

<b>ISU</b> CENTRAL TÉCNICO		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN 1.0 EAB 2024/2024 3 MAR 21/5/2024
SUSTANTIVO FORMATO Código FOR 0081 02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERIS DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN		

Página 1 de 16



## PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2024



## **PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

**CARRERA:** Tecnología Superior en Electricidad

**TEMA:** Implementación y repotenciación de la red de Distribución Eléctrica en Mv Bv,y Alumbrado, del patio de maniobras con nivel de tensión en 22.8kv ubicado en la provincia de Pichincha dentro las instalaciones del Instituto Superior Universitario “Central Técnico”.

**Elaborado por:**

**Jhefferson Joel Murillo Cabrera  
Miguel Angel Quimbiulco Cachago**

**Tutor:**

**Ing. Javier Mendoza**

**Fecha: (15/ 02/2024)**

## Índice de Contenido

1.	El Problema de Investigación.....	5
1.1.	Formulación y planteamiento del Problema.....	5
1.2.	Objetivos.....	5
1.2.1.	Objetivo general.....	5
1.2.2.	Objetivos específicos.....	5
1.3.	Justificación.....	6
1.4.	Alcance.....	8
1.5.	Métodos de investigación.....	9
1.6.	Marco Teórico.....	10
2.	Aspectos Administrativos.....	13
2.1.	Recursos humanos.....	13
2.2.	Recursos técnicos y materiales.....	13
2.3.	Viabilidad.....	15
2.4.	Cronograma.....	15
3.	Bibliografía.....	16

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> .....	13
Recursos Humanos del proyecto .....	13
<b>Tabla 2</b> .....	14
Lista de Materiales para la implementación del proyecto .....	14

## **1. El Problema de Investigación**

### **1.1. Formulación y planteamiento del Problema**

Actualmente en el Instituto Superior Universitario "Central Técnico" escuela de Electricidad en el patio de maniobras de la carrera se cuenta únicamente con una red demostrativa de distribución eléctrica en Mv y Bv, a nivel de tensión en 6.3kv. por lo cual las actualizaciones de las empresas distribuidoras y sus reguladoras existe otros niveles de tensión en la cual se distribuye la electricidad a los sitios de consumo, como es el nivel de tensión en 22.8kv, la cual en el patio de maniobras de electricidad esta estructurada de manera incorrecta e improvisada, lo cual dificulta a los estudiantes identificar correctamente cada elemento su utilidad y su función.

El presente proyecto se lo realiza con la finalidad de obtener un panorama claro sobre la estructuración, conocimiento normativo y técnico referente a redes de distribución eléctrica con nivel de tensión en 22.8kv para su clara demostración y aprendizaje

#### **1.1.1. Objetivo general**

Implementar y repotenciar la red de distribución eléctrica en nivel de tensión 22.8kv, con la estructuración de construcción y normativa técnica que aplican las empresas eléctricas distribuidoras del país en construcción y diseño para redes de distribución de electricidad

#### **1.1.2. Objetivos específicos**

Determinar los elementos y componentes utilizados en la construcción de redes de distribución eléctrica en medio voltaje, con nivel de tensión 22.8kv, incluyendo redes de

Bajo voltaje y alumbrado.

Dimensionar los componentes de aislamiento tomando en cuenta el nivel de tensión en 22.8kv para la red de Medio voltaje y nivel de tensión 120/240 para la red de Bv y alumbrado, como a su vez la existencia en el mercado, de los diferentes tipos de aisladores necesarios

Implementar una red demostrativa de distribución eléctrica en Medio voltaje con todos sus componentes de protección y seccionamiento existentes desde su salida o arranque aéreo hasta un punto de interconexión con diferente primario,

Implementar la red de bajo voltaje con su nivel de tensión y aislamiento indicado siendo esta por conductores tipo desnudo de aluminio y conductores aislados para redes aéreas

Realizar la energización de la red de alumbrado implementada con su debido control

## 1.2. Justificación

El Instituto Superior Universitario "Central Técnico" ha sido un referente en la formación técnica y tecnológica en la provincia de Pichincha y a nivel nacional. Uno de los componentes esenciales de su infraestructura educativa es el patio de maniobras, el cual cuenta con redes demostrativas con nivel de tensión en medio voltaje de 22.8 kV. Sin embargo, este patio de maniobras presenta ciertas deficiencias en cuanto a la estructura correcta de demostración para redes de medio voltaje, bajo voltaje y alumbrado.

La implementación y repotenciación de la red de distribución eléctrica en medio y

bajo voltaje, así como del sistema de alumbrado en el patio de maniobras, permitirá contar con una infraestructura moderna y actualizada. Esto es crucial para la formación de los estudiantes, quienes necesitan prácticas con equipos y sistemas que reflejen las condiciones reales del mercado laboral y de la industria eléctrica.

Desde una perspectiva económica, la inversión en la repotenciación de la red de distribución y el sistema de alumbrado se traducirá en ahorros a largo plazo. Un sistema eficiente y bien estructurado reduce las pérdidas de energía y los costos de mantenimiento. Además, al formar profesionales altamente capacitados, el Instituto contribuye al fortalecimiento de la economía local y nacional, ya que estos egresados estarán mejor preparados para enfrentar y solucionar los desafíos del sector eléctrico, promoviendo así un desarrollo económico sostenible.

La mejora del patio de maniobras tiene un impacto social significativo. Al proporcionar un entorno de aprendizaje avanzado, se fomenta el desarrollo de habilidades técnicas y prácticas en los estudiantes.

Finalmente, la repotenciación de la red de distribución y el sistema de alumbrado en el patio de maniobras permitirá al Instituto Superior Universitario "Central Técnico" mantener su liderazgo en la educación técnica y tecnológica. Al ofrecer instalaciones modernas y bien equipadas, se atrae a más estudiantes y se mejora la calidad de la educación impartida.

En resumen, la implementación y repotenciación de la red de distribución eléctrica en medio y bajo voltaje, junto con el sistema de alumbrado del patio de maniobras, es un

proyecto de vital importancia técnica, tecnológica, económica y social. Este proyecto no solo mejora la infraestructura educativa, sino que también asegura que los estudiantes reciban una formación práctica de alta calidad.

### **1.3. Alcance**

El proyecto de implementación y repotenciación de la red de distribución eléctrica en medio y bajo voltaje, así como del sistema de alumbrado del patio de maniobras, alcanzará varios objetivos clave que constituirán la solución al problema identificado. La red de distribución eléctrica de medio voltaje será diseñada e implementada de acuerdo con las normativas técnicas y de construcción establecidas por las empresas distribuidoras, para el caso particular del proyecto se basará en la normativa de la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), asegurando su conformidad con los estándares de calidad y seguridad vigentes

Además, se integrarán protecciones adecuadas contra sobrevoltajes, lo que garantizará la seguridad y la integridad de los equipos y la infraestructura. La red también contará con una puesta a tierra efectiva, fundamental para la protección contra fallos eléctricos.

En cuanto a la red de bajo voltaje, se implementará una estructura demostrativa que incluirá todos los componentes necesarios para una red funcional y educativa. Esto abarcará desde la instalación de cables y conductores adecuados.

El sistema de alumbrado será instalado para proporcionar una iluminación adecuada en el patio de maniobras, basándose en las normas de la EEQ. Esto no solo mejorará la visibilidad y seguridad en el área, sino que también servirá como una herramienta educativa

para los estudiantes.

Al finalizar el proyecto, se obtendrá una red de distribución eléctrica modernizada y bien estructurada, tanto en medio como en bajo voltaje, junto con un sistema de alumbrado eficiente y seguro. Esta infraestructura mejorada no solo resolverá las deficiencias actuales, sino que también proporcionará un entorno óptimo para las prácticas de los estudiantes, alineándose con las condiciones reales del mercado laboral y de la industria eléctrica. Los estudiantes tendrán la oportunidad de aprender y practicar.

#### **1.4. Métodos de investigación**

Para el desarrollo del proyecto se emplearán diversos métodos de investigación que se describen a continuación.

Se utilizará la investigación descriptiva para caracterizar y detallar el estado actual de la red de distribución eléctrica y el sistema de alumbrado del patio de maniobras. Este método permitirá obtener una visión clara y precisa de las condiciones existentes, identificando las deficiencias y necesidades específicas que deben ser abordadas. Para ello, se recopilarán datos a través de observaciones directas.

En la fase de implementación y repotenciación de la red de distribución eléctrica y el sistema de alumbrado se aplicará el método experimental. Se llevarán a cabo pruebas y ensayos con los nuevos equipos y configuraciones para asegurar su correcto funcionamiento y cumplimiento con las normativas técnicas. Este método permitirá evaluar el rendimiento.

La investigación aplicada se enfocará en la implementación práctica de soluciones

técnicas para la red de distribución eléctrica y el sistema de alumbrado. Este método permitirá aplicar conocimientos teóricos y tecnológicos para resolver problemas específicos y mejorar la infraestructura existente. La investigación aplicada se orientará hacia la obtención de resultados prácticos y tangibles que beneficien directamente a los estudiantes y al Instituto.

Además, se utilizarán varios métodos de investigación teórica. El análisis documental se empleará para revisar y estudiar la normativa técnica, manuales de instalación, especificaciones de los equipos y otros documentos relevantes

Estos métodos de investigación combinados proporcionarán una base sólida y estructurada para el desarrollo del proyecto, asegurando que todas las etapas del mismo se realicen de manera rigurosa y fundamentada en principios técnicos y científicos.

### **1.5. Marco Teórico**

La red de distribución eléctrica es vital para el suministro de energía desde las subestaciones hasta los usuarios finales. En este contexto, la implementación y repotenciación de la red de distribución en medio y bajo voltaje en el Instituto Superior Universitario "Central Técnico" es esencial para crear un entorno educativo que refleje las condiciones reales del sector eléctrico.

#### **Distribución Eléctrica en Medio Voltaje**

*Estructuras Clave:*

**3F Centrada Retención (3CR) MV:** Esta estructura es crucial para la estabilidad y

correcta tensión en líneas de media tensión.

**3F Centrada Pasante (3CP) + Centro de Transformación Monofásico Convencional:** En esta configuración, la estructura 3F centrada pasante se combina con un centro de transformación monofásico que transforma la media tensión a baja tensión (BT).

**3F Centrada Doble Retención (3CD) + Punto de Seccionamiento Trifásico:** Esta estructura proporciona una mayor estabilidad y resistencia mecánica a la red.

**3F Centrada Pasante (3CP) + Protecciones de Sobretensiones 3F (Pararrayos):** Esta configuración incluye protecciones contra sobretensiones, esenciales para desviar las sobretensiones a tierra y proteger la infraestructura y los equipos de daños.

### **Distribución Eléctrica en Bajo Voltaje**

#### *Estructuras Clave:*

**Estructura de Bajo Voltaje Terminal Retención Simple 4 Vial:** Utilizada en el extremo final de las líneas de baja tensión.

**Estructura de Bajo Voltaje Pasante 1 Vial Conductor Pre-ensamblado:** Utiliza conductores pre-ensamblados

**Estructura 3F Centrada Retención + Derivación 1F Centrada Retención:** Permite la derivación de una fase específica desde una línea de media tensión trifásica, proporcionando una solución flexible para alimentar cargas monofásicas.

**Estructura 1F Centrada Retención (1CR):** Empleada cuando solo se necesita una fase, esta estructura proporciona una solución eficiente y económica para aplicaciones

**Tabla 2***Lista de Materiales para la implementación del proyecto*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Aislador de caucho	Unidad	13
2	Aislador de porcelana	Unidad	22
3	Aislador de porcelana	Unidad	7
4	Aislador de porcelana	Unidad	2
5	Cruceta acero galv	Unidad	8
6	Pie amigo de pletina	Unidad	18
7	Abrazadera de pletina	Unidad	3
8	Abrazadera de pletina 4	Unidad	3
9	perno maquina fe	Unidad	20
10	Perno esparrago acero	Unidad	6
11	Conductor de aluminio	Metros	100
12	Conductor de cobre	Metros	20
13	Perno espiga acero	Unidad	7
14	Perno "u" galv.	Unidad	3
15	Seccionador fusible	Unidad	1
16	Pararrayos clase	Unidad	6
17	Seccionadora barra	Unidad	3
18	Bastidor (rack1) para	Unidad	10

19	Bastidor (rack4) para	Unidad	3
20	Abrazaderas simples y	Unidad	6
21	Varilla de anclaje	Unidad	2
22	Brazo farol 1.8metros	Unidad	2
23	Luminaria a vapor	Unidad	5
24	Caja de control de	Unidad	1
25	Cartucho fusible para	Unidad	2
26	Capaceta y bases	Global	1
27	Poste de hormigo de	Unidad	2

*Nota: Tabla elaborada por los autores*

### **2.3.Viabilidad**

La implementación y repotenciación del patio de maniobras de la carrera de electricidad es viable ya que cuenta con el financiamiento y adquisición de materiales por parte de estudiantes que laboran en el campo relacionado a la construcción de redes de distribución.

### **2.4.Cronograma**

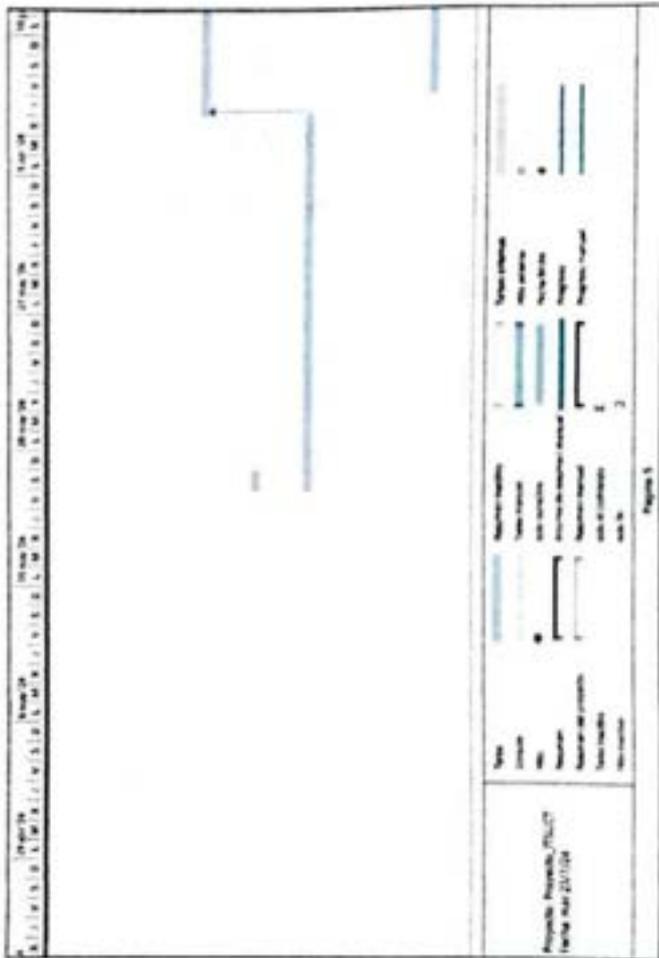


Figure 5

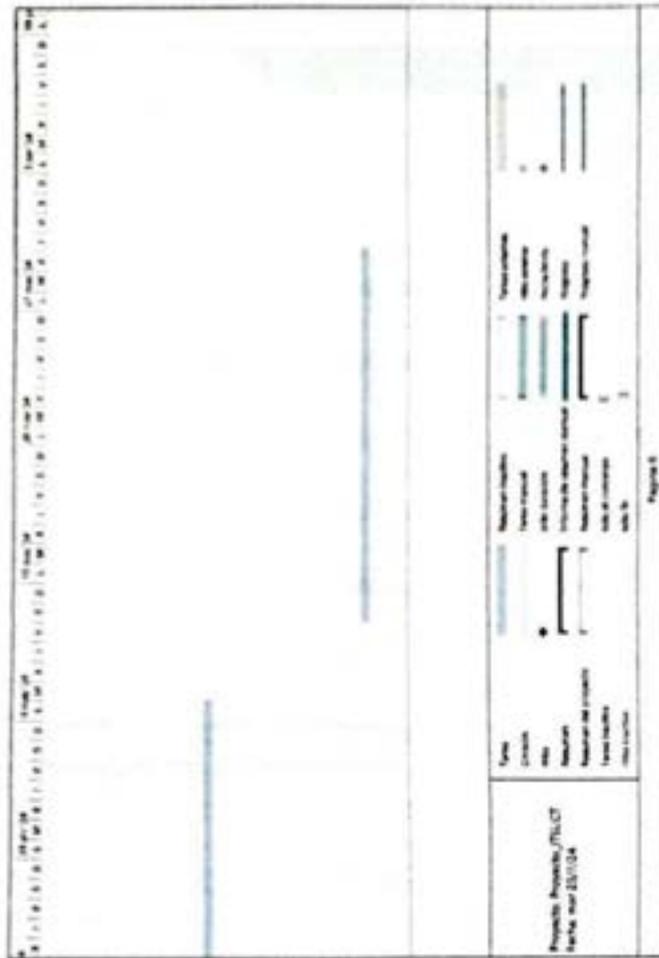


Figure 6

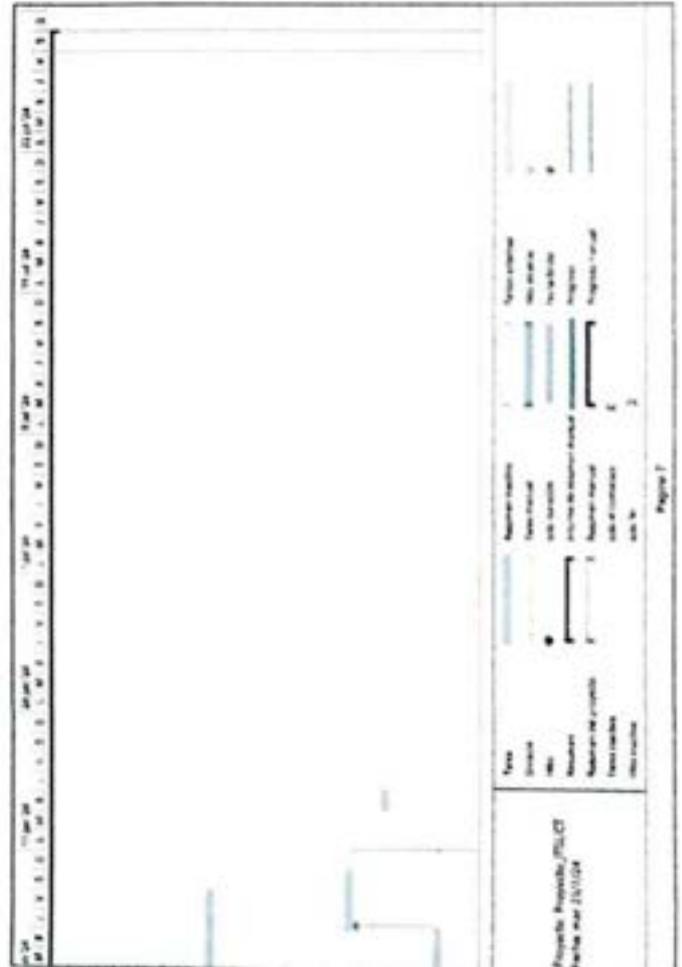


Figure 7



Figure 8

Id	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración	Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	18/02/24	18/02/24	1 día	Instalación y configuración de la red de distribución eléctrica en las BUs Almacén, del parte de maquinas con el fin de instalar un 22.0kV subestación en la																				
2	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de Control de																				
3	18/02/24	18/02/24	1 día	Apertura de																				
4	18/02/24	18/02/24	1 día	de parte																				
5	18/02/24	18/02/24	1 día	estructuras de																				
6	18/02/24	18/02/24	1 día	estructuras de																				
7	18/02/24	18/02/24	1 día	energías de																				

Figura 1

Id	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración	Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de conductor red de																				
9	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de conductor red de																				
10	18/02/24	18/02/24	1 día	Subestación de parte de																				
11	18/02/24	18/02/24	1 día	Subestación de parte de																				
12	18/02/24	18/02/24	1 día	Elaboración de proyecto de																				
13	18/02/24	18/02/24	1 día	Elaboración de parte de																				
14	18/02/24	18/02/24	1 día	Elaboración de parte de																				

Figura 2

Id	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración	Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
16	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
17	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
18	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
19	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
20	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				

Figura 3

Id	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración	Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
22	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
23	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
24	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
25	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				
26	18/02/24	18/02/24	1 día	Trabajo de																				

Figura 4

### 3. Bibliografía

EEQ. (2015). *Normas Para Sistemas de Distribución Parte B: Unidades de Propiedad y de Construcción*. Quito: EEQ.

Ramirez Castaño, S. (2009). *Redes de Distribución de Energía*. Manizales : Univerisidad Nacional de Colombia.

CARRERA: Electricidad

FECHA DE PRESENTACION: Martes 9 de julio de 2024		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: Jhefferson Joel Murillo Cabrera Miguel Angel Quimbiulco Cachago		
TITULO DEL PROYECTO: Implementación y repotenciación de la red de Distribución Eléctrica en Mv Bv,y Alumbrado, del patio de maniobras con nivel de tensión en 22.8kv ubicado en la provincia de Pichincha dentro las instalaciones del Instituto Superior Universitario "Central Técnico".		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: CUMPLE	CUMPLE	NO
OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI	NO
ESPECÍFICOS:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO

	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>JUSTIFICACIÓN:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ALCANCE: ESTA DEFINIDO</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TEMARIO TENTATIVO: CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO</b>
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA</b>		
<b>OBSERVACIONES</b> :		
.....		
.....		
.....		
<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:</b>		
<b>OBSERVACIONES</b> : .....		

**OBSERVACIONES :** -----  
 ----  
 -----  
 ----  
 -----  
 ----  
 -----

**CRONOGRAMA :**

**OBSERVACIONES :** -----  
 ----  
 -----  
 ----  
 -----

**FUENTES DE INFORMACIÓN:** -----  
 --  
 -----

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

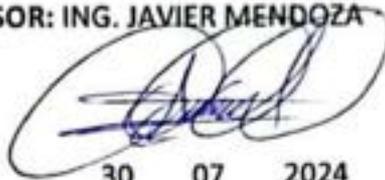
a) -----  
 -----  
 -----

b) -----

c) -----  
-----  
-----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ING. JAVIER MENDOZA**



30 07 2024

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**