

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNO SIN FINANCIAMIENTO PII-DETRI-2021-06**  
***"Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles"***

En la ciudad de Quito D.M., a los trece días del mes de diciembre del año dos mil veintidós, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento **PII-DETRI-2021-06 "Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Danny Santiago Guamán Loachamin** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Interno sin financiamiento PII-DETRI-2021-06**, al tenor de lo siguiente:

**1. ANTECEDENTES:**

- a) Con Memorando Nro. EPN-DETRI-2021-0778-M del 25 de marzo de 2021, el Dr. Danny Santiago Guamán Loachamin remite al Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, la propuesta de Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento titulada *"Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles"*.
- b) Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, en sesión ordinaria del 11 de mayo de 2021, mediante Resolución RCIIV-085-2021 aprobó el "Informe de Propuestas de Proyectos de Investigación Internos sin Financiamiento, Abril - 2021"; entre los proyectos aprobados se encuentra el proyecto *"Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles"*, propuesto por el Dr. Danny Guamán.
- c) Con Memorando Nro. EPN-DI-2021-0364-M del 18 de mayo de 2021, la Dirección de Investigación, comunica al Jefe del Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de la Información la aprobación del proyecto *"Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles"*, la asignación del código PII-DETRI-2021-06, la fecha de inicio el 17 de mayo de 2021 y la de finalización el 16 de mayo de 2022.

**2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:**

<b>Código de Proyecto</b>	PII-DETRI-2021-06
<b>Nombre del Proyecto</b>	Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles
<b>Director del Proyecto</b>	DANNY SANTIAGO GUAMAN LOACHAMIN
<b>Colaborador del Proyecto</b>	JULIO CESAR CAIZA ÑACATO
<b>Unidad Ejecutora</b>	Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de la Información (DETRI)
<b>Líneas de Investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad y privacidad</li> </ul>
<b>Objetivo</b>	Desarrollar artefactos y herramientas para el diseño de pruebas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles
<b>Duración del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio: 17 de mayo del 2021</li> <li>• Fin: 16 de mayo de 2022</li> <li>• Duración total: 12 meses</li> </ul>
<b>Entrega del Informe Final</b>	15 de agosto de 2022
<b>Presupuesto asignado</b>	\$ 0,00 USD

### 3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PII-DETRI-2021-06-2022-0002-M del 15 de agosto de 2022, el Dr. Danny Guamán, Director del Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DETRI-2021-06, presenta el Informe Final del proyecto que dirige. El Informe Final y la documentación presentada son revisados por la Dirección de Investigación, se anexan y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

#### CONCLUSIONES:

- A través de un Mapeo Sistemático de Literatura (MSL), se ha obtenido una visión general de las técnicas de análisis automático de las políticas de privacidad y se han identificado las oportunidades de investigación y mejora de las técnicas actuales. Aunque las técnicas actuales pueden identificar piezas individuales de información de las políticas con buenos resultados, es necesario dirigir esfuerzos de investigación para contextualizarlas y proporcionar una información más relevante a los usuarios finales, a las organizaciones que se ocupan de las leyes de protección de datos y a las autoridades de protección de datos.
- El análisis de resultados del MSL muestra que las técnicas basadas en aprendizaje automático proveen mejores resultados. No obstante, usando estas técnicas, aún es necesario dirigir esfuerzos de investigación hacia los flujos normativos que provienen de regulaciones de protecciones de datos específicos.
- Se ha conformado un conjunto fundamental de clasificadores basados en aprendizaje automático para la extracción de flujos normativos de recolección de datos. Estos clasificadores alcanzan un F-Score que oscila mayoritariamente entre el 79 % y 99 %, pudiéndose usar ya en evaluaciones de cumplimiento a gran escala, en proyectos futuros.
- Parte fundamental del proceso de evaluación de cumplimiento es la herramienta web Annotool, que ha sido mejorada para permitir la anotación de información contextual de cualquier flujo normativo, hasta tres niveles de especificidad. El desarrollo de esta herramienta se convierte en un aporte fundamental ya que servirá de soporte para construir datasets con anotaciones de otros flujos normativos aún no abordados en el estado del arte.
- La mayoría de las herramientas disponibles en el estado de práctica se enfocan en la generación aleatoria de eventos de usuario, lo cual no es totalmente apropiado para evaluar aspectos de privacidad y protección de datos, tal como las filtraciones de datos personales. Por ello, se ha desarrollado un prototipo de herramienta para la generación automática de eventos de usuarios en aplicaciones móviles Android, que se guía por ciertos elementos accionables que posee una interfaz gráfica.
- A pesar de que el rendimiento del prototipo aún sigue siendo inferior a la herramienta de vanguardia para este propósito (Exerciser Monkey), se han sentado las bases para realizar futuras mejoras. Así, se plantea, entre otras mejoras, (i) extender el conjunto de elementos gráficos accionables que producen transiciones entre pantallas (p.ej., textViews, layouts, elementos basados en scroll, etc.), (ii) reconocer las pantallas de inicio de sesión para iniciarlas mediante los servicios SSO (Single-Sign On) disponibles o mediante registro, y (iii) diseñar nuevos algoritmos de recorrido que no produzcan bucles internos.

#### PRODUCTOS:

- **Artículo:** "A systematic mapping study on automated analysis of privacy policies"; José Del Álamo, Danny Guamán, Boni García, Ana Diez; *Computing (Indexada en SCOPUS, Q2)*; ISSN: 14365057; DOI: <https://doi.org/10.1007/s00607-022-01076-3>, mayo 2022.

- Artículo de conferencia: "Reliability of IP Geolocation Services for Assessing the Compliance of International Data Transfers" (Indexado en SCOPUS); Miguel Cozar, David Rodríguez, José Del Álamo, Danny Guamán; *Proceedings - 7th IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops, Euro S and PW 2022*; ISBN: 978-166549560-8; DOI: 10.1109/EuroSPW55150.2022.00024, junio 2022.
- Ponencia: "¿Cómo diseñar sistemas que respeten la privacidad de las personas?"; Julio César Caiza; *XXX Jornadas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica*; Quito – Ecuador; diciembre 2021.
- Trabajo de Integración curricular de Ingeniería en Tecnologías de la Información: "Desarrollo de microservicios para la extracción de políticas de privacidad desde artefactos de una aplicación móvil android", Julio César Miranda Carrasco, URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23248>; octubre 2022.

#### 4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DETRI-2021-06 no contó con asignación presupuestaria.

#### 5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DETRI-2021-06 "Mejora de las técnicas de evaluación de la integridad contextual de la privacidad en las aplicaciones móviles".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los trece días del mes de diciembre del año dos mil veintidós.

---

Dra. Alexandra Alvarado  
Vicerrectora de Investigación,  
Innovación y Vinculación

cr/sp

---

Dr. Danny Guamán  
Director del Proyecto  
PII-DETRI-2021-06