



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, diciembre del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Impresión de moldes para producir modelos perdidos en el proceso de fundición de aluminio

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Ontaneda Valdez Johana Patricia
Pulamarin Haro Jefferson David

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

Quito, 11 de Marzo del 2021

Ing. Pilliza Jairo

1.- Tema de investigación

Impresión de moldes para producir modelos perdidos en el proceso de fundición de aluminio

2.- Problema de investigación

El plantear la impresión 3d dentro del campo educativo ¿facilitará el aprendizaje, cómo será el impacto dentro de la institución, será aprovechado su funcionamiento al máximo, se le dará el debido espacio para su funcionamiento, se implementará un laboratorio, existirán docentes capaces de otorgar el debido conocimiento? A nivel internacional es una de las herramientas y tecnologías más sofisticadas para la producción en serie, la impresión 3d también llamada manufactura de adición cuyo objetivo es poder producir y clonar objetos por medio de capas, los materiales a utilizar son plásticos y aleaciones de metal inclusive cabe recalcar que se puede utilizar el hormigón hasta tejido vivo.

La impresión 3D es un proceso que involucra varias etapas y procesos que ayudaría a los estudiantes de la carrera a comprender la importancia, así como: el diseño en 3D con ayuda de un computador (CAD/CAM), otro tipo de forma de fabricación de piezas mecánicas que necesitan alta precisión de medidas, utilización de herramientas nuevas y equipos digitales

Entre un equipo de trabajo se vio la necesidad de adquirir una Impresora 3D que como carrera tecnológica la necesidad de seguir avanzado en teoría y en práctica nos da la iniciativa de buscar otros caminos para obtener el debido conocimiento, se busca tener un espacio exclusivo para impartir todo referente a la impresión 3D.

La meta que se aspira con este proyecto es adquirir conocimientos y elevar el nivel de aprendizaje, estar más a la par con la nueva tecnología que va desarrollando dentro del campo empresarial y establecer competencia como profesionales a futuro.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En los últimos años existen varios factores que influyen dentro del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico principalmente con falencias en la falta de un grupo de trabajo capacitado, especialistas capaces de manejar la materia y cumplir los requerimientos, parámetros de aprobación, personal capacitado con experiencia en el funcionamiento de máquinas 3D, etc. Además, en el pasado se ha revisado breves capacitaciones sobre la impresora 3D, coherente a su sistema de control computarizado, el diseño y su beneficio, de tal forma que no existía esa amplia investigación que ayudaría a entender la importancia que representa dentro del campo industrial y la carrera de mecánica industrial, teniendo la necesidad de implementar productos de innovación.

Por tanto, en la actualidad el instituto ha tomado medidas que han puesto la debida atención y énfasis en el sistema de control y diseño que representa en la elaboración de moldes para crear modelos perdidos en el proceso de fundición del aluminio, efectuado nuevos conocimientos en las diferentes técnicas, métodos y experiencias que a futuro ayudará a nuestra carrera como profesionales en Mecánica industrial.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Qué es la impresión de moldes para procesos perdidos?

¿Cuáles son los diferentes procesos de fundición de moldes perdidos?

¿Cuáles son los procesos a seguir para la fundición de aluminio?

¿Qué tipo de material gasificable se puede utilizar para el proceso de fundición de aluminio bajo modelado 3D?

¿De qué manera la propuesta mejorará los procesos de fundición de aluminio mediante impresión 3D?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Diseñar y construir moldes por impresión 3D para modelos perdidos mediante un software CAD a fin de mejorar la participación y conocimientos de los estudiantes dentro del laboratorio de tratamientos térmicos del “ISTCT”.

3.2.- Objetivos Específicos

- Diseñar moldes a través de materiales poliméricos
- Construir moldes para el proceso de fundición del aluminio mediante el uso de impresión 3D
- Desarrollar una metodología que se adapte al procedimiento de fundición de aluminio

4.- Justificación

La investigación que se va llevar a cabo de la impresora 3D y la adquisición de la máquina como tal es la meta que se propuso un equipo de trabajo para promover la importancia que, a nivel internacional, se está presentando en lo social, en lo económico y empresarial. Con la ayuda de los compañeros de la carrera de Mecánica Industrial se vio la manera de extender la posibilidad de obtener el proceso dentro del prestigioso Instituto Superior Tecnológico “Central Técnico” para brindar nuevas experiencias con tecnología innovadora, digital que ayudará a emprender como profesionales a futuro. El diseñar es una experiencia de imaginar ideas, transformar y plasmar en sólido de ahí partimos agregando que esta máquina servirá para fomentar emprendimientos y crear piezas solidas o incluso mecanismos nuevos así obtendremos ingresos e impulsaremos al país a nivel económico.

Por otro lado, el utilizar el metal aluminio para la fundición de moldes es su alto rendimiento y su facilidad de adquisición económicamente, dadas sus características principales, ligero, sólido y resistente, por lo cual, hoy en día uno de los procesos más rentables dentro de la industria metal mecánica es la fundición de aluminio, ya que en el mercado existe una gran variedad de piezas hechas de aluminio. Esto proporciona un entorno competitivo y productivo a nivel laboral facilitando el desarrollo de algunas cualidades más demandadas en el mercado laboral.

El desarrollar una metodología adaptativa para el proceso de fundición de aluminio en relación con la impresión 3D, evitara la importación de productos de otros países y una mejora en el mercado ecuatoriano impulsando a nuevas expectativas y mejorando considerablemente la economía.

5.- Estado del Arte

Bustos, 2016 de la universidad Politécnica de Madrid, analiza el estudio de colabilidad del aluminio con modelos realizados en PLA por impresión 3D. desarrollado para la obtención de piezas únicas para prototipado por el proceso de fundición con modelos perdidos de polímeros fabricados por impresión 3D. EL desarrollo de fundición reside, en verter el metal líquido en un molde con la geometría de la pieza fabricada en su interior y consecutivo se solidifica y se enfría.

Chicaiza Sandoval, D. S., & Vallejo Sinchiguano, C. A. (2016). Estudia el desarrollo y Análisis de un Método para Fabricar Modelos al Natural y Perdidos con Técnicas de Manufactura Aditiva en el Laboratorio de Fundición. Estos modelos se producen a través de métodos de Manufactura Aditiva, puntualizando el medio para adquirir piezas metálicas fundidas empleando modelos 3D.

Díaz-Alemán, 2019 “Analiza la Fundición artística de objetos complejos impresos en 3D con PLA (ácido poliláctico) como alternativa al modelo de cera, el cual abordan las estrategias que permiten la incorporación de modelos diseñados por un ordenador como suplentes de los modelos de cera empleados tradicionalmente en la fundición artística. Estos modelos digitales se obtienen por impresión 3D en material polimérico (PLA), material que por sus propiedades se presenta como un sustituto viable a la cera, dentro de las técnicas de fundición artística por cascarrilla cerámica. Para comprobar la viabilidad se han diseñado dos patrones complejos, realizables con técnicas tradicionales. Específicamente, un busto representativo hueco y una síntesis figurativa de formas vegetales. Además se hizo un análisis con diferentes técnicas para equiparar la textura de capas que presentan los objetos fabricados mediante impresión 3D.

6.- Temario Tentativo

Índice

RESUMEN
PALABRAS CLAVE.
ABSTRACT.
KEYWORDS.

1. Introducción
2. Marco Conceptual
 - 2.1 Fundición de aluminio
 - 2.1.1 Parámetros de la fundición del aluminio
 - 2.2 Arenas de moldeo
 - 2.2.2 Procedimiento de la fundición
- 2.3 Impresión 3D
 - 2.3.2 Sistema CAD-CAM
- 2.4. Diseño de los moldes
 - 2.4.2 Molde mecánico
 - 2.4.3 Molde aplicable
3. Procedimiento experimental
 - 3.1 Materiales Y Métodos.
 - 3.2 Análisis
 - 3.3 Diagramas
4. Resultados.
5. Discusión
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

REFERENCIAS

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

Para la realización de esta investigación se emplea el tipo de Estudio Descriptivo con enfoque cualitativo, que busca especificar las propiedades, las características y los rasgos más importantes de cualquier fenómeno que se someta a un análisis; además que determina cuál es la situación o condición sobre el problema, el cual tiene causas y sus respectivos efectos. El enfoque cualitativo en el proyecto se utiliza para recopilar la información de las características relacionadas al tipo de material gasificable que se va a emplear.

7.2. Fuentes

- **Fuentes primarias:**

Docentes del nivel tecnológico del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico

- **Fuentes secundarias:**

Bibliografías, libros, artículos sitios web

7.3.- Métodos de investigación

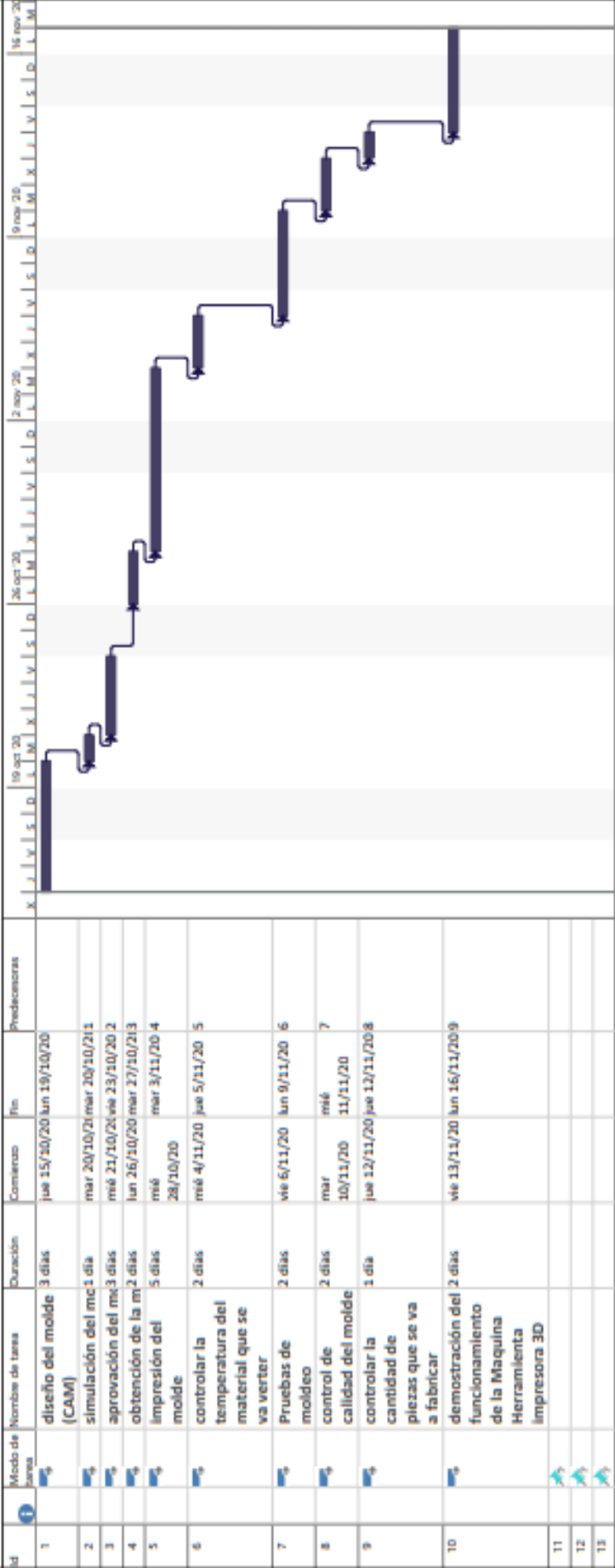
- Método analítico
- Método inductivo
- Método deductivo

7.4.- Técnicas de recolección de la información

- Fotos
- Entrevistas
- Observaciones
- Datos electrónicos
- Fichas

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



Proyecto: Proyecto1
Fecha: jue 15/10/20

Tarea
División
Hito
Resumen

Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo

Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual

solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo

Fecha límite
Progreso
Progreso manual

8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Johana Ontaneda	Investigadora	Mecánica industrial
2	Jefferson Pulamarin	Investigador	Mecánica industrial
3	Ing. Jairo Pilliza	Tutor	Mecánica industrial
4	Ing. Leonardo Beltrán	Consultor	Mecánica industrial
5	Ing. Iván Calispa	Dirigente	Mecánica industrial
N	Ing. Fabian Neppas	Consultor	Mecánica industrial

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Máquina-herramienta "impresora 3D"
2	Filamento PLA, cera
3	Sistema CAM, software inventor, SolidWorks
4	Arena de molde
5	Horno de fundición
6	Aluminio
7	Cajón de madera para molde
8	Zaranda para arena, apisonadora de arena de fundición

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Suministros	Costo unitario	Costo total
Impresora 3D BCN EPSILON	\$ 760 c/u	\$1520
10lb de aluminio	\$0,50	\$ 5,00
Plancha * 6,25 kilos de parafina	\$ 19,60	\$19,60
Tanque de gas (propano)	\$ 2,50	\$ 2,50
Bentonita sódica arena para molde 50lb	\$ 25	\$ 50
	total	\$ 1597,1

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

- Bustos, C. (septiembre de 2016). *impresión de moldes para producir modelos perdidos en el proceso de fundición de aluminio*. Obtenido de http://oa.upm.es/43977/1/PFC_CAROLINA_BUSTOS_NUEVO.pdf
- Chicaiza Sandoval, D. S. (15 de marzo de 2016). *Desarrollo y Análisis de un Método para Fabricar Modelos al Natural y Perdidos con Técnicas de Manufactura Aditiva en el Laboratorio de Fundición*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15065>
- Díaz-Alemán, M. D. (28 de enero de 2019). *Fundición artística de objetos complejos impresos en 3D con PLA*. Obtenido de <file:///C:/Users/ontan/Downloads/60906-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4564456569829-1-10-20190621.pdf>
- Revelo Guerrero, F. R. (29 de noviembre de 2011). *Selección de la mezcla de moldeo óptima para fundición de aluminio con el uso de modelos gasificables*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4405>

CARRERA:														
FECHA DE PRESENTACIÓN:														
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:														
TÍTULO DEL PROYECTO:														
ÁREA DE INVESTIGACIÓN:	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:													
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: - OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN - ANÁLISIS - DELIMITACIÓN. <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">CUMPLE</th> <th style="width: 50%;">NO CUMPLE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> <td style="text-align: center; height: 30px;">☐</td> </tr> </table>			CUMPLE	NO CUMPLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐				
CUMPLE	NO CUMPLE													
☐	☐													
☐	☐													
☐	☐													
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 ☐														
MARCO TEÓRICO: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 25%; text-align: center;">SI CUMPLE</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">NO NO CUMPLE</th> </tr> <tr> <td>TEMA DE INVESTIGACIÓN.</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>JUSTIFICACIÓN.</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>ESTADO DEL ARTE.</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table> ☐ ☐ ☐ ☐				SI CUMPLE	NO NO CUMPLE	TEMA DE INVESTIGACIÓN.	☐	☐	JUSTIFICACIÓN.	☐	☐	ESTADO DEL ARTE.	☐	☐
	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:

.....
.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

.....
.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

.....
.....

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 NVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:



Firmado electrónicamente por:
JAIRO ANDRES
PILLIZA.....
ORMAZA

.....
DÍA MES AÑO
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO

	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 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CARRERA: Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN: 15 de octubre de 2021		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: ONTANEDA VALDEZ JOHANA PATRICIA PULAMARIN HARO JEFFERSON DAVID		
TITULO DEL PROYECTO: IMPRESIÓN DE MOLDES PARA PRODUCIR MODELOS PERDIDOS EN EL PROCESO DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN - ANÁLISIS - DELIMITACIÓN. - FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO - FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN - DE INVESTIGACIÓN	x x x x x x	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
ESPECÍFICOS:	SI x	NO
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI x	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 4
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 :		
.....		
..		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES :		

	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 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

CRONOGRAMA :

OBSERVACIONES : -----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

--

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

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado ☒

Negado ☐ el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) -----

b) -----

	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 4 de 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: Ing. Jairo Pilliza.



Firmado electrónicamente por:

**JAIRO ANDRES
PILLIZA**

ORMAZA

15 de octubre de 2021

FECHA DE ENTREGA DE INFORME