

PROYECTO INTERNO SIN FINANCIAMIENTO PII-DETRI-2019-02

"Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT"

En la ciudad de Quito D.M., a los quince días del mes de febrero del año dos mil veinte y dos, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno Sin financiamiento *PII-DETRI-2019-02: "Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT"*, 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 la **Dra. Ana María Zambrano Vizuete** en calidad de **Directora del Proyecto Interno sin financiamiento PII-DETRI-2019-02**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- Mediante Memorando EPN-DETRI-2019-0369-M del 3 de abril de 2019, la Jefatura del Departamento de Telecomunicaciones y Redes de la Información, remite al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social el aval del proyecto *Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT*" de la Dra. Ana Zambrano para el registro y asignación de código del proyecto.

- Mediante Memorando EPN-DI-2019-0176-M del 9 de abril de 2019, la Dirección de Investigación, notifica a la Jefatura del Departamento de Telecomunicaciones y Redes de la Información la asignación de código y registro del proyecto *PII-DETRI-2019-02: "Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT"* presentado por la Dra. Ana Zambrano con fecha de inicio 16 de abril de 2019 y fecha de fin 15 de abril de 2020.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código del proyecto	PII-DETRI-2019-02
Título del proyecto	Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT
Director	-ZAMBRANO VIZUETE ANA MARIA
Colaborador	-CALDERON HINOJOSA XAVIER ALEXANDER
Colaborador externo	-ZAMBRANO VIZUETE OSCAR MARCELO -PALAU SALVADOR CARLOS ENRIQUE
Unidad ejecutora	Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información
Líneas de investigación	-Sistemas distribuidos -Arquitecturas de red
Objetivo	Desarrollar un sistema prototipo de notificaciones jerárquicas incrementales para mejorar los tiempos de notificación de rescate de personas desaparecidas en una ciudad utilizando el protocolo de comunicaciones IoT, Message Queue Telemetry Transport (MQTT)
Duración del proyecto	-Fecha de Inicio: 2019-04-16 -Fecha de Fin Planeada: 2020-04-15 -Fecha de Fin Prórroga Ordinaria: 2020-10-15 -Fecha de Fin Real: 2020-10-15 -Duración total: 18 meses
Presupuesto aprobado	0,00 USD
Entrega de informe final	23 de septiembre de 2021

3. INFORME FINAL:

Mediante Oficio EPN-DETRI-2021-0110-0 del 23 de septiembre de 2021, la Dra. Ana Zambrano, directora del proyecto, envía el Informe Final del proyecto PII-DETRI-2019-02, el cual es revisado por la Dirección de Investigación y forma parte integrante de la presente Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) Se ha desarrollado un sistema prototipo software que aplica el protocolo MQTT, especialmente la característica de puente que permite una comunicación jerárquica, con esto se cumple totalmente el objetivo general.
- b) Se ha logrado implementar un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas utilizando Comunicación IoT, para ello se ha investigado sobre los principales lenguajes de programación, configuración de servidores, desarrollo de base de datos, que permitieron obtener este prototipo cuya característica esencial es el uso del protocolo MQTT.
- c) El trabajo en conjunto con la DINASED, ha permitido que este proyecto de investigación genere un sistema prototipo que sea una alternativa de solución para el gran problema de seguridad que vive el pueblo ecuatoriano, además de usar tecnologías relacionadas al IoT.
- d) Se debe seguir incentivando este tipo de proyectos que generan vínculos directos con la sociedad y que permiten reflejar que la investigación desarrollada en una Politécnica (EPN), verdaderamente da un aporte al desarrollo e independencia tecnológica del Ecuador.
- e) Las pruebas realizadas en campo (3 ciudades del país) han demostrado que el sistema desarrollado cumple con los requerimientos funcionales y no funcionales brindados por los agentes de la DINASED. Pues, las funcionalidades implementadas permitieron desplegar una notificación de alerta de desaparición de acuerdo a la ubicación desde donde se genera la primera vez la notificación.
- f) El sistema prototipo incorpora (con MQTT) una jerarquía interna que facilita el mantenimiento ordenado de cada caso de persona desaparecida. La plataforma AWS es lo suficientemente flexible para cumplir con los requisitos del usuario, incluso durante una catástrofe importante, es decir, a medida que aumenta la cantidad de información y las solicitudes de los usuarios para el sistema, los recursos de hardware del servidor se adaptarán dinámicamente al mismo.
- g) Con el prototipo se realizaron pruebas que permitieron confirmar características esenciales del protocolo MQTT como son: que está en el modelo de publicación / suscripción para Internet de las cosas (IoT), siendo eficiente uno a uno y muchos a transmisión de muchos mensajes, bajo consumo de energía y transporte ligero.

PRODUCTOS:

- Artículo publicado: "SIGPRO: A Real-Time Progressive Notification System Using MQTT Bridges and Topic Hierarchy for Rapid Location of Missing Persons"; Ana María Zambrano, Marcelo Zambrano, Eduardo Luis Ortiz Mejía y Xavier Calderón; Revista: IEEE Access (Scimago Journal Rank – Q1); agosto 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9163091>
- Artículo publicado: "An Agile Real-Time Location System (RTLS) for Missing Persons Using IoT Technology"; Ana Zambrano, Marcelo Zambrano, Eduardo Ortiz, Xavier Calderón; Revista: Computación y Sistemas (Scimago Journal Rank – Q3 al 2019); noviembre 2019. <https://www.cys.cic.ipn.mx/ojs/index.php/CyS/article/view/3153>
- Presentación en evento académico: "Crowdsensing and MQTT Protocol: A Real-Time Solution for the Prompt Localization of Kidnapped People"; Congreso Internacional sobre Avances en Nuevas Tendencias y Tecnologías 2019; Xavier Calderón; Quito – Ecuador del 29 al 31 de mayo de 2019.
- Presentación a la comunidad politécnica: "Sistema de Notificación en Tiempo Real y Jerárquico mediante MQTT para la pronta localización de personas desaparecidas."; Exposición Feria de Innovación SINERGIA; Ana Zambrano y Xavier Calderón; 7-8 noviembre 2019.
- Planteamiento de un proyecto de mayor alcance: "Sistema de cálculo numérico-algebraico virtual interactivo para estudiantes de ingeniería con discapacidad visual"; Proyecto grupal – Convocatoria 2020.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El proyecto Interno PII-DETRI-2019-02 "Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT" no conto con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno sin financiamiento o autogestionado PII-DETRI-2019-02: "Smart Safe Cities: Un Sistema Genérico en Tiempo Real de Ágil Notificación de Rescate de Personas Desaparecidas Utilizando Comunicación IoT".

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 quince días del mes de febrero del año dos mil veinte y dos.

Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación

cc/np

Dra. Ana Zambrano
Director del Proyecto
PII-DETRI-2019-02