Logotipo

Descripción generada automáticamente

**UNIVERSIDAD FIDÉLITAS**

**Vicerrectoría Académica**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela de Ingeniería Eléctrica**

Proyecto de Graduación para optar por el grado de **Licenciatura** en:

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

“Estudio del costo de la energía no suministrada (CENS) en el sistema de distribución eléctrica de CNFL”

**Autores:**

Ing. Cristofer Alberto Marín Astorga

Ing. Marlon Ariel Fernández Cordero

**Tutor:**

MBA Ing. Rodrigo Tercero Espinoza Porras

San José, Costa Rica

Noviembre, 2022

# INTEGRACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

# DECLARACIÓN JURADA – CRISTOFER

# DECLARACIÓN JURADA – MARLON

# DEDICATORIA – CRISTOFER

# DEDICATORIA – MARLON

# AGRADECIMIENTOS – CRISTOFER

# AGRADECIMIENTOS – MARLON

# CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

# CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

# CARTA DE APROBACIÓN FILOLÓGICA

# FORMULARIO DE DEPÓSITO Y USO DE DERECHOS PATRIMONIALES

# TABLA DE CONTENIDOS

[INTEGRACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR ii](#_Toc107771847)

[DECLARACIÓN JURADA – CRISTOFER iii](#_Toc107771848)

[DECLARACIÓN JURADA – MARLON iv](#_Toc107771849)

[DEDICATORIA – CRISTOFER v](#_Toc107771850)

[DEDICATORIA – MARLON vi](#_Toc107771851)

[AGRADECIMIENTOS – CRISTOFER vii](#_Toc107771852)

[AGRADECIMIENTOS – MARLON viii](#_Toc107771853)

[CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR ix](#_Toc107771854)

[CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR x](#_Toc107771855)

[CARTA DE APROBACIÓN FILOLÓGICA xi](#_Toc107771856)

[FORMULARIO DE DEPÓSITO Y USO DE DERECHOS PATRIMONIALES xii](#_Toc107771857)

[TABLA DE CONTENIDOS xiii](#_Toc107771858)

[ÍNDICE DE TABLAS xv](#_Toc107771859)

[ÍNDICE DE FIGURAS xvi](#_Toc107771860)

[LISTA DE PALABRAS CLAVE xvii](#_Toc107771861)

[RESUMEN EJECUTIVO xviii](#_Toc107771862)

[CAPITULO I. INTRODUCCIÓN 19](#_Toc107771863)

[Planteamiento del problema 20](#_Toc107771864)

[Antecedentes del tema 20](#_Toc107771865)

[Justificación 20](#_Toc107771866)

[Objetivos 21](#_Toc107771867)

[Objetivo General 21](#_Toc107771868)

[Objetivos específicos 21](#_Toc107771869)

[Alcances 22](#_Toc107771870)

[Limitaciones 22](#_Toc107771871)

[Metodológicas 22](#_Toc107771872)

[Investigadores 23](#_Toc107771873)

[Cronograma propuesto 23](#_Toc107771874)

[Producto Esperado 23](#_Toc107771875)

[CAPITULO II. MARCO TEÓRICO 24](#_Toc107771876)

[Primer tema 25](#_Toc107771877)

[Segundo tema 25](#_Toc107771878)

[Tercer Tema 25](#_Toc107771879)

[CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO 26](#_Toc107771880)

[Tema 1 27](#_Toc107771881)

[Tema 2 27](#_Toc107771882)

[Tema 3 27](#_Toc107771883)

[CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS 28](#_Toc107771884)

[Primer resultado 29](#_Toc107771885)

[Segundo Resultado 29](#_Toc107771886)

[Tercer Resultado 29](#_Toc107771887)

[CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 30](#_Toc107771888)

[CONCLUSIONES 31](#_Toc107771889)

[RECOMENDACIONES 32](#_Toc107771890)

[BIBLIOGRAFÍA 33](#_Toc107771891)

[ANEXOS 34](#_Toc107771892)

# ÍNDICE DE TABLAS

# ÍNDICE DE FIGURAS

# LISTA DE PALABRAS CLAVE

# RESUMEN EJECUTIVO

# CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

## Planteamiento del problema

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.

Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.

## Antecedentes del tema

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.

Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.

## Justificación

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est.

Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem.

In porttitor. Donec laoreet nonummy augue. Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.

Fusce aliquet pede non pede. Suspendisse dapibus lorem pellentesque magna. Integer nulla. Donec blandit feugiat ligula. Donec hendrerit, felis et imperdiet euismod, purus ipsum pretium metus, in lacinia nulla nisl eget sapien.

## Objetivos

### Objetivo General

Elaborar un estudio del CENS en las redes de distribución de CNFL

### Objetivos específicos

* El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar.
* El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar.

## Alcances

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

## Limitaciones

### Metodológicas

Tamaño de la muestra. Debido a que se realiza el estudio recopilando la información brindada por 128 circuitos los cuales componen la red de distribución de CNFL, el tamaño de la muestra se vuelve bastante amplia. Sin embargo, lo cual, para efectos de este trabajo, se limitará a utilizar aquellos datos registrados tan solo en el año 2021 por el sistema de monitorización de red ADMS, el cual al realizar la extracción de la base de datos se encuentran un total de 21.344 registros, por lo que una limitante a este momento es que solo se podrá verificar y analizar aquellos eventos que sucedieron durante el año 2021.

Veracidad de datos. Si bien gran parte de la data a analizar se registra de manera automática por medio del sistema ADMS, se debe contemplar que varios de los datos que son añadidos al registro, son seleccionados (y en algunos otros casos escritos), por personal técnico de la CNFL, por lo tanto, entra en consideración el criterio, experiencia y conocimiento del técnico que proceda a detallar el incidente.

Falta de estudios previos. Anteriormente en CNFL se han desarrollado distintos estudios del CENS, no obstante, estos han sido ejecutados para un tipo de cliente en específico (residencial, comercial o industrial), por lo tanto, en cada uno de ellos se han tomado distintas variables de análisis, lo cual no considera una correlación entre clientes, así como también por cada tipo de cliente, algunas variables de estudio no han sido tomadas en cuenta.

Recolección de los datos. Este es uno de los aspectos más importantes de la investigación, debido a que este se realiza mediante el sistema ADMS, el cual crea un registro en el momento que se presenta una incidencia de fluido eléctrico dentro del sistema de distribución de CNFL. Sin embargo, dicha comunicación depende de una conexión de internet para ser registrada, así como también es obligatoria dicha conexión para realizar la extracción de la base de datos. Añadido a este requisito por temas de seguridad, también es necesario estar conectado a la red interna de la CNFL, por lo cual es indispensable encontrarse en sitio para realizar esta extracción y lectura de registros, o bien utilizar el servicio de conexión por VPN, para ingresar al almacenamiento de Oracle, donde se encuentra alojado el Data House.

### Investigadores

Accesos. Un tema importante en la elaboración de este proyecto es el acceso a los diferentes sistemas y datos para realizar el análisis; debido a que algunos de ellos son de carácter confidencial para la CNFL. Por lo tanto, en el caso de ser requerido usuarios y contraseñas para ingresar a las bases de datos, dichos accesos estarán bajo la vigilancia y coordinación del Área Centro Control, junto con el personal de Tecnologías de la Información; para garantizar una adecuada seguridad y confidencialidad de la información solicitada.

Programación. Si bien a lo largo de la carrera se han desarrollado algunos proyectos de programación basados en Matlab y Arduino, el tema de Python y Power BI, es algo que se debe practicar y reforzar día a día con sus constantes actualizaciones. Por lo tanto, el aprender su Sintaxis, funcionamiento, y capacidad en el mundo del Data Analysis será de vital importancia para la ejecución del proyecto, ya que durante el desarrollo de este pueden ser creadas o modificadas algunas librerías de uso básico.

Tiempo. Debido a que se cuenta con aproximadamente solo seis meses para la elaboración de este TFG; el tema del tiempo debe ser muy bien coordinado, debido a que debe existir una sinergia entre la programación del estudio, la limpieza de los datos, el análisis de los datos, la elaboración de los distintos dashboards para presentar los resultados, así como finalmente el desarrollo del documento escrito.

Idioma. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est.

## Cronograma propuesto

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

## Producto Esperado

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

# CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

## Primer tema

## Segundo tema

## Tercer Tema

# CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

## Tema 1

## Tema 2

## Tema 3

# CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

## Primer resultado

## Segundo Resultado

## Tercer Resultado

# CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

## RECOMENDACIONES

# BIBLIOGRAFÍA

# ANEXOS