

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, abril del 2020

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Desarrollo de Manuales de Seguridad para Sistemas Fotovoltaicos Profesionales.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Briones Pérez Andrés Sebastián.

Caicedo Tipantuña Angel Santiago.

Carrera:

Tecnología Superior en Electricidad.

Fecha de presentación:

Quito, 28 de abril del 2020

Firma del director del Trabajo de Investigación

Ing. Juan Pablo Reinoso C.

1.- Tema de investigación

Desarrollo de Manuales de Seguridad para Sistemas Fotovoltaicos Profesionales

2.- Problema de investigación

En las actividades que se realizan al instalar o dar mantenimiento de un sistema fotovoltaico, muchas de las veces no se consideran los riesgos operacionales del sistema al efectuar tareas de mantenimiento, ya que existe riesgos eléctricos importantes, destacan el arco eléctrico (produce quemaduras eléctricas), choque eléctrico (caídas de distinta altura) y electrocución.

Igualmente, en un sistema fotovoltaico se debe valorar los riesgos a los que está expuesto el sistema y lo que puede desencadenar en caso de una sobrecarga del sistema, cortocircuitos, descargas atmosféricas, radiación solar alta, fallas en los inversores de corriente.

Para reducir estos riesgos se debe dar a conocer a través de un manual de seguridad las medidas y normas de protección para suprimir los riesgos a los que están expuestas las personas y el sistema fotovoltaico, dando a comprender través de dicho manual las medidas y normas de protección a las que debe regirse el personal antes de realizar la instalación o mantenimiento (EPP) y así precautelar la integridad del mismo, de igual manera dar a conocer las protecciones que debe tener un sistema fotovoltaico tomando en cuenta los riesgos mencionados para reducir los costos de reparación o de mantenimiento.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

La valoración de riesgo es una serie de pasos lógicos que se deben estudiar con mayor sistematicidad tanto para personal técnico como para el sistema.

“En condiciones normales, la seguridad o el evitar un accidente eléctrico por contacto, por ejemplo, se logra a través del cumplimiento de las medidas de protección y seguridad inherentes al equipo que se está utilizando, o del propio sistema eléctrico en cuestión.” (Castro, 2010).

Según estadísticas entregadas a la Sub Dirección de Riesgos del Trabajo de Pichincha en “los años 2014 y 2017 son los años con el porcentaje de accidentes eléctricos más elevado (27,8% cada año)” (Pichincha, 2019).

Tabla 1

Accidentes eléctricos por año.

		FRECUENCIA	PERCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
VÁLIDOS	2013	1	2,8	2,8	2,8
	2014	10	27,8	27,8	30,6
	2015	5	13,9	13,9	44,4
	2016	5	13,9	13,9	58,3
	2017	10	27,8	27,8	86,1
	2018	5	13,9	13,9	100,00
	TOTAL	36	100,00	100,00	

Nota. Recuperado de Pichincha P.D.E. 2019. Por exposición a actividades eléctricas de la IV (7).

Igualmente, en los sistemas fotovoltaicos hay que evaluar fallos y los riesgos a los que está expuesto, mediante estudios de campo para determinar cuáles son los riesgos potenciales.

“Considerando que cualquier elemento del sistema fotovoltaico puede fallar, es completamente necesario que tenga una protección adecuada. Las condiciones anormales provocan cambios en las magnitudes de: voltaje, corriente y frecuencia. “(Macancela Zhumi, 2012).

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Qué técnicas y procedimientos se debe usar para la seguridad, protección del sistema y del personal técnico en las actividades de instalación o mantenimiento de un sistema fotovoltaico?

- ¿Qué parámetros se debe considerar antes de poner en marcha un sistema fotovoltaico aislado o conectado a la red?

¿Qué se debe realizar para operar de manera segura y alargar la vida útil del sistema fotovoltaico?

- ¿Qué ventajas aportaría la implementación de un manual de seguridad para protección de los sistemas fotovoltaicos y del personal técnico?

- ¿Qué métodos de investigación y de recolección de información se deben utilizar para desarrollar un manual de seguridad para protección de los sistemas

fotovoltaicos y del personal técnico?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Elaborar un manual de procedimientos de seguridad y protección mediante el análisis y reconocimiento de los factores esenciales de riesgo inmersos en actividades de instalación y/o mantenimiento de un sistema fotovoltaico, realizando prácticas, toma de mediciones y observaciones en el módulo de generación fotovoltaica (laboratorio SMART GRID) desde la generación hasta el consumo de la energía eléctrica, con el fin de minimizar los riesgos a los que está expuesto tanto el personal técnico como el sistema fotovoltaico.

3.2.- Objetivos Específicos

Reconocer los factores esenciales de riesgo a los que están expuestos el personal técnico inmerso en las actividades de instalación y mantenimiento del sistema fotovoltaico.

Identificar las consecuencias que han ocasionado o pueden ocasionar, la exposición a los riesgos en las actividades de instalación y mantenimiento del personal técnico.

Analizar los factores de riesgo a los que está sometido el sistema fotovoltaico y durante la instalación, mantenimiento, puesta en marcha y durante el tiempo de funcionamiento del sistema fotovoltaico, para suprimir los riesgos que puedan afectar el rendimiento y el correcto funcionamiento del sistema.

Realizar un manual con medidas correctivas, preventivas e identificar las protecciones necesarias que debe el tener el sistema, desde la generación hasta el consumo de energía eléctrica en caso de fallos y/o eventualidades que puedan afectar el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico.

4.- Justificación

El desarrollo de la presente investigación busca minimizar los factores de riesgo a los que están expuestos el personal técnico y el sistema fotovoltaico, debido a que cuando se realiza trabajos de instalación o mantenimiento de un sistema fotovoltaico el personal técnico esta potencialmente expuesto a dos riesgos principales como lo

son, el riesgo eléctrico (electrocución, caídas por choque eléctrico, arcos eléctricos, quemaduras térmicas, etc) y el riesgo mecánico (Aplastamiento, enganche, impactos, cortes, fricción o abrasiones, etc), de igual manera un sistema fotovoltaico está expuesto a riesgos (descargas atmosféricas, cortocircuitos entre celdas del panel, sobrecarga del sistema, incendios, etc.) que pueden afectar el funcionamiento del sistema.

La inminente necesidad de minimizar estos riesgos para el beneficio del personal técnico y del sistema fotovoltaico durante actividades de instalación, puesta en marcha o un mantenimiento preventivo o correctivo, se debe precautelar la integridad de cada una de las personas que conforman el personal técnico y también velar por el correcto funcionamiento del sistema.

El presente proyecto fomenta el desarrollo de un manual de seguridad profesional mediante el estudio de los riesgos a los que están expuestos el personal técnico y los sistemas fotovoltaicos, para suprimir dichos riesgos y salvaguardar la seguridad de las personas y del sistema para abaratar costos de operación, mantenimiento y reparación, alargar vida útil del sistema, mantener un ambiente de trabajo tranquilo, aumentar la productividad del equipo de trabajo, reducir los riesgos y enfermedades laborales, dicho manual se lo desarrollara mediante prácticas en el módulo de generación fotovoltaica (laboratorio SMART GRID) realizando toma de mediciones en ciertas partes importantes del sistema (generación, transmisión, distribución y consumo) cuando están sometidas a fallos o eventualidades anteriormente mencionadas y realizar observaciones de cómo actúa cada parte del sistema durante y después de las eventualidades.

5.- Estado del Arte

En la exploración y búsqueda de información de interés ajustada a la realidad de la seguridad y la protección, tanto del personal técnico como de un sistema fotovoltaico, se analizó información a través de páginas web, buscando antecedentes de estudios, investigaciones, proyectos o artículos científicos similares o relacionados, de manera que se tenga una base sólida para el desarrollo de esta investigación permitiendo que los resultados obtenidos al final sean pertinentes.

Según (Guasch, 2006) afirma que “Si bien inicialmente los usuarios eran técnicos especializados, actualmente su perfil se desplaza cada vez más hacia usuarios sin

una formación específica previa. Y, extrapolando la situación actual a un futuro a medio plazo, cuando los sistemas fotovoltaicos se comercialicen en el mercado doméstico, deberá tenerse en cuenta que los usuarios no realizaran ningún tipo de supervisión o control manual del sistema.” “Por todo ello, la obtención de un sistema automático de supervisión y control se hace cada vez más necesario. Por un lado, debe asegurarse la seguridad de la instalación, minimizando el riesgo de que usuarios y equipos sufran daños.

Ya que en un sistema fotovoltaico existen varios riesgos, uno de ellos según lo afirma (Gerardo et al., 2015) “Cuando aparecen corrientes de tierra de fuga en las capacitancias parásitas en una matriz FV, surge un problema relacionado con la seguridad personal. Dado que en una planta fotovoltaica hay personas a cargo del mantenimiento, pueden tocar el panel y la corriente de fuga puede fluir por su cuerpo, causando lesiones, golpes y, en un caso extremo, la muerte. Para evitar este tipo de situaciones, se han impuesto algunos estándares para regular el nivel máximo de corriente de fuga que puede fluir a través de la ruta de puesta a tierra en sistemas FV sin transformador”

En estos sistemas fotovoltaicos hay que tomar en cuenta el cableado, ya que una mala elección del calibre de los conductores podría desencadenar una serie de accidentes y fallos, según lo afirma (González et al., 2010)” La selección e instalación apropiadas de los conductores en un sistema eléctrico evitan riesgos de cortocircuito y fallas a tierra; con ello se reduce la probabilidad de formación de arcos eléctricos y en consecuencia de incendios. Los métodos de cableado y la selección apropiada de los conductores son importantes para la seguridad de una instalación FV, la durabilidad y la facilidad del mantenimiento.”

Hay que mantener la fiabilidad del sistema sin errores ni cortes de servicio según (Energ, 2015) “Sociedad mercantil que tiene como función principal garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema tiene como misión asegurar la calidad y continuidad del suministro de energía eléctrica en tiempo real. ”

También hay que tener en cuenta si un sistema fotovoltaico solo es útil cuando genera potencia adicional sin causar una sobrecarga a la línea, para esto hay que analizar y estudiar cuanta potencia se puede inyectar a la línea según lo determina (Gürbilek, 2013) “determinar la penetración óptima de PV que no causaría

violaciones de seguridad del sistema bajo ninguna condición de demanda general”.

6.- Temario Tentativo

1. Título
2. Nombres y Apellidos
3. Institución donde trabaja, correo electrónico de contacto.
4. Resumen.
5. Palabras clave.
6. Abstract
7. Keywords
8. Introducción.
9. Materiales y Métodos.
 - a. Selección del diseño del estudio.
 - b. Definición de la condición a estudiar.
 - c. Definición de la población.
 - d. Técnica de muestro.
 - e. Tamaño de muestra.
 - f. Técnicas de enmascaramiento empleadas.
 - g. Definición de las observaciones que se han realizado.
 - h. Procedimientos estadísticos empleados

10. Resultados.

- a. Producción científica.
- b. Estudios de intervención.
 - i. Prueba sin carga del sistema.
 1. Medición de voltaje, corriente y potencia.
 - ii. Prueba de sobrecarga del sistema fotovoltaico y su efecto.
 1. Mediciones de voltaje, corriente y potencia.
 2. Protecciones del sistema que intervienen.
 - iii. Prueba de descarga atmosférica en el sistema.
 1. Protecciones del sistema que intervienen.
 2. Consecuencias.
 - iv. Prueba de cortocircuitos entre celdas del panel fotovoltaico.
 1. Medición de voltaje, corriente y potencia.
 2. Consecuencias.
 - v. Prueba de cortocircuitos entre fase y fase
 1. Medición de voltaje, corriente y potencia.
 2. Protecciones del sistema que intervienen.
 3. Consecuencias.
 - vi. Prueba de cortocircuito entre Fase y Neutro.

1. Medición de voltaje, corriente y potencia.
 2. Protecciones del sistema que intervienen.
 3. Consecuencias.
- c. Análisis de autores y filiaciones.
 - d. Colaboración interinstitucional.
 - e. Limitaciones.
11. Discusión.
 12. Conclusiones.
 13. Referencias.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

La investigación que se llevara a cabo es de tipo exploratoria y descriptiva. Se considera exploratoria, ya que este estudio busca los principales factores riesgo a los que están expuestos el personal técnico y el sistema de fotovoltaico al realizar tareas de instalación o de mantenimiento del mismo y las consecuencias que producen si no se minimizan los factores de riesgo. Esto permitirá manejar los datos con más seguridad y crear un control en donde se analizará los factores de riesgo y como suprimirlos. Es de tipo descriptiva, ya que después de llevar a cabo la investigación exploratoria en donde se recogió datos necesarios de los principales factores de riesgo y las consecuencias que estos producen; se procederá a analizar, describir e interpretar la información almacenada durante las actividades de trabajo.

7.2. Fuentes

Fuentes primarias: Las fuentes primarias se efectuarán por medio de observación y entrevista.

- **Observación:** En la elaboración de esta investigación se utilizara esta técnica como principal finalidad de observar directamente en el módulo de generación fotovoltaica (laboratorio SMART GRID) como se compone un sistema fotovoltaico, las condiciones adecuadas para ser instalado, los factores de riesgo a los que está expuesto (eléctricos y mecánicos) tanto al personal técnico como el sistema, cuáles son las protecciones que se utilizan para minimizar esos riesgos y las condiciones adecuadas para que el personal técnico trabaje seguro.
- **Entrevista:** Para el desarrollo de este manual de seguridad profesional se manejará esta técnica apartando una cita con la parte administrativa y con los trabajadores de la empresa AXXIS que servirá para recolectar información de forma verbal que nos ayude a realizar un diagnóstico breve de los posibles factores de riesgo a los que está sometido el personal técnico y el sistema fotovoltaico, y las medidas de protección y seguridad que se debe tomar en caso de una eventualidad.

7.3.- Métodos de investigación

- **Reconocer los factores esenciales de riesgo a los que están expuestos el personal técnico inmerso en las actividades de instalación y mantenimiento del sistema fotovoltaico.**

Para el reconocimiento de los factores de riesgo se realizará mediante el método de recopilación de información con la ayuda de artículos científicos, revistas científicas y libros, donde se muestre como el personal técnico realiza actividades de instalación y/o mantenimiento de un sistema fotovoltaico y cómo actúan si se presenta una eventualidad y así diagnosticar brevemente los riesgos a los que está expuesto el personal técnico y el sistema en sí.

- **Analizar los factores de riesgo a los que está sometido el sistema fotovoltaico y durante la instalación, mantenimiento, puesta en marcha y durante el tiempo de funcionamiento del sistema fotovoltaico, para suprimir los riesgos que puedan afectar el rendimiento y el correcto funcionamiento del sistema.**

Para el análisis de los factores de riesgo a los que está expuesto el sistema se utilizara los métodos de observación y practica en el módulo de generación fotovoltaica (laboratorio SMART GRID), y así determinar los riesgos a los que está sometido el sistema y las consecuencias que podría desencadenar si no minimizan los factores de riesgo.

- **Realizar un manual con medidas correctivas, preventivas y protecciones para minimizar los riegos de accidentes del personal y del sistema fotovoltaico.**

Para realizar este manual se aplicará el método de documentación cualitativa, basándonos con normas de seguridad establecidas en países que tiene una amplia demanda de sistemas fotovoltaicos.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Para la recolección de información se utilizará las técnicas físicas, oculares, documentales y muestreo estadístico. Se considera la técnica física, ya que mediante la programación del módulo de generación fotovoltaica (laboratorio SMART GRID) podemos manipular o modificar variables para que el sistema de generación presente un fallos o una eventualidad dependiendo del factor de riesgo (descarga atmosférica, sobrecarga del sistema, cortocircuitos, etc) que se manipulo, para esto se utilizara la técnica ocular, donde podemos observar cómo actúa el sistema antes y durante de la eventualidad, también podemos observar que protecciones del sistemas actuaron durante la eventualidad para que el sistema no colapse y no dañar los demás elementos que conforman el sistema, se tomara mediciones voltaje, corriente y potencia para diagnosticar brevemente que es lo que pasa con el sistema si modificamos las variables de los factores de riesgo. Ya recopilada la información con las técnicas físicas y oculares, se procede a utilizar la técnica documental para comprobar que los diagnósticos, observaciones y mediciones tomadas en el módulo de generación fotovoltaica concuerdan con datos de artículos científicos, libros o páginas web.

El muestreo estadístico nos ayudara a recopilar información del porcentaje de accidentes por riesgo electico y accidentes por riesgo mecánico a nivel territorial y global.

8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 2.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Briones Pérez Andrés	Investigación en páginas web, redacción y edición del artículo científico, practica en los laboratorios ISTCT, preparación del manual de seguridad.	Electricidad
2	Caicedo Tipantuña Angel	Investigación en páginas web, redacción y edición del artículo científico, practica en los laboratorios del ISTCT, realizar la entrevista a Técnicos de AXXIS	Electricidad

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 3.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio SMART GRID del ISTCT.
2	Laptop y Software de programación módulo de FV
3	Revisión del artículo científico por parte del tutor de investigación.
4	Gastos de trabajo de campo.
5	Edición o impresión

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Tabla 4.
Recursos económicos.

Descripción	Monto
Laboratorio SMAR GRID	1893,08 \$
Gastos de edición e impresión.	25\$
Gastos de campo	20\$
Total	1938.08 \$

Fuente: propia

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Castro, M. (2010). La seguridad eléctrica y los sistemas eléctricos. *Ingeniería Energética*, XXXI(1), 10–18.
- Energ, D. (2015). *elix García-Torres*. 12, 117–132. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2015.03.001>
- Gerardo, V.-G., Raymundo, M.-R. P., & Miguel, S.-Z. J. (2015). High Efficiency Single-Phase Transformer-less Inverter for Photovoltaic Applications. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 16(2), 173–184. <https://doi.org/10.1016/j.riit.2015.03.002>
- González, R., Jiménez, H., & Lagunas, J. (2010). Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red Eléctrica Ingeniería del sistema. *Iie*, 104. https://www2.ineel.mx/proyectofotovoltaico/pdf/7_INGENIERIA_DEL_SISTEMA.pdf
- Guasch, D. (2006). *Modelado y Análisis de Sistemas Fotovoltaicos*. 224.
- Gürbilek, N. (2013). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gutierrez, M. (2002). Manual de instalacion y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos. *Proyecto de Trabajo Comunal Universitario : Soluciones Energéticas Para La Vida Cotidiana*.
- Instituto tecnológico y de energías renovables s.a.* 2008. (2008).
- Macancela Zhumi, L. G. (2012). *DIAGNÓSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO YANTSA ii ETSARI*. 232. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/689>
- Pichincha, P. D. E. (2019). *POR EXPOSICIÓN A ACTIVIDADES ELÉCTRICAS EN LA*. IV(7), 1–13.

	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: 28 ABRIL 2020		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: BRIONES PÉREZ ANDRÉS SEBASTIÁN, CAICEDO TIPANTUÑA ANGEL SANTIAGO		
TÍTULO DEL PROYECTO: 		
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: SEGURIDAD INDUSTRIAL	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENERGÍA RENOVABLE	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
<ul style="list-style-type: none"> • OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN • ANÁLISIS • DELIMITACIÓN. 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<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
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	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	

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

Aclarar que el tipo de investigación propuestos están sujetos a cambios una vez que se disponga del laboratorio Smart Grid en la carrera de electricidad.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

Aclarar que los métodos de investigación propuestos están sujetos a cambios una vez que se disponga del laboratorio Smart Grid en la carrera de electricidad.

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

Se aclara que el cronograma es tentativo ya que aún no se dispone de los módulos de experimentación instalados en el laboratorio de la carrera de electricidad.

FUENTES DE INFORMACIÓN:.....

.....

	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	<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 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:
 ING. JUAN PABLO REINOSO CAMINO

Digitally signed
 JUAN PABLO REINOSO CAMINO
 1803248242 Date: 2021.10.11 22:09:21 -05'00'

28 ABRIL 2020
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO