

ISU CENTRAL TÉCNICO		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	Versión: 1.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/11/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.D031.10	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 13



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**ANÁLISIS TÉCNICO DE VIABILIDAD, DE LA
 INSTALACIÓN DE TÚNELES SOLARES EN EL CENTRO
 COMERCIAL SANTA MARÍA UBICADO EN LA MATRIZ
 SANGOLQUÍ.**

Quito – Ecuador, Junio del 2024

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis técnico de viabilidad, de la instalación de túneles solares en el centro comercial Santa María Ubicado en la matriz Sangolquí.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Tasiguano Imba Dayana Alexandra

Cajilema Chanchicocha Nayeli Cristina

Carrera:

Tecnología Superior en Electricidad

Fecha de presentación:

Quito, 17 de Junio del 2024



Sanchez Olmedo Omar Fernando

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis técnico de viabilidad, de la instalación de túneles solares en el centro comercial Santa María Ubicado en la matriz Sangolquí.

2.- Problema de investigación

A través de los años la tecnología se vuelve más exigente en el área de la electricidad con el objetivo de actualizar, facilitar, modernizar sus sistemas, la luz solar, a través de la captura mediante túneles solares se convierte en electricidad, proporcionando una fuente renovable y sostenible, el costo elevado de suministro eléctrico puede mitigarse mediante la incorporación de la luz solar, dejando la dependencia de consumo eléctrico desmedido de energía asociado a la iluminación en los centros comerciales.

Actualmente el consumo de energía en un centro comercial es elevado, lo que genera una alta contaminación en el medio ambiente y conlleva a un aumento en las facturas eléctricas. Esto se debe a que las luminarias permanecen encendidas durante todo el día hasta el final de la jornada.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Debido a la necesidad de mejorar y desarrollar un sistema de iluminación que ayude a contribuir con el medio ambiente y a su vez sea eficiente y rentable; encontramos que hay una luminosidad constante en la zona principal, representa un problema que afecta la comodidad de los clientes y la eficiencia energética del establecimiento. Además, este problema incrementa los costos operativos debido al consumo excesivo de energía y reduce la eficiencia del sistema.

Por ende, se rediseña un sistema adicional implementando la tecnología de tubos solares, consiste en estructuras con techos transparentes que permiten el paso de la luz del sol, mientras que paneles solares integrados en el diseño capturan y convierten esta energía en electricidad. Estos túneles solares pueden desempeñar un papel clave en la reducción de energía no sostenibles.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Existen casos de estudios exitosos de túneles solares en diferentes regiones del mundo?

¿Cuáles son los beneficios que presenta la implementación de un túnel solar?

¿Cuáles son las percepciones y actitudes de la comunidad local hacia la implementación de túneles solares?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Evaluar la viabilidad económica y los beneficios ambientales de la instalación de túneles solares en el Centro Comercial Santa María, considerando los costos iniciales, ahorros a largo plazo e impactos ambientales positivos, con el fin de promover el uso de energías renovables y reducir la huella de carbono en el sector comercial.

3.2.- Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de reducción en el consumo de electricidad y los ahorros económicos generados por la implementación de los túneles solares en el centro comercial Santa María en Sangolquí.
- Realizar un estudio detallado sobre el impacto ambiental de los túneles solares en el centro comercial, considerando la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes.
- Evaluar el potencial de radiación solar en la ubicación específica del centro comercial Santa María en Sangolquí, con el fin de determinar la viabilidad y eficacia de los túneles solares como fuente de energía alternativa.
- Comparar de manera sistemática los impactos ambientales de los túneles solares con las fuentes de energía convencionales utilizadas por el centro comercial, resaltando las ventajas en términos de sostenibilidad y reducción de emisiones contaminantes.
- Establecer los beneficios a largo plazo, tanto económicos, ambientales como tributarios, derivados de la adopción de la energía solar mediante los túneles solares en el centro comercial, con el fin de demostrar la rentabilidad y ventajas de esta alternativa energética.

4.- Justificación

El análisis de costo-beneficio de este proyecto es fundamental para evaluar su viabilidad económica y ambiental. En términos de costos, se requerirá una inversión inicial significativa para la adquisición e instalación de los túneles solares, que incluirá equipos, materiales, ingeniería y mano de obra especializada.

Sin embargo, los beneficios económicos incluyen el ahorro en la factura de energía eléctrica del centro comercial a lo largo de la vida útil de los túneles solares, derivado de la generación de energía a partir de fuentes renovables, puede amortizar rápidamente estos costos y generar retornos económicos significativos. Además, la instalación puede aumentar el valor del centro comercial al posicionarlo como una entidad comprometida con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, lo que puede atraer a clientes conscientes del medio ambiente y mejorar su reputación en la comunidad.

La instalación de tubos solares podría desempeñar un papel importante en la mitigación de los cortes de energía en Ecuador, especialmente cuando las represas hidroeléctricas enfrentan un menor caudal de agua debido a la falta de lluvias.

En términos ambientales, contribuirá significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la huella de carbono. Al utilizar energía solar limpia y renovable, el centro comercial reducirá su impacto ambiental negativo al tiempo que promueve prácticas comerciales sostenibles y responsables. Esto no solo se beneficiará al medio ambiente local y global, sino que también generará una percepción positiva entre los clientes, trabajadores y la comunidad en general.

5.- Estado del Arte

Colocación de túneles solares en el aula taller del edificio Creas en Pozuelo de Alarcón, se analizó el comportamiento de luz natural del Aula Taller del edificio (CREAS), el cual fue diseñado utilizando principios bioclimáticos. Se estudió en el edificio principalmente durante las horas de uso con el fin de cuantificar la iluminación natural con túneles solares, en el interior del aula en los diferentes momentos del día. (Ricardo Celis,2018).

Sistema de iluminación natural Solatube para aplicaciones de ciudades inteligentes en Arabia Saudita, se realizó una investigación experimental del sistema de luz diurna Solatube de acuerdo con las condiciones climáticas locales de la ciudad de Taif, Arabia Saudita. Además, se diseñó una cámara de prueba con dimensiones de 1 m 3, fabricado con tableros de fibra de densidad media. Se elaboró una comparación de la iluminación obtenida del Solatube con la obtenida de bombillas artificiales de valores estándar a dos

distancias verticales diferentes dentro de la cámara de prueba ($z = 0,8 \text{ m}$, $z = 1,0 \text{ m}$). (Alzaed, A y Balabel, A, 2020)

Los resultados mostraron que el Solatube, en ambas distancias verticales, proporcionó una mejor iluminancia que las bombillas artificiales estándar. Se indicó que el sistema de luz diurna Solatube convirtió alrededor del 60 % de la luz solar en luz pasiva dentro de la cámara de prueba. (Alzaed, A y Balabel, A, 2020)

Los recursos de energía renovable del país de África, han dado a sus ciudadanos un respiro después de la implementación exitosa de iniciativas de energía solar. La inversión extranjera directa de diferentes entidades, adquirió una nueva importancia en la economía de Túnez con gran parte del norte de África. La energía renovable que ofrece Túnez da oportunidades de perseguir dos objetivos a la vez: atraer divisas y cumplir sus objetivos de energía renovable. Esta implementación denominada Túnez tubo el 35% de su energía de recursos renovable para el 2030. (El nuevo árabe, 2023).

Restauración del túnel Kiyotsu Gorge para la trienal Echigotsumari con túneles solares en Japón, por medio de estudios sobre la calidad de la luz natural y la percepción visual de los usuarios, basándose en una transformación artística que demuestra como el arte y la naturaleza se puede unir para revitalizar una comunidad lo que permite desarrollar estrategias de iluminación natural más efectivas y confortables. (MAD Architects, 2018).

La creación del túnel de la luz está albergada aproximadamente 160 obras de arte en 200 pueblos que habitan en espacios abandonados como sitios de interacción proporcionándole una iluminación efectiva. (MAD Architects, 2018).

6.- Temario Tentativo

- RESUMEN
- ABSTRAC
- INTRODUCCIÓN
- MARCO TEÓRICO

- DESARROLLO DEL PROYECTO
- RESULTADOS
- ANÁLISIS DE RESULTADOS
- CONCLUSIÓN
- REFERENCIAS

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	☐
Aplicada Tecnológica	☒
Aplicada científica	☐

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN N 4
☐	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
☐	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
☒	TRL 3: Prueba de concepto.				
☐	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				
☐	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
☐	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	☐	Documental	☐
Descriptiva	☒	De campo	☒

Explicativa	☐	Laboratorio	☒
Correlacional	☐		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	☐	Deductivo	☒
Cuantitativa	☒	Hipotético	☐
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	☐
Experimental	☐	Analítico	☐
Cuasiexperimental	☐	Sintético	☐
No experimental	☒	Estadístico	☐

7.2.- Métodos de investigación

El tipo de investigación a utilizarse será:

Exploratoria:

Es fundamental este tipo de investigación ya que nos permite la recopilación de información que ha sido publicada y se encuentra disponible para incrementar el conocimiento y familiarizar el tema sobre los sistemas fotovoltaicos y lo que conlleva el tema que contribuye con la parte teórica del proyecto, además que es un tipo de investigación en el cual ayuda a establecer una base sólida para explorar las ideas, elegir el diseño de investigación adecuado y encontrar las variables que realmente son importantes para analizar e implementar.

Bibliográfica:

Es fundamental en este tipo de proyectos ya que nos permite la recopilación de información de fuente bibliográficas como artículos, tesis, revistas, entre otros que contribuyen con la parte teórica del proyecto

Investigación Explicativa:

Este tipo de investigación tiene como objetivo principal ampliar el conocimiento ya existente sobre algo de lo que sabemos poco, o nada. De esta forma nos permitirá tener una comprensión amplia y equilibrada del tema.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Método experimental:

Este método de investigación se utilizará porque nos permite ejecutar simulaciones del módulo de control, ya que implica la observación y manipulación. Nos ayudara ir de los hechos hacia conclusiones generales a partir del análisis de cada uno de los resultados obtenidos mediante la simulación.

Aplicando el siguiente proceso:

- Observación
- Experimentación
- Generalización de Conclusiones

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

ACTIVIDADES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4		
ESTUDIO DEL TERRENO																										
PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO																										
ELABORACIÓN MARCO TEORICO																										
DESARROLLO DEL PROYECTO																										
ANÁLISIS DE RESULTADOS																										
DESARROLLO DEL TRABAJO ESCRITO																										
CONCLUSIÓN																										

Fuente: Propia

8.2.- Recursos

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.
Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Tasiguano Imba Dayana	Investigador	Electricidad
2	Cajilema Chanchicocha Nayeli Cristina	Investigador	Electricidad
3	Sanchez Olmedo Omar Fernando	Tutor	Electricidad

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.
Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Software
2	Luxómetro
3	Computadora

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Estudio de Soluciones de Ahorro Energético en Iluminación de Estacionamientos. (2018). https://oa.upm.es/51719/1/TFM_RICARDO_CELIS_POSADA.pdf

Ji, S., Cao, G., Zhang, J., Yu, F., Li, D., & Yu, J. (2016b). Lighting design of underground parking with tubular daylighting devices and LEDs. *Optik*, 127(3), 1213-1216. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2015.10.189>

R.K, S., & D.P, P. (2019). *Estudio de Soluciones de Ahorro Energético en Iluminación de Estacionamientos*. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49639089029.pdf>

D, B., & J, K. (2019). *Soluciones de ahorro de energia en iluminación de estacionamientos*. Universidad del País de Velasco. <https://www.ehu.eus/es/web/araba/campus-iraunkorra-energia-kontsumoa-eraginak>

J, H. (2019). *Diez innovaciones de aparcamiento sostenible para un entorno más sostenible*. Intertraffic. <https://www.intertraffic.com/news/parking/ten-sustainable-parking-innovations-for-a-more-sustainable-environment>

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO			
CARRERA:			
Tecnología Superior en Electricidad			
FECHA DE PRESENTACIÓN:			
17 de Junio del 2024			
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:			
Tasiguano Imba Dayana Alexandra			
Cajilema Chanchicocha Nayeli Cristina			
TÍTULO DEL PROYECTO:			
Análisis técnico de viabilidad Túneles solares en el Centro Comercial Santa María, ubicado en la matriz Sangolquí.			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN:		LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	
Generación, transmisión y distribución de energía.		Energías renovables.	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:		CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN		x	
• ANÁLISIS		x	
• DELIMITACIÓN.		x	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO			
		SI x	NO
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
		SI x	NO

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	☒	☐
JUSTIFICACIÓN.	☒	☐
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	☒	☐
MARCO ADMINISTRATIVO.	☒	☐

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:
Ninguna.....
.....
.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:
Ninguna.....
.....
.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:
Ninguna.....
.....
.....

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: SANCHEZ OLMEDO OMAR FERNANDO



17062024
DÍAMESAÑO

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO