



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Diseño de un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando ISP design center

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ingeniería y Tecnología	Sistemas, computación e informática	Nuevas tecnologías-informática, educación y sociedad

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses (01 de enero – 31 de diciembre de 2021)

4. Tipo de proyecto

Individual	☐
Multidisciplinario	☒
Director de tesis pregrado	☐

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Quispe Apaza Lucio
Escuela Profesional	Ingeniería Electrónica
Celular	951483078
Correo Electrónico	lucioquispe@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Yanarico Coaquira Víctor Manuel
Escuela Profesional	Ciencias Físico Matemáticas
Celular	959544832
Correo Electrónico	vmyanarico@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Ruelas Chambi Jasmany
Escuela Profesional	Ingeniería Electrónica
Celular	955604006
Correo Electrónico	jasmanyruelas@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Torres Mamani Eddy
Escuela Profesional	Ingeniería Electrónica
Celular	951660903
Correo Electrónico	eddytorres@unap.edu.pe



- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Diseño de un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando ISP design center

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

Actualmente los requerimientos para la expansión del internet de las cosas (IoT) sobrepasan los modelos de redes tradicionales como el Wi-Fi. Por esta razón surgen nuevas tecnologías que se adecuan a diferentes aplicaciones considerando algunos factores como la distancia, velocidad de datos, el costo, el consumo energético. En este estudio se busca diseñar un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando el software ISP design center en la Universidad Nacional del Altiplano en el año 2022. Para ello se van a realizar mediciones con instrumentos del software ISP design center para determinar la distancia y nivel de recepción. La población y la muestra se realizará de forma aleatoria, debido a que es del tipo probabilística del cual será elegido a través de balotas, el modelo estadístico a utilizar es de correlación por la cantidad de variables. Los resultados esperados mostrarán la correlación entre la distancia y el nivel de recepción de la Tecnología LoRa. Esto constituirá un soporte teórico para conocer la relación entre la distancia y el nivel de recepción.

- III. Palabras claves (Keywords)(Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

LoRa, IoT, ISP design center, nivel de recepción

- IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

Actualmente los requerimientos para la expansión del internet de las cosas (IoT) sobrepasan los modelos de redes tradicionales como el Wi-Fi. Por esta razón surgen nuevas tecnologías que se adecuan a diferentes aplicaciones considerando algunos factores como la distancia, velocidad de datos, el costo, el consumo energético. En este estudio se busca diseñar un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando el software ISP design center en la Universidad Nacional del Altiplano en el año 2022. Para ello se van a realizar mediciones con instrumentos del software ISP design center para determinar la distancia y nivel de recepción.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Las redes de bajo consumo y amplia cobertura (LPWAN) como LoRaWAN, proporcionan ventajas para desarrollar sistemas de monitoreo en ambientes forestales debido a su fácil configuración, costo, bajo consumo de energía, y amplia cobertura. En cuanto al área de cobertura, la transmisión en entornos forestales es altamente atenuada por la vegetación y debe caracterizarse para optimizar el número de nodos. Este trabajo propone un análisis empírico del rango de transmisión de LoRa con LoRaWAN en entornos forestales basado en un modelo de pérdidas de trayectoria, utilizando el Indicador de Nivel de Señal Recibida (RSSI) y la Relación Señal a Ruido (SNR) (Campos, 2017).

Se evaluó el rendimiento en interiores y exteriores de estas tecnologías, la red inalámbrica de capa física y la red de área amplia de múltiples puertas de enlace, en el distrito central de negocios (CBD) de la ciudad de Glasgow (Escocia). Los resultados indicaron que esta tecnología puede ser un enlace confiable para aplicaciones de teledetección de bajo costo (Wixted, Kinnaird, Larijani, Tait, Ahmadinia & Strachan, 2016).

NB-IoT ofrece beneficios en términos de latencia y calidad de servicio. Además, analizamos los factores de éxito de IoT de estas tecnologías LPWAN, consideramos los escenarios de aplicación y explicamos qué tecnología es la más adecuada para cada uno de estos escenarios. (Mekki, Bajic, Chaxel, & Meyer, 2019).

El estándar LoRaWAN es innovado por Semtech, lanzado por primera vez en 2015 y desarrollado por LoRa Alliance como un estándar de comunicación inalámbrica que opera dentro de las bandas sin licencia. El nombre significa red de área amplia de largo alcance. Es importante distinguir entre LoRaWAN y LoRa porque no son términos intercambiables. (Tsavalos & Abu Hashem, 2018).

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

¿Se podrá diseñar un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando ISP design center?

VII. Objetivo general

Diseñar un prototipo con tecnología LoRa para aplicaciones educativas utilizando ISP design center

VIII. Objetivos específicos

Diseñar un prototipo con tecnología LoRa utilizando ISP design center.
Determinar la correlación entre la distancia y el nivel de recepción de la Tecnología LoRa.



- IX. Metodología de investigación** (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La población y la muestra se realizará de forma aleatoria, debido a que es del tipo probabilística del cual será elegido a través de balotas, el modelo estadístico a utilizar es de correlación por la cantidad de variables.

- X. Referencias** (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Avila Campos, P. E. (2017). Evaluación del rango de transmisión de LoRa para redes de sensores inalámbricas con LoRaWAN en ambientes forestales (Bachelor's thesis). Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28504>

A. J. Wixted, P. Kinnaird, H. Larijani, A. Tait, A. Ahmadinia and N. Strachan, "Evaluation of LoRa and LoRaWAN for wireless sensor networks," 2016 IEEE SENSORS, 2016, pp. 1-3, doi: 10.1109/ICSENS.2016.7808712.

Mekki, K., Bajic, E., Chaxel, F., & Meyer, F. (2019). A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT deployment. ICT Express, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/J.ICTE.2017.12.005>

Tsavalos, N., & Abu Hashem, A. (2018). Low Power Wide Area Network (LPWAN) Technologies for Industrial IoT Applications. Retrieved from <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8950859>

- XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto** (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Se mostrará la correlación entre la distancia y el nivel de recepción de la Tecnología LoRa. Esto constituirá un soporte teórico para conocer la relación entre la distancia y el nivel de recepción.

- XII. Impactos esperados**

- i. Impactos en Ciencia y Tecnología**

Los diseñadores tienen una amplia variedad de tecnologías inalámbricas para conectar un producto a Internet de las cosas (IoT). Cada tecnología se adapta a diferentes aplicaciones, que requieren que los diseñadores deban considerar cuidadosamente los factores tales como la distancia y la velocidad de datos, el costo, el consumo energético. Se presentará el protocolo LoRa, para comparar sus ventajas respecto a otros protocolos, y discutir varios productos y kits de desarrollo que permiten a los estudiantes iniciar rápidamente el desarrollo de sistemas basados en LoRa.

ii. Impactos económicos

La implementación de este sistema promueve el desarrollo de sistemas basados en LoRa mejorando la calidad de vida de la población debido a la variedad de aplicaciones de esta nueva tecnología.

iii. Impactos sociales

Beneficios sociales minimizando la contaminación ambiental.

iv. Impactos ambientales

Mitigar la contaminación ambiental de acuerdo a las recomendaciones y estándares nacionales e internacionales.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Instrumentos utilizados

1. Información impresa:

- Catálogos.
- Manuales.
- Libros IoT

2. Software:

- ISP design center
- Packet Tracer

3. Hardware:

- Computadora personal.
- LoRa transmisor y receptor.
- Impresora.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

Escuela profesional de Ingeniería Electrónica – Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses-2022											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisión bibliográfica	X											
Elaboración del perfil	X											
Redacción y presentación del perfil	X	X										
Recopilación de información			X	X								
Análisis de información					X	X						
Diseño del prototipo						X	X					
Pruebas, mediciones y simulaciones						X	X					
Verificación de resultados						X	X	X	X			
Elaboración de la investigación								X	X	X		
Redacción y presentación de la investigación										X	X	X



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Laptop	UND	6,000.00	01	6,000.00
Papel	MIL	24.00	02	48.00
Impresora	UND	800.00	01	800.00
Internet	MES	80.00	12	960.00
Tarjeta LoRa	UND	150.00	10	1,500.00
LoRa Tx y Rx	UND	300.00	02	600.00
Comunicación	MES	80.00	12	960.00
Imprevistos	Servicio			500.00
Total S/.				11,368.00