENIBIOT		GESTIÓN AMBIENTAL		CNCA		PRIAS		TOTAL / UNIVERSIDAD	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
UCR	1	3	4	5	-	1	2	1	-	-	7	10
UNA	1	2	-	1	1	1	-	-	2	2	4	6
UNED	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	3	-
ITCR	2	1	2	1	-	-	-	3	-	1	4	6
UTN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL / LABORATORIO	4	6	6	7	2	2	2	4	2	3	18	22

Fuente: Información del año 2018, proporcionada por los Laboratorios y Programas del CeNAT.

Tabla 2.

Individualización de las Becas asignadas

Nº	PROPIUESTA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	LABORATORIO
1	Zonificación de la amenaza por deslizamientos del sector NW del volcán Poás, a partir de evaluación sísmica y geomorfológica	Mario Andrés Arroyo Solórzano	UNA	PRIAS
2	Registro de la firma hiperespectral de la madera de especies forestales y su relación con las características químicas, hidráulicas y calóricas	Kevin Arias Cecilio	ITCR	PRIAS
3	Análisis de la sedimentación y las variaciones hidrográficas en la cuenca costera del río Estrella, Limón, Costa Rica	Carolina Ovares Arrieta	UNA	PRIAS
4	Síntesis sonoquímica de nanopartículas de plata y su estabilización con biopolímeros para el desarrollo de un candidato a material de referencia en fase acuosa	Bryan Calderón Jiménez	ITCR	LANOTEC
5	Estudio del efecto de las nanopartículas de plata sobre la comunidad microbiana de suelos de importancia agrícola de Costa Rica mediante la técnica de metagenómica	Gabriela Montes de Oca Vásquez	UNA	LANOTEC
6	Estudio de materiales nanoestructurados derivados del ecosistema del manglar	Andrea Chacón Calderón	UCR	LANOTEC
7	Ánalysis ultra-microscópico de las nanoestructuras que definen el patrón de colores BOB en Hymenoptera	Rebeca Mora Castro	UCR	LANOTEC

Tabla 2. Individualización de las Becas asignadas

Nº	PROPIUESTA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	LABORATORIO
8	Síntesis mecanoquímica y caracterización de un sistema coamorfo de irbesartán como estrategia para mejorar su solubilidad y velocidad de disolución	Gustavo Adolfo Castillo Chaves	UCR	LANOTEC
9	Encapsulamiento de un péptido modelo en micelas de ácido cílico recubiertas con polidopamina	Shakira Johnson George	UNA	LANOTEC
10	Ánalisis de vulnerabilidad ambiental por deslizamiento en la microcuenca del río Tabarcia, cantón de mora, república de Costa Rica	Francisco Arturo Carbajal Valdés	UCR	Gestión Ambiental
11	Comunidad de cangrejos en relación con los procesos erosivos de las playas arenosas de Cahuita, Limón, para el planteamiento de recomendaciones para su manejo	Maximiliano Laguna Cruz	UNA	Gestión Ambiental
12	Implementación y evaluación del rendimiento computacional de simulaciones de redes neuronales para emulación artificial del cerebro en un cluster	Jason Kaled Alfaro Badilla	ITCR	CNCA
13	Ánalisis transcriptómico de tres castas de hormigas zompopas en respuesta al desafío con microorganismos patógenos utilizados en control biológico	Esteve Mesén Porras	UCR	CNCA
14	Implementación paralela del filtro DNLM-IFFT para sistemas multi-nodo basados en la arquitectura Intel Xeon Phi Knights Landing	Manuel Zumbado Corrales	ITCR	CNCA
15	Desarrollo de un sistema automatizado para la estimación de parámetros propios del clima espacial	Felipe Meza Obando	ITCR	CNCA
16	Diversidad de hongos endófitos en rubiaceae de bosque natural de costa rica y su potencial uso en control biológico de problemas fitosanitarios de café	Efraín Escudero Leyva	UCR	CENIBIOT
17	Utilización de hemocianinas CCH y FLH para la activación de linfocitos T que no expresan sorcin	Jose Alberto Castro Solis	UCR	CENIBIOT
18	Aprovechamiento de residuos de palma para la producción de etanol de segunda generación por hidrólisis enzimática	Camila Charpentier Alfaro	UCR	CENIBIOT
19	Estudio de la estabilidad y prevalencia de la biotoxina ptaquilósido en leche bovina y subproductos lácteos	Massiel Vanessa Rodríguez Salazar	UCR	CENIBIOT
20	Selección de un medio de cultivo para la producción de un metabolito secundario a partir de <i>Trichoderma sp.</i> Y su efecto inhibitorio contra hongos fitopatógenos de papaya	Alisson Melissa Bastos Salas	ITCR	CENIBIOT
21	Establecimiento de Genotipos Seleccionados de <i>Tectona grandis</i> en Sistemas de Inmersión Temporal	Lucía Jiménez Corrales	UNA	CENIBIOT
22	Obtención de fracciones enriquecidas en peptaiboles de <i>Tasperellum</i> con potencial actividad inhibitoria contra hongos fitopatógenos <i>Fusarium</i> y <i>Rhizoctonia</i>	Johanna María Carranza Rodríguez	UCR	CENIBIOT

Fuente: Información del año 2018, proporcionada por los Laboratorios y Programas del CeNAT.



Programa de Creatividad y Emprendimiento en Alta Tecnología

CREATEC fue oficialmente inaugurado el 30 de abril del 2014 y pretende consolidar un ecosistema emprendedor basado en la innovación, el impulso del empleo y las nuevas tecnologías en el país. Es el resultado del convenio público-privado suscrito entre el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) – Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT); Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT); el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y la empresa Telefónica Movistar. Este convenio fue renovado recién el año pasado sobre la base del gran éxito alcanzado.

Es un espacio colaborativo que tiene como objetivo apoyar el talento y transformar el tejido empresarial local en el desarrollo de proyectos con contenido científico y tecnológico, donde los emprendedores puedan intercambiar ideas, buenas prácticas y capacitarse en procesos de emprendimiento en etapas iniciales, tales como creación de modelos de negocio, desarrollo de clientes, ventas y mercadeo.

Hasta la fecha se han hecho cinco convocatorias gracias a las cuales se ha recibido y apoyado a 36 start-ups con diferentes enfoques: internet de las cosas, educación, salud e incluso entretenimiento.





LANOTEC

Laboratorio Nacional de Nanotecnología

Plan Anual Operativo LANOTEC (CeNAT-CONARE) 2018

23 

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS
DIVULGACIÓN

90 

ACTIVIDADES DE
TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO

2 

PROYECTOS CON
FONDOS PRIVADOS

23 

PROYECTOS ACADÉMICOS
CON RECURSOS PÚBLICOS

4 

CONVENIOS NACIONALES O
INTERNACIONALES

1 

PATENTE

Antecedentes

El Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC) está adscrito al Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT); a partir del 18 de octubre del 2004, inició a desarrollar investigación con la meta de ser líder tecnológico en la región Centroamericana y el Caribe, con ingeniería de punta en el estudio de materiales avanzados para la investigación, diseño y entrenamiento en tecnologías asociadas a la microtecnología, nanotecnología y ciencia de los materiales.

Además, permitió ampliar el desarrollo de conocimiento y colaborar con formación de capital humano, la investigación científica y contribuir a desarrollar aplicaciones específicas para el sector productivo en diferentes tipos de industrias como la de los materiales, polímeros, microbiología, medicina, geofísica y exploración espacial, entre otras.

Actualmente el LANOTEC, tiene tres áreas establecidas en las que enfoca su quehacer, los cuales son: investigación científica, innovación-emprendedurismo y certificación bajo la ISO 17025, así como docencia y extensión.

Dentro de los objetivos a seguir en el Laboratorio es contribuir al desarrollo de tecnologías que permitan el mejoramiento de productos y procesos en el sector industrial, y coadyuven a disminuir la brecha de la nanotecnología entre los países desarrollados y pobres; esto con la formación y apoyo de un comité científico que junto al Director marcan el norte del LANOTEC y el rumbo que se debe seguir en las investigaciones científicas.

Marco filosófico

Misión

Realizar actividades de investigación, docencia y servicios tecnológicos en el área de la nanotecnología y la nanociencia, y disciplinas afines para contribuir al progreso del sector empresarial, académico, gubernamental y social de Costa Rica, mediante la creación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico y la formación de capital humano especializado.

Visión

En el LANOTEC se da el respeto por los Derechos Humanos, en especial el derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de toda persona. Asimismo, hay conciencia sobre el medio ambiente y se espera que los productos y desarrollos diseñados eviten la contaminación y preserven el medio ambiente.



Objetivos

- 1 ■ Investigar en el área de la micro y nanotecnociencia enfocado en nanoestructuras, microsensores, materiales de avanzada, con potenciales aplicaciones en energía, medio ambiente, la salud y las tecnologías de la información.
- 2 ■ Servir de centro-laboratorio para la formación en nanotecnociencia en colaboración con instituciones gubernamentales, empresas interesadas y programas académicos de educación estatal.
- 3 ■ Establecer alianzas estratégicas con industrias de alta tecnología (nacionales y extranjeras) para el desarrollo de servicios y productos especializados que contribuyan con el sector productivo del país.

Nodos estratégicos

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ Innovación y emprendimiento■ Acreditación ISO 17025 (En Proceso)■ Investigación | <ul style="list-style-type: none">■ Extensión y docencia■ Arte (Nanoarte, arte conceptual)■ Deporte (Dopaje y antidopaje) |
|---|---|

Publicaciones



Transferencia de conocimientos



Proyectos

MICITT (4)

- Olimpiadas Internacionales de Química, proyecto de Fondos de Incentivo CONICIT-MICITT. Participan: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, vigencia: julio a noviembre 2018, coordina: José Vega Baudrit.
- Olimpiadas Internacionales de Biología, proyecto de Fondos de Incentivo CONICIT-MICITT. Participan: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, vigencia: julio a noviembre 2018, coordina: Dr. José Miguel Pereira Chaves.
- Feria Internacional ISEF, proyecto de Fondos de Incentivo CONICIT-MICITT. LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, MICITT, vigencia abril 2018. Coordina: José Vega Baudrit.
- Participación en la Feria Juvenil Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, presentada ante la Comisión de Fondos de Incentivo, CONICIT-MICITT. Participantes: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, presentado en junio 2018. Coordina: José Vega Baudrit, colabora: Andrea Rivera.

FEES (1)

- Proyecto FEES: "Bases moleculares de la interacción y degradación de la membrana basal vascular por metaloproteínas hemorrágicas de venenos de serpiente", participantes: UCR, ITCR, CeNAT. Coordinador en el LANOTEC: Reinaldo Pereira.

INTERNACIONALES (2)

- Incentivar la colaboración en temas de nanobiología y fomento de vocaciones científicas entre el Centro de Investigaciones Nucleares de Universidad de la República de Uruguay y el Laboratorio Nacional de Nanotecnología del Centro Nacional de Alta Tecnología de Costa Rica. Proyecto cooperación sur-sur. Mary Lopretti, Nikol Colet, Gabriela Montes de Oca, Andrea Rivera, 2018-2019. enero 2018.
- Proyecto: "Automated functional screening of IgGs for diagnostics of neurodegenerative diseases" financiado por el programa europeo Horizon 2020Participantes: LANOTEC, Universidad de Belgrado en Serbia, Universidad Yeditepe de Turquía, Empresa Elvesys de Francia, Empresa Argenit de Turquía y empresa UEF de Finlandia, Universidad de Connecticut y Universidad de Chicago de Estados Unidos. Vigencia: enero 2018- diciembre 2021. Coordinador: José Vega. Participantes: Reinaldo Pereira, Yendry Corrales y Bernal Sibaja.

BECAS (7)

- Proyecto de tesis de licenciatura (UNA): Partículas de carbono preparadas en presencia de líquidos iónicos, estudiante René López Gómez, becario CeNAT 2017-2018. Tutor: Bernal Sibaja
- Proyecto de tesis de doctorado (DOCINADE): "Síntesis de material de referencia usando nanopartículas de plata", estudiante: Brian Calderón Jiménez, becario CeNAT 2018-2019. Tutor: Bernal Sibaja, participantes: José Vega y Gabriela Montes de Oca.
- Proyecto de tesis (UCR): "Síntesis mecanoquímica y caracterización de un sistema coamorfo de irbesartán como estrategia para mejorar su solubilidad y velocidad de disolución", estudiante: Gustavo castillo Chaves, becario CeNAT 2018-2019. Tutora: Andrea Araya, asesor: Bernal Sibaja
- Proyecto de tesis de licenciatura (UNA): "Encapsulamiento de un peptide modelo en nanopartículas de ácido cárboxílico recubiertas con polidopamina", estudiante: Shakira Johnson, beca CeNAT 2018-2019. Tutora: Yendry Corrales
- Proyecto "análisis ultra-microscópico de las nanoestructuras que definen el patrón de colores BOB en Hymenoptera", de tesis de doctorado de la UCR, estudiante: Rebeca Mora, beca CeNAT 2018-2019. Tutora: Yendry Corrales
- Proyecto de tesis de licenciatura (UCR): "Estudio de materiales nanoestructurados derivados del ecosistema del manglar", estudiante: Andrea Chacón, beca CeNAT 2018-2019. Tutora: Yendry Corrales
- Proyecto "estudio del efecto de las nanopartículas de plata sobre la comunidad microbiana de suelos de importancia agrícola de Costa Rica mediante la técnica de metagenómica", tesis de doctorado (DOCINADE), estudiante: Gabriela Montes de Oca, beca CeNAT 2018-2019. Tutor: José Vega

ACOMPAÑAMIENTO TESIS (3)

- Proyecto de tesis de licenciatura (UCR): "Uso de nanocelulosa como aditivo en concreto", estudiante: Esteban Solís, julio 2017- julio 2018. Tutor: José Vega y encargada en el laboratorio: Melissa Camacho.
- Proyecto de tesis de licenciatura (UNA): "Cinética de oxidación de péptidos antimicrobianos por la enzima lacasa usando la técnica de calorimetría isotermal de titulación: calorimetry (ITC)", estudiante: Rebeca Rodriguez, agosto 2017 – octubre 2018. Tutora: Yendry Corrales.
- Proyecto de tesis de maestría (UCR): "Efecto del plasma en metaloproteinasas", estudiante: Erika Alfaro, enero – mayo 2018. Asesora: Yendry Corrales.

INTERNALOS (6)

- "Desarrollo de una extrusora para filamento de Impresión 3D", proyecto académico, estudiantes Camilo Torres y Luis C. Murillo, pasantes de Invenio 2018.
- Síntesis y aplicaciones de quantum dots de grafeno (Investigación propia del Lanotec): Arianna Quesada, Sergio Paniagua, Javier Villalobos, Reinaldo Pereira. Coordinado por Sergio Paniagua y Javier Villalobos. Se obtuvieron resultados preliminares.
- "Desarrollo de equipo rotación para simulación de condiciones de manglar", LANOTEC, Proyecto práctica profesional, Luis Gustavo Galeano.
- "Desarrollo de reactor electroquímico para la anodización de aluminio", Proyecto Dual Universidad Invenio, Luis Carlos Murillo, 2018.
- Nanoestructuras con potencial bactericida, algunos resultados preliminares obtenidos, en proceso de obtener más antes de proponer a alguna empresa biomédica. Investigación propia del Lanotec. Coordina: Sergio Paniagua. Colaboran: Javier Villalobos, Gabriela Montes de Oca y Reynaldo Pereira. I trimestre 2018. Esta asociado un estudiante: Esteban Rojas
- Estudios preliminares para el proyecto: "Películas antimicrobianas con nanopartículas de plata", propio del LANTOEC. Coordina: Sergio Paniagua, inició en setiembre. Estudiante asistente: Arianna Quesada.

Privados:

- Proyecto "Biovida", privado (FIFCO), coordinador: Bernal Sibaja, vigencia febrero 2017- octubre 2018.
- Propuesta Empresa Stein (privada): Evaluación del efecto tiempo/pH en la dilución de 2 preparaciones de nanopartículas de dexketoprofeno y etoricoxib. Abril 2018- diciembre 2018. Coordinador: José Vega Baudrit. Participantes: Andrea Chacón y Daniel Chavarria (UCR).

CONVENIOS

Instituto Nacional de
Aprendizaje (INA)

Asociación Costarricense de
Estudiantes de Medicina

Florida Ice and Farm
Company (FIFCO)

UCIMED





CENIBiot



Plan Anual Operativo CENIBiot (CeNAT-CONARE) 2018

8



PUBLICACIONES CIENTÍFICAS
EN REVISTAS DE ALTO
IMPACTO

83



ACTIVIDADES DE
TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO

80



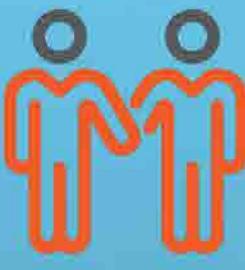
PROYECTOS O VENTAS DE
SERVICIO CON VINCULACIÓN
EXTERNA

59



PROYECTOS ACADÉMICOS
CON RECURSOS PÚBLICOS

3



CONVENIOS

Antecedentes

CENIBiot es un laboratorio Interuniversitario de investigación, desarrollo, innovación y escalamiento en biotecnología industrial del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

Busca contribuir a la generación de soluciones biotecnológicas innovadoras y la vinculación estratégica de los sectores académico, empresarial y gubernamental, mediante el apoyo al emprendedurismo, la transferencia tecnológica y la vinculación universidad-empresa; y de esta forma lograr su visión de ser un "Centro interuniversitario de clase mundial en innovación biotecnológica".

El modo de operación se basa en promover la apertura y accesibilidad a la capacidad instalada del CENIBiot. Se promueve la internacionalización, como estrategia para lograr competitividad, la captación de recursos externos y promover una actualización constante en materia de biotecnología para el beneficio de la academia y demás sectores relacionados en la región.

El gran reto que el CENIBiot enfrenta en los siguientes años es liderar los esfuerzos, para hacer más investigación en colaboración con las universidades estatales y el sector privado, pero sobre todo para desarrollar productos innovadores que puedan ser comercializados en el mercado, generando de esta forma un aumento significativo en la captación de recursos, y así, alcanzar la meta de financiar una tercera parte del presupuesto del CENIBiot con recursos propios a partir del año 2020.

Las acciones estratégicas ejecutadas en el 2018, presentadas en este documento se basan en "el Plan Estratégico CENIBiot 2015-2020", y en el "Plan de mejora e implementación del Plan Estratégico CENIBiot 2015-2020" vigente a partir de agosto de 2017. En este 2018 se mejoró la interacción entre investigadores y áreas de investigación, para un mayor aprovechamiento de la interdisciplinariedad.

También se implementó la aplicación de herramientas informáticas para el respaldo y la centralización de la documentación y el seguimiento del progreso de los proyectos científicos.

Marco filosófico

Las principales acciones operativas ejecutadas por los colaboradores del CENIBiot (CeNAT-CONARE) durante el año 2018, estuvieron enfocadas principalmente en dos ejes transversales: sector salud y agro-alimentario. Atendiendo de esta forma las necesidades y metas propuestas en el Plan Estratégico CENIBiot-CeNAT 2015-2020, así como en el cumplimiento de su Misión y su Visión:

Misión

Contribuimos en la generación de soluciones biotecnológicas innovadoras y la vinculación estratégica de los sectores académico, empresarial y gubernamental.

Visión

Ser un laboratorio interuniversitario de clase mundial en innovación biotecnológica.



Objetivos

- 1 ■ Lograr la consolidación efectiva de vínculos y alianzas estratégicas con académica, sector empresarial y el estado.
- 2 ■ Lograr el posicionamiento del CENIBiot como centro especializado en bioprocessos industriales para el desarrollo científico y empresarial.
- 3 ■ Disponer de un sistema de gestión de calidad estructurado y optimizado.
- 4 ■ Mejorar el desarrollo profesional del capital humano del CENIBiot.

Nodos estratégicos

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Investigación en Biotecnología de la Salud■ Investigación en Bioprospección■ Investigación en Biología Molecular | <ul style="list-style-type: none">■ Investigación en Organismos Fototrópicos■ Investigación en Bioprocessos |
|--|--|

Publicaciones



Transferencia de conocimientos



Proyectos

PROYECTOS ACADÉMICOS CON RECURSOS PÚBLICOS

Ejecución de siete (7) becas CeNAT

- Obtención de fracciones enriquecidas en peptaiboles de *Trichoderma asperellum* con potencial actividad inhibitoria contra hongos fitopatógenos *Fusarium* y *Rhizoctonia*.
- Selección de un medio de cultivo para la producción de un metabolito secundario a partir de *Trichoderma* sp. y su efecto inhibitorio contra hongos fitopatógenos de papaya.
- Utilización de hemocianinas CCH y FLH para la activación de linfocitos T que no expresan sorcin.
- Diversidad de hongos endófitos en Rubiaceae de bosque natural de Costa Rica y su potencial uso en control biológico de problemas fitosanitarios de café.
- Establecimiento de genotipos seleccionados de *Tectona grandis* en sistemas de inmersión temporal.
- Aprovechamiento de residuos de palma para la producción de etanol de segunda generación por hidrólisis enzimática.
- Estudio de la estabilidad y prevalencia de ptaquilósido en leche bovina y subproductos lácteos y su posible relación con la incidencia de cáncer gástrico en Costa Rica.

Se ejecutaron actividades de veinticuatro (24) trabajos finales de graduación

- Estudio químico bioguiado de especies de Annonaceae costarricenses para la obtención de fracciones con actividad citotóxica contra líneas celulares carcinogénicas.
- Producción de nanopartículas de selenio en *Pseudomonas putida* KT2440.
- Diseño de un plásmido para la eficiente expresión de un micro ARN con fines terapéuticos.
- Caracterización del compuesto mayoritario presente en la fracción bioactiva contra amastigotos de *Trypanosomas cruzi* aislada de plantas del género *Hamelia* recolectadas en Sarapiquí y la Península de Osa.
- Utilización del análisis HRM para la discriminación genotípica de accesiones de *Coffea* spp: Un complemento a los análisis de marcadores moleculares.
- Establecimiento de una ruta metabólica para la degradación de xilosa en *Pseudomonas putida* mediante el uso de biología sintética.
- Estudio de genes implicados en el transporte de fosfato en *Pseudomonas putida* KT2440 a través de herramientas de mutagénesis basadas en el sistema CRISPR/CAS9.
- Papel de Sorcin en la adquisición de un fenotipo canceroso en cultivos celulares de linfocitos in vitro.
- Valorización de los subproductos del procesamiento industrial de la guayaba y la mora para la elaboración de ingredientes alimenticios funcionales.
- Nanopartículas de circonio y paladio.
- Bacterias magnotácticas.
- Bioprospección de β-glucosidases a partir de microhabitats inexplorados empleando metagenomas de escarabajos Pasalídos de Costa Rica.
- Desarrollo de membranas de colágeno.
- Aislamiento de microorganismos con actividad β -d-glucosidasa en tres sistemas agroforestales de *Vanilla* sp. e híbrido de Costa Rica.
- Distribución de la diversidad genética de la especie costarricense *Psidium friedrichsthalianum* Ndz mediante SNPs y su asociación con perfiles de polifenoles totales y proantocianidinas.
- Evaluación de un protocolo para la elongación de caña de azúcar (*Saccharum* sp.) en sistemas de inmersión temporal SETIS.
- Evaluación de dos configuraciones de reactores en la remoción de fármacos y antibióticos en aguas contaminadas empleando bioaumentación con *Trametes versicolor*.
- Trabajo final de graduación: Jeffry Badilla Nuñez.
- Validación del método de cuantificación de vitamina B9 en matrices enriquecidas de leche.
- Obtención de extractos bioactivos de la corteza de marañón rojo (*Anacardium occidentale* L.).
- Validación del método de cuantificación de Vitamina B6 en huevo.
- Validación del método de cuantificación de vitaminas hidrosolubles (B1, B3) en arroz.
- Desarrollo y validación del método para la extracción de clorofila en muestras de hojas de planta de caña de cultivo natural e in vitro.
- Desarrollo de una bebida láctea a base de suero de leche y cas con actividad probiótica y prebiótica.

Ejecución de trece (13) proyectos de investigación propios del CENIBiot

- Desarrollo de un protocolo para la obtención de hidrolizados de colágeno a partir de desechos de la industria acuícola utilizando procesos enzimáticos.
- Producción y caracterización de péptidos con actividad antifúngica a partir del *Trichoderma asperellum*.
- Caracterización y purificación de proantocianidinas de cas y arándanos.
- Mejora de proceso y diseño del equipo de extracción industrial.
- Descripción anatómica y cultivo in vitro de *Hamelia xerocarpa*.
- Descripción anatómica y cultivo in vitro de *Spachea correare*.
- Evaluación de la eficacia de un tratamiento experimental para la enfermedad de Chagas usando fracciones purificadas a partir de plantas del género *Hamelia* recolectadas en Sarapiquí y la Península de Osa.
- Proyecto para la producción de vitroplantas.
- Desarrollo de un proceso de purificación para la obtención de suero fetal bovino para su uso en líneas biotecnológicas de tejidos.
- Neem.
- Evaluación de cambios morfológicos y fisiológicos en el cultivo in vitro de caña de azúcar en sistemas de inmersión temporal.
- Proyecto de magnetosomas.
- Sorcin.

PROYECTOS FEES, MICITT

Cinco (5) Proyectos FEES

- Búsqueda de nuevos antimicrobianos en jardines fúngicos de hormigas de Costa Rica.
- Evaluación de la eficacia de un tratamiento experimental para la enfermedad de Chagas usando fracciones purificadas a partir de *Hamelia Patens*.
- Distribución actual y futura de la diversidad genética de *Psidium friedrichsthalianum Ndz* (cas) en Costa Rica, utilizando modelos de cambio climático y su relación con la producción de polifenoles para la industria farmacéutica y cosmetocéutica. (2018)
- Producción de compuestos bioactivos a partir de aislamientos del hongo *Ganoderma sp* para la comercialización en la industria nutracéutica (2018).
- Efectos de hongos endófitos en la salud y resiliencia de plantas de café – *Trichoderma*.

Desarrollo de seis (6) proyectos de vinculación con las Vicerrectorías de Investigación de las Universidades de CONARE

- Análisis de flujos metabólico como línea base para ingeniería metabólica de especies de micro algas productoras de aceites (VIE, ITCR). mediante la optimización del momento de cosecha y el método de curado (FIDA).
- Investigación de la ruta neuronal corriente abajo de la Neuregulina-2. Vicerrectoría de Investigación, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Perfilado y validación de la patofisiología molecular corriente abajo de la hiperestimulación de NRG1-ErB4 relevante para la esquizofrenia (ITCR).
- Diseño de un sistema en fase líquida para la biodegradación de plaguicidas neonicotinoides en aguas residuales agrícolas de Costa Rica (SIPPRES 2017).
- Mejoramiento de la calidad comercial de las vainas de *Vanilla planifolia*, *V. pompona* y el híbrido Costa Rica, cultivadas en sistemas agroforestales procedentes de cuatro regiones del país,

Desarrollo de actividades de cuatro (4) proyectos financiados por el MICITT-CONICIT

- Aplicación de la nanobiotecnología para el desarrollo de sistemas de transporte carrier-in a- carrier para la trasnfección de ácidos nucleicos, FI-215B-17.
- Bioprospección de nuevas extremoenzimas de ambientes volcánicos de Costa Rica con potencial industrial, FI-255B-17
- Producción biotecnológica de terpenos procedentes de especies endémicas de Costa Rica para el control de Fusarium oxysporum f.sp. cubense, agente causal de la enfermedad de Panamá en plantaciones de banano (Musa spp), FI-254B-17.
- Uso de residuos agroindustriales a través del desarrollo de bioprocessos para producir productos básicos y productos químicos finos.

PROYECTOS O VENTAS DE SERVICIO CON VINCULACIÓN EXTERNA

Tres (3) Proyectos de vinculación con la industria agrícola del país a nivel nacional

- CORBANA: Nanoencapsulamiento de Bacillus para el control de Radopholus similis (namátodos patógenos del banano).
- BIOTECH: Desarrollo de bioproductos innovadores a base de microorganismos y metabolitos para el control biológico de plagas y enfermedades de interés nacional.
- LAICA: Evaluación de la multiplicación in vitro de Saccharum officinarum (caña de azúcar) en sistemas de inmersión temporal.

Se ejecutaron setenta y cuatro (74) ventas de servicio

Incubación de tres (3) unidades de implementación

- SPERATUM.
- Puro Verde Paraíso Tropical.
- Standart Fruit Company (DOLE).

CONVENIOS

Convenio Marco con Asociación de
Cerveceros Artesanales de Costa Rica

Convenio Marco con CORBANA

Convenio Marco con LAICA







CNCA

Colaboratorio Nacional de
Computación Avanzada

Plan Anual Operativo CNCA (CeNAT-CONARE) 2018



Antecedentes

En los últimos años se han presentado procesos de redefinición y análisis del quehacer institucional. Los resultados de estos esfuerzos han generado un enfoque en la productividad del laboratorio y el impacto del mismo en las universidades, la industria y la sociedad en general. Se presenta a continuación un repaso de los componentes filosóficos que constituyen el Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada (CNCA).

El CNCA es un espacio multidisciplinario donde el descubrimiento científico es acelerado por medio del uso de una infraestructura de computación avanzada. Esta infraestructura incluye no solamente un hardware especializado y actualizado, sino también un conjunto de aplicaciones eficientes y un personal entrenado para aprovechar toda esa tecnología. Esta infraestructura permite al CNCA trabajar en las dimensiones centrales de desarrollo de proyectos de investigación, capacitación y prestación de servicios.

Los tres ejes fundamentales del quehacer del CNCA son: modelado, simulación y procesamiento paralelo. El modelado se entiende como la abstracción de un problema de cualquier dominio científico en un problema computacional. Por ejemplo, un problema de interacción de moléculas se puede trasladar de su dominio físico-químico al dominio computacional. El poder transformador del modelado es la base de la simulación, que permite entender fenómenos naturales en múltiples escalas.

Estas simulaciones son usualmente onerosas en sus requisitos computacionales o bien generan grandes cantidades de datos. En cualquier caso, el procesamiento paralelo ayuda a dilucidar patrones escondidos en los datos y es entonces una pieza fundamental en acelerar el descubrimiento científico.

El CNCA aspira a proveer dos pilares del desarrollo científico a la comunidad costarricense. Adicionalmente a la teoría y la experimentación, la simulación y el análisis de datos constituyen las piezas fundamentales en la exploración de la frontera del conocimiento. Para alcanzar esta aspiración, las herramientas computacionales de hardware y software son esenciales. El trabajo de los miembros del CNCA gira entonces entorno al clúster computacional y las aplicaciones instaladas en el mismo.

Marco filosófico

El CNCA debe proveer una infraestructura computacional de excelencia para el desarrollo de proyectos y servicios que permitan crear soluciones de alto impacto para la sociedad.

Misión

Impulsar el desarrollo científico mediante la computación avanzada, creando soluciones computacionales, transfiriendo conocimiento, proveyendo acceso a infraestructura, formando profesionales, desarrollando proyectos de investigación y colaboración con la academia, el gobierno y la industria.

Visión

Ser uno de los principales referentes en computación avanzada de Latinoamérica.



Objetivos

- 1 ■ Proporcionar infraestructura de computación avanzada en constante mejora, actualización y aprovechamiento para la investigación científica.
- 2 ■ Comunicar efectivamente los resultados y actividades del Colaboratorio.
- 3 ■ Crear mecanismos de captación de fondos externos.
- 4 ■ Garantizar el crecimiento profesional de los miembros del Colaboratorio.
- 5 ■ Potenciar la producción científica del Colaboratorio.
- 6 ■ Fortalecer la oferta de capacitaciones del Colaboratorio.

Nodos estratégicos

- Mantenimiento del clúster computacional con equipo actualizado, con servicios eficientes y reforzado con arquitectura especializada.
- Desarrollo de la carrera profesional para el recurso humano.
- Captación de fondos por medio de venta de servicios y fondos externos de investigación
- Divulgación efectiva de resultados.
- Producción científica sustancial y desarrollo de proyectos de investigación de alto impacto.
- Oferta apropiada en capacitaciones para diferentes dominios científicos e ingenieriles.



Publicaciones



Transferencia de conocimientos



Proyectos

- 1** Mejoramiento del modelo de la estructura interna de capas y corteza del Volcán Turrialba. Liderado por Guillermo Comejo y Esteban Meneses del Centro Nacional de Alta Tecnología. Colaboración del OVSICORI y RSN.
- 2** Paralelización del Método de Conteo Automático de Manatíes. Liderado por Jorge Castro.
- 3** Análisis de la Base de Datos de Waze. Liderado por Jean Carlo Umaña y Warner Díaz. Colaboración del Programa Estado la Nación (PEN-CONARE).
- 4** Paralelización y Visualización de Simulación de Física de Plasma. Liderado por Iván Vargas del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Colaboración de Diego Jiménez y Andreina Garro.
- 5** Herramientas de Bioinformática. Liderado por Stefani Díaz y Maripaz Montero. Colaboración del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) y el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA).
- 6** FEES: Estudio viabilidad evaluación impulsores Bombas de Sangre. Colaboración de la Universidad de Costa Rica, Tecnológico de Costa Rica y Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada.
- 7** FEES: Análisis funcional genómico de células cancerosas por RNA de interferencia para la identificación de redes de regulación asociadas a proliferación y muerte en respuesta a quimioterapia genotóxica. Colaboración de la Universidad de Costa Rica, Tecnológico de Costa Rica y Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada.
- 8** FEES: Transporte de contaminantes atmosféricos en el Valle Central Occidental: identificación de sumideros de contaminación atmosférica y su impacto en materiales metálicos. Colaboración de la Universidad de Costa Rica, Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia y Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada.
- 9** FEES: MediaTIC: Una plataforma computacional para el análisis y visualización de big data producida por medios digitales de comunicación. Colaboración de la Universidad de Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia y Colaboratorio Nacional de Computación Avanzada.
- 10** Coordinación del proyecto RedCONARE.

CONVENIOS

Convenio con el Centro de Investigación de Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), a través del Módulo de Información Oceanográfica

Convenio con el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIESA)

Convenio con el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA)







PRIAS

Plan Anual Operativo PRIAS (CeNAT-CONARE) 2018

9



PUBLICACIONES
CIENTÍFICAS

34



TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO

4



Proyectos o ventas de servicio
con vinculación externa

16



PROYECTOS ACADÉMICOS
CON RECURSOS PÚBLICOS

1



CONVENIOS

Antecedentes

PRIAS está conformado por un equipo de trabajo con profesionales de distintas áreas de la ciencia, el laboratorio PRIAS mantiene una estrecha relación con instituciones del sector académico, público y privado tanto a nivel nacional como internacional, para el fomento de la investigación científica y la transferencia del conocimiento, a través la adquisición, tratamiento, almacenamiento, análisis, representación y difusión de la información en las áreas de Fotogrametría, Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Sistema de posicionamiento global, Infraestructura de Datos Espaciales, Geodesia y Ciencias de la Computación que constituyen la disciplina de la Geomática.

Adscritos al Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) y con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), se alcanza la promoción y el desarrollo de actividades de investigación científica en diversos campos.

El presente informe concentra las actividades llevadas a cabo durante el año 2018, las cuales muestran logros y avances importantes en las siete grandes áreas de la Geomática mencionadas anteriormente, así como la vinculación con el sector académico-público-privado.

Marco filosófico

Los siguientes resultados responden a los objetivos planteados en el Plan Estratégico PRIAS-CeNAT 2016-2020:

Misión

Desarrollamos investigación e innovación en geomática dentro de las áreas de Fotogrametría, Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales, Geodesia y Ciencias de la Computación para generar productos y servicios que optimicen el quehacer de las organizaciones en los sectores académico, gubernamental y empresarial.

Visión

Ser un laboratorio de clase mundial especializado en la disciplina de la geomática.



Objetivos

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

Nodos estratégicos

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Sistemas de información geográfica■ Teledetección■ Fotogrametría■ Sistema de posicionamiento global | <ul style="list-style-type: none">■ Geodesia■ Ciencia computacional■ Infraestructura de datos espaciales |
|--|--|

Publicaciones



Transferencia de conocimientos



IMPARTIDO A
NIVEL NACIONAL



3

RECIBIDOS
INTERNACIONALMENTE



19

RECIBIDOS
NACIONALMENTE



Proyectos

Proyectos de fondos públicos

- Derivación indirecta de la distribución espacial y estado de desarrollo de los bosques secundarios en Costa Rica usando imágenes satelitales de mediana resolución espacial del TEC
- Applicability of Sentinel-2, DESIS and Lansat 8 satellite imagery data for water quality studies, on water bodies, related to crop coverage in the surroundings of National Wetland Terraba- Sierpe (Moneo Wet)
- Desarrollo cartográfico para censo agropecuario 1940-2014
- Desarrollo de un programa de silvicultura intensiva y de precisión para el aumento de la productividad en plantaciones forestales
- Biblioteca de Firmas Espectrales
- Infraestructura de datos espaciales (IDE)
- Puntos de control topográficos terrestres en tiempo real (PCTT-RTK)
- Fortalecimiento de la plataforma NANTI-Ala fija
- Cuantificación de la erosión hídrica en función de técnicas de mecanización mediante vehículos aéreos no tripulados. (VAV's)

Becas CeNAT:

- Análisis biológico estructural de parques urbanos en la Región Chorotega, Guanacaste, Costa Rica. Finalizado. Universidad: UNED
- Criterios para el establecimiento del área de amortiguamiento del Refugio Nacional Mixto de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo (REGAMA), para la promoción de los procesos de conservación. Finalizado. Universidad: UNA
- Aplicación de Sistemas de Información Geográfica para el análisis de la influencia del uso de la tierra en la distribución del género Camelobaetidius Demoulin, 1966 (Baetidae, Ephemeroptera), Costa Rica.
- Modelación espacial y valoración económica de los servicios ecosistémicos de una cuenca hidrográfica del trópico húmedo de Costa Rica. Finalizado. Universidad: UNED
- Registro de la firma hiperespectral de la madera de especies forestales y su relación con las características químicas, hidráulicas y calóricas. Se integra en el 2018. Universidad: TEC
- Análisis de la sedimentación y las variaciones hidrográficas en la cuenca costera del río Estrella, Limón, Costa Rica. Se integra en el 2018. Universidad: UNA
- Zonificación de la amenaza por deslizamientos del sector noroeste del Volcán Poás, a partir de evaluación sísmica y geomorfológica. Se integra en el 2018. Universidad: UNA

Proyectos de fondos privados

- Actualización de cobertura de piña total para el año 2016 relación de pérdida y ganancia
- Conservando la Biodiversidad por medio del Manejo sostenible de Paisajes Productivos en Costa Rica, componente 1 MOCUPP

- Centro de Datos como infraestructura de almacenamiento, procesamiento de datos y de publicación de geoservicios
- Venta de servicios

CONVENIOS

Convenio con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el Proyecto Conservando la biodiversidad por medio del manejo sostenible de paisajes productivos en Costa Rica







**Gestión
Ambiental**



Plan Anual Operativo Gestión Ambiental (CeNAT-CONARE) 2018



PUBLICACIONES EN TEMAS
PROPIOS DEL ÁREA



ACTIVIDADES DE
TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO EN
TEMAS PROPIOS DEL ÁREA



PROYECTOS CON VINCULACIÓN
INTERNA Y EXTERNA



Antecedentes

El Área de Gestión Ambiental (AGA) es una de las seis áreas constituyentes del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), según el acuerdo de Rectores 5-99 del 2 de marzo, 1999.

El área de Gestión Ambiental se enfoca en el desarrollo de actividades y vinculaciones que complementen los esfuerzos universitarios y gubernamentales de apoyo a las comunidades y productores, enfocándose en los temas de protección del ambiente, energías limpias, variabilidad y cambio climático, agromática y seguridad alimentaria, entre otros, sirviéndose de recursos, alianzas y proyectos nacionales e internacionales.

Marco filosófico

Misión

Desarrollar actividades de I+D+I en el área medio ambiental, con base en altas tecnologías, para el mejoramiento de la calidad de vida de los miembros de nuestra sociedad y el desarrollo rural territorial, vinculando a los sectores académico, gubernamental y privado.

Visión

Seremos líderes y referentes en la gestión ambiental nacional e internacional para la mejora de vida de las generaciones presentes y venideras, propiciando el desarrollo sostenible del país a partir de altas tecnologías medioambientales y agroalimentarias.

Objetivos

- 1 ■ Gestionar vinculaciones efectivas con los diferentes actores de la sociedad civil, tanto a nivel nacional como internacional.
- 2 ■ Implementar herramientas tecnológicas tanto de acceso como de difusión de información.
- 3 ■ Incrementar el conocimiento de las comunidades en temas de gestión ambiental.
- 4 ■ Procurar la sostenibilidad financiera de Gestión Ambiental.

Nodos estratégicos

- Desarrollo de plataformas informáticas e instrumentos de acceso a la información para tomadores de decisiones, productores y comunidades en temas poblacionales, espaciales, ambientales, climáticos y agroalimentarios.
- Impulso de conocimiento y valor agregado de productos mediante estrategias de agromática apegadas a iniciativas nacionales, regionales y mundiales tales como los planes SAN-CELAC, Slow Food, denominaciones de origen, ferias de la madre tierra y otros.
- Desarrollo de proyectos conjuntos de apoyo a comunidades y estudios de impacto ambiental con organismos nacionales e internacionales.

Publicaciones



Transferencia de conocimientos

Actividades de Extensión realizadas por el Área de Gestión Ambiental

OBSERVATORIO CLIMÁTICO 2018

■ Talleres / capacitaciones	36	
■ Acciones con universidades	5	
■ Programas de radio	4	
■ Entrevistas en medios	7	
■ WhatsApp		<ul style="list-style-type: none">- 5 grupos de pequeños y medianos productores de Costa Rica- 3 grupos de pequeños y medianos productores de Honduras, Guatemala y El Salvador.- Se atienden consultas de productores de Nicaragua y Panamá.- Se genera información 2 veces por semana.- Se apoya a más de 1000 personas directamente, en temas de tendencias, prevención y emisión de alertas.
■ Facebook		1 actualización diaria de información relacionada con tiempo y perspectivas climáticas para usuarios de las páginas: Clima con Irina y PIACT.
■ Plataformas interactivas informáticas		1 actualización diaria del PIACT: recopila y actualiza constantemente información climática de principales fuentes mundiales, de manera clara y amigable con productores, tomadores de decisión y público en general, a nivel nacional y de la región Trifinio, en asocio con la OEA.

AGROMÁTICA 2018

■ Mercados de la Tierra	4	
■ Encuentros nacionales e internacionales	7	
■ Talleres y capacitaciones	9	
■ Congresos y seminarios	4	
■ Actividades con universidades	2	
■ Programas y planes de acción		<ul style="list-style-type: none">- 1 Comisión Plan San Celac – FAO.- 1 Comisión Organizadora Gustico Costarricense- 1 Alianza Nacional e Internacional para Signos distintivos – en vinculación con MAG y Embajada de España.- 1 Comisión Interinstitucional de Signos Distintivos para el Desarrollo Rural Territorial.

COMISIÓN GESTIÓN AMBIENTAL CONARE – CeNAT 2018

■ 3 Actividades Extensión Social en escuelas de bajos recursos	■ 1 Foro
■ 2 Presentación	■ 7 Boletines
■ 12 Reuniones CGA	■ 3 Charlas
■ 12 Reuniones REDIES	■ 4 Actividades Ambientales

DIRECCIÓN DEL ÁREA 2018

■ Encuentros internacionales	2 como experto en temas de gestión de riesgo, innovación y apoyo a PYMES
■ Entrevistas	2 en temas propios del área y del CeNAT
■ Talleres y capacitaciones	2
■ Programas y planes de acción	2 iniciativas nacionales e internacionales de innovación y asociatividad con PYMES Integración en la Alianza por el Suelo y las Tierras de Costa Rica
■ Vinculaciones institucionales	Atención de más de 10 delegaciones nacionales e internacionales de alto nivel al CeNAT – CONARE

Proyectos

ACADEMIA

Gestión Ambiental Proyectos de Beca:

- Análisis de Vulnerabilidad Ambiental por deslizamiento en la microcuenca del Río Tabarcia, Cantón de Mora, República de Costa Rica.
- Comunidad De Cangrejos En Relacion Con Los Procesos Erosivos De Las Playas Arenosas De Cahuita, Limón, Para El Planteamiento De Recomendaciones Para Su Manejo

Cambio Climático

Agromática

GOBIERNO

- Plataforma Interactiva de Aplicación del Clima Tropical para Costa Rica y la Región Trifinio - vinculación con OEA.

INDUSTRIA

- Proyecto ELAN Network de vinculación de PYMES de Europa y América Latina para generar Oportunidades de Negocio Basadas en Tecnología (TBBOs).
- Proyecto de innovación tecnológica mediante vinculación VTT/PERTEC de Finlandia







Resultados Institucionales

Apoyo en transferencia del conocimiento:



Olimpiada Mundial de Robótica 2018

La Olimpiada Mundial de Robótica (WRO por sus siglas en inglés), es un evento científico-técnico-educativo, el cual concentra representantes juveniles de todo el mundo para participar en competencias de robótica, para desarrollar su creatividad y habilidades de resolución de problemas. En Costa Rica las Olimpiadas Nacionales de Robótica se desarrollan desde el año 2009 de manera casi ininterrumpida. Los ganadores de estas justas han representado a Costa Rica en la WRO de cada uno de los años.

En el año 2015 nuestro país fue oficialmente seleccionado como la sede WRO para competencia mundial del 2017. Para la administración de recursos y organización del evento, en conjunto a Aprender Haciendo, se seleccionó a la FunCeNAT y CeNAT, respectivamente. El proceso desarrollado fue sumamente intenso y totalmente exitoso, al haberse cumplido con el 100% de los objetivos propuestos.

Para mantener el impacto logrado por la organización nacional y darle continuidad al proceso, era trascendental la participación de la delegación costarricense en la "Olimpiada Mundial de Robótica (WRO) 2018", realizada en Chiang Mai, Tailandia, del 16 al 18 de noviembre, 2018, con una delegación que contara con los recursos cognoscitivos, materiales y económicos adecuados para desempeñar un digno papel en las competencias.

La FUNCENAT gestionó y administró el apoyo del Fondo de Incentivos de MICITT – CONICIT, mismo que aportó el 100% del costo de los pasajes aéreos para los jóvenes competidores y el 50% del costo de los pasajes aéreos de los entrenadores.

El resto de rubros de inscripción, viáticos, seguro y el monto restante de pasajes aéreos no cubiertos por el aporte del Fondo de Incentivos fue cubierto por los mismos participantes, así como por la organización del evento tanto a nivel nacional como mundial.

Participación costarricense:

La WRO-2018 contó con más de 500 equipos en total provenientes de 63 países, considerando todas las categorías de competencia, lo cual implicó un torneo arduo y sumamente intenso.

La delegación costarricense fue conformada por los equipos ganadores de las justas nacionales y estuvo conformada por:

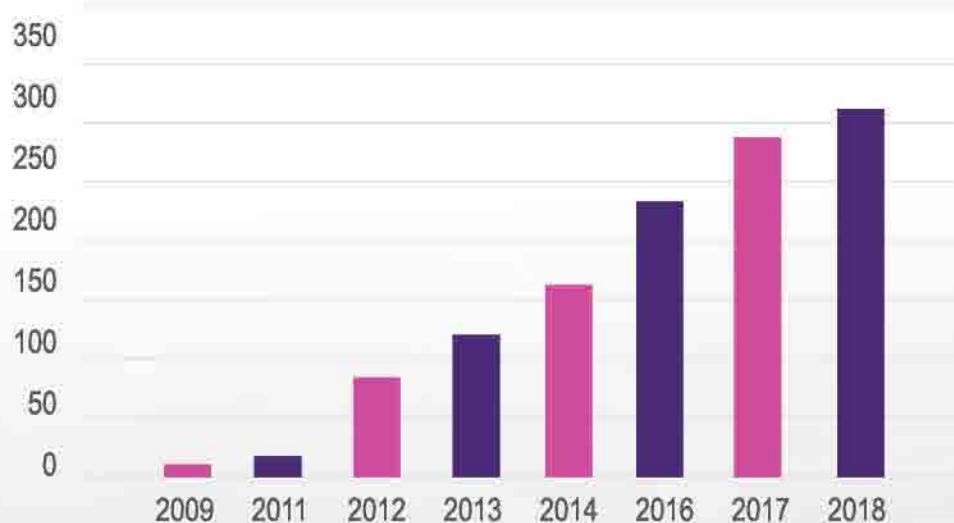
- Un equipo de categoría Regular Elementary
- Un equipo de categoría Regular Junior
- Un equipo de categoría Regular Senior
- Un equipo de categoría ARC – Advanced Robotic Challenge
- Un equipo de categoría Open Elementary
- Un equipo de categoría Open Junior
- Un equipo de categoría Open Senior
- Un equipo de categoría Futbol

Logros alcanzados:

Se logró incrementar la participación en las olimpiadas nacionales, manteniéndose la tendencia creciente de participación (ver gráfica a continuación), lo cual denota el logro en incrementar el interés de los jóvenes costarricenses en las cognociencias y educación STEAM, uno de los elementos prioritarios del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

Gráfico 1

Equipos participantes en olimpiada nacional de robótica por año equipos



Fuente: Información proporcionada del 2018 por el Área de Gestión Ambiental del CeNAT.

A nivel de competencia, debe recalcarse que Costa Rica tuvo los mejores resultados promedio de todos los países de América Latina.

En específico, los equipos costarricenses ocuparon las siguientes posiciones:

Tabla 5
Equipos participantes en olimpiada nacional de robótica por año equipos

Equipo	Categoría	Posición
Talenttec 02	Regular Elementary	26/104
Mind - Stormtroopers	Regular Junior	77/106
Talenttec 11	Regular Senior	70/90
ECO Robot	Open Elementary	18
Berry AF	Open Junior	18
INA Tecnoleck	Open Senior	32
ACB Mecatronica	ARC	10
Talenttec 10	Futbol	17

Fuente: Información proporcionada del 2018 por el Área de Gestión Ambiental del CeNAT.

Participación en Olimpiadas de Química

Eventos	Participantes	Medallas	Premios
XII OLIMPIADA CENTROAMERICANA y X DEL CARIBE DE QUÍMICA	Sebastián Solís Vargas Kevin Chinchilla Mora Gabriel Núñez Rojas	Oro Plata	Mención
XIII OLIMPIADA IBEROAMERICANA DE QUÍMICA	Sebastián Solís Vargas	Bronce	
I OLIMPIADA INTERNACIONAL DE QUÍMICA	José Pablo Vázquez Rojas Jafeth Méndez Gómez Sebastián Solís Vargas Kevin Chinchilla Mora		Bronce

Fuente: Información proporcionada del 2018 por el Laboratorio LANOTEC del CeNAT.

Participación en Olimpiadas de Ciencias

Eventos	Participantes	Medallas	Premios
XV OLIMPIADA INTERNACIONAL JUVENIL DE CIENCIAS	Alejandro Reyes Chi Carla Ariana Rodríguez Méndez Alonso Chaves Hernández, Colegio Yurustí Ernesto Mariano Delgado Páez Cristian Ruiz Ramírez Marco Andrés Villatoro Chacón	Bronce	

Fuente: Información proporcionada del 2018 por el Laboratorio LANOTEC del CeNAT.

Participación en Ferias Científicas

Eventos	Participantes
ISEF	Yaricsa Segura Marín Prisly Segura Marín Luis Fernando Ríos Hidalgo Heilyn Dayanna Calvo Vargas
IMAGINATEC	Allan de Jesús Vega Vindas Kevin Andrey Gómez Villagra Fabián Porras Castillo Heilyn Dayanna Calvo Vargas

Fuente: Información proporcionada del 2018 por el Laboratorio LANOTEC del CeNAT.

Gestión de las vocaciones científicas y tecnologías a estudiantes de primaria y secundaria

- 1 Charla: la nanotecnología como herramienta para el fomento de las vocaciones científicas, el acercamiento a las ciencias básicas y a la indagación científica, San José - Costa Rica, 24-26 de enero, IV Congreso Latinoamericano De Investigación En Didáctica De Las Ciencias Experimentales.
- 2 Andrea Rivera Álvarez, Taller, mes de la Ciencia y Tecnología, Los Chiles - Costa Rica, 17 de agosto, exponente, Taller de Nanotecnología, Actividad MICITT. Bernal Sibaja apoyó en la actividad.
- 3 Taller de Nanotecnología, mes de la Ciencia y Tecnología, La Cruz - Costa Rica, 23 de agosto, organizado por MICITT.
- 4 Taller de Nanotecnología, mes de la Ciencia y Tecnología, Límón - Costa Rica, 27 de agosto, organizado por MICITT.
- 5 Taller de Nanotecnología, mes de la Ciencia y Tecnología, Buenos Aires - Costa Rica, 31 de agosto, organizado por MICITT.
- 6 Jurado en la Feria Biociencia, setiembre, Colegio Nuestra Señora de Sión, Moravia, Costa Rica, Organizado por EcoProject.
- 7 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP, El 02 de octubre, Colegio Diocesano, San Carlos - Costa Rica.
- 8 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP. El 03 de octubre, Escuela Carmen Lyra, San Carlos - Costa Rica.
- 9 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP. El 10 de octubre, Escuela Rafael Moya, Heredia- Costa Rica.
- 10 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP. El 05 de noviembre, Escuela Mario Fernández Alfaro, Cartago - Costa Rica.
- 11 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP. 07 de noviembre, Escuela Cecilio Piedra, Desamparados - Costa Rica.
- 12 Taller a docentes: Introducción a la Nanotecnología, en conjunto con la Unidad Alta Dotación, Actividad MEP. 12 de noviembre, Escuela Cristiana El Puente, Aguirre - Costa Rica.



Innovación

ELAN NETWORK 2018: vinculación con PYMES tecnológicas UE-LAC

La Unión Europea (UE) lanzó en el año 2014 el programa ELAN (European and Latin American Business Services and Innovation Network) para apoyar y diversificar la presencia económica de Europa en Latinoamérica y la demanda de conocimiento y tecnología innovadora europea por parte de Latinoamérica, así como las oportunidades que ambos mercados ofrecen a las PYMEs europeas y latinoamericanas.

ELAN Network está enfocado a los siguientes sectores:

- Energías Renovables
- Biotecnología & Bioeconomía
- Tecnologías Ambientales
- Salud
- Nuevos Materiales
- Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
- Nanotecnología

El CeNAT es parte de ELAN Network por parte de Costa Rica, en conjunto con EARTH y CONICIT. El Director del CeNAT, Eduardo Sibaja, es el Country Coordinator y el Director de Gestión Ambiental, Allan Campos, es el Activity Leader.

El CeNAT está dentro de ELAN Network como Organización de apoyo a la generación de TBBOs. Es el elemento a nivel nacional dentro de ELAN Network que vincula a la Academia y al Gobierno con el sector productivo innovador nacional.

Durante el año 2018 el CeNAT realizó un importante esfuerzo por desarrollar las TBBO que había gestionado durante los tres años anteriores, lo cual devino en una serie de encuentros internacionales con actores de alto nivel y contactos de vinculación.

El proyecto concluyó en junio 2018 y se apoyó la propuesta de renovación del proyecto ante la Unión Europea y la continuación de operaciones de la Red ya fuera del proyecto. Esto se encuentra en fase de presentación y se espera resultados a finales del año 2019.

Durante este año se trabajó en el desarrollo de 10 Oportunidades de Negocios Basadas en Tecnología, para desarrollos conjuntos entre PYMEs de Europa y Costa Rica.

Además, del 12 al 14 abril, 2018, se desarrolló, en conjunto con el MEIC y el financiamiento del Sistema de Banca para el Desarrollo de Costa Rica y el programa Finn partnership de Finlandia, el Taller “Gestión de la Innovación y Liderazgo Inteligente”, conjunto entre CeNAT de Costa Rica y VTT y PERTEC de Finlandia.

Este encuentro contó con la participación de 56 personas, representantes de diferentes sectores de PYMEs, Gobierno Central, Gobiernos locales, sector académico y cuerpo diplomático de la Unión Europea.

Se tuvo amplia cobertura en medios nacionales e internacionales, así como en redes sociales, acerca del desarrollo de este Taller.

En este encuentro se desarrollaron tres actividades en paralelo: un seminario de liderazgo inteligente; un taller de gestión de la innovación, donde se explicaron y construyeron cuatro propuestas Finlandia – Costa Rica que se han venido trabajando desde el año pasado; reuniones paralelas entre el INA, la Municipalidad de Desamparados, MICITT, MEIC y empresas.

Los cuatro proyectos específicos sobre los cuales se trabajó y en los cuales se acordó desarrollar propuestas y acciones conjuntas fueron:

- Desarrollo de un Centro Nacional de Innovación, partiendo de un piloto en el Cantón de Desamparados para fortalecimiento de la industria PYMEs tecnológicas.
- Co-creación de una hoja de ruta para la innovación industrial, con énfasis al sector de PYMEs basadas en tecnología.
- Modernización del INA: piloto de innovación en el sector PYME del INA, sobre la base del Triángulo del Conocimiento.
- Desarrollo de innovación tecnológica sobre una base ambiental sostenible, sobre una base colaborativa que involucre a los diferentes sectores de la cuádruple hélice (gobierno, academia, sector productivo y sociedad civil).

Actualmente se trabaja en el desarrollo de las propuestas de los proyectos.



Emprendimientos: apoyo a empresas de investigación científica aplicada

Uno de los propósitos fundamentales del CeNAT es impulsar el desarrollo nacional, mediante el apoyo en la Investigación científica aplicada de empresas que se sirven de la tecnología para la creación de nuevos productos y soluciones de problemáticas que afectan a nuestra sociedad. En este sentido, se pueden citar:

Empresa	Laboratorio CeNAT	Investigación
FIFCO	LANOTEC	Evaluación de propiedades fisicoquímicas de materiales plásticos para botella
INTEL, PFIZER y FIFCO	LANOTEC	Ferias científicas, vocaciones
NOVALTEK	LANOTEC	Aprovechamiento de residuos de la madera de la TECA para crear y mejorar materiales de la misma empresa
STEIN	LANOTEC	Evaluación de propiedades de materias primas de genéricos.
BIOTED	LANOTEC	Apoyo a la investigación en biotecnología de la empresa
FYFFES y NOXTAK	LANOTEC	Acuerdos de colaboración
INDUSTRIA MÉDICA (Confluent Medical, Boston Sci, Hologic, Allergan, ICUMEDICAL, Medtronic, Microvention)	LANOTEC	Ánálisis de rutina con instrumental y sistemas de alta tecnología a nivel micro y manométrico
SUPERATUM	CENIBiot / LANOTEC	Tratamiento de atención contra el cáncer de páncreas
Puro verde paraíso forestal	CENIBiot	Se realiza la expansión clonal y el mejoramiento de los protocolos de crecimiento de jengibre para exportación
Thrive	CENIBiot	Se realiza la optimización de los procesos de extracción de metabolitos de alta pureza con técnicas verdes y realiza el control de calidad de las materias de exportación
Asociación de cerveceros artesanales de Costa Rica	CENIBiot	En conjunto con la asociación, el CENIBiot desarrolla cursos, capacitaciones, control de calidad y crecimiento de inóculos de levaduras para los productores. Además contribuye al fortalecimiento del sector para ingresar en mercados de exportación
Asociación de Productores Agropecuarios de Santa Cruz de Turrialba	Gestión Ambiental – Agromática	Denominación de Origen Queso Turrialba y Sistemas Integrales de Calidad
Cámaras de productores de Azúcar, Arroz y Caña; Cámara de Ganaderos	Gestión Amb. – Observatorio Climático	Nuevas tecnologías para estimación de variabilidad climática y mejora en la producción agropecuaria.

Atención a diferentes públicos

El esquema de operación del CeNAT y su anclaje en la triple hélice (academia - gobierno - sector productivo) demanda la atención de distintos públicos para los cuales se desarrolló una estrategia de comunicación específica. Se atendieron delegaciones de estudiantes (colegiales y universitarios), investigadores, empresarios y representantes de entidades gubernamentales.

Exposición de la Labor del CeNAT a través de los medios de comunicación

El vínculo con los medios de comunicación colectiva nacionales e internacionales es vital para dar a conocer el trabajo que realiza el CeNAT desde sus laboratorios y programas. Durante el año 2018, los proyectos del CeNAT fueron ampliamente divulgados en medios escritos, televisivos, radiofónicos y digitales nacionales e internacionales.

Labor del CeNAT a través de los medios de comunicación

Medio de comunicación	Publicaciones 2018
 Prensa Escrita	44
 Televisión	46
 Radio	39
 Medios digitales	147
Total	276

**Labor del CeNAT a través
de los medios de comunicación**
Alcance del CeNAT a través de Facebook



***7.199**
Cantidad de seguidores



****6.285**
personas

Alcance promedio mensual
de las publicaciones



45

Cantidad de países que
siguen la página

Fuente: Información del año 2018 proporcionada por comunicación CeNAT.

*La cantidad de seguidores se ha generado de forma orgánica, sin recurrir al pago
de publicidad de redes sociales.

**Corte al 31 de diciembre del 2018

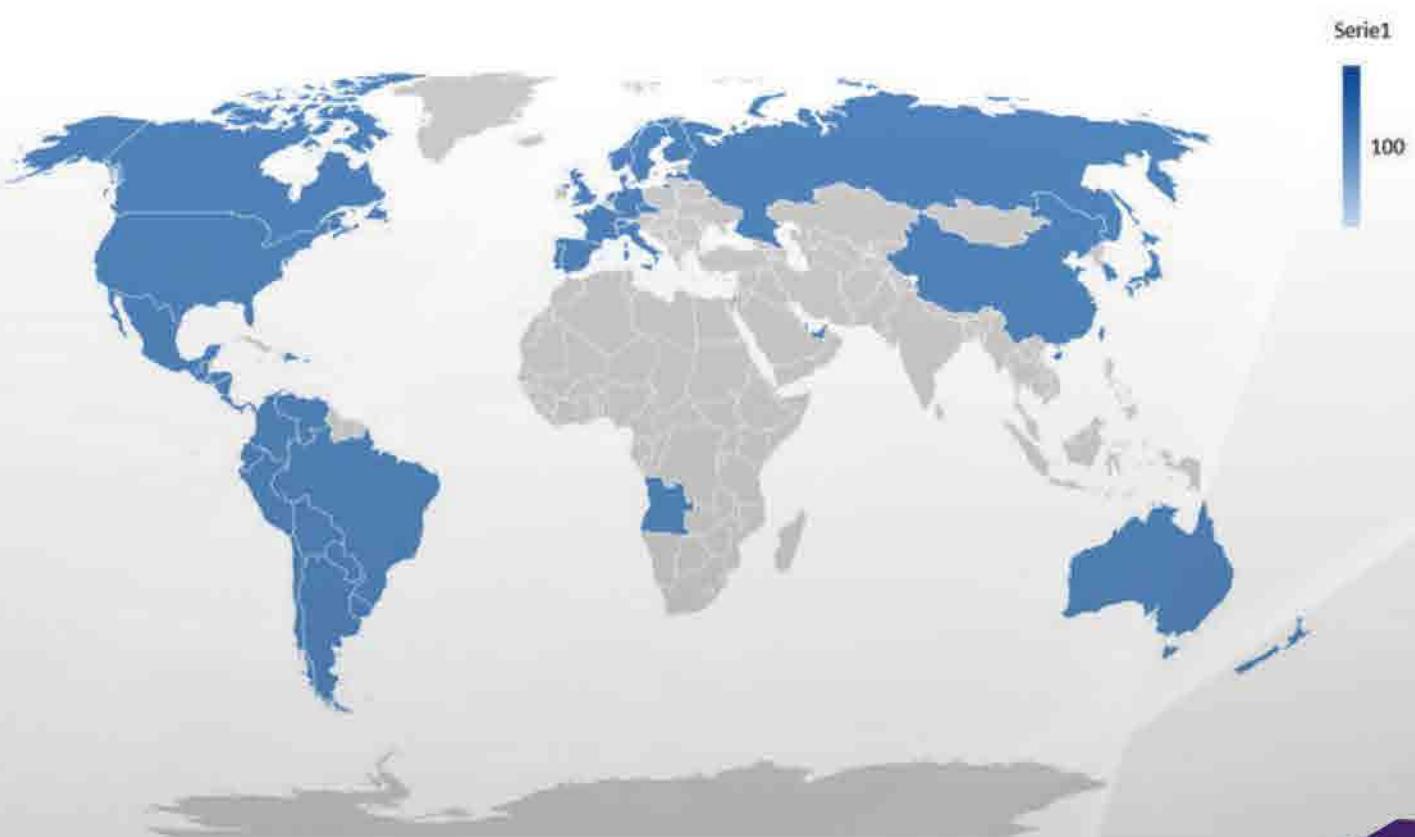
Países que dan seguimiento al CeNAT a las actividades socializadas por Facebook

América	Europa	Asia	África	Oceanía
Costa Rica	España	China	Angola	Australia
Estados Unidos	República Checa	Corea del Sur		Nueva Zelanda
Perú	Francia	Israel		
México	Portugal	Japón		
Colombia	Alemania	Rusia		
Guatemala	Reino Unido	Taiwán		
República	Países Bajos	Emiratos Árabes		
Dominicana	Italia	Unidos		
Ecuador	Noruega	Catar		
Nicaragua	Dinamarca			
Honduras	Finlandia			
El Salvador	Suecia			
Chile	Letonia			
Brasil	Suiza			
Panamá				
Bolivia				
Canadá				
Venezuela				
Paraguay				
Uruguay				
Argentina				
Puerto Rico				

Fuente: Información del año 2018 proporcionada por comunicación CeNAT.



Ilustración 2.
Mapa de los países que tienen alcance con el CeNAT a través de Facebook



Fuente: Información del año 2018 proporcionada por comunicación CeNAT.

A continuación, se presentan los principales datos de información alcanzada, logros e impactos evidenciados por cada uno de los Laboratorios del CeNAT en el año 2018.

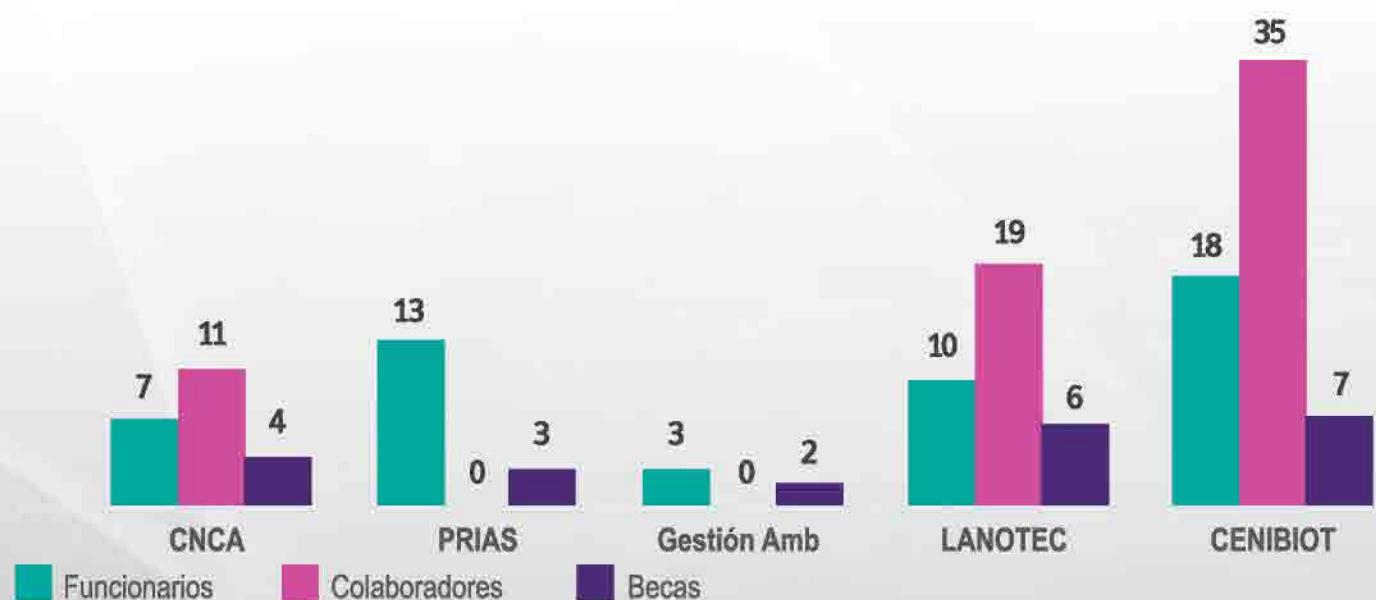
Recurso humano en el CeNAT

Funcionarios, colaboradores y becas presentes en el CeNAT

Recurso Humano I + D 2018				
Laboratorio	Funcionarios	Colaboradores	Becas	Total
CNCA	7	11	4	22
PRIAS	13	0	3	16
Gestión Amb	3	0	2	5
LANOTEC	10	19	6	35
CENIBIOT	18	35	7	60
Total	51	65	22	138

Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.

Porcentaje de participación del Recurso Humano I+D 2018, según funcionarios, colaboradores y becas presentes en el CeNAT



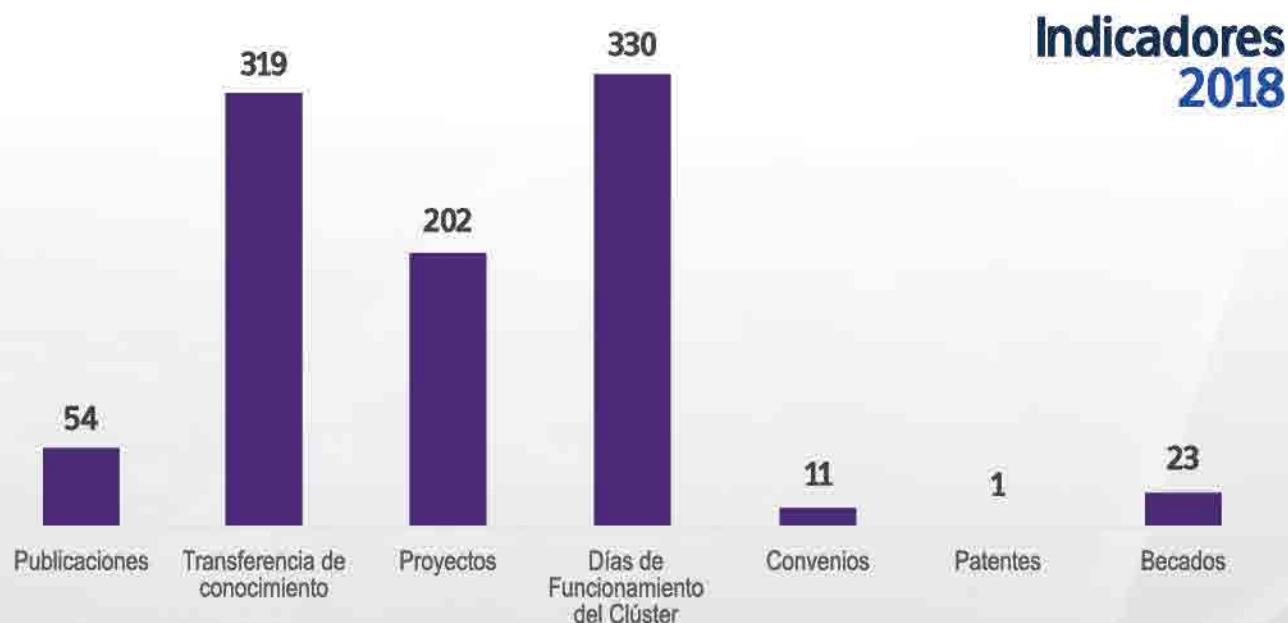
Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.

Indicadores 2018, según laboratorio y área del CeNAT

Indicadores 2018	CNCA	PRIAS	GA	LANOTEC	CENIBIOT	TOTAL
Publicaciones	9	9	5	23	8	54
Transferencia de conocimiento	11	35	100	90	83	319
Proyectos	10	21	5	27	139	202
Días de Funcionamiento del Clúster	330	0	0	0	0	330
Convenios	3	1	0	4	3	11
Patentes	0	0	0	1	0	1
Becados	4	4	2	6	7	23

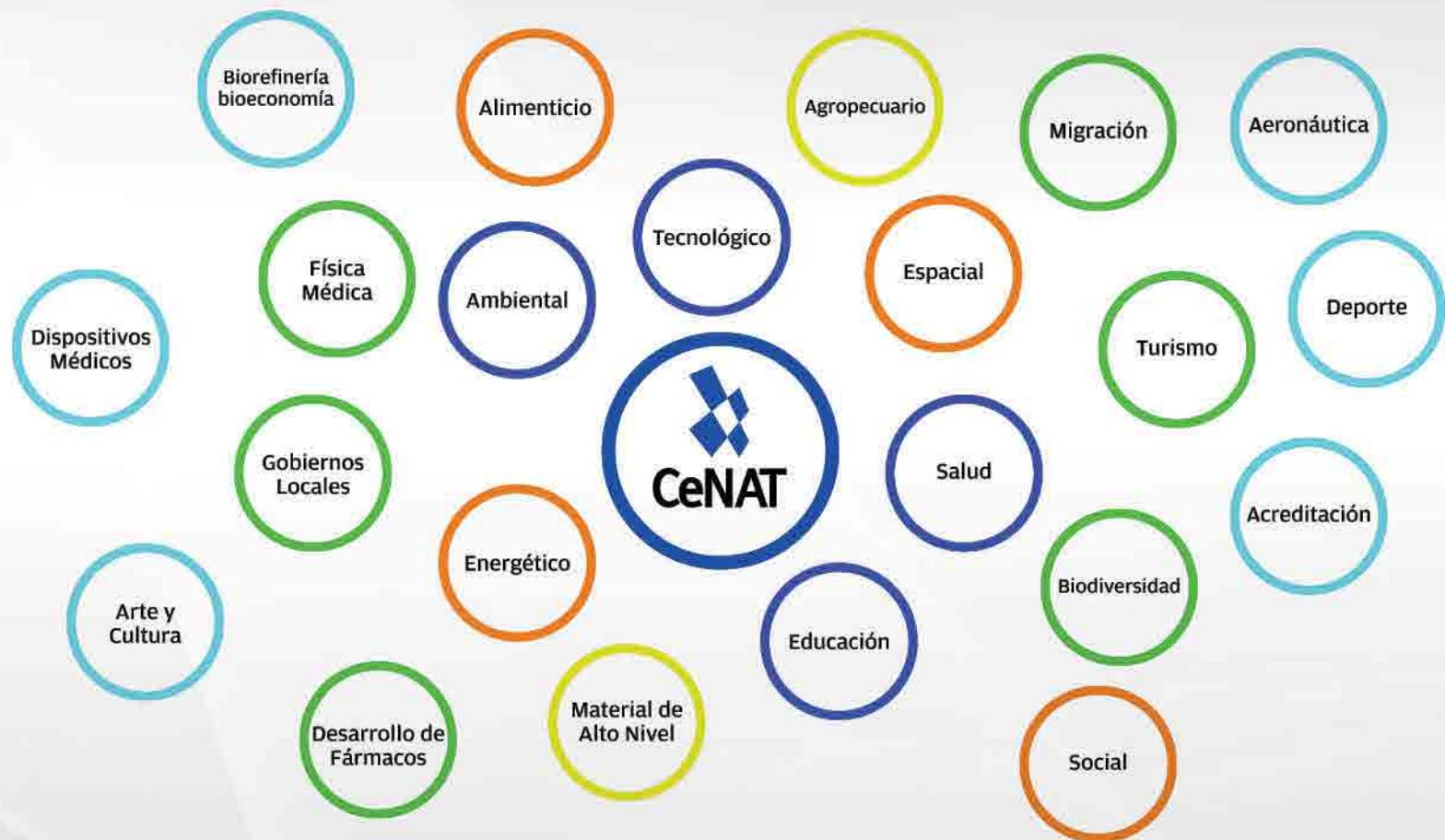
Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.

Gráfico 3.
Indicadores 2018, según laboratorios y área del CeNAT



Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.

Sectores estratégicos de la sociedad vinculados con CeNAT



Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.



Relación del CeNAT con instituciones de Estado

	LANOTEC	CNCA	CENIBIOT	PRIAS	GESTIÓN AMBIENTAL
MICITT-CONICIT	✓	✓	✓	✓	✓
MEIC				✓	✓
MINAE	✓			✓	✓
MAG		✓	✓	✓	✓
Ministerio de Salud	✓	✓	✓	✓	✓
ICE				✓	✓
Universidades Pública	✓	✓	✓	✓	✓
M. de la Presidencia				✓	✓
Aviación Civil				✓	
M. Seguridad Pública				✓	
M. RREE - Cancillería				✓	✓
INA	✓				
ECA - LACOMET	✓				
INEC				✓	
BCCR				✓	
CCSS			✓		

Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.

Países en donde CeNAT tiene vínculos

PAISES	CENIBIOT	CNCA	PRIAS	GESTIÓN AMBIENTAL	LANOTEC
Alemania	*	*	*	*	*
USA	*	*	*	*	*
España	*	*		*	*
Argentina	*	*		*	*
Chile	*	*		*	*
México	*	*		*	*
Uruguay	*	*			*
Francia		*		*	*
Brasil		*	*	*	*
Colombia		*		*	*
Japón		*			*
China					
Corea del Sur				*	
Australia			*		*
Canadá			*		*
Venezuela			*		*
Ecuador			*	*	*
Cuba			*		*
Costa de Marfil			*		
Marruecos			*		
Paraguay			*		*
Madagascar			*		
Bélgica				*	
Irlanda				*	
Croacia				*	
Finlandia				*	
Países Bajos				*	
Guatemala				*	*
El Salvador				*	*
Nicaragua				*	*
Panamá				*	*
Honduras				*	
Perú				*	*
Italia				*	*
Rusia					
Bolivia					*
Puerto Rico					*
República Dominicana					*
Portugal					*
Serbia					*
Rumania					*

Fuente: Información del año 2018 proporcionada por los Laboratorios y área del CeNAT.





Indicadores de la Labor Institucional

Impacto alcanzado en el 2018 en el CeNAT



Más de
6.285
Promedio del alcance de
las publicaciones en
Facebook



Más de
7.199
seguidores en Facebook
y continúa el crecimiento
orgánico



Más de
45
nacionalidades de
seguidores en Facebook

Más de
276
presencias en medios de
comunicación



3 patentes
inscritas
6 en proceso
de registro

Más de
319
Transferencias de
conocimiento





54
publicaciones
científicas



210
Usuarios para uso de
clúster de simulación

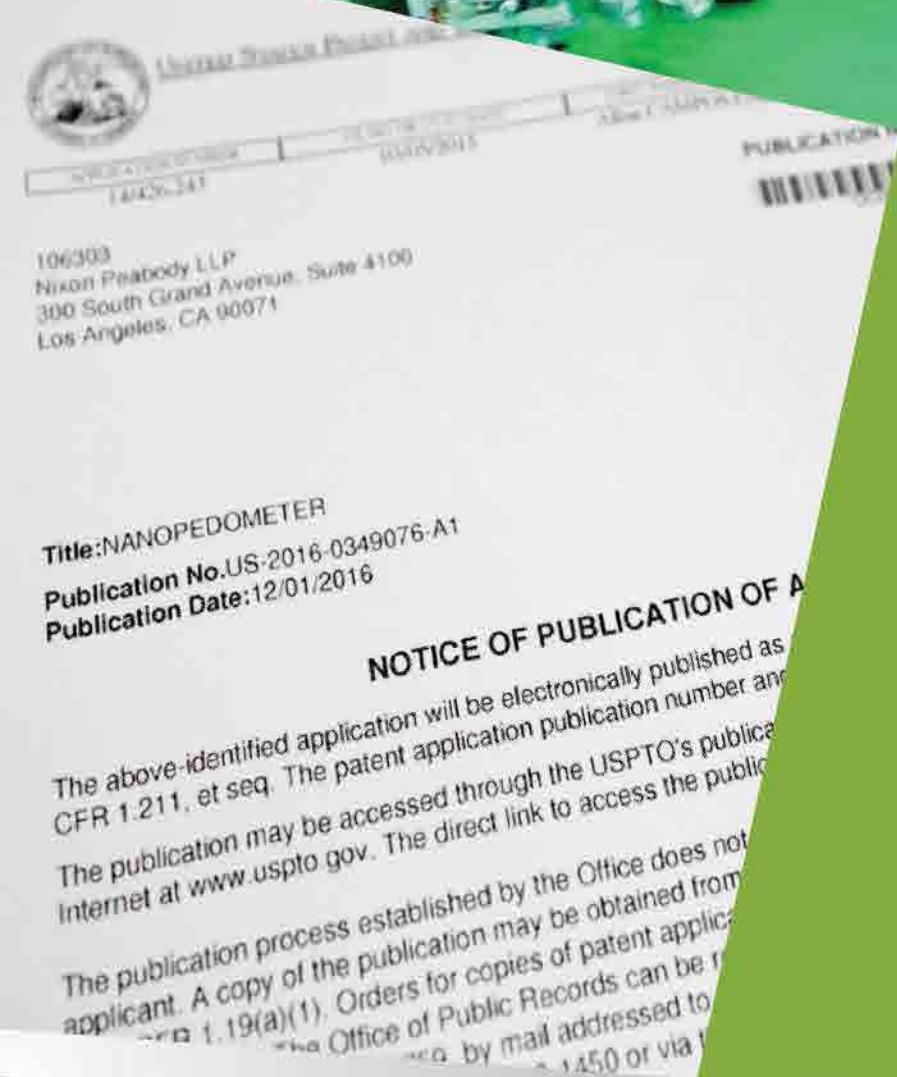
202

Proyectos desarrollados en
el marco de la triple hélice:
Académica, Gobierno y
Sector Privado



5

Olimpiadas y Ferias
que apoya el CeNAT



CeNAT
cuenta con

2

investigadores en el registro de
inventores de Estados Unidos

126.260

Estudiantes y profesores
de universidades públicas
con acceso a la red
Edu-Roam



694

Incentivos vocacionales a
estudiantes de secundaria por
medio del Programa
Nanoprofesor.



4.000

Asistencia técnica a
productores en
Variabilidad y Cambio
Climático







FunCeNAT y Resultados Financieros

FunCeNAT se constituyó en noviembre del año 1997, bajo la Ley de Fundaciones N° 5338 con el nombre de Fundación Centro de Alta Tecnología.

La Fundación tiene la misión de administrar los recursos públicos y privados, así como brindar el apoyo en la gestión organizacional de cada una de las instancias que integran el CeNAT, según lo promulgado en la Ley N° 7806.

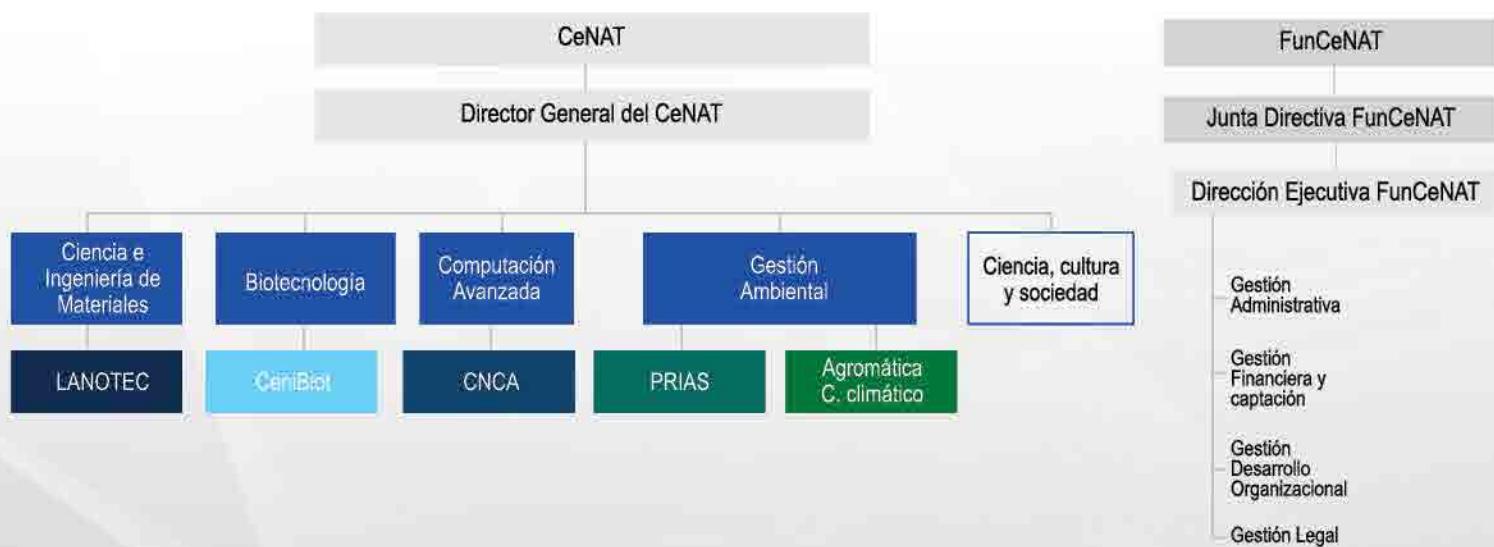
La Fundación es una plataforma de servicios que atiende las necesidades del CeNAT, así como los proyectos públicos y privados que administra. Por lo que la FunCeNAT colabora en forma activa en el quehacer de las áreas, laboratorios, programas y proyectos, brindando un sostén en la gestión administrativa en forma eficiente y transparente, apoyo en la sana gestión financiera, en el desarrollo organizacional a nivel nacional e internacional, así como el soporte legal en las acciones que emprenden los Laboratorios, Programas y Proyectos. Fortaleciendo el vínculo con el CONARE, además de apoyar la comunicación y articulación intersectorial.

Siempre alineando todas sus actividades a las directrices emitidas por CONARE, por su Junta Administrativa, por la Contraloría General de la República, por la auditoría de CONARE, así como por la Auditoría Externa, de forma que sus actividades y acciones se apeguen a las leyes, reglamentos y normativas que corresponden.





Estructura Operativa de FunCeNAT



Informe de los Auditores Independientes



DESPACHO DE CONSULTORES Y ASESORES CONTADORES PÚBLICOS AUTORIZADOS Y RIVADOS

Sociedad de Responsabilidad Limitada Cédula Jurídica: 3-102-272831

Informe de los Auditores Independientes

A la Junta Administrativa de la Fundación
Centro de Alta Tecnología

Hemos efectuado la auditoría del balance de situación adjunto de la Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT) al 31 de diciembre de 2018 y 2017, de los estados conexos de actividades integral, de cambios en el activo neto y de flujos de efectivo que le son relativos para el periodo de doce meses terminado en esas fechas.

Responsabilidad de la Administración por los estados financieros:

La Administración de la FunCeNAT es responsable por la preparación y presentación razonable de los estados financieros de conformidad con las Normas Internacionales de Información Financiera y por aquel control interno que determine necesario para permitir que la preparación de estados financieros esté libre de errores materiales, tanto por fraude como por error.

Responsabilidad del Auditor:

Nuestra responsabilidad consiste en emitir una opinión sobre estos estados financieros con base en nuestra auditoría. Efectuamos nuestra auditoría de acuerdo con las Normas Internacionales de Auditoría. Esas normas requieren que planifiquemos y ejecutemos la auditoría para obtener seguridad razonable acerca de si los estados financieros están libres de errores significativos.

Una auditoría comprende la ejecución de procedimientos para obtener evidencia de auditoría sobre los montos y revelaciones en los estados financieros de la FunCeNAT. Los procedimientos seleccionados dependen del juicio del auditor, incluyendo su evaluación del riesgo de error significativo, ya sea causado por fraude o por error. Al realizar estas evaluaciones de riesgo, el auditor considera los controles internos de la Organización relevantes a la preparación y presentación razonable de los estados financieros, a fin de diseñar procedimientos de auditoría que sean apropiados en las circunstancias. Una auditoría incluye también la evaluación de las políticas contables utilizadas y de la razonabilidad de las estimaciones contables realizadas por la Administración, así como de la evaluación general de la presentación de los estados financieros. Consideramos que la evidencia de auditoría que hemos obtenido es suficiente y apropiada para proporcionar una base razonable para nuestra opinión.

Opinión:

En nuestra opinión, el balance de situación de la Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT) al 31 de diciembre de 2018 y 2017, los estados conexos de actividades integral, de cambios en el activo neto y de flujos de efectivo que le son relativos para el periodo de doce meses terminado en esas fechas, presentan razonablemente, en todos sus aspectos importantes, la situación financiera de conformidad con las Normas Internacionales de Información Financiera.

Prendas, Vargas y Córdoba



Marcelo Prendas González
Contador Público Autorizado, carnet N° 822
Póliza de fidelidad N° 0116 FIG 7, vence el 30 de setiembre de 2019.
Timbre de Ley N° 6663.

San José, 22 de marzo de 2019.

Tel.: 2253-2410
Fax: 2281-2971
www.prendasvargas.com
Apdo Postal 168-2120
San José, Costa Rica

FUNDACIÓN CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA

(Organización sin fines de lucro)

BALANCE DE SITUACIÓN

AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018 Y 2017

(Montos expresados en colones)

ACTIVOS	2018	2017
Activo corriente:		
Efectivo y equivalentes de efectivo	₡57,963,636	₡34,006,962
Inversiones transitorias	987,107,331	637,851,807
Cuentas por cobrar	59,553,855	48,803,252
Total de activo corriente	1,104,624,822	720,662,021
Inversiones a largo plazo	1,304,322,420	1,274,516,825
Mobiliario y equipo, neto	1,756,506	2,483,335
TOTAL DE ACTIVOS	₡2,410,703,748	₡1,997,662,181
PASIVO Y ACTIVO NETO	2018	2017
Pasivo		
Pasivo corriente:		
Cuentas por pagar y gastos acumulados	₡240,087,221	₡79,711,651
Fondos restringidos proyectos fondos públicos	1,418,226,694	1,368,197,182
Fondos restringidos proyectos fondos privados	572,334,434	380,078,378
Total de pasivo corriente	2,230,648,349	1,827,987,211
ACTIVO NETO		
Excedente acumulado	180,055,399	169,674,970
Total de patrimonio	180,055,399	169,674,970
TOTAL PASIVO Y ACTIVO NETO	₡2,410,703,748	₡1,997,662,181

FUNDACIÓN CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA

(Organización sin fines de lucro)

ESTADO DE ACTIVIDADES INTEGRAL PARA EL PERIODO DE DOCE MESES TERMINADO EL 31 DE DICIEMBRE DE 2018 Y 2017 (Montos expresados en colones)

INGRESOS:	2018	2017
Ingresos Financieros	₡62,556,487	₡54,355,933
Ingresos por administración de proyectos	55,817,865	54,995,468
Otros Ingresos	10,652,786	10,893,335
Total de Ingresos	129,027,138	120,244,736
EGRESOS:	2018	2017
Remuneraciones	108,486,215	94,974,223
Servicios	3,673,731	4,681,513
Materiales y Suministros	90,300	320,550
Gasto por depreciación	726,830	726,832
Prestaciones	4,375,333	3,807,130
Capacitación y protocolo	1,006,540	-
Otros menores	287,760	-
Total de Egresos	118,646,709	104,510,248
EXCEDENTE DEL PERIODO	₡10,380,429	₡15,734,488

Los Estados Financieros corresponden a la Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT), creada por Ley de la República N° 7806, del 25 de mayo de 1998, con el propósito de administrar los recursos y la atención de los fines institucionales del Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), dentro de sus estados financieros, en las inversiones que se muestran en sus activos así como las cuentas de los fondos restringidos en su pasivo, se refleja la información correspondientes a los proyectos que administra.

La información que se refleja en el estado de actividades integral corresponde a la Operación de la FunCeNAT.



Liderazgo Institucional

Consejo Nacional de Rectores

Dr. Henning Jensen Pennington, Rector Universidad de Costa Rica
Dr. Julio César Calvo Alvarado, Rector Instituto Tecnológico de Costa Rica
Dr. Alberto Salom Echeverría, Rector Universidad Nacional
Mag. Luis Guillermo Carpio Malavasi, Rector Universidad Estatal a Distancia
Lic. Marcelo Prieto Jiménez, Rector Universidad Técnica Nacional

Consejo Científico

Dr. Fernando García Santamaría, Vicerrector de Investigación Universidad de Costa Rica
Dr.-Ing. Paola Vega Castillo , Vicerrectora de Investigación Instituto Tecnológico de Costa Rica
M.Sc. Daniel Rueda Araya, Vicerrector de Investigación Universidad Nacional
Dra. Lizette Brenes Bonilla, Vicerrectora de Investigación Universidad Estatal a Distancia
Dr. Francisco Romero Royo, Vicerrector de Investigación Universidad Técnica Nacional

Aliados Estratégicos

Universidad de Costa Rica
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Universidad Nacional
Universidad Estatal a Distancia
Universidad Técnica Nacional
CONICIT
MICITT

Dirección CeNAT

Mag. Eduardo Sibaja Arias, Director CeNAT
Karol Palma Odio, Asistente de Dirección

Directores de Laboratorio

Dr. José Vega Baudrit, Director del Laboratorio Nacional de Nanotecnología
Dr. Randall Loaiza Montoya, Director del Laboratorio CENIBiot
Dr. Esteban Meneses Rojas, Director Colaboratorio Nacional de Computación Avanzadas
Ing. Allan Campos Gallo, Director Área Gestión Ambiental
Ing. Cornelia Miller Granados, Directora Laboratorio PRIAS

Coordinadoras de Programas

Sanchez Trejos Patricia

Katchan Katchan Irina

Agromática, Seguridad Alimentaria y Slow Food

Observatorio de Variabilidad y Cambio Climático

Funcionarios

Kimberly Sanchez Calderón	CNCA	Montes de Oca Vasquez Gabriela	LANOTEC
Alvarado Gonzalez Daniel	CNCA	Camacho Elizondo Melissa	LANOTEC
Castro Castro Jorge Mario	CNCA	Flores Sequeira Flor	LANOTEC
Jimenez Vargas Diego	CNCA	Moreno Cento Galia	LANOTEC
Umaña Jiménez Jean Carlo	CNCA	Rivera Alvarez Andrea	LANOTEC
Montero Vargas Maripaz	CNCA	Pereira Reyes Reynaldo	LANOTEC
Cubero Corella Mariana	CNCA	Carlos Manuel Villalobos Bermudez	LANOTEC
Gamboa Venegas Carlos	Red CONARE	Javier Francisco Villalobos Porras	LANOTEC
Delgado Salazar Viviana	CeNAT	Sergio Paniagua Barrantes	LANOTEC
Miranda Emerson Eduardo	CeNAT	Michael Hernández Miranda	LANOTEC
Montero Castro Karla Vanessa	CENIBiot	María Fernanda Hernández	PRIAS
Arias Salazar Wendoly	CENIBiot	Aguilar Arias Heileen	PRIAS
Rojas Gómez Mónica	CENIBiot	Vargas Bolaños Christian	PRIAS
Montero Zamora Jessica	CENIBiot	Foster Burr Lloyd	PRIAS
Sánchez Calvo Laura	CENIBiot	Flores Cordero Daniel	PRIAS
Baizan Rojas Monica	CENIBiot	Barahona Contreras Andres David	PRIAS
Chaves Phillips Melissa María	CENIBiot	Castillo Gamboa Jonny Esteban	PRIAS
Tonon Baschirott Priscila	CENIBiot	Hernández Zúñiga Katherine	PRIAS-MOCUPP
Rivera Mora Vanessa María	CENIBiot	Arguedas González Catalina	PRIAS-MOCUPP
Muñoz Arrieta Rodrigo	CENIBiot	Calvo Elizondo Yorleny María	PRIAS-MOCUPP
Quirós Fournier Jose Pablo	CENIBiot	Madrigal Chaves María Gabriela	PRIAS-MOCUPP
Max Chavarria Vargas	CENIBiot	Vargas Solano Yerlin Dayana	PRIAS-MOCUPP
Avendaño Vega Roberto Alonso	CENIBiot	Blanco Arias Brandon	PRIAS-MOCUPP
Araya Mattey Jorge Alberto	CENIBiot	Vargas Céspedes Armando Antonio	PRIAS-MOCUPP
Araya Valverde Emanuel	CENIBiot	Hidalgo Díaz Billy Alexander	Unidad Coordinadora del Proyecto Banco Mundial
Alvarado Villalobos Daniel Andrés	CENIBiot	Rojas Esquivel Armando	Unidad Coordinadora del Proyecto Banco Mundial
Mora Villalobos Anibal	CENIBiot		
Rojas Carrillo Oscar	CENIBiot		
Porras Reyes Luis Alonso	CENIBiot		

Junta Directiva Administrativa de la Fundación Centro de Alta Tecnología

Luis Guillermo Carpio Malavasi, Presidente

Henning Jensen Pennington, Tesorero

Maria de los Angeles Aldí Villalobos, Vocal 1

Rosemarie Ruiz Bravo, Vocal 2

Julio César Calvo Alvarado, Fiscal 1

Alberto Salom Echeverría, Fiscal 2

Eduardo Sibaja Arias, Director CeNAT

Gastón Baudrit Ruiz, Asesor Legal OPES-CONARE

BECADOS

Dirección Administrativa FunCeNAT

Cynthia Cordero Solís, Directora Administrativa	FunCeNAT
Fabio Esquivel Ortega	FunCeNAT
Mauricio Segura Chacón	FunCeNAT
Jeannette Vargas Arce	FunCeNAT
Yakelyn Bejarano López	FunCeNAT

Becados y colaboradores

Alisson Melissa Bastos Salas	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	CENIBiot
Camila Charpentier Alfaro	Universidad de Costa Rica (UCR)	CENIBiot
Efraín Escudero Leyva	Universidad de Costa Rica (UCR)	CENIBiot
Johanna Carranza Rodríguez	Universidad de Costa Rica (UCR)	CENIBiot
Alberto Castro Solís	Universidad de Costa Rica (UCR)	CENIBiot
Lucía Jiménez Corrales	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	CENIBiot
Massiel Rodríguez Salazar	Universidad de Costa Rica (UCR)	CENIBiot
Esteve Mesén Porras	Universidad de Costa Rica (UCR)	CNCA
Felipe Meza Obando	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	CNCA
Jason Alfaro Badilla	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	CNCA
Manuel Zumbado Corrales	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	CNCA
Francisco Carbajal Valdés	Universidad de Costa Rica (UCR)	GA
Maximiliano Laguna Cruz	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	GA
Andrea Chacón Calderón	Universidad de Costa Rica (UCR)	LANOTEC
Bryan Calderón Jiménez	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	LANOTEC
Gabriela Montes de Oca Vásquez	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	LANOTEC
Gustavo Castillo Chaves	Universidad de Costa Rica (UCR)	LANOTEC
Rebeca Mora Castro	Universidad de Costa Rica (UCR)	LANOTEC
Shakira Johson George	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	LANOTEC
Carolina Ovares Arrieta	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	LANOTEC
Kevin Arias Cecilián	Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	LANOTEC
Mario Arroyo Solorzano	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	LANOTEC

COLABORADORES

Becados y colaboradores

Willy Villalobos Marrero	CNCA
Jean Carlo Umaña Jiménez	CNCA
Luis Guillermo Cornejo Suarez	CNCA
Keilyn Andreina Garro Vargas	CNCA
Alejandro Araya Hernández	CNCA
Manuel Zumbado Corrales	CNCA
Wamer Díaz Araya	CNCA
Juan Carlos Cruz Naranjo	CNCA
Mario Zamora Rivera	CNCA
Luis Campos Duarte	CNCA
Isaac Gómez Sánchez	CNCA
Cristofer Orozco Ortiz	CENIBiot
Carolina Coronado Ruiz	CENIBiot
Daniel Alvarado Villalobos	CENIBiot
Mayela Ureña Solera	CENIBiot
Natalia Chacón Camacho	CENIBiot
Andrea Avendaño Vargas	CENIBiot
Sofía Vieto Fonseca	CENIBiot
Rafael Montenegro Marín	CENIBiot
Pamela Alfaro Vargas	CENIBiot
Nazareth Mata Rojas	CENIBiot
Adeliza Vargas Chavarría	CENIBiot
Jeffry Badilla Núñez	CENIBiot
María Isabel Araya González	CENIBiot
Adrián Alfaro Hernández	CENIBiot
Andrés Alonso Montoya Ruiz	CENIBiot
Antonio Sáenz Castillo	CENIBiot
Bridget Salas Moran	CENIBiot
Daniela Pereira Arce	CENIBiot
Daniela María Zamora Barrantes	CENIBiot
Diego Montero Solano	CENIBiot
Diego Andrés Rojas Gatjens	CENIBiot
Gustavo Solano Gutiérrez	CENIBiot
Juan Diego Romero Carpio	CENIBiot
Karol Melissa Sánchez Sánchez	CENIBiot
Keillyn Cubero Villalobos	CENIBiot
Kimberly Rojas Rojas	CENIBiot
Lester Josué Zúñiga Rosales	CENIBiot
Luis Ángel Hernández Arce	CENIBiot
Luis David Padilla Cortez	CENIBiot
María del Mar Vargas Núñez	CENIBiot
María Valeria Navarro Cascante	CENIBiot
María del Pilar Herrera Gamboa	CENIBiot
Rebeca Tormo Budowski	CENIBiot
Stiven Gerardo Ferreto Villalobos	CENIBiot
Víctor Ernesto Montoya Sequeda	CENIBiot
José Leandro Vargas	LANOTEC
Jereny Soto Castillo	LANOTEC
Mariana Hernández	LANOTEC
Mariangel Rojas B	LANOTEC
José Hernández	LANOTEC
Leonardo Sevilla	LANOTEC
Mary Lopretti	LANOTEC
Nikol Lecot	LANOTEC
Mariela Gutiérrez	LANOTEC
Camilo Torres Blanco, LANOTEC	LANOTEC
Luis C. Murillo Araya, LANOTEC	LANOTEC
Esteban Solís	LANOTEC
Rebeca Rodríguez	LANOTEC
Erika Alfaro	LANOTEC
Rodrigo Mora	LANOTEC
Esteban Rojas	LANOTEC
Arianna Quesada Calderón	LANOTEC
Orlando Flores	LANOTEC
Luis Gustavo Galeano García	LANOTEC





CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



Centro Nacional de Alta Tecnología



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



Centro Nacional de Alta Tecnología

Transformando conocimiento en desarrollo



INSTITUTIONAL REPORT
CeNAT 2018

National Center for High Technology





Contents

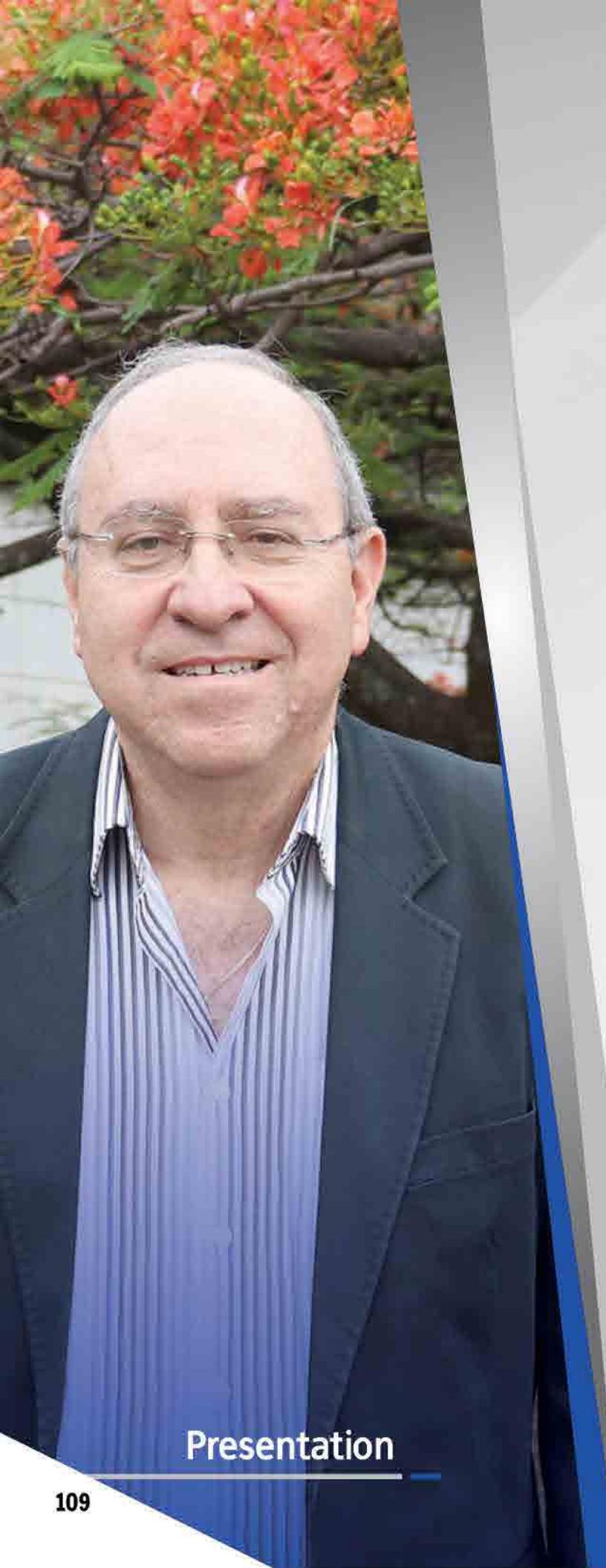
Acronyms

Contents

109-110	Presentation
111-118	CeNAT
119-128	Our Areas, Laboratories and Programs
129-136	National Nanotechnology Laboratory (LANOTEC)
137-146	CENIBiot Laboratory
147-154	National Collaboratory of Advanced Computing (CNCA)
155-162	PRIAS Laboratory
163-170	Environmental Management Area
171-190	Institutional Results
191-198	Institutional Work Indicators
199-206	FunCeNAT and Financial Results
207-210	Institutional Leadership

Acronyms

LACOMET	Costa Rican Laboratory of Metrology
AID	Agency for International Development
BCCR	Central Bank of Costa Rica
CCSS	Costa Rica Social Security Fund
CeNAT	National Center for High Technology
CeNIBiot	National Center for Biotechnological Innovations
CNCA	National Advanced Computing Collaboratory
CONARE	National Council of Deans
CONICIT	National Science and Technology Commission
ICE	Costa Rican Institute of Electricity
INA	National Institute for Learning
INEC	National Institute of Statistics and Census
LANOTEC	National Nanotechnology Laboratory
MAG	Ministry of Agriculture and Livestock
MICITT	Ministry of Science, Technology and Telecommunications
MINAE	Ministry of Environment and Energy, MINAE
PRIAS	PRIAS Laboratory
RREE	Ministry of Foreign Affairs and Culture
TEC	Costa Rica Institute of Technology
UCR	University of Costa Rica
UNA	National University
UNED	State Distance Education University
UTN	National Technical University
Edu-Roam	Education-Roaming



The Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) is a program of the Consejo Nacional de Rectores (CONARE) that was created in March 1999.

For Costa Rica, the attraction of investment with high added value in knowledge is a priority. It demands being a stable, safe, democratic country, with high technical level specialized personnel, a strategic geographical position and having high-level higher education institutions in research, for the jobs that companies require as support, and for the profile of the professionals they hire.

Under this scheme, the Figueres Olsen Government took as reference countries including Korea, Singapore and Israel -the latter with the Technion or Israeli Institute of Technology- to promote the creation of CeNAT, with the support of state universities, to attract investment in high technology. This reaffirms the role of public universities as the main generators of research in Costa Rica.

CeNAT is a multidisciplinary and inter-sectoral entity, whose scientific research focuses on materials science and engineering, biotechnology, advanced computing, environmental management and on the areas of science, culture and society.

Presentation

The Center's mandate is to transfer knowledge, conduct research on cutting-edge issues and get involved in the development of innovation, in addition to actively participate in the promotion of scientific vocations, in order to contribute to the advancement of knowledge, and the competitive development of the economic, social, cultural and academic sectors of the country.

For twenty years, CeNAT has made progress in its international linkage, strengthening cooperative relationships in knowledge management, with countries in five continents, projecting itself as a Center of high scientific rigor, transparency and accountability. In accordance with the foregoing and in compliance with the right of access to information, the Institutional Report 2018 is presented, detailing the labor of CeNAT at an operational, administrative and financial level.

This document presents overall data of the institution, categorized by division, laboratories, and the Environmental Management area and its programs.

The Institutional Report presents significant progress made in terms of strategic planning, where an update is proposed in the philosophical framework of CeNAT for the quinquennium 2019-2023, incorporating a development objective that exposes the contribution of the institution to the development of the country, in addition to values, principles and the operational organization chart.

Indicators such as the increase of scholarships, involvement of linked state laboratories and universities in the knowledge transfer processes -including participation at the Scientific Olympics-, and management of the ELAN NETWORK project, linked with technology SMEs, are displayed.

For each laboratory (LANOTEC, CENIBiot, CNCA, PRIAS) and the Environmental Management area, the background, philosophical framework, specialized nodes of each instance, agreements, participation in projects, number of publications and knowledge transfer processes that represent significant progress in scientific-technological work are presented.

At the end of the document, data on the role and 2018 financial statements of the Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT) - entity in charge of administrative, legal and financial management of CeNAT- are presented.

This ongoing accountability practice allows us to define the challenges for each year and continue to nurture dreams, which outline new paths for improvement, with the satisfaction of a duty that has been fulfilled, but always with a tireless and diligent mind to continue working toward the generation of scientific-technological knowledge that favors the development of the country.

Eduardo Sibaja Arias, MBA

Director
Centro Nacional de Alta Tecnología





CeNAT

Centro Nacional de Alta Tecnología

Background of CeNAT

In October 1997, the Government of the Republic presented to the Consejo Nacional de Rectores (CONARE) the initiative for the constitution of a center of national nature in high technology, through which the academia would be linked with the Government and the productive sector, in areas of high impact associated with the attraction of foreign investment, for the benefit of national development.

This initiative would later become normative, when the Legislative Assembly promulgated Law 7806, on May 25, 1998, authorizing the transfer of the building to the Centro Nacional de Alta Tecnología and call it after Dr. Franklin Chang Díaz.

As part of the conformation process of CeNAT, the Consejo Nacional de Rectores (CONARE), under the umbrella of the Coordination Agreement of State Higher Education, at session number 5-99, of March 2, 1999 of the Consejo Nacional de Rectores, created the Centro Nacional de Alta Tecnología.

The strategic line of CeNAT is dictated by its Scientific Council, represented by the Vice-Chancellors for Research of public universities, who order and approve the strategic lines and work plans of CeNAT. The actions of the Center are framed in six specific lines:

- 1 ■ New Materials
- 2 ■ Biotechnology
- 3 ■ Advanced Computing
- 4 ■ Manufacture
- 5 ■ Environmental Management
- 6 ■ Science, Culture and Society

Each of these areas has laboratories and/or registered programs.

CeNAT is an inter-university coordination entity that is specialized in the development of technological innovation project research, linked to the governmental and business sectors.

Strategic Planning

During the year 2018, CeNAT developed the philosophical framework of the Strategic Plan, which allowed building a Mission, Vision, and Development Objective to guide the course of the next five-year period - 2019-2023.

Mission of CeNAT

"We are an inter-university coordination body that facilitates and promotes the proper functioning and systemic development of scientific research in higher education, in various areas of high scientific-technological content, oriented to research, linkage, environmental development and extension, within an innovation framework with the government, civil society and the private sector" (inspired by the constitutive act of CeNAT).

Vision of CeNAT

"To be a leading innovative center that generates high-technology knowledge, products and services for the promotion of high-impact scientific-technological collaboration, promoting learning spaces, strengthening competitive development, and knowledge exchange at the highest level, while enhancing the mechanisms that support inter-university and institutional coordination of excellence both at national and international levels".

In addition to its mission and vision statements, CeNAT incorporates the development goal into its philosophical framework, as a contribution by the Center to the development of the country.

Development Goal

To conduct research activities that will provide the country with the necessary, relevant and strategic technology, for competitive development of the different sectors of society, in the economic, social and environmental scopes, through development, training and services in science, technology and entrepreneurship. (Based on the constitutive act of CENAT).



Objectives of CeNAT

The objectives come from the constitutive act of CeNAT, which guides the work of the institution, its contribution and the areas that it should manage to address the impact of the scientific exercise.

Main Objective

To conduct training and research activities that would provide the country with the necessary, relevant and strategic technology for competitive development of the different sectors of society in the economic, social and environmental scopes.

Specific Objectives

The specific objectives describe the major categories that come from the constitutive act towards their orientation to collaborate to the scientific development of the country.

Regarding Science Promotion

To promote development of research activities to provide the country with the necessary, relevant and strategic technology, for competitive development of the different sectors of society in the economic, social and environmental scopes.

To carry out anything that represents social, cultural and scientific wellbeing accordingly or pursuant to Article 1 of the Law on Foundations.

Regarding Information and Training

To promote the creation and to provide contributions to support thinking spaces, as well as to coordinate actions that support scientific and technological development and conformation of multidisciplinary teams of researchers with a high level of training and experience (high level of critical mass), especially at the graduate level.

To promote technology extension, through exhibitions, conferences, seminars, technology markets, and training courses, among others.

Regarding Contribution to Postgraduate Specializations

To promote and support the implementation of academic research programs at graduate-level in coordination with state higher education university institutions.

Regarding Inter-Sectoral Articulation

To promote the coordination of public and private sectors involved in generation, training, transfer and application of high technology.

To encourage and promote the generation of businesses with a high technological content and high added value for the country.

Regarding Contribution to the Country's Development

To conduct -with research purposes- activities for development, licensing, utilization of resources (know-how), donation or purchase of patents, inventions, industrial or utility models.

To publicize and sell publications arising from research; to assign, sell, transfer and grant licenses for use of its patents, industrial or utility models, as well as any other assets that belong to its intellectual property.

Values and Principles Enforced at CeNAT

Our values comprise those indicated by CONARE; in addition, the values and principles that are enforced at CeNAT are presented below.

Institutional Values of CONARE



Teamwork



Respect
Tolerance



Communication



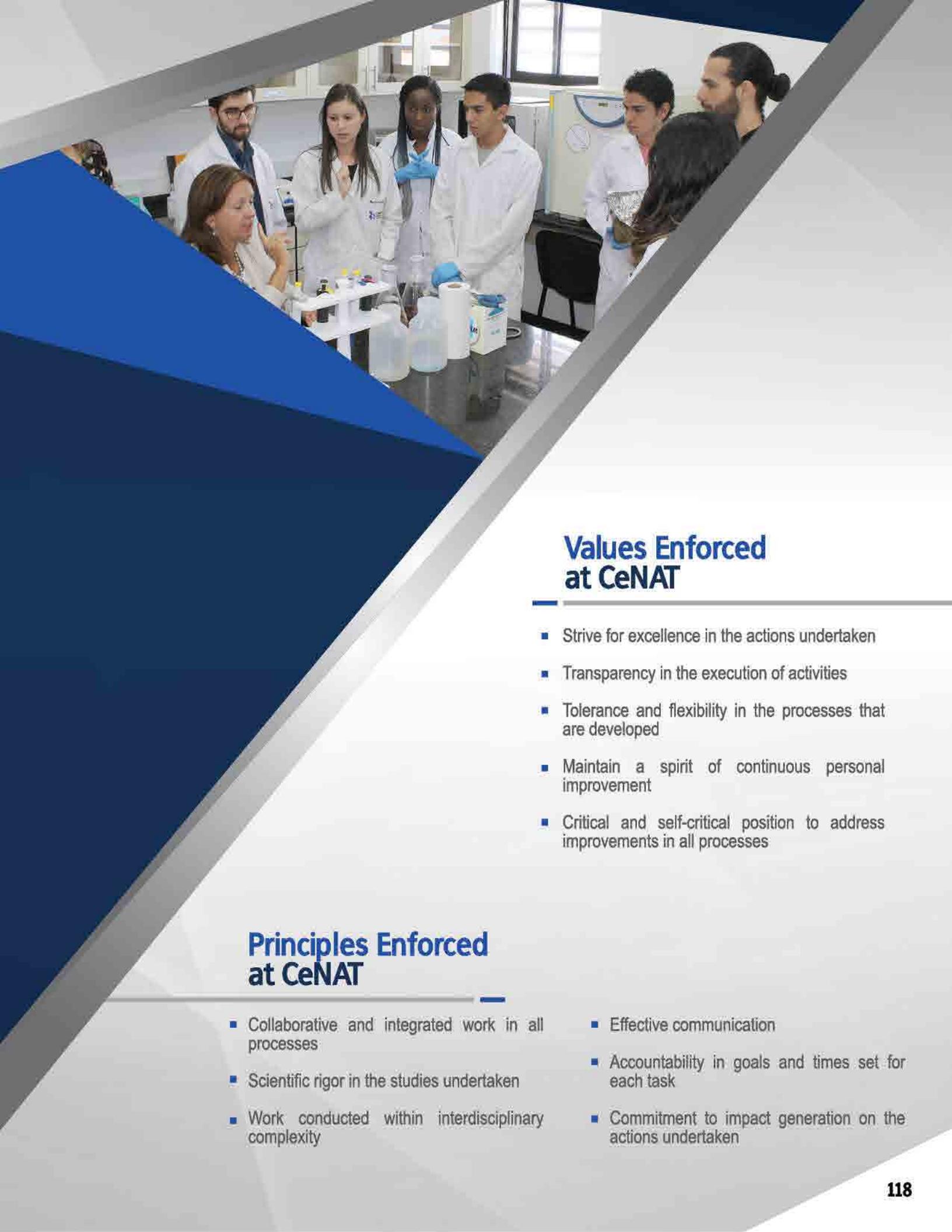
Responsibility
Commitment
Discipline



Loyalty



Honesty



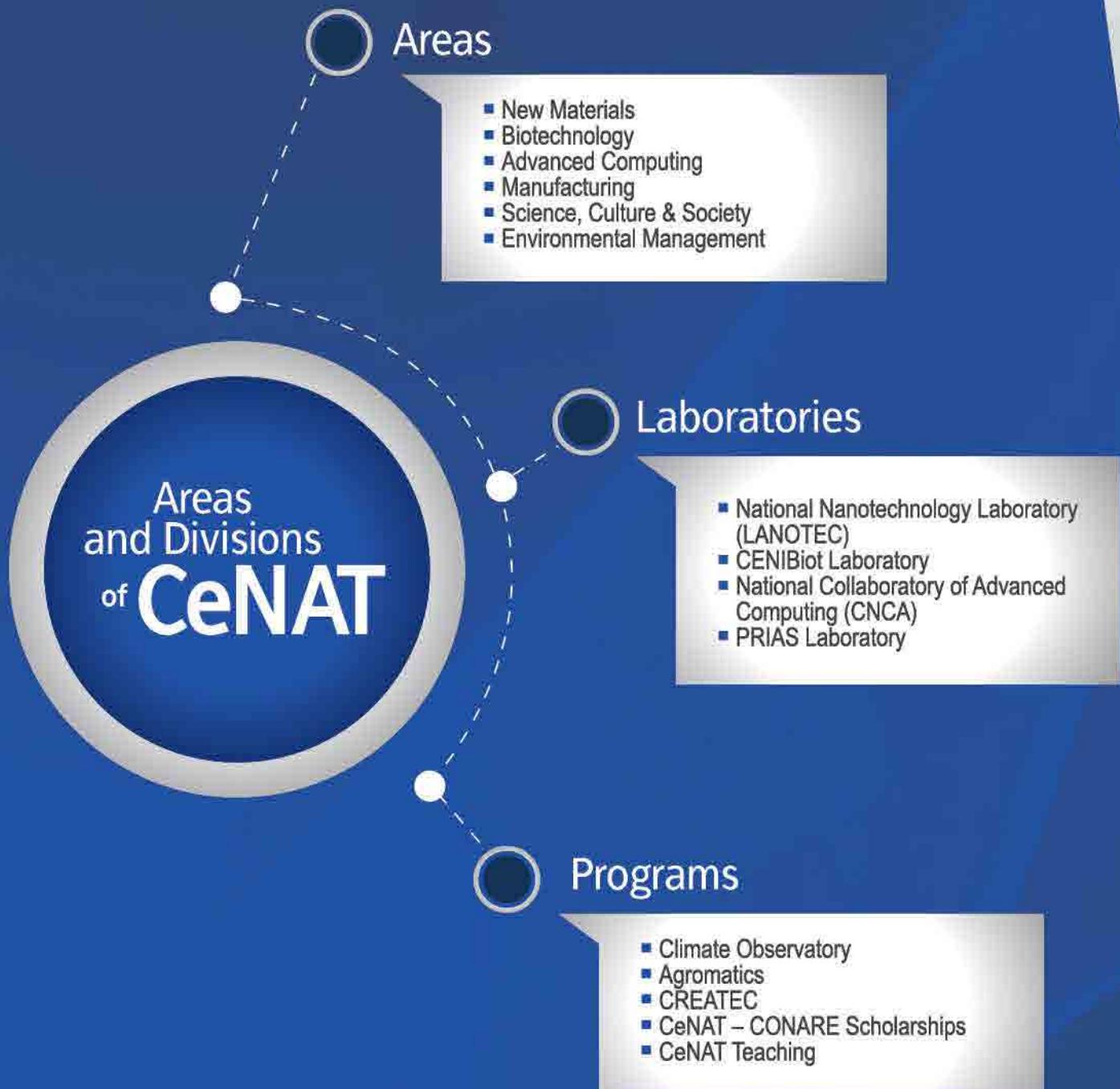
Values Enforced at CeNAT

- Strive for excellence in the actions undertaken
- Transparency in the execution of activities
- Tolerance and flexibility in the processes that are developed
- Maintain a spirit of continuous personal improvement
- Critical and self-critical position to address improvements in all processes

Principles Enforced at CeNAT

- Collaborative and integrated work in all processes
- Scientific rigor in the studies undertaken
- Work conducted within interdisciplinary complexity
- Effective communication
- Accountability in goals and times set for each task
- Commitment to impact generation on the actions undertaken

Our Areas, Laboratories and Programs



Creation of Divisions

In accordance with agreement 5-99 of the Consejo Nacional de Rectores, CeNAT is comprised by the following areas:

- New Materials Area: It is constituted, since 2004, by the National Nanotechnology Laboratory (LANOTEC).
- Biotechnology Area: Since 2013, the CENIBiot Laboratory integrates this operational area.
- Advanced Computing Area: It is part of the National Advanced Computing Collaborative (CNCA), since 2009.
- Manufacturing Area: There is no operating unit attached to it.
- Science, Culture and Society: This area is transversal and managed directly by the Directorate of CeNAT. It encompasses these programs: CeNAT Teaching, CREATEC and CeNAT-CONARE Scholarships.
- Environmental Management Area (AGA): This area includes one laboratory and two programs:
 - PRIAS Laboratory: It started in 2003.
 - Programs:
 - Variability and Climate Change Observatory: It started in 2010.
 - Agromatics, Food Safety and Slow Food: It started in 2010.





Operational Structure of CeNAT





Directorate of CeNAT

The management of the Directorate of CeNAT is performed under the constitutive act of the Center. It seeks the correct performance of CeNAT, following the guidelines dictated by CONARE and the strategic lines defined by the Scientific Council.

It is responsible for the agreements and conventions of CeNAT and establishes the operational tactics and goals to be developed by the organization.

It has the supervision of the Culture, Science and Society area, which integrates the programs: CeNAT Teaching, CREATEC and CeNAT-CONARE Scholarships.

The Directorate gives continuous follow-up to the actions carried out by each area and program attached to CeNAT.

CeNAT Teaching

Within the framework of knowledge transfer, CeNAT Chair organizes lectures, workshops and conferences aimed at different sectors of society, government and academia, taught by leading national and international experts, linked to activities and/or projects of CeNAT, in scientific and technological subjects.

Among the international speakers who have been part of the CeNAT Teaching, the following can be mentioned:

- Dr. Leon M. Lederman, Nobel Prize in Physics 1988;
- Dr. Pedro Arrojo Agudo, World Goldman 2003 Environment Prize;
- Heads of scientific missions from NASA, NOAA, USGS, ESA, DLR;
- Leading researchers from universities in the United States, Canada and Europe.

CeNAT – CONARE Scholarship Program

On the initiative of the Deans of CONARE's member universities, starting in 2013, the scholarship program to encourage students enrolled in the state universities to develop final graduation or research work, linked to the areas of CeNAT, began.

The objectives and topics of these research works and theses should be directly linked to the competence topics of LANOTEC, CNCA, CENIBiot, PRIAS and Environmental Management, according to specific contests that are held at public universities, which are disseminated by the institutional media and by the Vice-Chancellorships for Research of each university.

Concurso Becas
CeNAT-CONARE
2019

Si sos estudiante de una universidad pública y estas a punto de desarrollar tu proyecto de graduación o una investigación en alta tecnología te informamos que:

Del 1^o de setiembre al 21 de octubre del 2018 se inicia el período de convocatoria para las **Becas CeNAT-CONARE** que brindan apoyo con financiamiento, uso de laboratorios de punta y asesoría especializada en las siguientes áreas:

• Geomatika	• Nuevos materiales
• Biotecnología	• Computación Avanzada
• Nanotecnología	• Gestión Ambiental

Las bases y reglamento del concurso están publicadas en el sitio web del Centro Nacional de Alta Tecnología www.cenat.ac.cr, en la sección "Becas CeNAT-CONARE".

Para mayor información puedes escribir al correo: becas@cenat.ac.cr

CeNAT CONSEJO NACIONAL DE ALTA TECNOLOGIA

TEC UNA UCR UTR

Table 1.
Assigned Scholarships 2018

2018 CENAT - CONARE SCHOLARSHIPS - UNIVERSITY - QUANTITY - LABORATORY

UNIVERSIDAD	LANOTEC		CENIBIOT		ENVIRONMENTAL MANAGEMENT		CNCA		PRIAS		TOTAL / UNIVERSITY	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
UCR	1	3	4	5	-	1	2	1	-	-	7	10
UNA	1	2	-	1	1	1	-	-	2	2	4	6
UNED	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	3	-
ITCR	2	1	2	1	-	-	-	3	-	1	4	6
UTN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL / LABORATORY	4	6	6	7	2	2	2	4	2	3	18	22

Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Programs of CeNAT.

Table 2.
Individualization of the Assigned Scholarships

Nº	PROPOSAL	STUDENT	UNIVERSITY	LABORATORY
1	Zoning of threats due to landslides in the NW sector of the Poás volcano, based on seismic and geomorphological assessments	Mario Andrés Arroyo Solórzano	UNA	PRIAS
2	Registry of the hyperspectral signature of wood of forest species and their relation with chemical, hydraulic and calorific characteristics	Kevin Arias Ceciliano	ITCR	PRIAS
3	Analysis of sedimentation and hydrographic variations in the coastal basin of Estrella River, Limón, Costa Rica	Carolina Ovares Arrieta	UNA	PRIAS
4	Sonochemical synthesis of silver nanoparticles and their stabilization with biopolymers for the development of a reference material candidate in aqueous phase	Bryan Calderón Jiménez	ITCR	LANOTEC
5	Study of the effect of silver nanoparticles on the soil microbial community with agricultural importance in Costa Rica, using the metagenomic technique	Gabriela Montes de Oca Vásquez	UNA	LANOTEC
6	Study of nanostructured materials derived from the mangrove ecosystem	Andrea Chacón Calderón	UCR	LANOTEC
7	Ultra-microscopic analysis of the nanostructures that define the BOB color pattern in Hymenoptera	Rebeca Mora Castro	UCR	LANOTEC

Table 2.
Individualization of the Assigned Scholarships

Nº	PROPOSAL	STUDENT	UNIVERSITY	LABORATORY
8	Mechanochemical synthesis and characterization of a coamorph system of Irbesartan, as a strategy to improve its solubility and dissolution rate	Gustavo Adolfo Castillo Chaves	UCR	LANOTEC
9	Encapsulation of a model peptide in cholic acid micelles coated with polidopamine	Shakira Johnson George	UNA	LANOTEC
10	Analysis of environmental vulnerability due to landslides on the Tabarcia river micro-watershed, Mora county, Republic of Costa Rica	Francisco Arturo Carbajal Valdés	UCR	Gestión Ambiental
11	Community of crabs in relation to the erosive processes of sandy beaches in Cahuita, Limón, for proposing recommendations for their management	Maximiliano Laguna Cruz	UNA	Gestión Ambiental
12	Implementation and evaluation of the computational performance of simulations of neural networks for artificial emulation of the brain in a cluster	Jason Kaled Alfaro Badilla	ITCR	CNCA
13	Transcriptomic analysis of three Zompopo ant castes in response to challenge with pathogenic microorganisms used in biological control	Esteve Mesén Porras	UCR	CNCA
14	Parallel implementation of the DNLM-IFFT filter for multi-node systems based on the Intel Xeon Phi Knights Landing architecture	Manuel Zumbado Corrales	ITCR	CNCA
15	Development of an automated system for estimating parameters specific to space weather	Felipe Meza Obando	ITCR	CNCA
16	Diversity of endophytic fungi in rubiaceae of natural forests in Costa Rica and their potential use in biological control of coffee phytosanitary problems	Efraín Escudero Leyva	UCR	CENIBIOT
17	Use of CCH and FLH hemocyanins for activation of T lymphocytes that do not express sorgin	Jose Alberto Castro Solís	UCR	CENIBIOT
18	Exploitation of palm waste for the production of second generation ethanol by enzymatic hydrolysis	Camila Charpentier Alfaro	UCR	CENIBIOT
19	Study of the stability and prevalence of ptaquiloside biotoxin in bovine milk and dairy by-products	Massiel Vanessa Rodríguez Salazar	UCR	CENIBIOT
20	Selection of a culture medium for the production of a secondary metabolite from <i>Trichoderma</i> sp. and its inhibitory effect against phytopathogenic fungi of papaya	Alisson Melissa Bastos Salas	ITCR	CENIBIOT
21	Establishment of Selected Genotypes of <i>Tectona grandis</i> in Temporary Immersion Systems	Lucía Jiménez Corrales	UNA	CENIBIOT
22	Obtaining fractions enriched in peptaiboles of <i>T.asperellum</i> with potential inhibitory activity against <i>Fusarium</i> and <i>Rhizoctonia</i> phytopathogenic fungi	Johanna María Camanza Rodríguez	UCR	CENIBIOT

Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Programs of CeNAT



Program for Creativity and Entrepreneurship in High Technology (CREATEC)

CREATEC was officially inaugurated on April 30, 2014, with the aim to consolidate an entrepreneurial ecosystem based on innovation, promotion of employment and new technologies in the country. It is the result of an public-private agreement signed between the Consejo Nacional de Rectores (CONARE) - Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT); the Ministry of Science, Technology and Telecommunications (MICITT); the Ministry of Economy, Industry and Commerce (MEIC), and Telefónica Movistar company. This agreement was renewed last year, based on the great success achieved.

It is a collaborative space that aims to support talent and transform the local business network on the development of projects with scientific and technological content, where entrepreneurs can exchange ideas, best practices and receive training in entrepreneurial processes in early stages, such as creation of business models, customer development, sales and marketing.

To date, five summonings have been made. As a result, 36 start-ups have been received and supported with different approaches: Internet of things, education, health and even entertainment.





LANOTEC

Laboratorio Nacional de Nanotecnología

LANOTEC Annual Operational Plan (CeNAT-CONARE) 2018

23 

SCIENTIFIC PUBLICATIONS

90 

KNOWLEDGE TRANSFER
ACTIVITIES

2 

PRIVATE FUNDED PROJECTS

23 

PUBLIC RESOURCE FUNDED
ACADEMIC PROJECTS

4 

NATIONAL / INTERNATIONAL
AGREEMENTS

1 

PATENTS

Background

The National Nanotechnology Laboratory (LANOTEC) is attached to the Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT). In October 18, 2004, it started conducting research with the goal of being a technological leader in the Central American and the Caribbean region, with cutting edge engineering on the study of advanced materials for research, design and training in technologies associated with microtechnology, nanotechnology and materials science.

In addition, it allowed to expand knowledge development and to collaborate with human capital formation, scientific research and to contribute to develop specific applications for the productive sector in different types of industries, such as materials, polymers, microbiology, medicine, geophysics and space exploration, among others.

LANOTEC currently has three established areas on which focuses its work, which are: scientific research, innovation-entrepreneurship and certification under ISO 17025, as well as teaching and extension programs.

One of the objectives to be met at the Laboratory is to contribute to the development of technologies that allow improvement of products and processes in the industrial sector and help to reduce the gap in nanotechnology between developed and poor countries. This will be achieved with the formation and support of a scientific committee that, together with the Director, mark the course that LANOTEC should follow in scientific research.

Philosophical Framework

Mission Statement

To conduct research, teaching and technological services in the areas of nanotechnology and nanoscience, and related disciplines to contribute to the progress of the business, academic, governmental and social sectors of Costa Rica, through the creation and transfer of scientific and technological knowledge and the formation of specialized human capital.

Vision Statement

At LANOTEC, respect for Human Rights is enforced, especially the right to life, liberty and security of every person. Likewise, there is awareness about the environment and it is expected that the designed products and developments avoid pollution and preserve the environment.



Objectives

- 1 ■ To conduct research in the areas of micro and nanotechnology, focused on nanostructures, microsensors, advanced materials, with potential applications on energy, environment, health and information technologies.
- 2 ■ To serve as a nanotechnology training center-laboratory in collaboration with government institutions, interested companies and state education academic programs.
- 3 ■ To establish strategic alliances with high-tech industries (both national and foreign) for the development of specialized services and products that contribute to the productive sector of the country.

Strategic Nodes

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ Innovation and entrepreneurship■ ISO 17025 accreditation (in process)■ Research | <ul style="list-style-type: none">■ Outreach and Teaching■ Art (Nanoart, conceptual art)■ Sports (doping and anti-doping) |
|---|---|

Publications



Knowledge Transfer



Projects

MICITT (4)

- International Chemistry Olympics, CONICIT-MICITT Incentive Funds project. Participants: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, validity: July to November 2018. Coordinator: José Vega Baudrit.
- International Biology Olympics, CONICIT-MICITT Incentive Funds project. Participants: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, validity: July to November 2018. Coordinator: Dr. José Miguel Pereira Chaves.
- ISEF International Fair, CONICIT-MICITT Incentive Funds project. LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, MICITT, valid in April 2018. Coordinator: José Vega Baudrit.
- Participation at the Latin American Youth Science and Technology Fair, presented to the Commission of Incentive Funds, CONICIT-MICITT. Participants: LANOTEC-CeNAT, UNA, TEC, UNED, MEP, presented in June 2018. Coordinator: José Vega Baudrit. Collaborator: Andrea Rivera.

FEES (1)

- FEES Project: "Molecular bases for interaction and degradation of the vascular basement membrane by hemorrhagic metalloproteinases of snake venoms". Participants: UCR, ITCR, CeNAT. Coordinator at LANOTEC: Reinaldo Pereira.

INTERNACIONALES (2)

- Encouragement of collaboration on nanobiotechnology subjects and promotion of scientific vocations between the Center for Nuclear Research of the University of the Republic of Uruguay and the National Nanotechnology Laboratory of the Centro Nacional de Alta Tecnología of Costa Rica. South-South cooperation project. Mary Lopretti, Nikol Colet, Gabriela Montes de Oca, Andrea Rivera, 2018-2019. January 2018.
- Project: "Automated functional screening of IgGs for diagnostics of neurodegenerative diseases" funded by the 2020 Horizon European program. Participants: LANOTEC, University of Belgrade in Serbia, Yeditepe University of Turkey, Elvesys Company of France, Argentit Company of Turkey and UEF company of Finland, University of Connecticut and University of Chicago in the United States. Validity: January 2018 - December 2021. Coordinator: José Vega Participants: Reinaldo Pereira, Yendry Corrales and Bernal Sibaja.

SCHOLARSHIPS (7)

- Licentiate thesis project (UNA): Carbon particles prepared in the presence of ionic liquids. Student René López Gómez, CeNAT scholar 2017-2018. Tutor: Bernal Sibaja
- PhD thesis project (DOCINADE): "Synthesis of reference material using silver nanoparticles". Student: Brian Calderón Jiménez, CeNAT Scholar 2018-2019. Tutor: Bernal Sibaja. Participants: José Vega and Gabriela Montes de Oca.
- Thesis project (UCR): "Mechanochemical synthesis and characterization of a coamorph system of Irbesartan, as a strategy to improve its solubility and dissolution rate". Student: Gustavo Castillo Chaves, CeNAT scholarship holder 2018-2019. Tutor: Andrea Araya. Counselor: Bernal Sibaja
- Licentiate thesis project (UNA): "Encapsulation of a model peptide in cholic acid micelles coated with polidopamine". Student: Shakira Johnson, CeNAT scholarship holder 2018-2019. Tutor: Yendry Corrales
- Project "Ultra-microscopic analysis of the nanostructures that define the BOB color pattern in Hymenoptera". PhD Thesis, UCR. Student: Rebeca Mora, CeNAT scholarship holder 2018-2019. Tutor: Yendry Corrales
- Bachelor thesis project (UCR): "Study of nanostructured materials derived from the mangrove ecosystem". Student: Andrea Chacón, CeNAT scholarship 2018-2019. Tutor: Yendry Corrales
- Project "Study of the effect of silver nanoparticles on the soil microbial community with agricultural importance in Costa Rica, using the metagenomic technique". PhD Thesis, DOCINADE. Student: Gabriela Montes de Oca, CeNAT scholarship holder 2018-2019. Tutor: José Vega

Thesis Counseling (3)

- Licenciate thesis project (UCR): "Use of nanocellulose as an additive in concrete". Student: Esteban Solis, July 2017 - July 2018. Tutor: José Vega. Person in charge of laboratory: Melissa Camacho
- Licentiate thesis project (UNA): "Oxidation kinetics of antimicrobial peptides by the laccase enzyme, using the isothermal titration calorimetry technique (ITC)". Student: Rebeca Rodriguez, August 2017 - October 2018. Tutor: Yendry Corrales.
- Master's thesis project (UCR): "Effect of plasma on metalloproteinases". Student: Erika Alfaro, January - May 2018. Counselor: Yendry Corrales.

Interns (6)

- "Development of an extruder for 3D printing filament", academic project. Students: Carnilo Torres and Luis C. Murillo, interns of Invenio 2018.
Coordinator: Sergio Paniagua Collaborators: Javier Villalobos, Gabriela Montes de Oca and Reynaldo Pereira. I quarter 2018. Associated to a student: Esteban Rojas
- Synthesis and applications of quantum dots of graphene (Lanotec's own research): Arianna Quesada, Sergio Paniagua, Javier Villalobos, Reynaldo Pereira. Coordinated by Sergio Paniagua and Javier Villalobos. Preliminary results were obtained.
- "Development of rotation equipment for simulating mangrove conditions", LANOTEC, Professional practice project. Luis Gustavo Galeano.
- "Development of an electrochemical reactor for aluminum anodization", Dual Project, Universidad Invenio. Luis Carlos Murillo, 2018.
- Nanostructures with bactericidal potential, with some preliminary results obtained and in the process of obtaining more before proposing it to a biomedical company. Own research by Lanotec.
- Preliminary studies for the project: "Antimicrobial films with silver nanoparticles", own project by LANTOEC. Coordinator: Sergio Paniagua, started in September. Assistant student: Arianna Quesada

Private:

- Project "Biovida", private (FIFCO). Coordinator: Bernal Sibaja, valid February 2017- October 2018.
- Stein Company Proposal (private): Evaluation of the time/pH effect on the dilution of 2 preparations of dexketoprofen and etoricoxib nanoparticles. April 2018 - December 2018. Coordinator: José Vega Baudrit. Participants: Andrea Chacón and Daniel Chavarría (UCR).

AGREEMENTS

Instituto Nacional de
Aprendizaje (INA)

Costa Rican Association of
Medical Students

Florida Ice and Farm
Company (FIFCO)

University of Medical
Sciences (UCIMED)

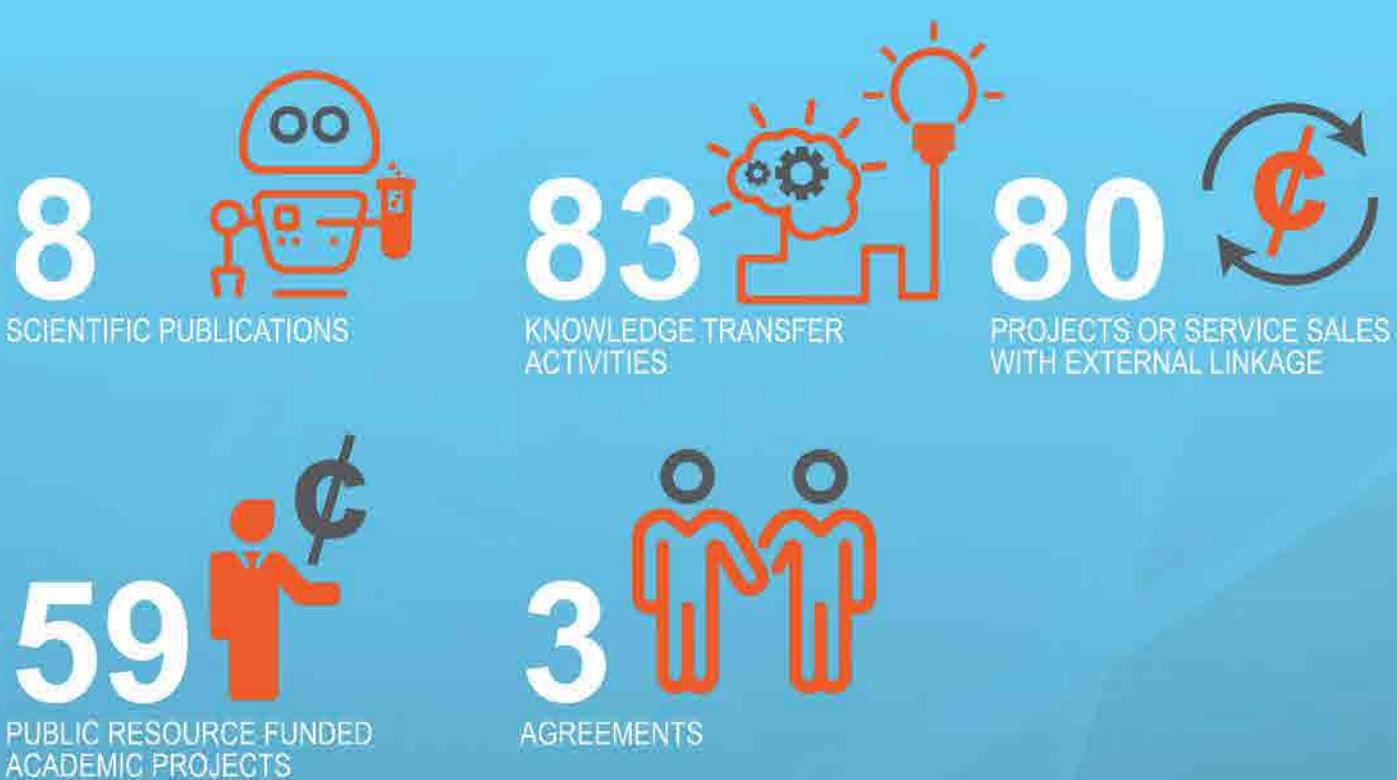




CENIBiot



CENIBiot Annual Operating Plan (CeNAT-CONARE) 2018



Background

CENIBiot is an interuniversity Laboratory for research, development, innovation and scaling up in industrial biotechnology, attached to Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), with the financial support of Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

It seeks to contribute to the generation of innovative biotechnological solutions and strategic partnerships between the academic, business and government sectors, through support for entrepreneurship, technology transfer and university-business linkage. This way it will achieve its vision of being a "World class interuniversity center in biotechnological innovation".

Its operation mode is based on promoting openness and accessibility to the installed capacity of CENIBiot. Internationalization is promoted as a strategy to achieve competitiveness, external fundraising and to promote a constant update on biotechnology for the benefit of academia and other related sectors in the region.

The great challenge that CENIBiot faces in the years to come is leading efforts to do more research, in collaboration with state universities and the private sector, but above all to develop innovative products that can be marketed, thus generating a significant increase in getting resources, and thus, achieving the goal of funding a third of the budget of CENIBiot with own resources from the year 2020.

The strategic actions executed in 2018, presented in this document, are based on the "CENIBiot 2015-2020 Strategic Plan" and on the "Plan for Improvement and Implementation of CENIBiot 2015-2020 Strategic Plan", in force as of August 2017. In 2018, the interaction between researchers and research areas was enhanced, for a better use of interdisciplinarity. Computer tools were also implemented to support and centralize the documentation and to monitor the progress of scientific projects.

Philosophical Framework

The main operational actions executed by CENIBiot collaborators (CeNAT-CONARE) during the year 2018 were mainly focused on two transversal axes: health and agro-food sector. This way, the needs and goals proposed on the CENIBiot-CeNAT 2015-2020 Strategic Plan were met, as well the fulfillment of its Mission and Vision:

Mission Statement

To contribute to the generation of innovative biotechnological solutions and to the strategic link of the academic, business and government sectors.

Vision Statement

To be a world-class Inter-University Laboratory in biotechnological innovation.



Strategic Objectives

- 1 ■ To achieve an effective consolidation of links and strategic alliances with the academia, the business sector and the government.
- 2 ■ To position CENIBiot as a specialized center in industrial bioprocesses, for both scientific and business development.
- 3 ■ To have a structured and optimized quality management system.
- 4 ■ To improve the professional development of the human capital of CENIBiot.

Strategic Nodes

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Research in Health Biotechnology■ Research in Bioprospecting■ Research in Molecular Biology | <ul style="list-style-type: none">■ Research in Phototropic Organisms■ Research in Bioprocesses |
|---|--|

Publications



Knowledge Transfer



Projects

PUBLIC RESOURCE FUNDED ACADEMIC PROJECTS

Execution of seven (7) CeNAT scholarships

- Obtaining enriched fractions in peptaiboles of *Trichoderma asperellum* with potential inhibitory activity against *Fusarium* and *Rhizoctonia* phytopathogenic fungi.
- Selection of a culture medium for the production of a secondary metabolite from *Trichoderma* sp. and its inhibitory effect against papaya phytopathogenic fungi.
- Use of CCH and FLH hemocyanins for activation of T lymphocytes that do not express sorgin.
- Diversity of endophytic fungi on Rubiaceae of natural forests in Costa Rica and their potential use in biological control of coffee phytosanitary problems.
- Establishment of Selected Genotypes of *Tectona grandis* in Temporary Immersion Systems.
- Exploitation of palm waste for the production of second generation ethanol by enzymatic hydrolysis.
- Study of the stability and prevalence of ptaquiloside in bovine milk and dairy byproducts and their possible relationship with the incidence of gastric cancer in Costa Rica.

Activities of twenty-three (23) final graduation projects were carried out

- Bioguided chemical study of Costa Rican Annonaceae species to obtain fractions with cytotoxic activity against carcinogenic cell lines.
- Production of selenium nanoparticles in *Pseudomonas putida* KT2440.
- Design of a plasmid for efficient expression of a micro RNA for therapeutic purposes.
- Characterization of the majority compound present in the bioactive fraction against *Trypanosoma cruzi* amastigotes isolated from *Hamelia* plants collected in Sarapiquí and the Osa Peninsula.
- Use of HRM analysis for genotypic discrimination of *Coffea* spp accessions: A complement to molecular marker analysis.
- Establishment of a metabolic pathway for the degradation of xylose in *Pseudomonas putida* through the use of synthetic biology.
- Study of genes involved in transporting phosphate in *Pseudomonas putida* KT2440 through mutagenesis tools based on the CRISPR / CAS9 system.
- Role of Sorgin in the acquisition of a cancerous phenotype in lymphocyte in vitro cell cultures.
- Valorization of the byproducts of the industrial processing of guava and blackberry for the elaboration of functional food ingredients.
- Zirconium and palladium nanoparticles.
- Magnotactic bacteria
- Bioprospecting of glucosidases from unexplored microhabitats employing metagenomes of *Pascalida* beetles from Costa Rica.
- Development of collagen membranes.
- Isolation of microorganisms with β -d-glucosidase activity in three agroforestry systems of *Vanilla* sp. and hybrid from Costa Rica.
- Genetic diversity distribution of the Costa Rican species *Psidium friedrichsthalianum* Ndz through SNPs and their association with profiles of total polyphenols and proanthocyanidins.
- Evaluation of a protocol for the elongation of sugar cane (*Saccharum* sp.) in SETIS temporary immersion systems.
- Evaluation of two configurations of reactors in the removal of drugs and antibiotics from contaminated waters using bioaugmentation with *Trametes versicolor*.
- Final graduation work: Jeffry Badilla Nuñez.
- Validation of the vitamin B9 quantification method in enriched milk matrices.
- Obtaining bioactive extracts from red cashew bark (*Anacardium occidentale* L.).
- Validation of the quantification method of Vitamin B6 in eggs.
- Validation of the quantification method of water-soluble vitamins (B1, B3) in rice.
- Development and validation of the extraction method of chlorophyll in leaf samples of natural and in vitro culture cane plants
- Development of a milk drink based on whey and cas with probiotic and prebiotic activity.

Execution of thirteen (13) research projects belonging to CENIBiot

- Development of a protocol for obtaining collagen hydrolysates from waste from the aquaculture industry using enzymatic processes.
- Production and characterization of peptides with antifungal activity from *Trichoderma asperellum*.
- Characterization and purification of proanthocyanidins from cas and blueberries.
- Improvement of process and design of industrial extraction equipment.
- Anatomical description and in vitro culture of *Hamelia xerocarpa*.
- Anatomical description and in vitro culture of *Spachea correare*.
- Evaluation of the efficacy of an experimental treatment for Chagas disease using purified fractions from plants of the *Hamelia* genus, collected in Sarapiquí and the Osa Peninsula.
- Project for the production of vitroplants.
- Development of a purification process to obtain fetal bovine serum for use in tissue biotechnology lines.
- Neem.
- Evaluation of morphological and physiological changes in the in vitro culture of sugar cane in temporary immersion systems.
- Project of magnetosomes.
- Sorcin.

FEES PROJECTS, MICITT

Five (5) FEES Projects

- Search for new antimicrobials in ant fungal gardens of Costa Rica.
- Evaluation of the efficacy of an experimental treatment for Chagas disease, using purified fractions from *Hamelia Patens*.
- Current and future distribution of the genetic diversity of *Psidium friedrichsthalianum Ndz* (cas) in Costa Rica using climate change models, and its relationship with the production of polyphenols for the pharmaceutical and cosmetic-pharmaceutic industry. (2.018)
- Production of bioactive compounds from isolates of the *Ganoderma* sp fungi for commercialization in the nutraceutical industry (2018).
- Effects of endophytic fungi on the health and resilience of coffee plants - *Trichoderma*.

Development of six (6) linking projects with the Vice-Chancellorships for Research of CONARE Universities

- Analysis of metabolic fluxes as a baseline for metabolic engineering of oil producing microalgae species (VIE, ITCR).
- Research of the downstream neuronal path of Neuregulin-2. Vice-Chancellorship for Research, TEC.
- Profiling and validation of the downstream molecular pathophysiology of the hyperstimulation of NRG1-ErbB4 relevant to schizophrenia (ITCR).
- Improvement of the quality of pods of *Vanilla planifolia*, V. pompona and the hybrid from Costa Rica, grown in agroforestry systems from four regions of the country, by optimizing the time of harvest and the curing method (FIDA).
- Microbial communities in volcanic areas of Costa Rica (SIPPRES 2017).
- Design of a liquid phase system for the biodegradation of neonicotinoid pesticides in agricultural wastewater of Costa Rica (SIPPRES 2017).

Development of activities of four (4) projects funded by MICITT-CONICIT

- Application of nanobiotechnology for the development of carrier-in a-carrier transport systems for the transfection of nucleic acids, FI-215B-17.
- Bioprospection for novel extremozymes with industrial potential from Costa Rica volcanic environments, FI-255B-17.
- Biotechnological production of terpenes from endemic species of Costa Rica, for the control of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, a causal agent of Panama disease in banana plantations (*Musa* spp.), FI-254B-17.
- Use of agroindustrial waste through the development of bioprocess to produce commodities and fine chemicals.

PROJECTS OR SERVICE SALES WITH EXTERNAL LINKAGE

Three (3) projects linked to the country's agricultural industry nationwide

- CORBANA: Nanoencapsulation of *Bacillus* for the control of *Radopholus similis* (pathogenic nematodes of banana).
- BIOTECH: Development of innovative bioproducts based on microorganisms and metabolites for biological control of pests and diseases of national interest
- LAICA: Assessment of the in vitro multiplication of *Saccharum officinarum* (sugar cane) in temporary immersion systems.

Seventy-four (74) service sales were executed

Incubation of three (3) implementation units

- SPERATUM.
- Puro Verde Paraíso Tropical.
- Standard Fruit Company (DOLE).

AGREEMENTS

Framework Agreement with Costa Rica
Craft Brewers Association

Framework Agreement with CORBANA

Framework Agreement with LAICA







CNCA

Colaboratorio Nacional de
Computación Avanzada

CNCA Annual Operating Plan (CeNAT-CONARE) 2018



Background

In recent years, processes of redefinition and analysis of institutional tasks have been undertaken. The results of these efforts have generated a focus on laboratory productivity and its impact on universities, industry and society overall. A review of the philosophical components that make up the National Advanced Computing Collaboratory (CNCA) is presented below.

CNCA a multidisciplinary space where scientific discovery is accelerated through the use of an advanced computing infrastructure. This infrastructure includes not only specialized and updated hardware, but also a set of efficient applications and trained personnel to take advantage of all that technology. This allows CNCA to work on the core dimensions of the development of research projects, training and service delivery.

The three fundamental axes of the work of the CNCA are: modeling, simulation and parallel processing. Modeling is understood as the abstraction of a problem from any scientific domain into a computational problem. For example, a problem of molecule interaction can be transferred from its physical-chemical domain to the computational domain. The transforming power of modeling is the basis of simulation, which allows us to understand natural phenomena on multiple scales. These simulations are usually onerous either in terms of computational requirements or the generation of large amounts of data. In any case, parallel processing helps to elucidate hidden patterns in the data, thus being a fundamental piece in accelerating scientific discovery.

The CNCA aims to provide two pillars of scientific development to the Costa Rican community. In addition to theory and experimentation, simulation and analysis of data constitute fundamental pieces in the exploration of the knowledge frontier. To achieve this aspiration, computer hardware and software tools are essential. The work of CNCA members then deals with the computer cluster and the applications installed in it.

Philosophical Framework

The CNCA must provide a computer infrastructure of excellence for the development of projects and services that allow the creation of high impact solutions for society.

Mission Statement

To promote scientific development through advanced computing, by developing computational solutions, transferring knowledge, providing access to infrastructure, training professionals, developing research and collaboration projects with academia, government and industry.

Vision Statement

To become one of the major reference institutions in Advanced Computing in Latin America.



Objectives

- 1 ■ To provide advanced computing infrastructure under constant improvement, update and use for scientific research.
- 2 ■ To communicate effectively the results and activities of the collaboratory.
- 3 ■ To create mechanisms to attract external funds.
- 4 ■ To guarantee the professional growth of the members of the collaboratory.
- 5 ■ To enhance the scientific production of the collaboratory.
- 6 ■ To strengthen the training offer of the collaboratory.

Strategic Nodes

- Maintenance of the computational cluster with state-of-the-art equipment.
- Effective dissemination of results.
- Fundraising through the sale of services and external research funds.
- Development of the professional career for human resources.
- Substantial scientific production and development of high impact research projects.
- Appropriate training portfolio for different scientific and engineering domains.



Publications



Knowledge transfer



Projects

- 1** Improvement of the internal structure model of layers and bark from the Turrialba Volcano. Led by Guillermo Comejo and Esteban Meneses of the Centro Nacional de Alta Tecnología. Collaboration of OVSICORI and RSN
- 2** Parallelization of the Manatee Automatic Counting Method. Led by Jorge Castro.
- 3** Analysis of the Waze Database. Led by Jean Carlo Umaña and Warner Díaz. Collaboration with the State of the Nation Program (PEN-CONARE)
- 4** Parallelization and Visualization of Plasma Physics Simulation. Led by Iván Vargas from the Costa Rica Institute of Technology (TEC). Collaboration of Diego Jiménez and Andreína Garro
- 5** Bioinformatics tools. Led by Stefani Díaz and Maripaz Montero. Collaboration by the Research Center in Cellular and Molecular Biology (CIBCM) and the National Animal Health Service (SENASA)
- 6** FEES: Study on feasibility assessment of impeller Blood Pumps. Collaboration of the University of Costa Rica, Technological of Costa Rica and National Collaboratory of Advanced Computation
- 7** FEES: Functional genomic analysis of cancer cells by interference RNA for the identification of regulatory networks associated with proliferation and death in response to genotoxic chemotherapy. Collaboration of the University of Costa Rica, Costa Rica Technology Institute and National Collaboratory of Advanced Computation
- 8** FEES: Transportation of atmospheric pollutants in the Western Central Valley: identification of atmospheric pollution sinks and their impact on metallic materials. Collaboration of the University of Costa Rica, Costa Rica Institute of Technology, National University, State University for Distance Education and the National Collaboratory of Advanced Computing
- 9** FEES: MediaTIC: A computational platform for analysis and visualization of big data produced by digital communication media. Collaboration of the University of Costa Rica, State University for Distance Education and the National Collaboratory of Advanced Computing
- 10** Coordination of the RedCONARE project

AGREEMENTS

Agreement with the Research Center of Marine Sciences and Limnology (CIMAR), through the Oceanographic Information Module

Agreement with the Costa Rican Institute of Research and Education in Nutrition and Health (INCIENSA)

Agreement with the National Animal Health Service (SENASA)







PRIAS

PRIAS Annual Operating Plan (CeNAT-CONARE) 2018

9



SCIENTIFIC PUBLICATIONS

34



KNOWLEDGE TRANSFER

4



PROJECTS OR SERVICE
SALES WITH EXTERNAL
LINKAGE

16



PUBLIC RESOURCE FUNDED
PROJECTS

1



AGREEMENTS

Background

PRIAS is comprised by a team of professionals from different areas of science. The PRIAS laboratory maintains a close relation with institutions of the public and private academic sector, both nationally and internationally, for the promotion of scientific research and transfer of knowledge, through the acquisition, treatment, storage, analysis, representation and dissemination of information in the areas of Photogrammetry, Remote Sensing, Geographic Information Systems, Global Positioning System, Spatial Data Infrastructure, Geodesy and Computer Science, which constitute the discipline of Geomatics.

Attached to the Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) and with the financial support of the Consejo Nacional de Rectores (CONARE), the promotion and development of scientific research activities in various fields has been achieved.

This report contains the activities carried out during the year 2018, which show achievements and important progress made in the seven large areas of Geomatics mentioned above, as well as the link with the academic-public-private sector.

Philosophical Framework

The following results respond to the objectives set out in the PRIAS-CeNAT 2016-2020 Strategic Plan:

Mission Statement

We conduct research and innovation in Geomatics, in the areas of Photogrammetry, Remote Sensing, Geographic Information Systems, Spatial Data Infrastructure, Geodesy and Computer Science, to generate products and services that optimize the work of organizations in the academic, government and business sectors.

Vision Statement

To be a world-class laboratory specialized in the discipline of Geomatics.



Objectives

- 1 ■ To position the image of the laboratory through the establishment of strategic alliances that allow for services and scientific-technological exchange
- 2 ■ To attract additional resources for the development of research and innovation at PRIAS Laboratory
- 3 ■ To improve the internal processes of the PRIAS Laboratory on geospatial data management
- 4 ■ To increase the operational capacities at the PRIAS Laboratory, for the maintenance of a culture of continuous improvement

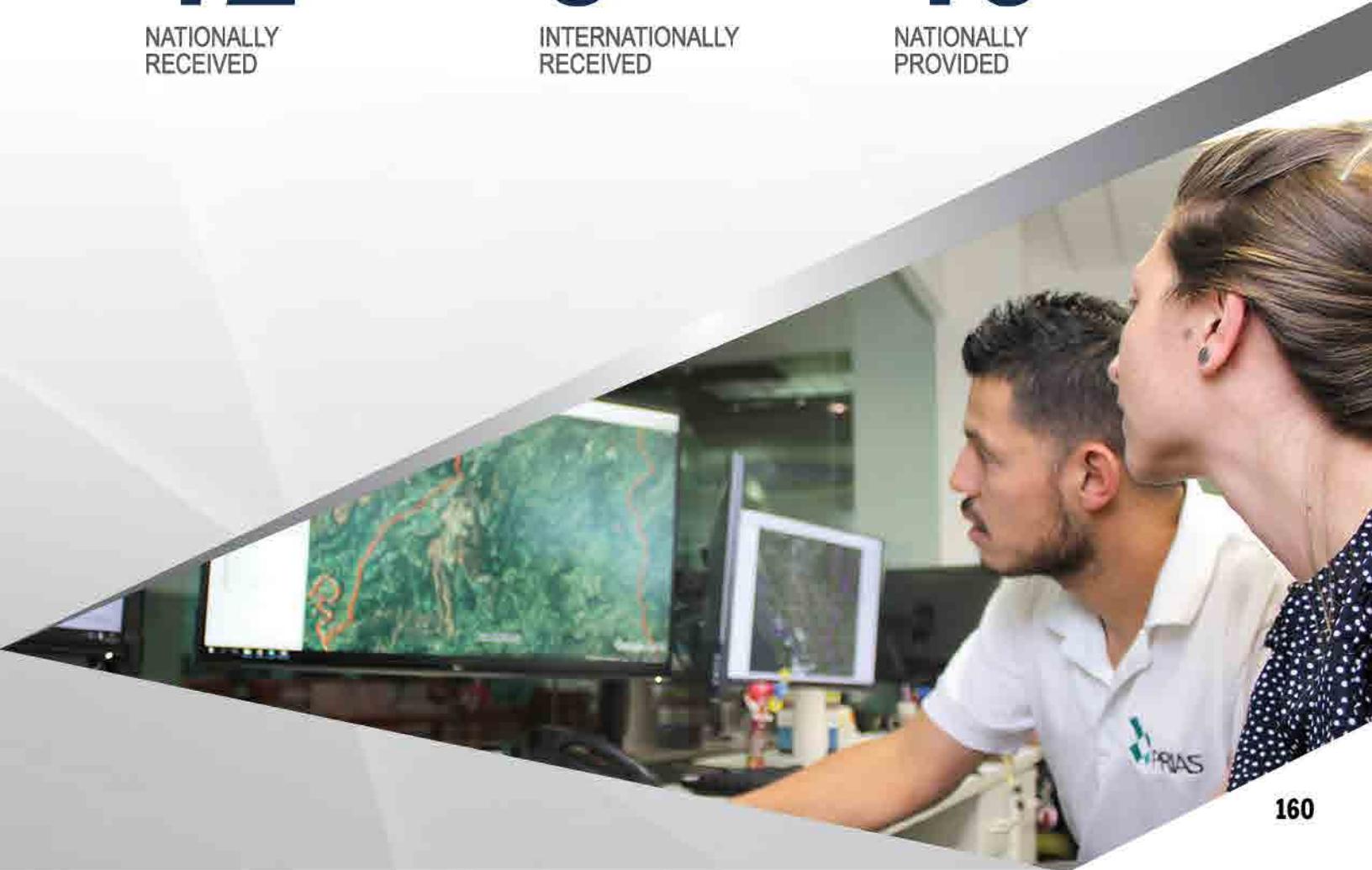
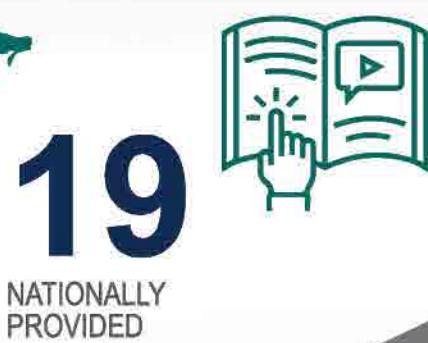
Strategic Nodes

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ Geographic Information Systems■ Remote sensing■ Photogrammetry■ Global Positioning System | <ul style="list-style-type: none">■ Geodesy■ Computational Science■ Spatial Data Infrastructure |
|--|---|

Publications



Knowledge Transfer Component



Projects

Public Funded Projects

- Indirect derivation of the spatial distribution and development status of secondary forests in Costa Rica, using satellite images of medium spatial resolution of TEC
- Applicability of Sentinel-2, DESIS and Lansat 8 satellite imagery data for water quality studies, on water bodies, related to crop coverage in the surroundings of National Wetland Terraba- Sierpe (Moneo Wet)
- Cartographic development for the agricultural census 1940-2014
- Development of an intensive and precision forestry program to increase productivity at forest plantations.
- Library of Spectral Signatures
- Spatial Data Infrastructure (SDI)
- Terrestrial topographic control points in real time (PCTT-RTK)
- Strengthening the NANTI platform-Fixed wing
- Zoning of threats due to landslides in the NW sector of the Poás volcano, based on seismic and geomorphological assessments. It was integrated in 2018. University: UNA

CeNAT Scholarships:

- Structural biological analysis of urban parks in the Chorotega Region, Guanacaste, Costa Rica. Finished. University: UNED
- Criteria for the establishment of the Gandoca Manzanillo National Wildlife Refuge (REGAMA) buffer zone, for the promotion of conservation processes. Finished. University: UNA
Application of Geographic Information Systems for the analysis of the land use influence on the distribution of the Camelobaetidius Demoulin genus, 1966 (Baetidae, Ephemeroptera), Costa Rica.
- Spatial modeling and economic valuation of the ecosystem services of a hydrographic basin of the humid tropic of Costa Rica. Finished. University: UNED
- Registry of the hyperspectral signature of wood of forest species and their relation with chemical, hydraulic and caloric characteristics. It was integrated in 2018. University: TEC
- Analysis of sedimentation and hydrographic variations in the coastal basin of Estrella River, Limón, Costa Rica. It was integrated in 2018. University: UNA

Private Funded Projects

- Total pineapple coverage update for 2016 - loss and gain ratio
- Conserving Biodiversity through Sustainable Management of Productive Landscapes in Costa Rica, component 1 MOCUPP
- Data Center as storage infrastructure, data processing and geoservices publication
- Sale of Services

AGREEMENTS

Agreement with the United Nations Development Program (UNDP), on the Conserving Biodiversity through Sustainable Management of Productive Landscapes in Costa Rica Project.







**Gestión
Ambiental**



Environmental Management Annual Operating Plan (CeNAT-CONARE) 2018





Background

The Environmental Management Area (AGA) is one of the six constituent areas of the Centro Nacional de Alta Tecnología (CenAT) of the Consejo Nacional de Rectores (CONARE), according to the Agreement of Deans 5-99 of March 2, 1999.

The Environmental Management Area focuses on the development of activities and links that complement university and government efforts to support communities and producers, focusing on the topics of environmental protection, clean energy, climate change and variability, agrometrics and food security, among others, using national and international resources, alliances and projects.

Philosophical Framework

Mission Statement

To develop R&D&I activities in environmental areas, based on high technologies, for life quality improvement of the members of our society and territorial rural development, linking the academic, governmental and private sectors.

Vision Statement

We will be leaders and referents in national and international environmental management for the improvement of life of present and future generations, promoting the sustainable development in the country, based on high environmental and agri-food technologies.

Objectives

- 1 ■ To manage effective links with different stakeholders of civil society, both nationally and internationally
- 2 ■ To implement technology tools for both access and dissemination of information
- 3 ■ To increase knowledge in communities on environmental management matters
- 4 ■ To strive to the financial sustainability of Environmental Management

Strategic Nodes

- Development of computer platforms and information access tools for decision makers, producers and communities, on population, spatial, environmental, climate and agrifood matters.
- Development of joint projects to support communities and environmental impact studies with national and international organizations.
- Promotion of knowledge and added value of products through agronomic strategies attached to national, regional and global initiatives, such as the SAN-CELAC plans, Slow Food, denominations of origin, Mother Earth fairs and related.

Publications



Knowledge transfer

Extension Activities Carried Out by the Environmental Management Area

CLIMATE OBSERVATORY 2018

■ Workshops/Training Events	36	
■ Actions with Universities	5	
■ Radio Programs	4	
■ Interviews on media	7	
■ WhatsApp		<ul style="list-style-type: none">- 5 groups of small and medium producers in Costa Rica.- 3 groups of small and medium producers from Honduras, Guatemala and El Salvador.- Inquiries by producers from Nicaragua and Panama are attended.- Information is generated twice a week.- More than 1000 people are supported directly, on issues related to trends, prevention and issuance of alerts.
■ Facebook		Daily update of information related to weather and climate perspectives for users of the pages: Weather with Irina and PIACT.
■ Interactive Computer Platforms		PIACT constantly collects and updates climate information from major global sources, in a clear and friendly manner with producers, decision makers and the general public, both at a national and Trifinio region levels, in partnership with the OAS.

AGROMATICS 2018

■ Earth Markets	4	
■ National and international meetings	7	
■ Workshops and trainings	9	
■ Congresses and seminars	4	
■ Activities with universities	2	
■ Programs and action plans		<ul style="list-style-type: none">- 1 San Celac Plan Commission - FAO.- 1 "Gustico Costarricense" Organizing Committee- 1 National and International Alliance for Distinctive Signs - in liaison with MAG and Embassy of Spain.- Interinstitutional Commission of Distinctive Signs for Territorial Rural Development.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT COMMISSION CONARE - CENAT 2018

■ 3 Social Outreach Activities at low-income schools	■ 1 Forum
■ 2 Presentations	■ 7 Bulletins
■ 12 CGA Meetings	■ 3 Lectures
■ 12 REDIES Meetings	■ 4 Environmental Activities

AREA DIRECTION 2018

■ International Meetings	2 as experts on risk management, innovation and support for SMEs related issues
■ Interviews	2 in topics specific to the area and CeNAT
■ Workshops and Trainings	2
■ Programs and Action Plans	- 2 national and international initiatives of innovation and associativity with SMEs - Integration into the Alliance for Soil and Land of Costa Rica
■ Institutional Linkages	Attention to more than 10 high-level national and international delegations at CeNAT - CONARE

Projects

ACADEMIA

Environmental Management Scholarship Projects

- Analysis of Environmental Vulnerability due to landslides on the Tabarcia river micro-watershed, Mora county, Republic of Costa Rica.
- Community of Crabs in relation to the erosive processes of sandy beaches in Cahuita, Limón, in order to issue recommendations for their management.

Climate Change

Agromatics

GOVERNMENT

- Support on logistics deployment for MICITT Workshops and round tables on OECD recommendations

INDUSTRY

- ELAN Network project for linking SMEs in Europe and Latin America to generate Technology-Based Business Opportunities (TBBOs).
- Development of 4 technological innovation projects through VTT/PERTEC link from Finland.
- Project Management with PINN Funds - WEABOT STEAM BOX - Development of an automated system for technological educational improvement.







Institutional Results

Support in knowledge transfer:



2018 World Robot Olympiad

The World Robot Olympiad (WRO) is a scientific-technical-educational event, which brings together youth representatives from around the world to participate in robotics competitions, to develop their creativity and problem-solving skills. In Costa Rica, the National Robot Olympiad has been developing almost uninterrupted since 2009. The winners of these jousts have represented Costa Rica at the WRO each year.

In 2015 our country was officially selected as the WRO host for the 2017 global competition. For the administration of resources and organization of the event, together with Aprender Haciendo, FunCeNAT and CeNAT were selected, respectively. The process developed was very intense and totally successful, having fulfilled 100% of the proposed objectives.

In order to maintain the impact achieved by the national organization and give continuity to the process, the participation of the Costa Rican delegation at the "World Robot Olympiad (WRO) 2018", held in Chiang Mai, Thailand, from November 16 to 18, 2018, was paramount. The delegation should have the adequate cognitive, material and economic resources to play a worthy role at the competitions.

FUNCENAT managed and provided support to the MICITT - CONICIT Incentive Fund, which contributed 100% of the cost of airfare for young competitors and 50% of the cost of airfare of coaches.

The rest of the items related to registration, per diem, insurance and the remaining amount of air tickets not covered by the Incentive Fund was covered by the participants themselves, as well as by the organization of the event both nationally and globally.

Costa Rican Participation:

The WRO-2018 had more than 500 teams from 63 countries in total, considering all the competition categories, which implied an arduous and extremely intense tournament.

The Costa Rican delegation was formed by the winning teams of the national jousts, namely:

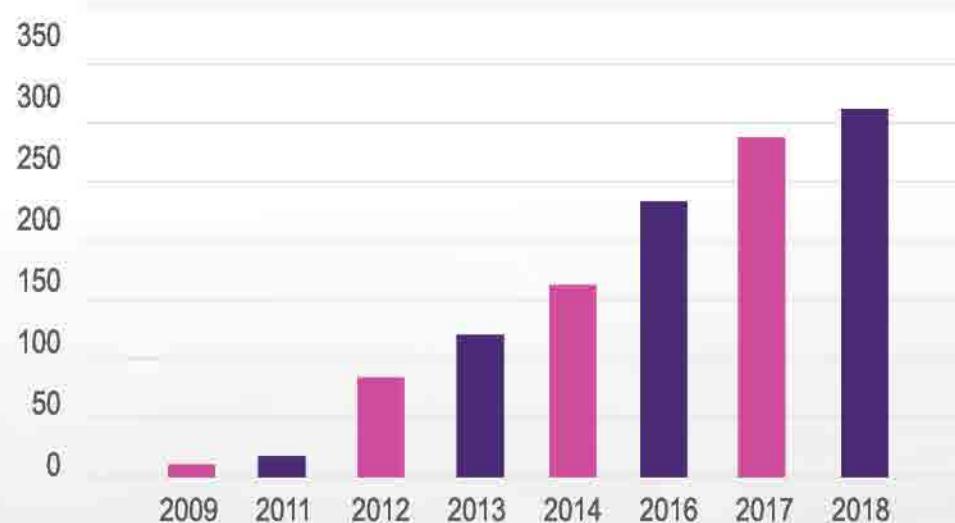
- A Regular Elementary category team
- A Junior Regular category team
- A Senior Regular category team
- An ARC - Advanced Robotic Challenge category team
- An Open Elementary category team
- An Open Junior category team
- An Open Senior category team
- A Soccer category team

Achievements

Increased participation at the National Olympiad was achieved, maintaining the growing participation trend (see graph below), which denotes the achievement in increasing the interest of young Costa Ricans in STEAM cognitions and education, one of the priority elements of the Science and Technology National Plan.

Graphic 1

Participating teams at National Robot Olympiad per year - teams



Source: information provided for the year 2018 by the Environmental Management Area of CeNAT

At the level of competition, it must be emphasized that Costa Rica had the best average results of all the countries in the Latin America.

Specifically, the Costa Rican teams occupied the following positions:

Table 5
Participating teams at National Robot Olympiad per year - teams

Team	Category	Position
Talenttec 02	Regular Elementary	26/104
Mind - Stormtroopers	Regular Junior	77/106
Talenttec 11	Regular Senior	70/90
ECO Robot	Open Elementary	18
Berry AF	Open Junior	18
INA Tecnoleck	Open Senior	32
ACB Mechatronics	ARC	10
Talenttec 10	Soccer	17

Source: Information for the year 2018 provided by the Environmental Management Area of CeNAT.

Participation at Chemistry Olympics

Events	Participants	Medals	Awards
XII CENTRAL AMERICAN AND CARIBBEAN CHEMISTRY OLYMPICS	Sebastián Solís Vargas Kevin Chinchilla Mora Gabriel Núñez Rojas	Gold Silver Mention	
XIII IBEROAMERICAN CHEMISTRY OLYMPICS	Sebastián Solís Vargas	Bronze	
50th INTERNATIONAL CHEMISTRY OLYMPICS	José Pablo Vázquez Rojas Jafeth Méndez Gómez Sebastián Solís Vargas Kevin Chinchilla Mora	Bronze	

Source: Information for the year 2018 provided by LANOTEC, CeNAT.

Participation at Science Olympics

Events	Participants	Medals	Awards
XV INTERNATIONAL YOUTH SCIENCE OLYMPICS	Alejandro Reyes Chi Carla Ariana Rodríguez Méndez Alonso Chaves Hernández, Colegio Yurustí Ernesto Mariano Delgado Páez Cristian Ruiz Ramírez Marco Andrés Villatoro Chacón	Bronze	

Source: Information for the year 2018 provided by LANOTEC, CeNAT.

Participation at Scientific Fairs

Events	Participants
ISEF	Yaricsa Segura Marín Prisly Segura Marín Luis Fernando Ríos Hidalgo Heilyn Dayanna Calvo Vargas
IMAGINATEC	Allan de Jesús Vega Vindas Kevin Andrey Gómez Villagra Fabián Porras Castillo Heilyn Dayanna Calvo Vargas

Source: Information for the year 2018 provided by LANOTEC, CeNAT.

Management of Scientific Vocations and Technologies for Elementary and High School Education Students

- 1 Lecture: Nanotechnology as a tool for the promotion of scientific vocations, approach to basic sciences and scientific inquiry, San José - Costa Rica, January 24-26, IV Latin American Congress of Research in Experimental Sciences Didactics
- 2 Andrea Rivera Álvarez, Workshop, Science and Technology Month, Los Chiles - Costa Rica, August 17, Speaker. Nanotechnology Workshop, MICITT Event. Bernal Sibaja provided support at the event
- 3 Nanotechnology Workshop, Science and Technology Month, La Cruz - Costa Rica, August 23, organized by MICITT
- 4 Nanotechnology Workshop, Science and Technology Month, Limón - Costa Rica, August 27, organized by MICITT
- 5 Nanotechnology Workshop, Science and Technology Month, Buenos Aires - Costa Rica, August 31, organized by MICITT
- 6 Jury member at the Bioscience Fair, September, Nuestra Señora de Sión High School, Moravia, Costa Rica. Organized by EcoProject
- 7 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. October 2, Colegio Diocesano, San Carlos - Costa Rica.
- 8 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. October 3, Carmen Lyra School, San Carlos - Costa Rica
- 9 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. October 10, Rafael Moya School, Heredia-Costa Rica
- 10 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. November 5, Mario Fernández Alfaro School, Cartago - Costa Rica
- 11 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. November 7, Cecilio Piedra School, Desamparados - Costa Rica
- 12 Workshop for teachers: Introduction to Nanotechnology, in conjunction with the High Procurement Unit, MEP Event. November 12, El Puente Christian School, Aguirre - Costa Rica



Innovation

ELAN NETWORK 2018:

link with EU-LAC technological smes

The European Union (EU) launched in 2014 the ELAN program (European and Latin American Business Services and Innovation Network) to support and diversify Europe's economic presence in Latin America and the demand for European innovative knowledge and technology from Latin America, as well as the opportunities that both markets offer to European and Latin American SMEs.

ELAN Network is focused on the following sectors:

- Renewable Energies
- Biotechnology & Bioeconomy
- Environmental Technologies
- Health
- New Materials
- Information and Communication Technologies (ICT)
- Nanotechnology

CeNAT is part of the ELAN Network on the part of Costa Rica, together with EARTH and CONICIT. CeNAT Director, Mr. Eduardo Sibaja, is the Country Coordinator, and the Director of Environmental Management, Allan Campos, is the Event Leader.

CeNAT is part of the ELAN Network as a support organization for the generation of TBBOs. It is the element at the national level within ELAN Network that links the Academia and the Government with the national innovative productive sector.

During 2018, CeNAT made an important effort to develop the TBBO that it had managed during the previous three years, which became a series of international meetings with high-level stakeholders and linkage contacts.

The project concluded in June 2018 and the proposal for the renewal of the project was supported before the European Union and the continuation of operations of the Network outside the project. This is in the submission phase and results are expected at the end of 2019.

During this year we worked on the development of 10 Technology-Based Business Opportunities for joint developments between SMEs in Europe and Costa Rica.

In addition, from April 12 to 14, 2018, the "Management of Innovation and Smart Leadership" Workshop was developed, in conjunction with the MEIC, funded by the Banking System for Development of Costa Rica and the Finn Partnership Program of Finland, jointly between CeNAT of Costa Rica and VTT and PERTEC of Finland.

This event was attended by 56 people, representatives of different sectors of SMEs, Central Government, local governments, academia and the diplomatic corps of the European Union.

There was ample coverage in national and international media, as well as in social networks, about the development of this Workshop.

At this event, three activities were developed in parallel: an intelligent leadership seminar; an innovation management workshop, at which four Finland - Costa Rica proposals that they had been working on since the previous year were explained and built; parallel meetings between the INA, the Municipality of Desamparados, MICITT, MEIC and companies.

The work was based on four specific projects and it was agreed to develop proposals and joint actions for them, namely:

- Development of a National Innovation Center, based on a pilot in the Desamparados County, to strengthen the industry of technology SMEs.
- Co-creation of a roadmap for industrial innovation, with emphasis on the sector of technology-based SMEs.
- Modernization of INA: innovation pilot on the SME sector of INA, based on the Knowledge Triangle.
- Development of technological innovation on a sustainable environmental basis, on a collaborative manner, involving the different sectors of the quadruple helix (government, academia, productive sector and civil society).

Currently, work is being done on the development of project proposals.



Entrepreneurship: support to companies of applied scientific research

One of the fundamental purposes of CeNAT is to promote national development, through support in applied scientific research to companies that use technology to create new products and solutions to problems that affect our society. In this sense, we can mention:

Company	CeNAT Laboratory	Research Work
FIFCO	LANOTEC	Evaluation of physicochemical properties of plastic bottle materials
INTEL, PFIZER and FIFCO	LANOTEC	Scientific fairs, vocations
NOVALTEK:	LANOTEC	Use of wood waste from teak to create and improve materials of the same company
STEIN	LANOTEC	Assessment of properties of generic raw materials
BIOTED	LANOTEC	Support for biotechnology research at the company
FYFFES and NOXTAK	LANOTEC	Collaboration agreements
MEDICAL INDUSTRY (Confluent Medical, Boston Sci, Hologic, Allergan, ICUMEDICAL, Medtronic, Microvention)	LANOTEC	Routine analysis with high-tech instruments and systems at the micro and nanometric levels
SPERATUM	CENIBiot / LANOTEC	Care treatment against pancreatic cancer
Puro Verde Paraíso Forestal:	CENIBiot	The clonal expansion and the improvement of ginger growth protocols for export are carried out
Thrive	CENIBiot	The optimization of high purity metabolites extraction processes with green techniques is carried out and quality control of export matters is also conducted
Association of Craft Brewers of Costa Rica	CENIBiot	In conjunction with the association, CENIBiot develops courses, training, quality control and growth of yeast inocula for producers. It also contributes to strengthening the sector for it to enter export markets
Association of Agricultural Producers of Santa Cruz de Turrialba	Environmental Management– Agromatics	Denomination of Origin for Turrialba Cheese and Integral Quality Systems
Chambers of sugar, rice and cane producers; Livestock Chamber.	Environmental Management - Climate Observatory	New technologies for estimating climatic variability and improvement in agricultural production

Attention to different audiences

The operational scheme of CeNAT and its triple-helix basis (academia – government – productive sector) demands the attention of several audiences for whom a specific communication strategy was developed. Delegations of students were received (both from High School and College), researchers, entrepreneurs and representatives of governmental institutions.

Media Exposure of CeNAT's Work

The link with both national and international media is essential to spread the word about the work that CeNAT carries out from its laboratories and programs. During the year 2018, the projects of CeNAT were widely disseminated on written press, television, radio and digital media, both nationally and internationally.

Work of CeNAT on Media

Media	2018 Publications
 Written press	44
 Television	46
 Radio	39
 Digital media	147
Total	276

Work of CeNAT on Media
Reach of CeNAT through Facebook



***7.199**
Number of followers



****6.285**
people

Average monthly reach
of posts



45

Number of countries that
follow the page

Source: information for the year 2018 provided by CeNAT Communication.

* The number of followers has been generated organically, without resorting to paid social media advertising.

** As of December 31, 2018

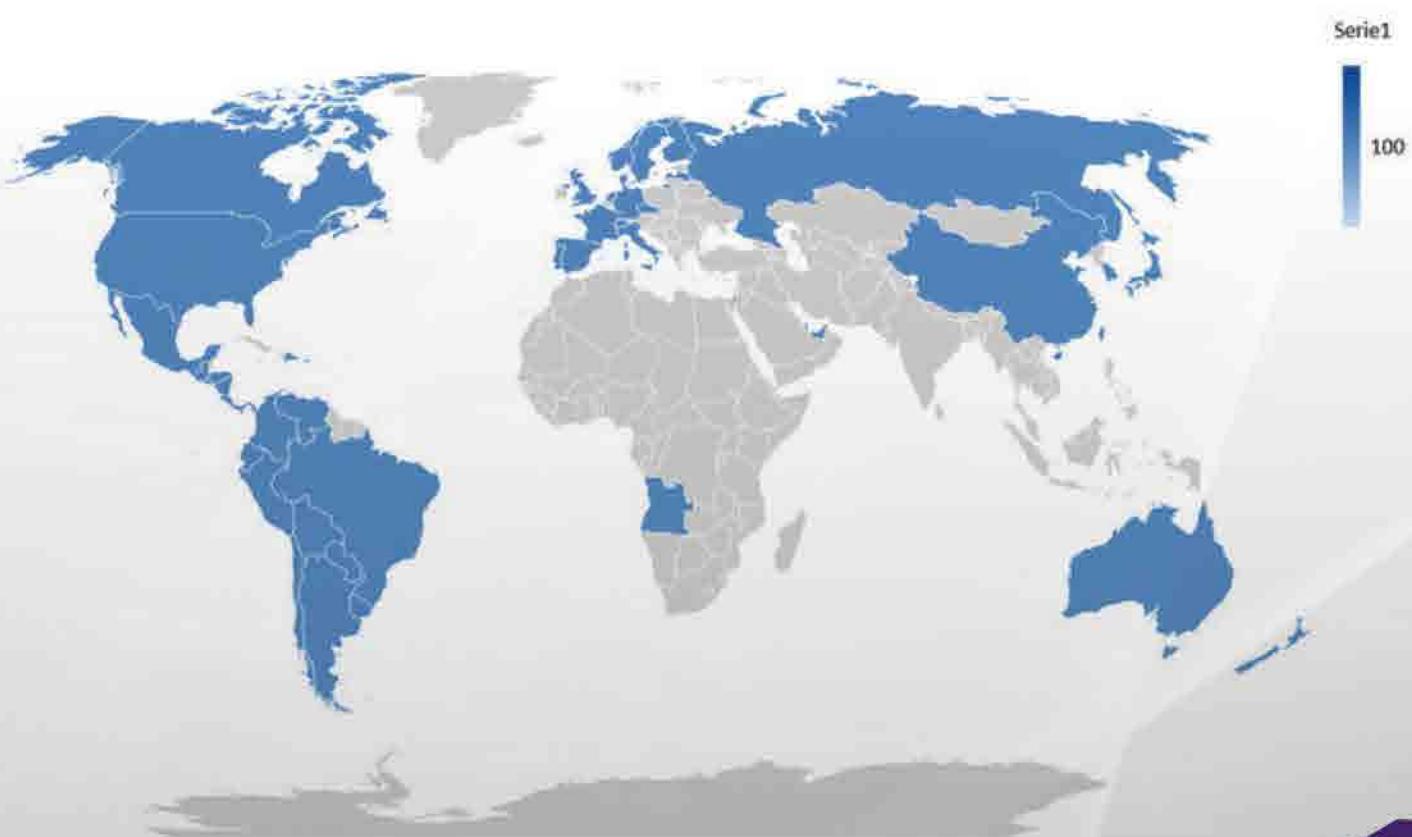
Countries that Follow CeNAT on Activities Socialized on Facebook

América	Europa	Asia	Africa	Oceania
Costa Rica	Spain	China	Angola	Australia
U.S	Czech Republic	South Korea		New Zealand
Peru	France	Israel		
Mexico	Portugal	Japan		
Colombia	Germany	Russia		
Guatemala	UK	Taiwan		
Dominican Republic	Netherlands	United Arab		
Ecuador	Italy	Emirates		
Nicaragua	Norway	Qatar		
Honduras	Denmark			
El Salvador	Finland			
Chile	Sweden			
Brazil	Latvia			
Panama	Switzerland			
Bolivia				
Canada				
Venezuela				
Paraguay				
Uruguay				
Argentina				
Puerto Rico				

Source: information for the year 2018 provided by CeNAT communication.



Illustration 2.
Map of the Countries that CeNAT Has Reached through Facebook



Source: information for the year 2018 provided by CeNAT Communication.

Below, the main data of information on reach, achievements and impacts evidenced by each of the Laboratories of CeNAT in the year 2018 are presented.

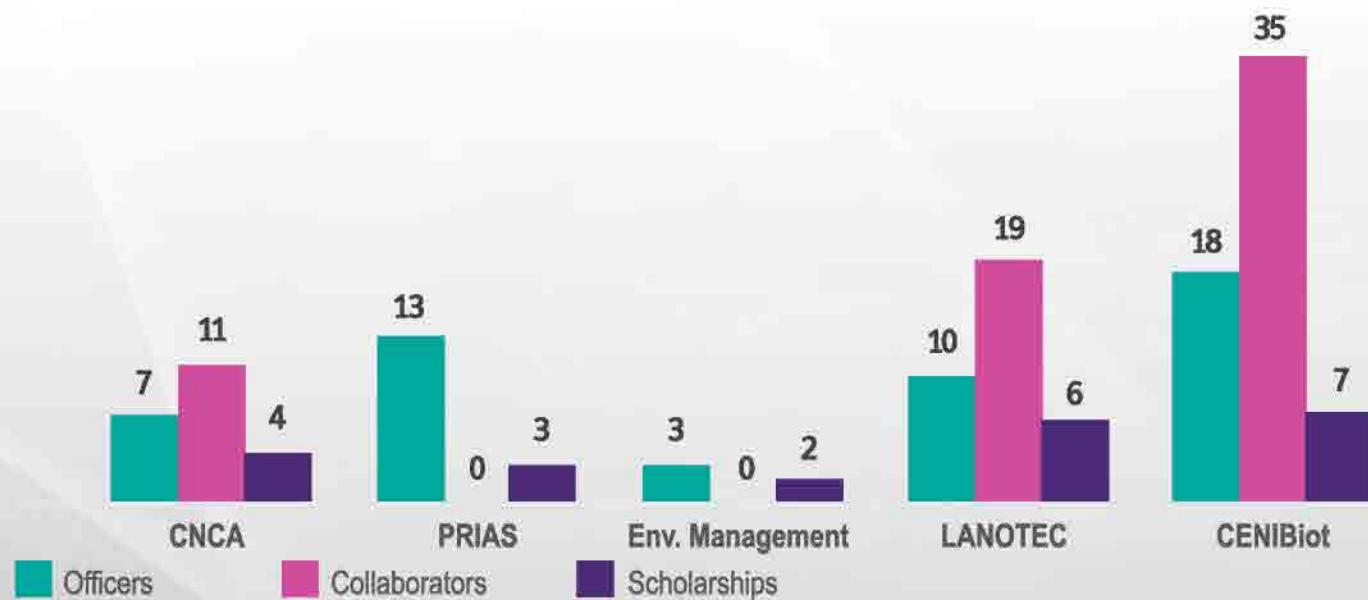
Human Resources at CeNAT

Officers, collaborators and scholarships present at CeNAT

R & D Human Resource 2018				
Laboratory	Officers	Collaborators	Scholarships	Total
CNCA	7	11	4	22
PRIAS	13	0	3	16
Env. Management	3	0	2	5
LANOTEC	10	19	6	35
CENIBIOT	18	35	7	60
Total	51	65	22	138

Source: Information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.

Participation Percentage of R & D Human Resources in 2018, according to Officers, Collaborators and Scholarships present at CeNAT



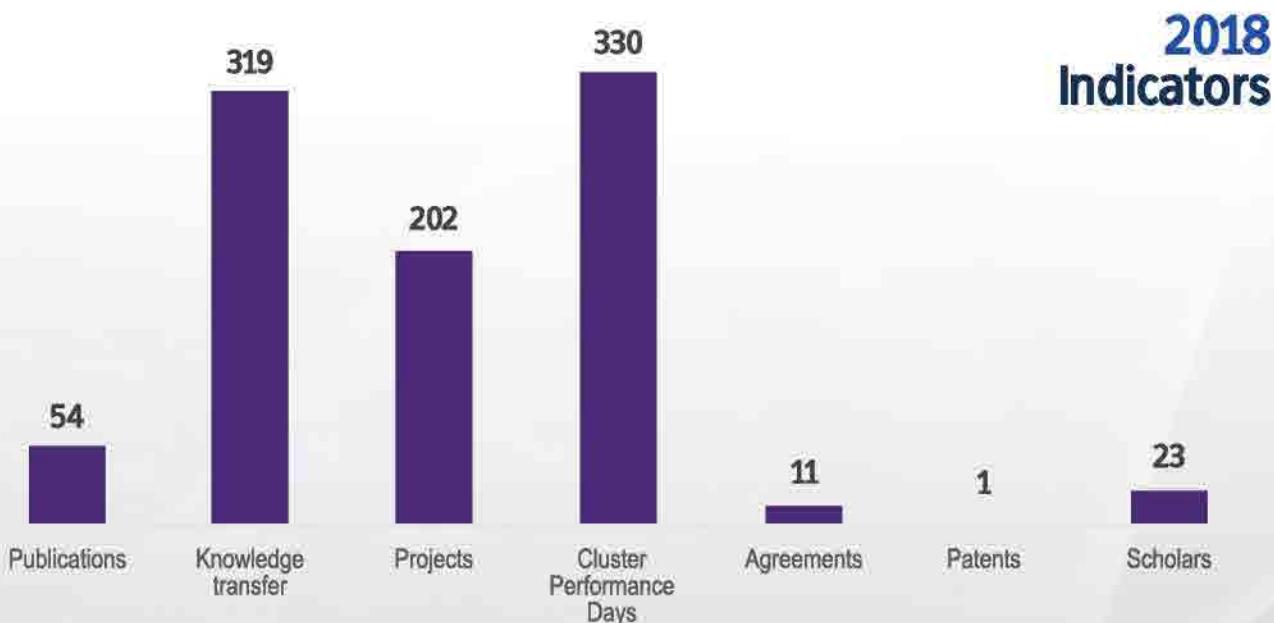
Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.

2018 Indicators, according to CeNAT Laboratories and Areas

2018 Indicators	CNCA	PRIAS	GA	LANOTEC	CENIBiot	TOTAL
Publications	9	9	5	23	8	54
Knowledge transfer	11	35	100	90	83	319
Projects	10	21	5	27	139	202
Cluster Performance Days	330	0	0	0	0	330
Agreements	3	1	0	4	3	11
Patents	0	0	0	1	0	1
Scholars	4	4	2	6	7	23

Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.

Graphic 3.
2018 Indicators, According to CeNAT Laboratories and Areas



Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.

Strategic Sectors of Society Linked with CeNAT



Source: Information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.



Linkage of CeNAT with State Institutions

	LANOTEC	CNCA	CENIBiot	PRIAS	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
MICITT-CONICIT	✓	✓	✓	✓	✓
MEIC				✓	✓
MINAE	✓			✓	✓
MAG		✓	✓	✓	✓
Ministry of Health	✓	✓	✓	✓	✓
ICE				✓	✓
Public universities	✓	✓	✓	✓	✓
Min. of the Presidency				✓	✓
Civil Aviation				✓	
Min. Public Security				✓	
Min. Foreign Affairs - Chancellery				✓	✓
INA	✓				✓
ECA- LACOMET	✓				
INEC				✓	
BCCR				✓	
CCSS			✓		

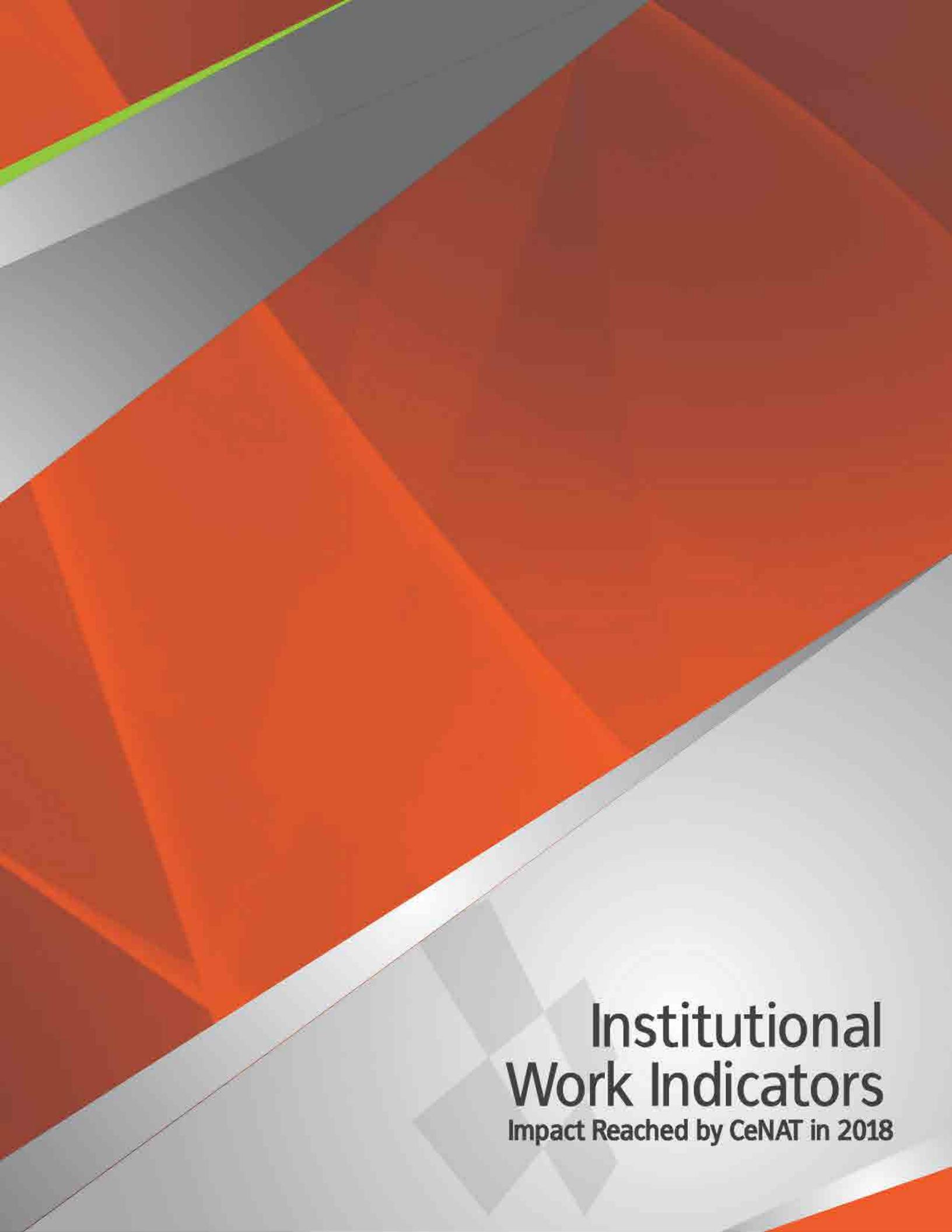
Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.

Countries Where CeNAT has Links

COUNTRIES	CENIBiot	CNCA	PRIAS	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	LANOTEC
Germany	*	*	*	*	*
USA	*	*	*	*	*
Spain	*	*		*	*
Argentina	*	*		*	*
Chile	*	*		*	*
Mexico	*	*		*	*
Uruguay	*	*			*
France		*		*	*
Brazil		*	*	*	*
Colombia		*		*	*
Japan		*			*
China					
South Korea				*	
Australia			*		*
Canada			*		*
Venezuela			*		*
Ecuador			*	*	*
Cuba			*		*
Ivory Coast			*		
Morocco			*		
Paraguay			*		*
Madagascar			*		
Belgium				*	
Ireland				*	
Croatia				*	
Finland				*	
Netherlands				*	
Guatemala				*	*
El Salvador				*	*
Nicaragua				*	*
Panama				*	*
Honduras				*	
Peru				*	*
Italy				*	*
Russia					
Bolivia					*
Puerto Rico					*
Dominican Republic					*
Portugal					*
Serbia					*
Rumania					*

Source: information for the year 2018 provided by the Laboratories and Areas of CeNAT.





Institutional Work Indicators

Impact Reached by CeNAT in 2018



6.285

Average reach of
Facebook posts

7.199
Facebook Followers



45

Nationalities of
Facebook followers



276

Media presence



3

Registered
patents

6

Registration
processes

319

Knowledge Transfer



54

Scientific publications

202

Projects developed within
the triple-helix framework:
Academic, Government and
Private Sector

210

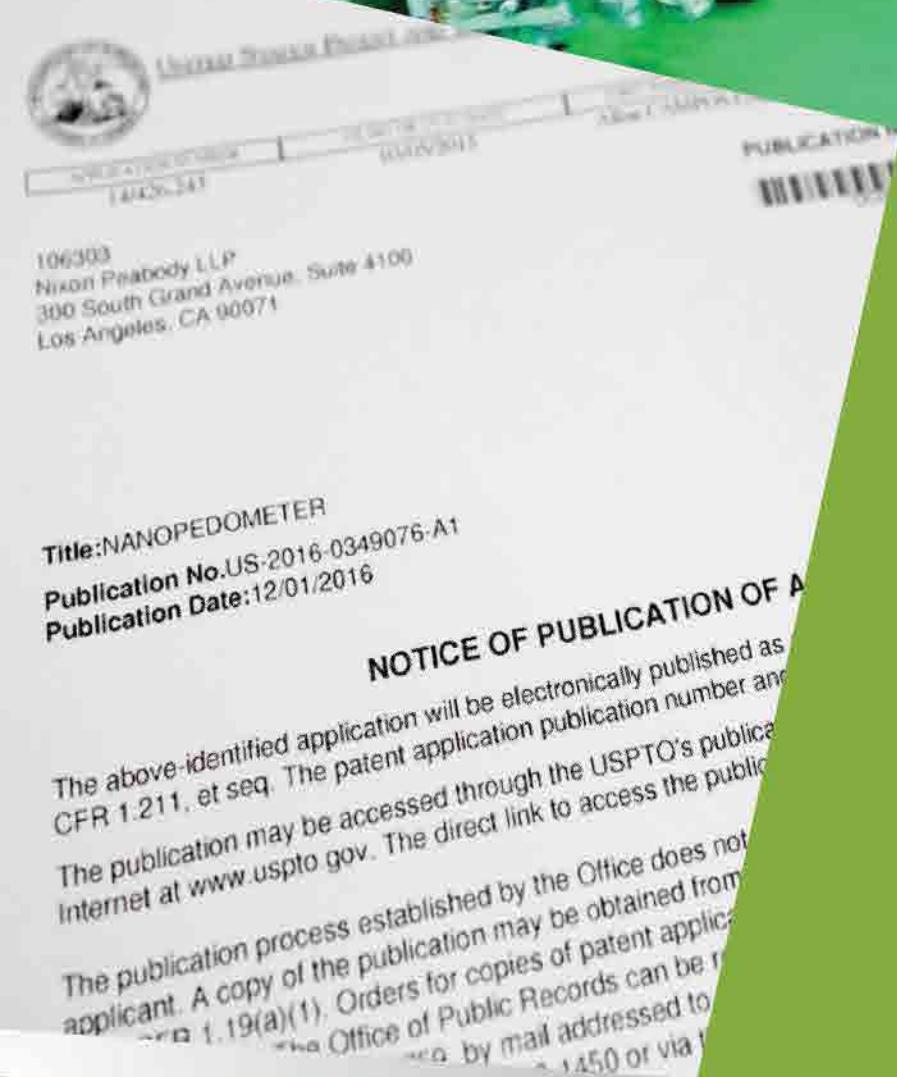
Users using
simulation cluster





5

Olympics and Fairs
supported by CeNAT



2

Researchers in the United
States Invention
Registration

126,260

Students and professors
of public universities with
access to the
Edu-Roam
network



694

Vocational incentives to high
school students through the
Nanoprofessor Program

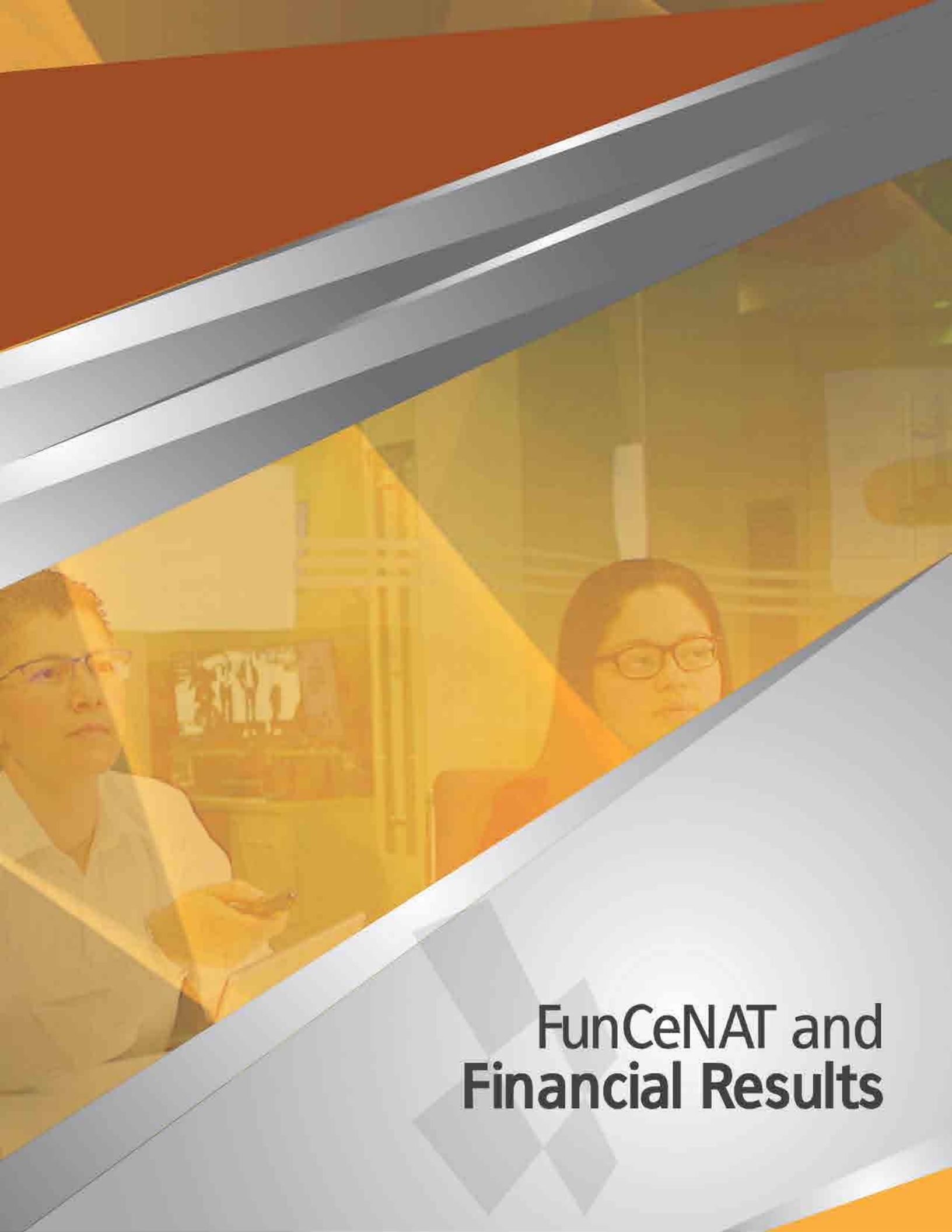
4,000

Technical assistance to
producers in Variability
and Climate Change







A photograph of a man with glasses and a white lab coat, looking intently at a computer monitor. The monitor displays a 3D rendering of a human brain. The background is a blurred laboratory or office environment.

FunCeNAT and Financial Results

FunCeNAT was established in November of 1997, under the Law of Foundations No. 5338 with the name of Fundación Centro de Alta Tecnología (Center for High Technology Foundation).

The Foundation has the mission of managing public and private resources, as well as providing support in the organizational management of each of the divisions that make up CeNAT, as promulgated by Law N° 7806.

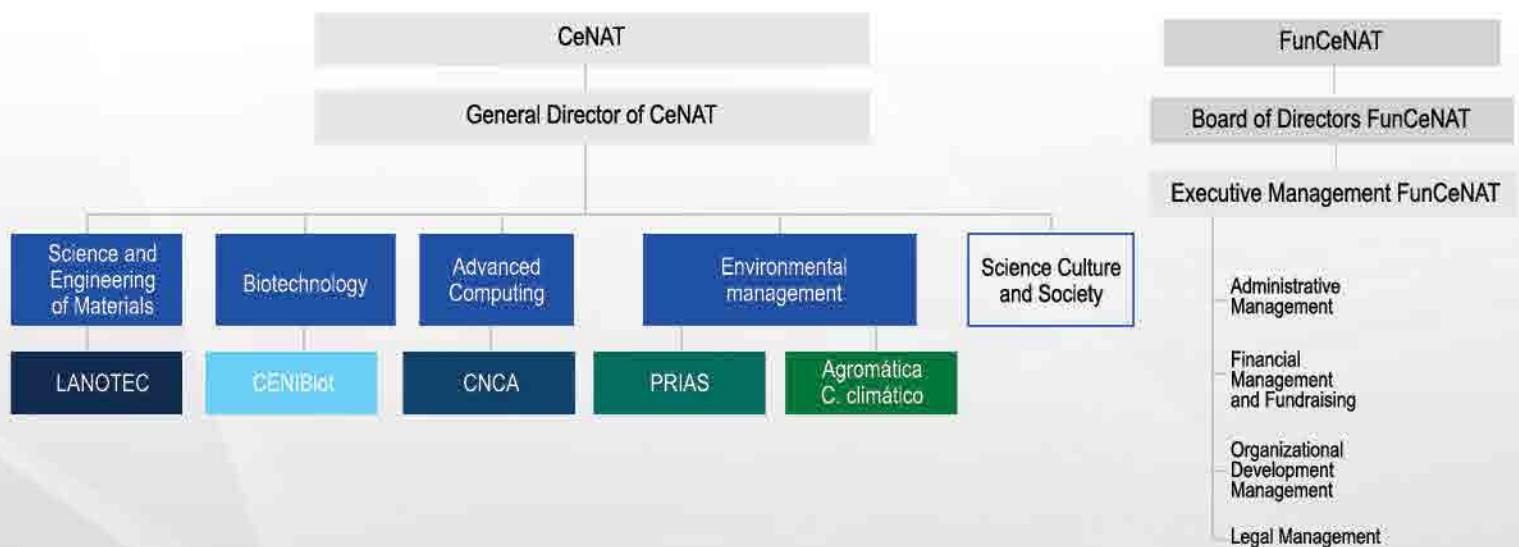
The Foundation acts as a service platform that meets the needs of CeNAT, as well as the public and private projects it manages. For this reason FunCeNAT actively collaborates in the work of the areas, laboratories, programs and projects, providing support in administrative management in an efficient and transparent way, in sound financial management, in the organizational development at national and internationals, as well as legal support in the actions that the Laboratories, Programs and Projects undertake. Through its work, it strengthens the link with CONARE, in addition to supporting communication and inter-sectoral articulation.

It always aligns all its activities with the guidelines issued by CONARE, its Board of Directors, the Comptroller General of the Republic, and the audit of CONARE, as well as the External Audit, so that its activities and actions comply with all the applicable laws and regulations.





Operational Structure of FunCeNAT



Independent Auditors' Report



DESPACHO DE CONSULTORES Y ASESORES CONTADORES PÚBLICOS AUTORIZADOS Y RIVADOS

Sociedad de Responsabilidad Limitada Cédula Jurídica: 3-102-272831

Independent Audit Report

To the Administrative Board of the Foundation
Centro Nacional de Alta Tecnología

We have carried out the audit of the attached Balance Sheet of Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT) as of December 31, 2018 and 2017, of the related statements of income, changes in net assets and cash flows that are relative to the twelve-month period ended on those dates.

Management's accountability for the financial statements:

The FunCeNAT Management is responsible for the preparation and reasonable presentation of the financial statements, in accordance with the International Financial Reporting Standards and for the internal control it deems necessary to allow the preparation of financial statements to be free of material errors, both fraud and mistakes.

Auditor's accountability:

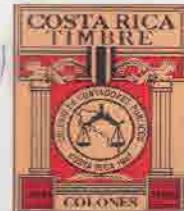
Our responsibility is to issue an opinion on such financial statements, based on our audit. We perform our audit in accordance with International Standards on Auditing. Those standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

An audit involves the execution of procedures to obtain audit evidence supporting the amounts and disclosures in the financial statements of FunCeNAT. The selected procedures depend on the judgment of the auditor, including their risk assessment for significant error, whether caused by fraud or error. In conducting these risk assessments, the auditor takes the internal controls of the Organization relevant to the reasonable preparation and presentation of the financial statements into consideration, in order to design audit procedures that are appropriate to the circumstances. An audit also includes an assessment of the accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by the Administration, as well as the general assessment of the presentation of the financial statements. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a reasonable basis for our opinion.

Opinion:

In our opinion, the Balance Sheet of the Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT) as of December 31, 2018 and 2017, the related statements of income, changes in net assets and cash flows that are relative to the twelve-month period ended on those dates, reasonably present, in all their important aspects, the financial situation in accordance with the International Financial Reporting Standards.

Prendas, Vargas & Córdoba



Marcelo Prendas González
Certified Public Accountant, card N° 822
Loyalty Policy N° 0116 FIG 7, expires on September 30, 2019.
Stamp of Law N° 6663.

San Jose, Friday, March 22, 2019.

FUNDACIÓN CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA

(Nonprofit Organization)

BALANCE SHEET

AS OF DECEMBER 31, 2018 AND 2017

(Amounts shown in colones)

ASSETS	2018	2017
Current assets:		
Cash and cash equivalents	₡57,963,636	₡34,006,962
Transitory investments	987,107,331	637,851,807
Accounts receivable	59,553,855	48,803,252
Total current assets	1,104,624,822	720,662,021
Long-term investments	1,304,322,420	1,274,516,825
Furniture and equipment, net amounts	1,756,506	2,483,335
TOTAL ASSETS	₡2,410,703,748	₡1,997,662,181
NET LIABILITIES AND ASSETS	2018	2017
Liabilities		
Current liabilities		
Accounts payable and accumulated expenses	₡240,087,221	₡79,711,651
Restricted funds for public-funded projects	1,418,226,694	1,368,197,182
Restricted funds for private-funded projects	572,334,434	380,078,378
Total current liabilities	2,230,648,349	1,827,987,211
NET ASSETS		
Accumulated surplus	180,055,399	169,674,970
Total equity	180,055,399	169,674,970
TOTAL LIABILITIES AND NET ASSETS	₡2,410,703,748	₡1,997,662,181

FUNDACIÓN CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA

(Nonprofit Organization)

INCOME STATEMENT - INTEGRATED FOR THE TWELVE MONTH PERIOD ENDED DECEMBER 31, 2018 AND 2017 (Amounts shown in colones)

REVENUE:	2018	2017
Fund Revenue	₡62,556,487	₡54,355,933
Project Management Revenue	55,817,865	54,995,468
Other Revenue	10,652,786	10,893,335
Total Revenue	129,027,138	120,244,736
EXPENSES:	2018	2017
Remunerations	108,486,215	94,974,223
Services	3,673,731	4,681,513
Materials and Supplies	90,300	320,550
Depreciation expense	726,830	726,832
Benefits	4,375,333	3,807,130
Training and protocol	1,006,540	-
Other minor expenses	287,760	-
Total Expenses	118,646,709	104,510,248
SURPLUS OF THE PERIOD	₡10,380,429	₡15,734,488

The Financial Statements correspond to Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT), created by Law of the Republic No. 7806, of May 25, 1998, with the purpose of managing the resources and the institutional purposes of the Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT); within its financial statements, the investments shown in its assets and the restricted funds accounts in its liabilities, all the information corresponding to the projects it manages is reflected.

The information that is reflected in the Income Statement corresponds to the Operation of FunCeNAT.



Institutional Leadership

Institutional Leadership

Dr. Henning Jensen Pennington, Chancellor, University of Costa Rica
Dr. Julio César Calvo Alvarado, Chancellor, Costa Rica Institute of Technology
Dr. Alberto Salom Echeverría, Chancellor, National University
Mag. Luis Guillermo Carpio Malavasi, Chancellor, UNED (State Distance Education University)
Lic. Marcelo Prieto Jiménez, Chancellor, National Technical University

Scientific Council

Dr. Fernando García Santamaría, Vice-Chancellor for Research, University of Costa Rica
Dr.-Ing. Paola Vega Castillo , Vice-Chancellor of Research, Costa Rica Institute of Technology
M.Sc. Daniel Rueda Araya, Vice Chancellor of Research, National University
Dra. Lizette Brenes Bonilla, Vice-Chancellor of Research, UNED
Dr. Francisco Romero Royo, Vice-Chancellor for Research, National Technical University

Strategic Allies

University of Costa Rica
Instituto Tecnológico de Costa Rica (Costa Rica Institute of Technology)
National University
Universidad Estatal a Distancia (State Distance Education University)
Universidad Técnica Nacional (National Technical University)
CONICIT
MICITT

CENAT Direction

Mag. Eduardo Sibaja Arias, Director CeNAT
Karol Palma Odio, Direction Administrative Assistant

Laboratory Directors

Dr. José Vega Baudrit, Director, National Nanotechnology Laboratory
Dr. Randall Loaiza Montoya, Director, National Center for Biotechnological Innovations
Dr. Esteban Meneses Rojas, Director, National Collaboratory of Advanced Computing
Ing. Allan Campos Gallo, Director, Environmental Management Area
Ing. Cornelia Miller Granados, Eng., PRIAS Laboratory Director

Program Coordinators

Sanchez Trejos Patricia

Katchan Katchan Irina

Agromatics, Food Safety And Slow Food

Variability and Climate Change Observatory

Officers

Kimberly Sanchez Calderón	CNCA	Montes de Oca Vasquez Gabriela	LANOTEC
Alvarado Gonzalez Daniel	CNCA	Camacho Elizondo Melissa	LANOTEC
Castro Castro Jorge Mario	CNCA	Flores Sequeira Flor	LANOTEC
Jimenez Vargas Diego	CNCA	Moreno Cento Galia	LANOTEC
Umaña Jiménez Jean Carlo	CNCA	Rivera Alvarez Andrea	LANOTEC
Montero Vargas Maripaz	CNCA	Pereira Reyes Reynaldo	LANOTEC
Cubero Corella Mariana	CNCA	Carlos Manuel Villalobos Bermudez	LANOTEC
Gamboa Venegas Carlos	CONARE Network	Javier Francisco Villalobos Porras	LANOTEC
Delgado Salazar Viviana	CeNAT	Sergio Paniagua Barrantes	LANOTEC
Miranda Emerson Eduardo	CeNAT	Michael Hernández Miranda	LANOTEC
Montero Castro Karla Vanessa	CENIBiot	María Fernanda Hernández	PRIAS
Arias Salazar Wendoly	CENIBiot	Aguilar Arias Heileen	PRIAS
Rojas Gómez Mónica	CENIBiot	Vargas Bolaños Christian	PRIAS
Montero Zamora Jessica	CENIBiot	Foster Burr Lloyd	PRIAS
Sánchez Calvo Laura	CENIBiot	Flores Cordero Daniel	PRIAS
Baizan Rojas Monica	CENIBiot	Barahona Contreras Andres David	PRIAS
Chaves Phillips Melissa Maria	CENIBiot	Castillo Gamboa Jonny Esteban	PRIAS
Tonon Baschirott Priscila	CENIBiot	Hernández Zúñiga Katherine	PRIAS-MOCUPP
Rivera Mora Vanessa María	CENIBiot	Arguedas González Catalina	PRIAS-MOCUPP
Muñoz Arrieta Rodrigo	CENIBiot	Calvo Elizondo Yorleny María	PRIAS-MOCUPP
Quirós Fournier Jose Pablo	CENIBiot	Madrigal Chaves María Gabriela	PRIAS-MOCUPP
Max Chavarria Vargas	CENIBiot	Vargas Solano Yerlin Dayana	PRIAS-MOCUPP
Avendaño Vega Roberto Alonso	CENIBiot	Blanco Arias Brandon	PRIAS-MOCUPP
Araya Mattey Jorge Alberto	CENIBiot	Vargas Céspedes Armando Antonio	PRIAS-MOCUPP
Araya Valverde Emanuel	CENIBiot	Hidalgo Díaz Billy Alexander	Coordinating Unit of the World Bank Project
Alvarado Villalobos Daniel Andrés	CENIBiot	Rojas Esquivel Armando	Coordinating Unit of the World Bank Project
Mora Villalobos Anibal	CENIBiot		
Rojas Carrillo Oscar	CENIBiot		
Porras Reyes Luis Alonso	CENIBiot		

Managing Board of Fundación Centro de Alta Tecnología

Luis Guillermo Carpio Malavasi, President

Henning Jensen Pennington, Treasurer

Maria de los Angeles Aldí Villalobos, Member 1

Rosemarie Ruiz Bravo, Member 2

Julio César Calvo Alvarado, Comptroller 1

Alberto Salom Echeverría, Comptroller 2

Eduardo Sibaja Arias, Director, CeNAT

Gastón Baudrit Ruiz, Legal Advisor OPES-CONARE

Administrative Management FunCenat

Cynthia Cordero Solis, Administrativa Director	FunCeNAT
Fabio Esquivel Ortega	FunCeNAT
Mauricio Segura Chacón	FunCeNAT
Jeannette Vargas Arce	FunCeNAT
Yakelyn Bejarano López	FunCeNAT

Scholars and Collaborators

Alisson Melissa Bastos Salas	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	CENIBiot
Camila Charpentier Alfaro	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CENIBiot
Efrain Escudero Leyva	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CENIBiot
Johanna Carranza Rodríguez	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CENIBiot
Alberto Castro Solís	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CENIBiot
Lucía Jiménez Corrales	University Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	CENIBiot
Massiel Rodríguez Salazar	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CENIBiot
Esteve Mesén Porras	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	CNCA
Felipe Meza Obando	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	CNCA
Jason Alfaro Badilla	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	CNCA
Manuel Zumbado Corrales	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	CNCA
Francisco Carbajal Valdés	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	GA
Maximiliano Laguna Cruz	University Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	GA
Andrea Chacón Calderón	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	LANOTEC
Bryan Calderón Jiménez	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	LANOTEC
Gabriela Montes de Oca Vásquez	Universidad Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	LANOTEC
Gustavo Castillo Chaves	Universidad de Costa Rica (University of Costa Rica, UCR)	LANOTEC
Rebeca Mora Castro	University of Costa Rica (Universidad de Costa Rica, UCR)	LANOTEC
Shakira Johson George	Universidad Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	LANOTEC
Carolina Ovares Arrieta	Universidad Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	LANOTEC
Kevin Arias Ceciliiano	Costa Rica Institute of Technology (Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR)	LANOTEC
Mario Arroyo Solorzano	Universidad Nacional de Costa Rica (National University of Costa Rica, UNA)	LANOTEC

COLLABORATORS

Scholars and Collaborators

Willy Villalobos Marrero	CNCA
Jean Carlo Umaña Jiménez	CNCA
Luis Guillermo Cornejo Suarez	CNCA
Keilyn Andreina Garro Vargas	CNCA
Alejandro Araya Hernández	CNCA
Manuel Zumbado Corrales	CNCA
Wamer Díaz Araya	CNCA
Juan Carlos Cruz Naranjo	CNCA
Mario Zamora Rivera	CNCA
Luis Campos Duarte	CNCA
Isaac Gómez Sánchez	CNCA
Cristofer Orozco Ortiz	CENIBiot
Carolina Coronado Ruiz	CENIBiot
Daniel Alvarado Villalobos	CENIBiot
Mayela Ureña Solera	CENIBiot
Natalia Chacón Camacho	CENIBiot
Andrea Avendaño Vargas	CENIBiot
Sofía Vieto Fonseca	CENIBiot
Rafael Montenegro Marín	CENIBiot
Pamela Alfaro Vargas	CENIBiot
Nazareth Mata Rojas	CENIBiot
Adeliza Vargas Chavarría	CENIBiot
Jeffry Badilla Núñez	CENIBiot
María Isabel Araya González	CENIBiot
Adrián Alfaro Hernández	CENIBiot
Andrés Alonso Montoya Ruiz	CENIBiot
Antonio Sáenz Castillo	CENIBiot
Bridget Salas Moran	CENIBiot
Daniela Pereira Arce	CENIBiot
Daniela María Zamora Barrantes	CENIBiot
Diego Montero Solano	CENIBiot
Diego Andrés Rojas Gatjens	CENIBiot
Gustavo Solano Gutiérrez	CENIBiot
Juan Diego Romero Carpio	CENIBiot
Karol Melissa Sánchez Sánchez	CENIBiot
Keillyn Cubero Villalobos	CENIBiot
Kimberly Rojas Rojas	CENIBiot
Lester Josué Zúñiga Rosales	CENIBiot
Luis Ángel Hernández Arce	CENIBiot
Luis David Padilla Cortez	CENIBiot
María del Mar Vargas Núñez	CENIBiot
María Valeria Navarro Cascante	CENIBiot
María del Pilar Herrera Gamboa	CENIBiot
Rebeca Tormo Budowski	CENIBiot
Stiven Gerardo Ferreto Villalobos	CENIBiot
Víctor Ernesto Montoya Sequeda	CENIBiot
José Leandro Vargas	LANOTEC
Jereny Soto Castillo	LANOTEC
Mariana Hernández	LANOTEC
Mariangel Rojas B	LANOTEC
José Hernández	LANOTEC
Leonardo Sevilla	LANOTEC
Mary Lopretti	LANOTEC
Nikol Lecot	LANOTEC
Mariela Gutiérrez	LANOTEC
Camilo Torres Blanco, LANOTEC	LANOTEC
Luis C. Murillo Araya, LANOTEC	LANOTEC
Esteban Solís	LANOTEC
Rebeca Rodríguez	LANOTEC
Erika Alfaro	LANOTEC
Rodrigo Mora	LANOTEC
Esteban Rojas	LANOTEC
Arianna Quesada Calderón	LANOTEC
Orlando Flores	LANOTEC
Luis Gustavo Galeano García	LANOTEC



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



CeNAT

Centro Nacional de Alta Tecnología



LANOTEC

Laboratorio Nacional de Nanotecnología



CENIBIOT



CNCA

Colaboratorio Nacional de
Computación Avanzada



PRIAS



**Gestión
Ambiental**



**Observatorio
Climático**



Agromática



CREATEC



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



Centro Nacional de Alta Tecnología

📞 (506) 2519-5835 | Fax: (506) 2232-0423

✉ cenat@cenat.ac.cr

🌐 www.cenat.ac.cr

f /centro.nacional.de.alta.tecnologia

1.3 km. norte de la Embajada de los Estados Unidos. Pavas, San José, Costa Rica