

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.10	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Página 1 de 17



Diseño y simulación de malla puesta a tierra para una línea de transmisión de 500 kV de acuerdo a la normativa IEEE 80 e IEEE 81.

Carrera: Electricidad

Perugachi Molina Bryan Augusto
Vargas Cajas Matías Oswaldo

Nombre Del Tutor: Sarango Ortiz Elsa Estefanía

PERÍODO LECTIVO: 2023 – I

2023 - JULIO

CONTENIDO

TITULO DEL PROYECTO:	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	3
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:	3
GENERAL	3
ESPECÍFICOS	3
JUSTIFICACIÓN	3
ALCANCE	4
MARCO TEÓRICO	4
Líneas de transmisión	4
Normativas para líneas de transmisión	4
Malla de puesta a tierra	4
Puestas a tierra de líneas de transmisión	5
Torre de transmisión eléctrica	5
Tipos de torre de transmisión eléctrica	6
Torre auto soportada.	6
Estructura en v arriendadas.	6
Estructura Cross Rope.	7
Tipos de suelo	8
Resistividad del suelo	8
Instrumento para medir un sistema puesta a tierra	8
Métodos para medir un sistema de puesta a tierra	8
Método de Wenner	8
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	10
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS	11
CRONOGRAMA	11
FUENTES DE INFORMACIÓN	11
REFERENCIAS	11
RECURSOS	12

TITULO DEL PROYECTO:

Simulación Y Diseño De Malla Puesta A Tierra Para Una Línea De Transmisión De 500 Kv De Acuerdo A La Normativa IEEE 80 e IEEE 81.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El principal problema al abordar en una malla de puesta a tierra en líneas de transmisión es un mal dimensionamiento de mallas de puesta a tierra en torres de transmisión, debido al no cumplimiento de la normativa IEEE 80 e IEEE 81, lo que conlleva a efectos negativos en: la integridad de equipos, seguridad en la operatividad, suministro eléctrico, dispersión de corrientes de falla. Por lo antes expuesto, se pretende realizar un diseño de una malla de puesta a tierra para 3 tipos de suelo con diferente resistividad cuya información permita verificar los requerimientos de diseño para cada caso de estudio y plantear si se debe o no mejorar su conductividad, y de este modo realizar simulaciones que permitan comparar los resultados calculados con los resultados obtenidos a estudios semejantes y plantear una guía de diseño técnico basado en el tipo de terreno.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERAL**

Dimensionar mallas de puesta a tierra para torres de una línea de transmisión de 500 kV considerando la localización de las torres de transmisión en la línea de transmisión y la normativa IEEE 80 e IEEE 81 para emplear métodos de diseño en escenarios de resistividad favorables, medianamente favorables y poco favorables.

ESPECÍFICOS

- Recopilar datos de la resistencia y características del suelo con ayuda del telurómetro mediante la aplicación del método de Wenner.
- Diseñar una malla puesta a tierra para una torre de transmisión de 500kV mediante las normativas IEEE 80 e IEEE 81.
- Identificar una alternativa de mejoramiento de la resistividad del suelo en escenarios poco favorables.
- Diseñar y simular el funcionamiento del diseño de la malla de puesta a tierra de una torre de transmisión de 500kV en el software ETAP.
- Comparar los resultados de los diseños propuestos mediante cálculos y la simulación en el software ETAP.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizará con el fin de instruir a futuros receptores sobre un correcto diseño e instalación de una malla puesta a tierra en torres de transmisión para 500kv, con una guía en la que presentará una simulación en el software ETAP y el método Wenner para la medición de resistencia y cálculo de resistividad del suelo, además de determinar elementos que mejoren la resistividad en el suelo, para obtener los parámetros especificados en la conductividad del suelo mediante las normativas IEEE 80 e IEEE 81, evitando así fallos en la línea de transmisión que pueden ser provocados por efectos atmosférico o fallas transitorias.

ALCANCE

El presente trabajo de investigación tiene como fin la simulación y diseño de malla puesta a tierra para las torres de una línea de transmisión de 500 kV considerando distintos escenarios de instalación de acuerdo a la normativa IEEE 80 e IEEE 81 realizando un guía en dónde se especifique los pasos y el proceso para la implementación de una malla puesta a tierra en escenarios cuya resistividad sea favorables, medianamente favorables y desfavorables que se pueden encontrar a lo largo de una línea de transmisión, así también como llegar a los parámetros requeridos de conductividad en la normativa.

MARCO TEÓRICO

Líneas de transmisión

Líneas de transmisión de electricidad son las que están diseñadas para transportar la energía eléctrica de un lugar a otro en grandes distancias en niveles de voltajes superiores a 34kv, esta energía es transportada desde las centrales eléctricas hasta las grandes ciudades posteriormente para distribuirla hasta el consumidor final, su estructura está conformada por conductores de aluminio cuya base son aislamientos que están sujetos sobre una torre metálica. (Andrés et al., 2020)

Normativas para líneas de transmisión

En cuestión de construcción de una línea de transmisión se deberá tomar en cuenta ciertos aspectos que se detallan a continuación:

Preparación del área de servidumbre por donde ocupará espacio la línea de transmisión, retirar toda la obstaculización ya que esta área es una superficie horizontal simétrica con respecto a la línea de alto voltaje, esta área tiene el objetivo de evitar accidentes por contacto con las líneas energizadas. (ARCONEL, 2018)

Desalojo de toda infraestructura u ocupación del sitio en donde estarán ubicadas las torres y franjas de servidumbre además de preparación y mejoramiento del suelo para la instalación de infraestructura y equipos. (Redqueen, 2022)

Malla de puesta a tierra

Se define como puesta a tierra o conexión a tierra, a la conexión eléctrica directa, conectada sin ningún tipo de protección a las partes metálicas con la tierra en una instalación eléctrica, a través una o varias picas (electrodos) conectados directamente al suelo. Esta instalación tiene la finalidad de facilitar una vía rápida de descarga con baja resistencia que mejora y asegura la labor de las protecciones eléctricas generando así la protección de la vida humana poniendo en riesgo por sobre tensiones, además evita sobre cargas generadas por descargas atmosféricas. (Cango Andrango & Pulamarín Pichogagón, 2009)

Puestas a tierra de líneas de transmisión

Al momento de proteger una línea de transmisión y a las personas de descargas atmosféricas, las torres deben de disponer de un sistema de puesta a tierra, la cual disipa y distribuye en la tierra las sobre tensiones y sobre corrientes que pueden ser generadas por fallas eléctricas o descargas atmosféricas, un sistema de puesta a tierra está conformado generalmente por cable de guarda, torre, conectores y un sistema de malla (electrodos). (León Ortiz, 2012)

Valores referenciales de resistencia para una puesta a tierra

Los valores de resistencia de puesta a tierra en líneas de transmisión que se utilizan en proyectos de Ecuador están representados en la siguiente tabla:

Tabla 1

Valores referenciales de una puesta a tierra en líneas de transmisión.

Líneas de transmisión	Resistencia [Ω]	Altura
138kv	10	0 a 1000 msnm
230kv	5	0 a 1000 msnm
138kv	15	> a 1000 msnm
230kv	10	> a 1000 msnm
500kv	10	> a 1000 msnm

Nota. Elaborado por Brayan Perugachi y Matías Vargas. Tomado de https://drive.google.com/file/d/1PyN5qDV7lq6_TMdB228d1dU5ZH-fXYp/view?usp=drive_link

Torre de transmisión eléctrica

La torre de transmisión eléctrica es una estructura de diseños reticular, cuya función es dar soporte aéreo en líneas de transmisión cual posteriormente se conectará a las líneas de distribución con la finalidad de llegar a usuario final. (Ferrovia, n.d.)

La torre de transmisión según su nivel de voltaje varía en diseño y altura desde los 15 metros hasta los 60 metros, en caso de una torre de 500kv su estructura

esta entre 40 y 60 metros. (Transelec, 2019)(Electricidad la revista energética de Chile, 2019)

Tipos de torre de transmisión eléctrica

En el caso de líneas de transmisión de 500kv las torres a utilizarse son las de tipo de suspensión de estructura metálica reticuladas de perfiles angulares galvanizados con bulones de calidad especial, entre las torres que son para 500kv están:

- Torre auto soportada.
- Estructura en V arriendadas.
- Estructura Cross Rope.

Torre auto soportada.

Este tipo de torre es la que no requiere de un soporte mecánico para realizar su función porque tiene los electos sujetos a los esfuerzos y comprensión, esto se refiere a que estos elementos se alargan o comprimen debido al peso de los conductores aislados. (Matinez Frias et al., 2011)

Figura 1

Torre Auto Soportada



Nota: Torre Auto Soportada por lo general se utiliza para soportar cables que conducen 500kv. Tomado de (Elía, 2010)

Estructura en v arriendadas.

Es la más económica consta en una torre de suspensión metálica, con dos hilos de guardia y doble cadena de aisladores por fase y 4 conductores por fase. (Textos Científicos, 2006)

Figura 2*Estructura en V arriendadas*

Nota: Este tipo de torre también se la conoce como de suspensión o como se la describe de tipo V arriendada. Tomado de (Sector Electricidad, 2013)

Estructura Cross Rope.

La torre Cross Rope es una estructura formada por dos mástiles reticulados cada uno vinculado al suelo por dos riendas. El equilibrio en operación se establece por medio del cable Cross Rope Principal que vincula el extremo de ambos mástiles, sobre el cual se suspenden tres cadenas de aisladores y los conductores respectivos. (Echarri et al., 2013, p. 2)

Figura 3*Estructura Cross rope.*

Nota: estas torres se utilizan en líneas de alta tensión de 220kv y en líneas de extra alta tensión de 500kv. Tomado de (Sector Electricidad, 2015)

Tipos de suelo

Tabla 2

Valores referenciales de resistividad con diferentes tipos de suelo.

ITEM	TIPO DE TERRENO	RESISTIVIDAD (Ohm x m)
1	Terreno de humus húmedo	30
2	Terreno de cultivo	100
3	Terreno arcilloso y arenoso	150
4	Terreno arenoso y húmedo	300
5	Terreno arenoso y seco	1000
6	Argemasa 1:5	400
7	Grava húmeda	500
8	Grava seca	1000
9	Terreno pedregoso	30000
10	Roca	10^7

Nota. Elaborado por Brayan Perugachi y Matías Vargas.

Resistividad del suelo

Es la representación específica que nos da el suelo a una cierta profundidad o de un área fija del suelo, esta se obtiene a través de realizar medidas conjuntamente con una serie de elementos de medición, estos elementos entregan datos en ohmios (Ω) cual posteriormente tendremos que transformarlos en (Ωm) o (Ωcm) que es la magnitud en la que se expresa, esta magnitud es inversa a la conductividad. (López Pérez, 2016, p. 12)

Instrumento para medir un sistema puesta a tierra

Al momento de realizar la medición de una puesta a tierra el telurómetro es la mejor opción debido a su versatilidad y precisión que tiene según los métodos que se pueden utilizar para realizar la medición, este elemento consta de tres conductores; verde, amarillo y rojo, donde cada conductor se conecta mediante una pinza que va conectada una pica que está colocada a una cierta distancia bajo el suelo. (Siafa, n.d.)

Método para medir un sistema de puesta a tierra

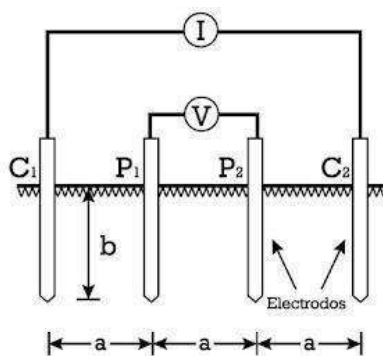
El principal método es:

Método de Wenner

Este método es apropiado en el caso de querer realizar una medida en una única profundidad. para realizar este proceso se insertarán 4 electrodos en el suelo. Los cuatro electrodos se colocan en línea recta y a una misma profundidad de penetración, las mediciones de resistividad dependerán de la distancia entre electrodos y de la resistividad del terreno.

Figura 4

Método Wenner.



Nota: electrodos C1 y C2: corriente directa o de baja frecuencia; Electrodo P1 y P2: potencial que aparece; Resistencia aparente del terreno: razón V/I . Tomado de Método Wenner [Fotografía], <https://www.ruelsa.com/notas/tierras/pe70.html>

Normativa para puestas a tierra

El propósito de aterrizar los sistemas eléctricos es para limitar cualquier diferencia de potencial elevado, los cuales pueden darse por descargas atmosféricas o fenómenos de contacto no intencionados con cables de voltajes más altos; también existen otros tipos de fallas que pueden presentarse dentro del sistema, como lo son los errores de alambrado. Un SPT es la combinación de conductores eléctricos dicho en otras palabras cables y electrodos que se hallan dentro del terreno y a su vez se encuentran repartidas a lo largo de toda el área de estudio para tolerar corrientes de corto circuito o descargas atmosféricas. Los SPT son de vital importancia a causa de que estos contribuyen a la protección y al desarrollo óptimo de los equipos que requieren el suministro de energía eléctrica. La Norma IEEE Std. 80-2000 permite obtener niveles seguros con respecto a las tensiones de paso y de contacto dentro del área de la S/E y a sus alrededores, la implementación de esta norma de diseño otorga el beneficio de contar con un sistema que brinde seguridad para las personas,

animales y bienes que se encuentren en sus proximidades. Por lo tanto desarrollar un óptimo SPT requiere ser diseñado por personas con el conocimiento basto en ésta área. (MARCIAL, 2010) & (CURILLO C. R., 2012)

Clasificación de los sistemas de puesta a tierra

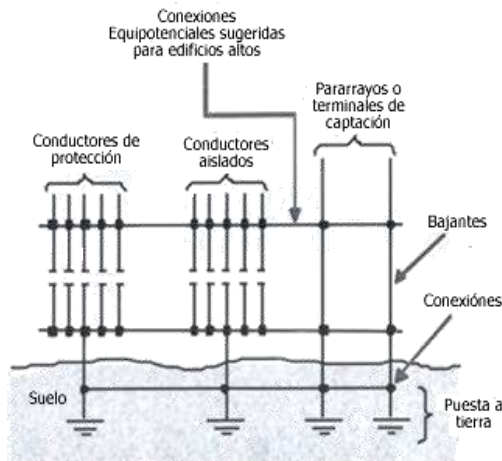
Los SPT se pueden dividir en dos categorías: según su naturaleza y según la aplicación que se le brinde.

SPT según su naturaleza

- Esta división se enfatiza en la naturaleza de los SPT, separándola en dos grupos:
- Instalación artificial de un SPT: son aquellas instalaciones que se realizan exclusivamente para este fin, utilizando diversas clases de electrodos de puesta a tierra.
- Instalación natural de un SPT: son elementos externos al sistema que se desea aterrizar, es decir: líneas de tuberías metálicas o estructuras metálicas, vías férreas o de agua; que se puedan o no encontrar dentro de la instalación o en sus alrededores.

SPT según su aplicación

- Se vincula con todas aquellas instalaciones que se pueden realizar según su funcionalidad y se dividen en tres ramas esenciales:
- Sistemas de puesta a tierra de protección: tiene la función de limitar el valor de tensión de oposición tierra, de ciertos elementos del sistema eléctrico que no deben ser aislados y con los cuales el personal puede estar en contacto. Por lo tanto, es vital asegurar el sistema; para que los efectos fisiológicos no dañen a los seres vivos a causa del traspaso de corriente a tierra.
- Sistemas de puesta a tierra de funcionamiento: sirven para aterrizar determinados puntos del circuito eléctrico por necesidad defuncionamiento: como los transformadores, neutro de generadores y otro tipo de maquinaria eléctrica para la conexión de la tensión contra tierra.
- Sistemas de puesta a tierra de trabajo: son de aspecto provisional efectuados para poner a tierra una parte de la instalación eléctrica; deben tener fácil acceso para 6 efectuar labores de mantenimiento preventivo o correctivo, como: las cuchillas de seccionadores, etc (MARCIAL, 2010)

Figura 4*Sistemas con puestas a tierra dedicadas e interconectadas*

Nota. Tomado de https://portalelectricos.com/retie/cap2art15_0.php

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

Se utilizará la investigación descriptiva debido a que se desarrollara un artículo científico en donde se detalla procesos y observaciones para una puesta a tierra de una línea de transmisión de una torre de 500KV, a su vez se maneja la investigación exploratoria ya que el objetivo de este método es explorar el problema y su entorno, con el fin de llegar a una conclusión, también se usará la investigación cuantitativa ya que busca comprender y producir resultados mediante una inducción estadística, logrando obtener deducciones y relaciones más allá de los datos.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

En esta investigación se implementará el método inductivo ya que se estudiará hechos que van de lo particular a lo general, también se utilizará el método sintético debido a que su objeto de estudio es partir del análisis de cada uno de sus elementos y luego se recapitulan en una sola idea de manera conjunta e integral.

CRONOGRAMA

			<	>	lun, 05/06/2023	lun, 14/08/2023	lun, 21/08/2023	lun, 11/09/2023	lun, 18/12/2023	lun, 25/12/2023	lun
	INICIO DEL PROYECTO		mié, 07/06/2023		05 06 07 08	14 15 16 17 18 19 20	21 22 23 24 25 26 27	11 12 13 14 15 16 17	18 19 20 21 22 23 24	25 26 27 28 29 30 31	#
TAREAS	RESPONSABLE	PROGRESO	INICIO	FIN	L M M J L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L
Objetivo General											
Dimensionar mallas de puesta a tierra para torres de una línea de transmisión de 500 kV considerando la localización de las torres de transmisión en la línea de transmisión y la normativa IEEE 80 e IEEE 81 para emplear métodos de diseño en escenarios de resistividad favorables, medianamente favorables y poco favorables.	Perugachi Brayan y Vargas Matias	100%	07/06/2023	31/12/2023							
Objetivo específico N°1											
Recopilar datos de la resistencia y características del suelo con ayuda del telurómetro mediante la aplicación del método de Wenner.	Perugachi Brayan y Vargas Matias	100%	14/08/2023	15/09/2023							
Actividad 1											
Obtener permiso para realizar mediciones de puesta a tierra en el ISUCT.	Perugachi Brayan y Vargas Matias	100%	14/08/2023	15/08/2023							
Actividad 2											
Organizar con el tutor y encargados del equipo, el tiempo que se dara uso del telurometro.	Perugachi Brayan y Vargas Matias	100%	14/08/2023	15/08/2023							
Actividad 3											
Realizar mediciones correspondientes con el metodo Wenner en áreas de conductividad favorables y desfavorables.	Perugachi Brayan y Vargas Matias	100%	16/08/2023	22/08/2023							

[illegible]

[illegible]

FUENTES DE INFORMACIÓN

REFERENCIAS

- Andrango, C. E., & Pilamarín, C. A. (2009). Elaboracion de un Manueal para el Diseño y Mantenimiento de Mallas de Puesta a tierra. *Escuela Politecnica Nacional*, 95. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8524/3/CD-1944.pdf>
- Elía, M. M. (21 de 12 de 2010). *La Línea de Extra Alta Tensión 500 kV–Rincón de Santa María– Mercedes–Colonia Elía. [fotografía]*. Obtenido de COINTEC Ideas para el desarrollo.: <https://cointec.wordpress.com/2010/12/21/la-linea-de-extra-alta-tension-500-kv%E2%80%93rincon-de-santa-maria%E2%80%93mercedes%E2%80%93colonia-elia-2/>
- Ferrovial. (s.f.). *Ferrovial*. Obtenido de Ferrovial: <https://www.ferrovial.com/es/stem/torres-electricas/>
- Frias, J. F., Choreño, M. A., & Montalvo, N. J. (2011). Metodología para el diseño de la red de tierra de torres de transmision de 400kv. *INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL ESCUELASUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA*, 102.
- Lazo, E. A., & Luna, E. M. (2020). Diseño de un sistema de puesta a tierra para la línea. *Universidad Continental*, 137.
- LÓPEZ, J. P. (2016). MODELAMIENTO Y ESTANDARIZACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 103.
- Ortiz, J. L. (15 de 04 de 2012). *GAMMA una Compañía Corona*. Obtenido de Puestas a tierra de líneas de transmisión: <https://www.gamma.com.co/puesta-a-tierra-de-lineas-de-transmision/>
- Sectorelectricidad. (19 de 05 de 2013). *Torre tipo VSL 500kv [Fotografía]*. Obtenido de Sectorelectricidad: <https://www.sectorelectricidad.com/4115/montaje-de-torres-arriostradas-tipo-vsl-y-csl-para-500kv/>
- SectorElectricidad. (04 de 07 de 2015). *Estructura metálica reticulada tipo “cross rope” [Fotografía]*. Obtenido de SectorElectricidad: <https://www.sectorelectricidad.com/12908/estructura-cros-rope-linea-de-transmision-500kv-arequipa-peru/>
- SIAFA. (s.f de s.f de s.f). *Mediciones de Puesta A Tierra. Selección del Método Apropriado, delEquipo e Importancia de su Calibración*. Obtenido de SIAFA: <https://siafa.com.ar/notas-tecnicas/mediciones-de-puesta-a-tierra-seleccion-del-metodo-apropiado-del-equipo-e-importancia-de-su-calibracion#:~:text=En%20este%20caso%20el%20Telur%C3%ADmetro,estaca%20clava%20en%20el%20suelo.>

Tomás, E., Edgardo, L. C., & David, L. C. (2013). ANALISIS DE ESTRUCTURAS CROSS ROPE MEDIANTE EL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. *Facultad de Ingeniería - UNLP*, 5.

Transelec. (02 de 05 de 2019). *Electricidad revista energetica de chile*. Obtenido de Electricidadrevista energetica de chile.

RECURSOS

- Telurómetro.
- Fuentes.
- bibliográficas.Computadora.
- Celulares.
- Herramienta virtual Meet.
- Internet.
- Software ETAP.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	VERSIÓN: 2.1 ELABORACIÓN: vi,20/04/2018 ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 3
Código: FOR.FO31.03	FORMATO ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
25 08 2023 DÍA MES AÑO		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:	PERUGACHI MOLINA BRAYAN AUGUSTO APELLIDOS NOMBRES	
TITULO DEL PROYECTO: "SIMULACIÓN Y DISEÑO DE MALLA PUESTA A TIERRA PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 500 KV DE ACUERDO A LA NORMATIVA IEEE 80"		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐
ANÁLISIS	☒	☐
DELIMITACIÓN.	☒	☐
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	☒	☐
FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	☒	☐
DE INVESTIGACIÓN	☒	☐
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 ☐		

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐
ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	☒	☐
MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES: ADECUADA		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES: ADECUADOS		
METODOLOGÍA MIXTA		
CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES: CUMPLE DENTRO DEL TIEMPO ESTIMADO, Y DESARROLLAN UNA INVESTIGACIÓN PERTINENTE.		
FUENTES DE INFORMACIÓN: ADECUADAS		

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado ☒

Negado ☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) _____

b) _____

c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:



firmado electrónicamente por:
 ELSA ESTEFANIA
 SARANGO ORTIZ

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ELSA ESTEFANIA SARANGO ORTIZ

25 08 2023

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Página 1 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
	25	08
	DÍA	MES
		2023
	AÑO	
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: VARGAS CAJAS MATIAS OSWALDO		

APELLIDOS NOMBRES		
TITULO DEL PROYECTO: "SIMULACIÓN Y DISEÑO DE MALLA PUESTA A TIERRA PARA UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 500 KV DE ACUERDO A LA NORMATIVA IEEE 80"		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐
• ANÁLISIS	☒	☐
• DELIMITACIÓN.	☒	☐
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	☒	☐
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	☒	☐
• DE INVESTIGACIÓN	☒	☐
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 ☐		

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Página 2 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐
ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	☒	☐
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA OBSERVACIONES: ADECUADA MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS: OBSERVACIONES: ADECUADOS METODOLOGÍA MIXTA		
CRONOGRAMA : OBSERVACIONES: CUMPLE DENTRO DEL TIEMPO ESTIMADO, Y DESARROLLAN UNA INVESTIGACIÓN PERTINENTE. FUENTES DE INFORMACIÓN: ADECUADAS		

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado ☒

Negado ☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) _____

- b) _____

- c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:



Firmado electrónicamente por:
 ELSA ESTEFANÍA
 SARANGO ORTIZ

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ELSA ESTEFANÍA SARANGO ORTIZ

25 08 2023

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME