

## **CONSEJO ACADÉMICO**

### **RESOLUCIÓN ESPE-CA-RES-2022-0054**

**Referencia: Acta nro. ESPE-CA-CSE-2022-017, sesión del 17 de junio de 2022**

El Consejo de Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, en uso de las atribuciones conferidas en el artículo 33 del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE:

#### **CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador señala: *“Finalidad del Sistema de Educación Superior. - El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.”*;

Que, el artículo 355 de la Carta Magna establece que: *“El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)”*; en concordancia con el artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior;

Que, el artículo 388 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que: *“El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. (...)”*;

Que, el artículo 8, literal a) de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) establece que uno de los fines de la educación superior es: *“a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas”*;

Que, el artículo 13 de la LOES señala: *“Funciones del Sistema de Educación Superior.- Son funciones del Sistema de Educación Superior: a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia;(…) c) Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística; (...)”*;

Que, el artículo 36 de la LOES estipula *“Asignación de recursos para publicaciones, becas para profesores o profesoras e investigación.- Las universidades y escuelas politécnicas de carácter público y particular asignarán de manera obligatoria en sus presupuestos partidas para ejecutar proyectos de investigación, adquirir infraestructura tecnológica, publicar textos pertinentes a las necesidades ecuatorianas en revistas indexadas, otorgar becas doctorales a sus profesores Titulares y pago de patentes. En las universidades y escuelas politécnicas esta asignación será de al menos el 6% de sus respectivos presupuestos”*;

Que, el artículo 107 de la LOES establece: *“El principio de pertinencia consiste en que la educación superior responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural. Para ello, las instituciones de educación superior articularán su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda*

*académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales; a la vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región, y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología”;*

Que, los literales c) y d) del artículo 4 del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, señala que son objetivos de la Universidad, los siguientes: “(...) c. *Desarrollar la investigación científica y tecnológica, para coadyuvar a la solución de los problemas de las Fuerzas Armadas y de la sociedad ecuatoriana; d. Realizar la transferencia de conocimiento científico, desarrollo e innovación tecnológica;*”;

Que, el artículo 23 del Reglamento del Sistema de Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE establece: “*Los programas y proyectos de investigación serán formulados y propuestas por los investigadores y profesores de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Los programas y proyectos deberán contar con carta de auspicio de los Departamentos y Centros de Investigación y deberán ser presentados al Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología;*”;

Que, mediante resolución nro. 2016-087 del Consejo Académico de fecha 13 de octubre de 2016, suscrito por el Crnl. Ramiro Pazmiño, Presidente del Consejo Académico, en su parte pertinente menciona: “(...) Art.7. *Aprobar la participación del equipo de investigación en el proyecto externo “SRASI - IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SISMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI” presentado por el PhD. Ramón Alcides Lara Cueva, conforme o Los términos que expresamente se detallan en lo matriz PROYECTOS – EXTERNOS 2076, que se adjunta como parte constitutivo de esta resolución. (...);*”;

Que, mediante memorando nro. ESPE-VAG-2021-0822-M, de fecha 04 de junio de 2021, suscrito por el Tcrn. Víctor Emilio Villavicencio Álvarez, PhD., Vicerrector Académico General, dirigido al Tcrn. IGEO. Patricio Xavier Molina Simbaña, PhD., Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, menciona: “(...) *en mi calidad de Presidente del Consejo Académico; y, en atención a Memorando Nro. ESPE-VII-2021-1120-M de 25 de abril de 2021; me permito indicar señor Vicerrector que en sesión ordinaria del Consejo Académico (ASUNTOS DE INVESTIGACIÓN) de 03 de junio de 2021, al tratar el segundo punto del orden del día, mencionado cuerpo colegiado conoció sobre la solicitud de actualización del proyecto externo titulado SRASI-Implementación de un Sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del volcán Cotopaxi”; luego de la deliberación que el caso amerita, los señores miembros resolvieron lo siguiente: Devolver la solicitud de actualización del proyecto externo titulado “SRASI-Implementación de un Sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del volcán Cotopaxi”, en función del porcentaje de ejecución técnica del 90% que tiene actualmente el proyecto; además de la extensión del objeto del proyecto a otro volcán adicional, considerando el alcance del convenio específico; y, que en la normativa no se prevé la figura de actualización de proyecto; en tal sentido, se deberá presentar una nueva solicitud basada en la normativa interna aplicable para el efecto”;*

Que, mediante carta s/n de fecha 30 de noviembre de 2021, suscrita por el Dr. Mario Ruiz Romero Representante Comité de Gestión IGEPN, dirigido al Dr. Román Lara, Director del Proyecto SRASI, menciona: “*En referencia al Convenio Específico de Cooperación Técnica firmado entre el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN) y la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, en el que se indica en el literal II. Objeto: la ejecución del proyecto titulado “Implementación de un Sistema de Reconocimiento Automático de Señales Sísmicas del Volcán Cotopaxi”, y el literal V. Coordinación del Proyecto: en donde se nos designan como representantes del Comité de Gestión, me permito indicar mi aprobación de la prórroga solicitada*

*hasta el 31 de diciembre de 2022, fundamentado en que la pandemia ha imposibilitado el acceso a nuestras instalaciones para la realización de pruebas en el Instituto, y una parte muy importante del mismo es la de probar los desarrollos in situ de acuerdo a los resultados esperados por parte del proyecto, en este caso el Resultado N.- 5 que menciona "Implementación del sistema en el IGEPN".;*

Que, mediante informe nro. PROYECTO\_2016-EXT-038, de fecha 30 de noviembre de 2021, suscrito por el Dr. Román Lara-Cueva, Director del Proyecto, en su parte pertinente indica: "(...) *El proyecto tiene un avance técnico del 90% y requiere una prórroga de 2 años a partir del 1 de enero del 2020, se procedió a realizar el trámite de actualización del proyecto, lo cual fue negado debido a la inexistencia de este proceso. • Se debe remarcar que SRASI no tiene erogación de fondos, solamente presenta gastos indirectos valorado en las horas de trabajo de los docentes investigadores participantes en el proyecto. • Durante el 2020 y 2021 se han seguido desarrollando nuevas técnicas que presuponían la actualización de SRASI, lo cual será presentado una vez se realice la definición de avance con el IGEPN. • Debido al trabajo multidisciplinario se solicita la actualización del grupo de trabajo, para lo cual se adjunta nuevamente las actividades que han desarrollado y desarrollarán los compañeros.*";

Que, mediante memorando nro. ESPE-DEEL-2021-3310-M, de fecha 30 de noviembre de 2021, suscrito por el Ing. Román Alcides Lara Cueva, PhD., docente a tiempo completo, dirigido al Tcrn. Freddy Williams Pérez Arias, Mgtr., Director del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, menciona: "(...) *En referencia al memorando N.- ESPE-DEEL-2021-3275-M en el que se me indica el procedimiento para la solicitud de prórroga del proyecto SRASI-Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi" N.- 2016-EXT-038, me permito adjuntar al presente la documentación necesaria para por su intermedio se analice en Consejo de Departamento y se obtenga la resolución de prórroga favorable y posteriormente se realicen las acciones necesarias para obtener la prórroga del proyecto hasta el 31 de diciembre del 2022, fundamentado en el informe anexo, así mismo solicitar la actualización del grupo de trabajo, lo cual no se ha emitido ninguna respuesta por el momento.*";

Que, mediante memorando nro. ESPE-DEEL-2021-3315-M, de fecha 01 de diciembre de 2021, suscrito por el Tcrn. Freddy Williams Pérez Arias, Mgtr., Director del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, dirigido al Ing. Fausto Lenín Granda Gutiérrez, Ph.D. Coordinador de Investigación, indica: "*Por medio del presente y en referencia al memorando No. ESPE-DEEL-2021-3310-M, me permito poner en su conocimiento lo solicitado por el Dr. Román Lara relacionado a la solicitud de prórroga del Proyecto SRASI-Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi" N.- 2016-EXT-038: "En referencia al memorando N.- ESPE-DEEL-2021-3275-M en el que se me indica el procedimiento para la solicitud de prórroga del proyecto SRASI-Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi" N.- 2016-EXT-038, me permito adjuntar al presente la documentación necesaria para por su intermedio se analice en Consejo de Departamento y se obtenga la resolución de prórroga favorable y posteriormente se realicen las acciones necesarias para obtener la prórroga del proyecto hasta el 31 de diciembre del 2022, fundamentado en el informe anexo, así mismo solicitar la actualización del grupo de trabajo, lo cual no se ha emitido ninguna respuesta por el momento.*";

Que, mediante INFORME DE VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN PARA PRÓRROGA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE GRUPO DE TRABAJO, de fecha 03 de diciembre de 2021, en su parte pertinente indica: "(...) *La información del proyecto y cronograma de actividades ha sido verificada acorde a la planificación solicitada para prórroga - En el cronograma se especifica las actividades desarrolladas/a desarrollar por los nuevos participantes del proyecto. - Continuar con los trámites reglamentarios.*";

Que, mediante memorando nro. ESPE-DEEL-2021-3347-M de fecha 03 de diciembre de 2021, suscrito por el Ing. Fausto Lenín Granda Gutiérrez, PhD., Coordinador de Investigación, dirigido al Tcnr. Freddy Williams Pérez Arias, Mgtr. Director del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, menciona: *"En referencia a memorando Nro. ESPE-DEEL-2021-3315-M, me permito remitir el informe de prórroga e inclusión de nuevos participantes del proyecto de investigación "SRASI-Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi", solicitado por el Dr. Román Lara."*;

Que, mediante resolución nro. ESPE-CSO-DEEL-RES-2021-058, de fecha 15 de diciembre de 2021, suscrita por el Tcnr. Freddy Williams Pérez Arias, Mgtr., Presidente del Consejo de Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, en su parte resolutive menciona: *"(...) Aprobar la pertinencia académica de la prórroga y extensión del proyecto de investigación "SRASI IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI" hasta diciembre de 2022 y reconfirmación del equipo de investigación del proyecto; (...)"*;

Que, mediante memorando nro. ESPE-DEEL-2021-3524-M, de fecha 23 de diciembre de 2021, suscrito por el Tcnr. Freddy Williams Pérez Arias, Mgtr., Director del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, dirigido al Crnl. C.S.M. Carlos M. Estrella P., Mgtr., Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, Encargado, menciona: *"(...) Por medio del presente y considerando que en Consejo Ordinario del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones del 15 de diciembre de 2021, con RESOLUCIÓN ESPE-CSO-DEEL-RES-2021-058 REFERENCIA: Acta No. ESPE-DEEL-CSO-2021-015, se resolvió: "Art.1. Aprobar la pertinencia académica de la prórroga y extensión del proyecto de investigación "SRASI IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI" hasta diciembre de 2022 y reconfirmación del equipo de investigación del proyecto; y, Art.2. Continuar con el trámite pertinente en las instancias respectivas para ejecutar la presente resolución". Por lo expuesto, me permito solicitar de Usted mi Coronel, se digne autorizar y disponer el trámite pertinente sobre la aprobación de la pertinencia académica de la prórroga y extensión del proyecto de investigación "SRASI IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI" hasta diciembre de 2022 y reconfirmación del equipo de investigación del proyecto, cuyo Director es el Ing. Román Lara, Ph.D (...)"*;

Que, mediante memorando nro. ESPE-VII-2022-0101-M, de fecha 14 de enero de 2022, suscrito por el Crnl. C.S.M. Carlos M. Estrella P., Mgtr., Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, Encargado, dirigido al Ing. Víctor Hugo Andaluz Ortiz, Doctor Jefe de Laboratorio, menciona: *"Mucho agradeceré a usted, señor Doctor, en su calidad de Miembro de la Comisión de Tecnología e Investigación, realice el análisis y recomendación sobre la solicitud de prórroga y extensión del Proyecto "SRASI – Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi", por parte del Ing. Román Lara, Ph.D. El informe respectivo deberá ser remitido en un plazo máximo 8 días, para el efecto se adjunta la documentación pertinente."*;

Que, mediante informe nro. VHA-2022-01, de fecha 19 de enero de 2022, suscrito por el Ing. Víctor H. Andaluz, PhD., en su parte pertinente menciona: *"(...) Se recomienda a la Comisión de Tecnología e Investigación, salvo un mejor criterio, se autorice la prórroga hasta el 31 de diciembre 2022 al proyecto "SRASI – Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi", a fin de que se cumplan el 100% de los objetivos y actividades propuestas."*;

Que, mediante memorando nro. ESPE-SL-DEEL-2022-0135-M, de fecha 19 de enero de 2022, suscrito por el Ing. Víctor Hugo Andaluz Ortiz, Doctor, Jefe de Laboratorio, dirigido al Crnl. C.S.M.

Carlos M. Estrella P., Mgtr., Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, Encargado, indica: *“Reciba un cordial saludo, y deseándole éxitos en sus funciones. En referencia al Memorando Nro. ESPE-VII-2022-0101-M me permito adjuntar el informe de prórroga del proyecto de investigación “SRASI – Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi”;*

Que, mediante memorando nro. ESPE-VII-2022-1305-M, de fecha 17 de mayo de 2022, suscrito por el Tcrn. Edison Eduardo Haro Albuja, PhD., Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, dirigido al Tcrn. de EM. Henry Omar Cruz Carrillo, PhD., Vicerrector Académico General, Subrogante, menciona: *“(..). Por medio del presente me permito solicitar a usted señor Vicerrector Académico General, Subrogante, que por su digno intermedio se haga conocer al Consejo Académico como Órgano Colegiado Superior, que la Comisión de Tecnología e Investigación en sesión del jueves 21 de abril de 2022 declarada como permanente retomada el día lunes 25 de abril de 2022 y declarada terminada el día viernes 06 de mayo de 2022, resolvió los siguientes puntos: En relación al Primer punto: Prórroga proyecto externo “SRAS-Implementación de un sistema de reconocimiento automático de señales sísmicas del Volcán Cotopaxi”, resolvió: Resolución: El Pleno de la Comisión de Tecnología e Investigación, luego de las deliberaciones, resuelve aceptar la moción del Dr. Danny Iván Zambrano Vera, Ph. D., se acepta la recomendación del Dr. Víctor Andaluz referente a otorgar una prórroga de plazo al Dr. Román Alcides Lara Cueva, Ph. D., hasta el 30 de diciembre de 2022 para que el Dr. Román Alcides Lara Cueva, Ph. D., presente el 100 % de los resultados del proyecto. (...);*

Que, en sesión extraordinaria de 17 de junio de 2022, al tratar el primer punto del orden del día, el Consejo Académico tomó conocimiento del acta que consta en el artículo precedente, emitida por el Comité de Tecnología e Investigación; y, luego de la revisión y análisis de la documentación adjunta y conforme lo determina la normativa expuesta, por mayoría simple los señores miembros consideraron aprobar la prórroga del proyecto de investigación externo “SRASI IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI”;

Que, mediante oficio nro. CCFFAA-JCC-DIEDMIL-P-2021-12165 de 21 de octubre de 2021, suscrito por el Vicealmirante Jorge Fernando Cabrera Espinosa, Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, que: *“(..). se designa al señor CRNL. C.S.M. PATRICIO XAVIER MOLINA SIMBAÑA, PHD, como Vicerrector Académico General de la Universidad de las Fuerzas Armadas UFA-ESPE (...);* y,

Que, el artículo 33, literal b) del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, señala que el Consejo Académico tiene como atribuciones en el ámbito de investigación: *“En el ámbito de investigación, innovación y transferencia de tecnología: Conocer y resolver los asuntos puestos a su consideración por el Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología; (...) Las demás que señalen la Ley Orgánica de Educación Superior, la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Educación Superior, el Estatuto y reglamentos de la universidad”.*

En ejercicio de sus atribuciones.

## RESUELVE

**Art. 1.** Aprobar la prórroga del proyecto de investigación externo “SRASI IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI” hasta el 31 diciembre de 2022 y la reconfiguración del equipo de investigación del proyecto, conforme matriz anexa.

**Art. 2.** Actualizar el portafolio de Proyectos de Investigación de la Universidad de las Fuerzas

Armadas - ESPE, considerando la prórroga del proyecto señalado en el artículo precedente.

**Art. 3.** Esta resolución tiene vigencia a partir de su emisión y se responsabiliza de su estricto cumplimiento al señor Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología y al señor Director del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Notifíquese y cúmplase.

Expedida en el Vicerrectorado Académico General de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, el 24 de junio de 2022.

**CRNL. C.S.M. PATRICIO XAVIER MOLINA SIMBAÑA, PHD.**  
**PRESIDENTE DEL CONSEJO ACADÉMICO**

## ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

No.	Hito	Fecha Inicio	Fecha Fin	Actividades	Entregables	Responsables
1	Automatización de la lectura de los datos provenientes del Cotopaxi.	1/1/2020	12/31/2020	1 Acondicionar las señales a un lenguaje de operación común.	Base de datos	Román Lara, Mario Ruiz, Ayudantes de Investigación
2	Creación de un algoritmo inteligente para detección de eventos sísmicos en el Cotopaxi basado en técnicas de clasificación.	1/1/2020	12/31/2020	1.- Implementación y pruebas del filtro de Voice Activity Detection (VAD) aplicado a señales sísmicas. 2.- Optimización de los coeficientes del filtro de detección VAD para señales sísmicas. 3.- Desarrollo de un algoritmo de detección de eventos sísmicos basado en técnicas vocales 4.- Pruebas del detector VAD	Artículo Científico	<b>Julio Larco,</b> <b>Rodolfo Gordillo,</b> Román Lara, Ayudantes de investigación.
		1/1/2020	12/31/2020	1. Estudio de algoritmos de aprendizaje no supervisado. 2. Preparación de la base de datos de señales sísmicas. 3. Desarrollo de un algoritmo no supervisado para detectar eventos sísmicos 4. Validación del algoritmo.	Artículo Científico	Diego Benítez, Noel Pérez, Danny Sotomayor, Fernando Lara, <b>Rubén León,</b> <b>Felipe Grijalva.</b>
		1/1/2020	12/31/2020	1.- Algoritmo de detección basado en MVA no supervisado, análisis de componentes principales.	Reporte Técnico, Artículo técnico (Draft)	<b>Rodolfo Gordillo,</b> <b>Danny Sotomayor,</b> <b>Rubén León,</b> Vinicio Carrera, Román Lara, <b>Felipe Grijalva,</b> <b>Fernando Lara,</b> <b>Julio Larco,</b> <b>Ericka Castillo,</b> <b>Jennifer Córdor.</b>
		1/1/2020	12/31/2020	1.- Investigación sobre técnica VMD y sus aplicaciones en detección 2.- Desarrollo de un algoritmo de detección basado en VMD 3.- Pruebas del detector VMD	Artículo Científico	Diego Benítez, <b>Noel Pérez,</b> Román Lara.
		1/1/2020	12/31/2020	1.- Optimización de extracción de features con técnicas VMD 2.- Aplicación de features en algoritmos de clasificación 3.- Pruebas con base de Datos Cotopaxi	Artículo Científico	Diego Benítez. <b>Noel Pérez,</b> Román Lara.

3	Creación de un algoritmo inteligente para la clasificación de los eventos sísmicos en el Cotopaxi (SVM multiclase).	1/1/2020	12/31/2020	1. Estudio de técnicas de Deep Learning. 2. Pre-procesamiento de la base de datos de señales sísmicas. 3. Implementación de una red neuronal profunda. 4. Validación del algoritmo.	Artículo Científico	<b>Rubén León,</b> <b>Fernando Lara,</b> Diego Benítez, <b>Noel Pérez,</b> Román Lara, <b>Felipe Grijalva,</b> Vinicio Carrera, <b>Washington Ramos</b>
		1/1/2020	12/31/2022	1.- Algoritmo de clasificación basado en MVA no supervisado, análisis de componentes principales. 2.- Algoritmo basado en MVA supervisado, análisis de mínimos cuadrados parciales ortonormales.	Reporte Técnico, Artículo técnico (Draft)	<b>Rodolfo Gordillo,</b> <b>Danny Sotomayor,</b> Román Lara, José Luis Rojo.
4	Identificación de los intervalos de confianza, anchos de banda y evolución temporal de las principales señales sísmicas del Cotopaxi que permitan promover una alerta temprana.	1/1/2020	12/31/2022	1.- Filtraje Digital en subbandas, para caracterizar eventos 2.- Filtraje Adaptativo No lineal, para minimizar errores de detección	Artículo Científico	Román Lara, <b>Paúl Bernal,</b> José Luis Rojo, <b>Fabrizio Pérez,</b> <b>Estudiante</b>
5	Puesta en marcha y operación en el IGEPN de SRASI	1/1/2020	12/31/2022	1.- Desarrollo de la interfaz gráfica 2.- Instalación y pruebas en el IGEPN offline 3.- Instalación y pruebas en el IGEPN online		Román Lara, Mario Ruiz, Ayudantes de Investigación



Firmado electrónicamente por:

**ROMAN**  
**ALCIDES LARA**

Ing. Román Lara-Cueva PhD.  
Director del Proyecto