



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, noviembre del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE ELECTRÓNICA
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis del comportamiento de un sistema de modulación y demodulación digital por desplazamiento de frecuencia-FSK mediante la tarjeta de comunicaciones EMONA (NI ELVIS III)

Apellidos y nombres de los estudiantes:

Tupiza Ulloa Kevin Jordan
Perugachi Rosero Alexis Andrés

Carrera:

Electrónica

Fecha de presentación:

9 de noviembre de 2020

Quito, 9 de noviembre del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis del comportamiento de un sistema de modulación y demodulación digital por desplazamiento de frecuencia-FSK mediante la tarjeta de comunicaciones EMONA (NI ELVIS III)

2.- Problema de investigación

Para desarrollar sistemas de modulación hay que considerar varios puntos importantes entre los cuales está la presencia del ruido, ya que son señales indeseables que están presentes en sistemas tanto analógicos como digitales y, al no tener el control de las mismas, se vuelve crítico pasarlos por alto. Sin embargo, analizar el comportamiento del ruido e interferencia en sistemas de modulación y demodulación conlleva una gran complejidad porque los equipos a utilizarse son muy sofisticados y de alto costo económico, lo que es una limitante para realizar un correcto estudio.

Actualmente en la carrera de electrónica existen módulos antiguos para prácticas de telecomunicaciones que no se ajustan al análisis de la modulación y demodulación de señales, esto es debido a los recursos limitados que tiene el Instituto Superior Tecnológico Central Técnico. Para analizar correctamente señales digitales con modulación por desplazamiento de frecuencia, sería de gran valor realizarlo con equipamiento adecuado.

Con todos los problemas planteados, el presente proyecto desea mejorar el manejo de sistemas de modulación mediante el uso de las tarjetas de adquisición de datos y el software para facilitar a los estudiantes el análisis y simulaciones de dichos sistemas para comprobarlos con un sistema real.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En telecomunicaciones, el uso de la modulación es imprescindible ya que se usa para incorporar información contenida en una señal, sea analógica o digital, para luego establecer comunicación entre un emisor y un receptor. Cabe señalar que la modulación puede verse afectada por las distintas señales de ruido de forma intrínseca y extrínseca, esto se debe a que existen señales que aparecen a causa de los elementos que usa el sistema (diodos, inductores, etc.) o también por las condiciones del ambiente (causas atmosféricas) (Wayne, Gloria, & Virgilio, 2003, págs. 34-40). Si el ruido no se considera como una variable indeseable antes de diseñar un sistema de modulación, el sistema no va a tener la eficiencia adecuada y la información contenida en la señal modulada puede perderse o interrumpirse. Es por ello que el ruido incidente en los sistemas de modulación se debe estudiar, analizar y cuantificar al momento de construir e implementar un sistema de modulación digital.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Qué dificultad tiene realizar la implementación de un sistema digital modulado en FSK?

¿Qué ventajas tiene la modulación FSK en sistemas de transmisión?

¿Qué incidencia tiene el ruido en un sistema digital modulado mediante FSK?

¿Tiene algún grado de efectividad el desarrollo de esta actividad, para que el estudiante relacione la verificación entre el aprendizaje teórico y los datos obtenidos en las prácticas?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar el comportamiento de las señales digitales con respecto a una modulación digital FSK mediante la utilización de la placa de comunicaciones EMONA - NI ELVIS III para conocer el comportamiento real de los sistemas de comunicación digital.

3.2.- Objetivos Específicos

- Investigar fuentes bibliográficas que describen las características de la modulación digital por desplazamiento de frecuencia mediante el uso de internet para obtener información adecuada.
- Realizar pruebas con la tarjeta EMONA - NI ELVIS III modificando parámetros de frecuencia MF, amplitud, tiempo y ganancia para obtener datos previos al análisis.
- Analizar los datos obtenidos en la tarjeta EMONA - NI ELVIS III usando el software matemático MATLAB para comparar cuantitativamente los resultados.

4.- Justificación

En la actual era tecnológica existen dispositivos y equipos pedagógicos que son muy adecuados para desarrollar nuevos conocimientos y habilidades en el área de telecomunicaciones por parte de los estudiantes ya que mediante prácticas basadas en entornos reales se afianza el conocimiento teórico proporcionado por los docentes.

Debido a que el ruido está presente en todo sistema de comunicación, es necesario que se estudien estas señales mediante el manejo de la tarjeta de adquisición de datos y el software MATLAB para que los estudiantes puedan comprobar y comparar de qué manera se comporta una señal modulada de forma rápida y fiable, lo cual optimiza el tiempo y familiariza a los estuantes a manejar este tipo de equipamiento para que en un futuro ámbito laboral exista una solución óptima y rápida para cualquier inconveniente que se presente con respecto a la presencia indeseable del ruido u otras interferencias.

5.- Estado del Arte

Para el desarrollo de esta investigación se han revisado algunos trabajos previos donde han utilizado módulos de entrenamiento de telecomunicaciones junto con temas de modulación como lo indica el artículo de (Cando & Vladimir, 2016), aquí se elaboró una guía sobre prácticas de modulación digital mediante el uso de la placa EMONA Datex - NI ELVIS II. Dado que la placa EMONA Datex - NI ELVIS II cuenta con varios modos de uso, los resultados de las pruebas realizadas son muy fiables, esto se debe a que la placa cuenta con tecnología muy avanzada que permite el montaje de diagramas electrónicos moduladores FSK, ASK y PSK. Así mismo las variables medidas de frecuencia, amplitud y desplazamiento se pudieron observar en una pantalla RGB ya que la placa tiene un software embebido que permite interactuar con las mismas.

Otro trabajo adicional a mencionar es el que realizó (Vélez, 2018), el cual implementó sistemas modulados en ASK, FSK y BPSK con la ayuda de la tarjeta NI ELVIS II para cuantificar el

ruido producido por estos sistemas y determinar si los análisis tienen importancia en el ámbito estudiantil. Los resultados obtenidos en este trabajo mostraron que la metodología teórica-práctica utilizada en la placa NI ELVIS II incrementa en 80% el nivel de aprendizaje en los estudiantes, mediante el uso de guía práctica de laboratorio el cual le permite un desarrollo óptimo en las horas de clases y así plasmar estos conocimientos adquiridos por las guías en una implementación práctica.

Por último, un artículo de interés para la presente investigación es la publicación de (Lilia, Leonardo, & Nestor, 2020), la cual tenía como objetivo demostrar si la modulación y demodulación FSK es factible en la transmisión satelital de datos desde una estación terrena mediante una radio digital RF para mostrar los resultados y determinar si los datos se ven afectados con respecto a su integridad. Los resultados que proporcionaron esta investigación, demostraron que las señales no fueron afectadas considerablemente ni por el ruido Gaussiano ni por la propagación en espacio libre; mejor aún, la modulación FSK resultó muy factible y fiable al momento de simular el diseño final de radiotransmisión ya que los costos se redujeron considerablemente y se obtuvo un buen rendimiento en la velocidad de transmisión.

6.- Temario Tentativo

- Resumen
- Introducción
- Marco Teórico
- Estudios Previos
- Pruebas
- Resultados
- Análisis de Resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias Bibliográficas

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

El tipo de investigación a utilizar en el proyecto es exploratoria y descriptiva ya que se analizará el comportamiento de distintas señales expuestas a la variación de algunos parámetros.

De modo que, con la examinación de estas averías digitales, describir previamente datos recolectados ayudando adquirir conocimiento en sus diferentes clases y neutralizar de forma efectiva evitando una recepción errónea al finalizar la comunicación.

7.2. Fuentes

El presente proyecto utilizar dos fuentes importantes:

Fuentes primarias: Datos proporcionados por la placa de comunicación EMONA para NI ELVIS III. Varios softwares (MATLAB, LabVIEW, etc.) con los cuales se puede interactuar directamente con el módulo maximizando esta herramienta fundamental práctica para el desarrollo del tema.

Fuentes secundarias: La recolección de información forma parte de una fuente en segundo plano, esto no quita su importancia ya que, llevándola a la par con los datos facilitados de la práctica, aportan al desarrollo de la investigación como las publicaciones de investigaciones, tesis o artículos científicos basados en prácticas de modulaciones FSK.

7.3.- Métodos de investigación

Debido al proceso ordenado y sistemático implementado en el proyecto, se utilizará el método descriptivo, experimental.

Como precursor en el desarrollo del tema es la investigación y el estudio de la modulación FSK donde se puede identificar presencia y ausencia de ruido acontecimientos previos a la experimentación del comportamiento y nivel de perjuicio de estos factores propia del trabajo investigativo.

Se mide el nivel de afectación del ruido que se añade a la señal, la modificación de la amplitud del pico de la portadora no modula, la frecuencia de la portadora, la señal modulante y el cambio de frecuencia de salida desde las tarjetas EMONA – NI ELVIS III obteniendo múltiples datos información.

Demostrando así la mayor parte de los datos recolectados y el análisis del ruido en la señal, con esta información real seleccionada preliminarmente. La técnica utilizada es estadística descriptiva por el apoyo de tablas, medidas numéricas y graficas.

Modificar o eliminar de ser necesario los resultados por fallas en la señal o confirmándolas sido el caso.

Las preguntas posteriores de la experimentación forman parte esencial de la conclusión del tema propuesto.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

El actual tema de investigación conlleva varios modos de recolección de la información para alcanzar el objetivo planteado, las principales técnicas que se debe utilizar son las físicas y las oculares

Oculares: Como acción la observación es determinante para el inicio de la investigación de tal manera que se proporcionará datos previstos de las OEM para luego analizar registros obtenidos en los distintos softwares.

Físicas: La manipulación de las tarjetas o placas de comunicación EMONA – NI ELVIS III, se refiere a una experiencia física (palpable) la cual comienza desde el momento de conectar el

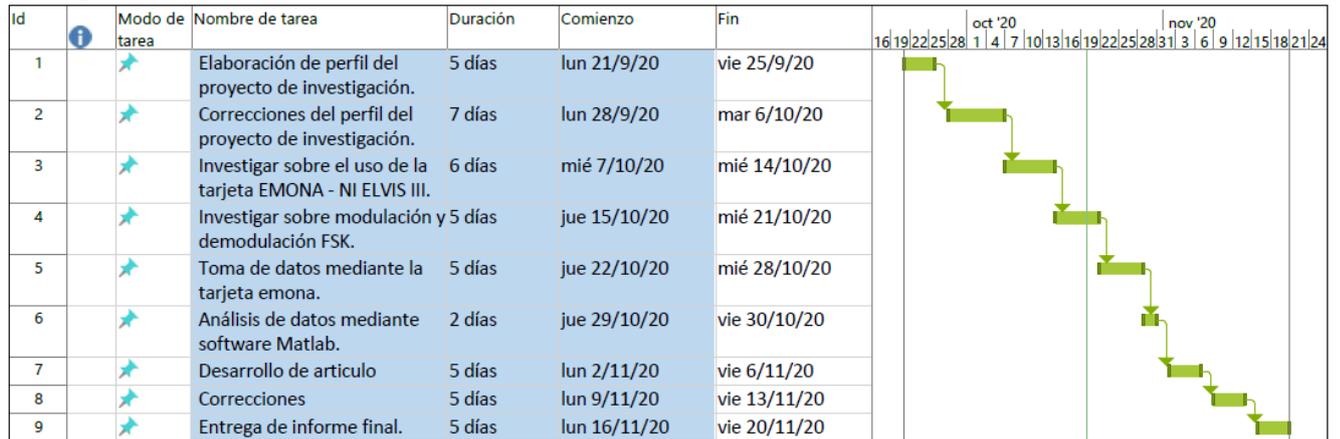
circuito, enlazar con el software y recolectar valores para sus respectivos procesos de datos o cálculos para después ser comparados con datos recolectados.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

Figura 1.

Cronograma de Actividades



Fuente: Propia

8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Kevin Tupiza	Investigador	Electrónica
2	Alexis Perugachi	Investigador	Electrónica

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Tarjeta de Comunicaciones "Emona Communications"
2	Módulo NI ELVIS III

3	Manual de uso de la tarjeta Emona Communications
4	Ordenador
5	Conexión a Internet
6	Laboratorio de telecomunicaciones
7	Software MATLAB

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

La base económica proviene actualmente, de los dos integrantes del grupo de investigación, comprometidos con el proyecto y dispuestos a aportar para el avance de la investigación. Se cuenta con un aporte inicial de \$1631.30 dividido entre los investigadores, el valor estimado por estudiante es de \$815.65. Esta aportación básicamente se refiere a la obtención del sistema tanto de hardware como de software del sistema placa de comunicaciones EMONA – NI ELVIS III.

Tabla 3.

Recursos económicos requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costo
1	Tarjeta EMONA - NI ELVIS III	\$815,65
2	Internet	\$27
	TOTAL	\$1658,30

Fuente: Propia

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Aparicio, L. E., Plazas-Nossa, L., & Rodriguez, N. J. (2020). Consideraciones para el diseño del modulador y demodulador de la estación terrena CUBESAT-UD. *Información tecnológica*, 31(1), 245-252. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000100245>
- Cadenas, C. C. (2008). *Radiocomunicación*. Pearson Educación.
- Cando, D. P., & Caicedo, V. F. (2016, septiembre). *Guía práctica de apoyo académico para la realización de moduladores digitales ASK FSK y PSK contenidos en el sílabo de la asignatura comunicaciones II de la carrera electrónica digital y telecomunicaciones de la Universidad Tecnológica Israel, basado en la plataforma NI ELVIS II de National Instruments*. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1259>
- Castillo, G. G. (2019, marzo). *Entorno virtual de aprendizaje y diseño de guías de laboratorio para prácticas de reconstrucción de señal, muestreo natural, códigos de línea y modulación Ask, Fsk, Psk*. <http://hdl.handle.net/11349/15603>
- Heredia, C. J., & Intriago, D. G. (2015). *Estudio e implementación del laboratorio de física en el tópico de electromagnetismo para la formación científica y mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Manabí*. <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/257>
- li, C. (2008). *Sistemas De Comunicacion Digitales Y Analogicos* (7.ª ed.). Pearson Educación.
- Llugsí, R., & Jimenez, M. S. (2009). *Análisis y simulación de la señal FSK/IM, usada como técnica de equipamiento óptico en un ambiente de conmutación de etiquetas óptica. Análisis y simulación de la señal FSK/IM, usada como técnica de equipamiento óptico en un ambiente de conmutación de etiquetas óptica*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9954/1/ANALISIS%20Y%20SIMULACION%20DE%20LA%20SE%3FAL%20FSK%20IM%20USADA%20COMO%20TECNICA%20DE%20ETIQUETAMIENTO%20OPTICO.pdf>
- Mora, A. A. (2018, mayo). *Implementación de esquemas de demodulación AM, FM, PWM, FDM, TDM, ASK, FSK y BPSK utilizando la plataforma de simulación MatLab/Simulink*. <http://repositorio.ucsq.edu.ec/handle/3317/10532>
- Morales, O. E. (2007, mayo). *Modelado teórico y experimental de la transmisión de una señal FSK utilizando la técnica de modulación de coherencia luminosa*. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/meie/morales_h_oe/
- Payes, L. F., Lombardero, O. G., & Toranzos, V. J. (2020). Diseño de un transmisor de datos con modulación FSK en banda HF para un sistema de telemetría. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 6, 240-249. <https://doi.org/10.30972/eitt.604397>
- Sánchez, G. R. (2014, mayo). *Análisis e implementación de sistemas de modulación digital ASK, FSK, M-PSK y M-QAM mediante la programación de código VHDL utilizando la tecnología FPGA*. <http://dSPACE.espace.edu.ec/handle/123456789/3335>
- Sig-Tú, A. A. (2014, mayo). *Aplicaciones prácticas de la modulación digital a través de*

Matlab en la asignatura de Procesamiento Digital de Señales.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1692>

Tillera, M. A. (2016, noviembre). *Diseño e implementación de prácticas de laboratorio de telecomunicaciones aplicadas a la modulación y demodulación digital a través de la herramienta Matlab/Simulink.* <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16886>

Toainga, W. A. (2016, marzo). *Simulación de un sistema de comunicación con modulación FSK y codificación de bloque espacio tiempo afectados por los desvanecimientos tipo Rayleigh y Rician.* <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/5444>

Tomasi, W., Hernández, G. M., & Pozo, V. G. (2003). *Sistemas de comunicaciones electrónicas.* Pearson Educación.

Vélez, J. A. (2018, septiembre). *Análisis cuantitativo del ruido en sistemas de modulación digital ASK, FSK y BPSK.* <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/36310>

(2019, 9 marzo). *Introducción a las radiocomunicaciones. Modulaciones digitales: ASK, FSK, PSK | 52/97 | UPV.* YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AAyWzuQxR6Y>

CARRERA: Electrónica

FECHA DE PRESENTACIÓN: 9 de noviembre de 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Tupiza Ulloa Kevin Jordan
Perugachi Rosero Alexis Andrés

TÍTULO DEL PROYECTO:

Análisis del comportamiento de un sistema de modulación y demodulación digital por desplazamiento de frecuencia-FSK mediante la tarjeta de comunicaciones EMONA (NI ELVIS III).

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Telecomunicaciones

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modulación Digital

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

● OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

● ANÁLISIS

● DELIMITACIÓN.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

MARCO TEÓRICO:

SI CUMPLE NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

JUSTIFICACIÓN.

ESTADO DEL ARTE.

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

.....

.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

.....

.....

FUENTES DE

INFORMACIÓN:

.....

.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a)
- b)
- c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR: CRISTINA BASTIDAS

26 10 2020
DÍA MES AÑO
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO