



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2018



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: CONSTRUCCIÓN DE UN MOLINO DE GRANOS SECOS

Elaborado por:

ALEX JAVIER TUPIZA CHILLAGANA

Tutor:

Ing. ERNESTO QUISHPE

Fecha: 14 de Septiembre del 2018

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2. EL MAIZ	8
Maíz como Harina	8
Granos Secos.....	12
LOS MOLINOS DE GRANOS	12
MOLINOS DE GRANOS SECOS	12
Molino de Martillo	12
Molino de discos de frotamiento	13
Molino Gravitatorio	14
6.2.1. Métodos de Obtención de la Información.	16
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	20
6. PRESUPUESTO	21
1. BIBLIOGRAFÍA.....	22
BIBLIOGRAFÍA	22
PERFIL:	¡Error! Marcador no definido.
ESTUDIO REALIZADO POR:	¡Error! Marcador no definido.

CONSTRUCCIÓN DE UN MOLINO PARA GRANOS SECOS

1. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la producción de harina de granos secos se presenta en un gran volumen pero de forma artesanal , donde tomando en cuenta la situación tecnología del país, en este campo, se nota la poca inversión en el desarrollo tecnológico propio ya que se importa maquinaria del exterior , ya que en caso de ser adquiridas por importación, el costo sería muy alto y además no se ajustarían a la producción del país, generando un alto costo en el producto final, al ser la adquisición de la maquinaria muy elevada.

Después de un análisis hemos podido observar que, en sector productor de harina de granos secos, no constan de una máquina que se dedique a la producción de harina de granos secos, de manera que este producto aportará al área alimenticia y nutritiva del país, ayudando también al sector productor de granos secos, ya que este serán los principales ingredientes para nuestro producto final, aportando así al crecimiento en el sector agrícola productor de granos secos del país.

La máquina se compondrá de una tolva en la cual ingresara los granos secos y procederá a pasar por el molino de martillos donde se convertirá en harina, donde pasara por una zaranda llevando a un recipiente donde se llevará a recoger el producto terminado.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es de interés poder elaborar una maquina productora de harina de granos secos y que mejor implementarlo en alimentos tan importante y nutritivo como son los granos secos ,por ello se ve la necesidad de crear un proyecto de construcción de una máquina para moler granos secos llegando a producir harina que cumpla las expectativas del productor y consumidor , aportando no solo así al consumidor también de forma indirecta a los productores de granos secos quienes verán una oportunidad de generar ingresos , ayudando así a la activación de la economía en sectores rurales, ya que el crecimiento en la productividad se basa en las pequeñas y medianas empresas de producción masiva , esta máquina ayudara a reactivar de alguna forma a los sectores productivos pero poco industriales generando un producto ya terminado para la distribución y mercadeo del mismo , se necesitara personal capacitado para la manipulación y ejecución de los procesos de la maquina cumpliendo a cabalidad la expectativas y productividad requerida por el productor.

En el proceso de producción al momento de trabajar a temperaturas diferentes a la normal generaría un ambiente de fatiga el cual contribuiría con la inconformidad del operador, en el momento de exceder la producción se generaría un desgaste físico.

En el proceso de fabricación de la harina los excesos de materia prima podrían generar un ambiente de inconformidad con el trabajador, disminuyendo las pérdidas de producto mejoraremos el funcionamiento y producción de la máquina.

La fabricación de la máquina podría llegar a presentar complicaciones de modo que esta máquina esta específicamente enfocada a la producción de alimentos por lo cual, al trabajar con alimentos se debería cumplir estándares de calidad y sanidad los mismos que se llevaría a cabo con un tiempo estimado.

Al ser el maíz, el trigo y los granos secos un alimento se necesita tener en cuenta las temperaturas adecuadas a las que se debe trabajar por lo cual un excesivo o bajo concentración de temperatura llevaría a afectar las propiedades nutritivas y también a nuestro producto final, para que la harina tenga una contextura adecuada se debe mantener en cuenta la temperatura adecuada para la elaboración de harina las misma que van a estar listas para el consumo humano.

La máquina además de beneficiar a la población productora de este producto beneficiara a la alimentación, se presentarán circunstancia donde es necesario un tiempo establecido de descanso, pero aportara mayor producción y mejorara las condiciones del ambiente de trabajo cumpliendo y rigiéndose a los cambios de producción y generando ingresos acordes a lo establecidos.

2.1 Problema General

¿Cómo mejorar los índices de producción de harina de granos secos?

2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál es la temperatura óptima para trabajar los granos secos?
- ¿Cuáles son los ingredientes adicionales para la elaboración de la harina teniendo en cuenta que los granos secos son los ingredientes principales?
- ¿Cómo podemos mejorar la producción con calidad sin descuidar la calidad del producto?
- ¿Cuál es el proceso más eficaz a utilizar para la producción de harina de granos secos?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

Construir de un molino de granos secos para la producción de harina.

3.2 Objetivos Específicos

- Construir de un molino para producción de harina.
- Identificar los puntos específicos donde existe mayor exceso de trabajo y desgaste de la máquina.
- Desarrollar un plan de seguridad correspondiente al proceso de molienda de los granos.
- Cumplir con los estándares de producción y calidad establecidos en alimentos para el consumo.

MARCO TEÓRICO

2. EL MAÍZ

Es una gramínea caracterizada por poseer tallos en forma de caña, aunque macizos en su interior a diferencia del resto de la familia a la que pertenece. Destaca fundamentalmente por su inflorescencia femenina llamada mazorca, en donde se encuentran las semillas (granos de maíz) agrupadas a lo largo de un eje, ver Imagen 1.1. La mazorca está cubierta por brácteas de color de verde y textura papirácea y termina en una especie de penacho color amarillo oscuro, formado por los estilos.



Ilustración 1.1 *Mazorca y granos de Maíz*

Fuente: Botánica Online

El maíz como alimento

- El maíz es un alimento, que presenta grandes propiedades alimenticias debido a su gran cantidad de vitaminas del grupo D, una alta riqueza de fibra soluble que ayuda al control del peso y en una buena digestión

Maíz como Harina

El maíz en estado de harina, se utiliza para la elaboración del pan de maíz, tortillas, biscochos entre otros productos de repostería, sin embargo, desde el punto de vista industrial, esta planta es interesante puesto que a partir de las partes no aprovechables de la planta de maíz y de los residuos

de la molienda, se obtiene el furfural que se trata de un componente principal utilizado en la industria de las resinas, plásticos, insecticidas o líquidos para embalsamar.

4.1.1 Nutrición

Tabla 1 - Tabla Nutritional del maiz

Valor nutricional por cada 100gr		
	Seco	Fresco
Agua	10,3 gr	75,9 gr
Calorias	365 Kcal	86 kcal
Grasa	4,7 gr	1,18 gr
Proteína	9,4 gr	3,22 gr
Hidratos de carbono	74,2 gr	19,02 gr
Fibra	1 gr	2,2 gr
Potasio	287 mg	270 mg
Fosforo	210 mg	89 mg
Hierro	2,7 mg	0,52 mg
Sodio	35 mg	15 mg
Manganeso	0,48 mg	0,16 mg
Magnesio	127 mg	37 mg
Calcio	7 mg	2 mg
Cinc	2,21 mg	0,45 mg
Selenio	15,5 mcg	0,6 mcg
Vitamina C	0	6,8 mg
Vitamina A	469 Uf	281 Uf
Vitamina B1 (Tiamina)	0,38 mg	0,29 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,20 mg	0,06 mg
Vitamina E	0,78 mg	0,090 mg
Niacina	3,62 mg	1,7 mg

Fuente Botánica online

4.1 Trigo

Es un cereal de la familia de las gramineae, es una planta herbácea que mide hasta 1.2 m de altura. Los tallos son erectos y presentan estructura de caña, es decir esta hueco en su interior excepto en los nudos ver imagen 1.2. El crecimiento de los tallos no se apical, sino que se produce por el estiramiento de los tejidos situados por encima de los nudos. Presenta dos partes la vaina que rodea al peciolo y protege al meristemo o zona de crecimiento y el limbo que tiene forma alargada y presenta varios nervios.



Ilustración 2.1 Espiga de Trigo

Fuente: Botánica Online

5.1.1 El trigo como harina

La mayor producción del mundo se destina a la alimentación un 75% de la producción se utiliza para la producción de harina de trigo. La mayor parte de esta harina, aquella que proviene del trigo blanco, se utiliza para la producción de pan, mientras que la harina que proviene del trigo duro es destinada fundamentalmente para la producción de pasteles, galletas y harinas caseras.

6.1.1 Información nutricional

Tabla 2.2 - Tabla Nutritional del Trigo

Valor nutricional en dieta 2000cal	
Proteínas	12gr
Fibra	10 gr
Grasas	2 gr
Calcio	37 gr
Hierro	5 gr
Selenio	55 mcgr
Vitamina E	0,9 gr
Vitamina B	0,06 mg

Fuente Botánica online

5.1 Molienda y Granos Secos

5.1.1.1 Molienda en el Ecuador

En la actualidad y desde tiempos remotos, la actividad de producción de harinas para el país es un elemento importante para el diario vivir, dado su evidente importancia a nivel alimenticio e industrial, el Ecuador no está libre de esta situación y al contrario por ser un país agrícola ya que de este tipo de actividad presenta una gran excelencia a nivel de economía y trabajo para el país.

La actividad de molienda ofrece una amplia gama de opciones a nivel de producción y tecnología, desde pequeñas máquinas de unos cuantos kg/h hasta silos inmensos donde se procesa toneladas diarias de granos del país donde el aspecto tecnológico presenta muchos aspectos deficientes.

Granos Secos

La importancia de definir la calidad, propiedades y aspectos físicos de los granos secos a ser procesados es importante, dado que dichas características serán el punto de partida para definir muchos de los parámetros para la construcción de la máquina a ser elaborada, sin embargo, existen varios estudios a nivel internacional que determinan tanto los aspectos mencionados como otros importantes, dichos estudios son realizados con las variedades de granos existentes en el países donde se los realizan, razón por la cual la información que se pueda obtener de los mismos no puede ser tomada como base de inicio para el estudio presente.

Considerando lo anteriormente expuesto, se procede a realizar pruebas para obtener la información y parámetros necesarios de los granos, estas pruebas estarán alineadas con los procedimientos estándar para este caso, solventando de esta manera la falta de información adecuada para el cometido deseado.

LOS MOLINOS DE GRANOS

MOLINOS DE GRANOS SECOS

En el mercado nacional como en el mercado internacional existe una gran variedad de molinos con el propósito de obtener harinas a base de granos secos, sin embargo, el costo es versátil, fiabilidad y el manejo son muy variados, por esta razón se prueba y se compara tres tipos de molinos que son muy comunes (de martillo, de disco de frotamiento, gravitatorios), de manera que se examinan cada componente, funcionamiento, capacidad, ventajas y desventajas.

Molino de Martillo

Este molino es muy utilizado en la industria de alimentos debido a que presenta una versatilidad mayor en comparación de otros molinos, por su fácil traslado porque es ligero, no es muy ruidoso y es de fácil mantenimiento.

Tiene una gran capacidad regulable, desde unos cientos de kg/hora hasta unas decenas de ton/hora dependiendo de su tamaño sirven para pulverizar y desintegrar, es utilizado con una gran variedad de granos secos.

La principal característica de este tipo de molino es que presenta elementos de golpe denominados martillos, que son pequeños elementos en forma de T, de manera que cuando giran hacen que los martillos generen la molienda del grano, la finura se determina mediante el espacio dado entre el radio de giro de los martillos y la placa de molienda que se trata de una zaranda con orificios específicos que mantiene el grano dentro de la cámara, de molienda hasta que los granos adquieran la dimensión deseada ver imagen 1.3.

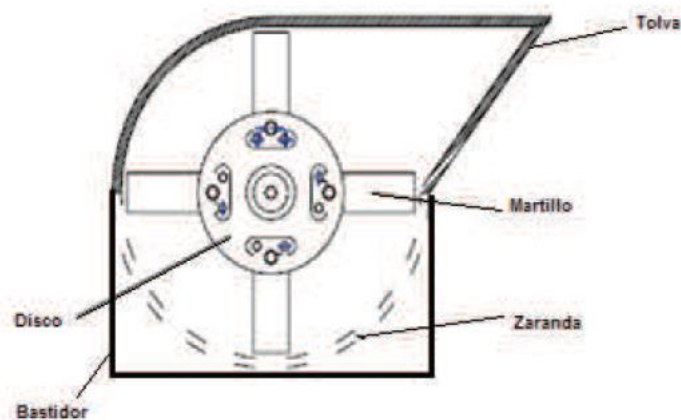


Ilustración 3.3 Esquema de la cámara de un molino de martillo

Fuente: Propia

Molino de discos de frotamiento

Este tipo de molino de disco o fricción es un modelo moderno equivalente a los antiguos molinos de piedra. Las piedras se sustituyen por discos de acero en los que se montan placas de

molienda intercambiables ya sean de material metálico o abrasivos, que giran a velocidades mucho más grandes, permitiendo con ello una gama más amplia de aplicaciones.

Este tipo de maquina tiene un lugar especial en la molienda de materiales orgánicos resistentes, como la pulpa de la madera y granos de maíz. La molienda se lleva a cabo entre placas que se pueden operar en plano vertical y horizontal uno o los dos discos giran y cuando los dos lo hacen la rotación se ejecuta en diferentes direcciones ver imagen 1.4.



Ilustración 4.4 Molino de discos de Frotamiento

Fuente: Neus Herboid CO

Molino Gravitatorio

Estos molinos son de gran tamaño y peso importante por lo que son máquinas de tipo estacionarias. Presentan capacidades de cientos de toneladas y son utilizadas para producir molienda fina. Requieren de grandes componentes y poco versátiles respecto a espacios. Ver imagen 1.5.

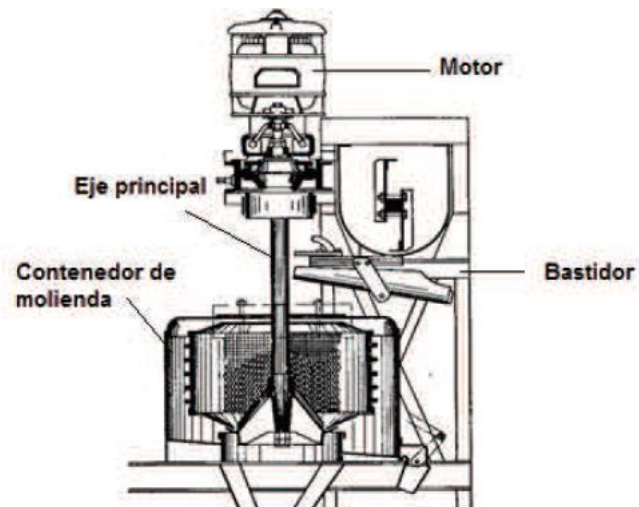


Ilustración 5.4 Molino Gravitatorio
Fuente: IMT company

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del proyecto se tomará en cuenta la investigación histórica basado en todo lo que es los granos secos y su cultivación tomando en cuenta información específica, también la investigación descriptiva la cual nos ayudara a conocer más sobre los beneficios y ventajas que proporciona los granos secos, e investigación experimental la cual por medio de la fabricación de la maquina llegaremos a la obtención de un producto mediante la práctica y la elaboración.

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DEL OBJETO DE ESTUDIO

Nuestra maquina va específicamente asociada a los sectores rurales y por eso hemos tomado en cuenta al sector de Pichincha donde se realizará un estudio en los diversos tipos de cultivo de granos secos estas están en fincas, haciendas, terrenos y así lograremos obtener un resultado más concreto y detallado sobre nuestros alimentos principales , tendremos en cuenta los sectores más relevantes y productivos de los granos secos y la clasificaremos por el porcentaje de producción ,comparando la producción de una y otra hacienda ,terreno o finca del sector y así podremos conocer qué sector sería beneficioso a una posible donación de la máquina para mejorar la producción por medio de la máquina y así ayudara de igual manera a generar mayor ingresos .

6.2.1. Métodos de Obtención de la Información.

Como nuestra maquina está enfocada en el sector industrial tendremos la necesidad de verificar información y recopilar datos en dos sectores estratégicos que comprenderían entre el sector industrial productor y el sector productor cultivador.

Nuestro sector industrial productor se basa en las áreas industriales que comercializan nuestro producto ya procesado y terminado por lo cual aquí necesitaremos realiza una encuesta minuciosa

basada en el consumo que podría llegar a tener nuestro producto por una parte y la otras se enfocaría en la producción que llegaría a tener la maquina según las necesidades y demanda del consumidor comprendiendo ciclos de trabajo para la máquina y producción evaluando esto tendremos un dato importante para el diseño nuestra máquina.

Nuestro sector productor cultivador de quinua seria uno de los más importantes ya que basado a la cantidad de producción y tiempo de cultivo de la quinua podremos realizar un enfoque a la producción que va a tener la maquina sin parar por situaciones adversas que se dan en el sector del cultivo como la falta de riego, mala productividad de la tierra, plagas, el clima entre otros, tomaremos en cuenta estos factores para tener una producción estable.

5.2.1.1 Técnicas de Recolección de Información.

Realizar una recopilación de técnicas de información con su respectiva justificación.

Las técnicas de recolección son:

- Encuestas

Atraves de encuestas a los sectores industriales podremos tener una cantidad de producción general sobre el producto terminado y ya comercializado, y también nos dará a conocer en el sector productor ayudará a identificar las cantidades cultivadas.

- Entrevistas

Atraves de entrevistas nos dará a conocer las necesidades que tiene la industrias en el proceso de producción, también dará a conocer los beneficios que se obtendrán con la incorporación de la maquina a la industria, mejorando tiempos reduciendo personal, mejorando la calidad del producto entre otros.

- Visitas técnicas

La visita técnica es muy importante en nuestro proceso de fabricación ya que basada en esta, nos daremos cuenta las cantidades adecuadas para las cuales debe estar sujeta nuestra maquina con una capacidad de producción adecuada y sujeta al cultivo esta visita se realizará en un 85% en el sector de Pichincha comprendiendo un gran porcentaje del sector entre fincas, haciendas terrenas del sector.

7.1.1 Procesamiento de la información.

Para realizar el procesamiento de datos, se deben seguir los siguientes pasos:

- Obtener la información de la población o muestra objeto de la investigación.
- Ordenar los datos obtenidos del trabajo de campo.
- Utilizar herramientas estadísticas para analizar los datos.
- Analizar que implicar los resultados obtenidos.

Las herramientas a ser utilizadas durante el desarrollo del presente proyecto son:

- ***Distribución de frecuencias y representaciones gráficas.*** Es la agrupación de datos en categorías para la representación gráfica se utilizarán histogramas, gráficas de barras o gráficas de pastel.

Medidas de Tendencia Central. Estas medidas ayudan a determinar la precisión de los datos y permite realizar un análisis matemática de los datos, como herramientas se utilizará la media, la moda y la mediana.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, PRESUPUESTO Y BIBLIOGRAFÍA

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

[illegible]

6. PRESUPUESTO

El presente proyecto es (auto)financiado por el estudiante Alex Javier Tupiza Chillagana según se describe en la siguiente tabla 3.

Tabla 3
Presupuesto

Detalle del presupuesto Total		
1	Rubros	Costo (USD)
2	Mano de Obra	200
3	Equipos	200
4	Materiales	1100
5	Salidas de Campo	30
6	Viajes	40
7	Bibliografía	30
8	Papelería	40
9	Imprevistos	100

Fuente: Elaboración Propia

TOTAL \$1740

1. BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA

- Robert L. Mott, P. (2006). Diseño de elementos de máquinas. México: PEARSON EDUCACIÓN
- Nisbett, R. G. (2008). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Santa Fe: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Ferdinand P. Beer, E. R. (2010). Mecánica de los materiales. Mexico: McGRAW - HILL.
- GERE, JAMES M; Mecánica de Materiales; Editorial Thomson; México; 2002
- HIBBELER, R.C; Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica; Editorial Pearson; México; 2004
- SHIGLEY, J; Diseño en Ingeniería Mecánica; Editorial Mc Graw Hill; Séptima Edición; México; 2005

PERFIL:

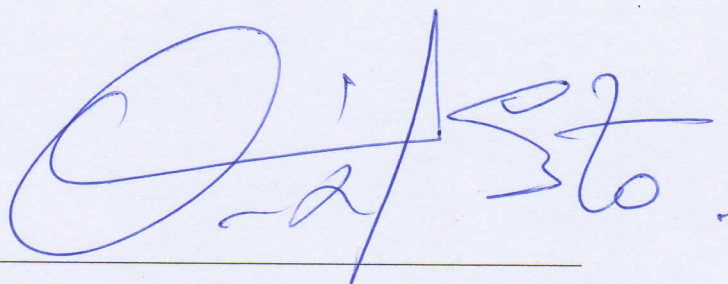
ACEPTADO

☒

NEGADO

☐

ESTUDIO REALIZADO POR:



Ing. Ernesto Quishpe

ASESOR

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 1 de 4	
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

CARRERA: Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:			
	14 DÍA	09 MES	2018 AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:			
<u>Typiza Chillagana Alex Javier</u>			
-----	APELLIDOS	NOMBRES	
TITULO DEL PROYECTO:			
<u>Construcción de un molino para granos secos</u>			
-----			
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 ☐			

JUSTIFICACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

☒
☐

BENEFICIARIOS

☒
☐

FACTIBILIDAD

☒
☐

ALCANCE:

ESTA DEFINIDO

CUMPLE

NO CUMPLE

☒
☐

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

SI

NO

☒
☐

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 : -----

 Código: REG.FO31.05	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT	F. elaboración: 20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	F. última revisión: 21/03/2019
	01 TRABAJO DE TITULACIÓN	Página 3 de 4
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

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) -----

c) -----

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 4 de 4	
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: _____

Ernesto Quispe O. A.

14 04 2018.
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME