

**CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DOSIFICADORA DE GRANOS MEDIANTE
PLC MODELO XINJE XD3-16RE, EN EL LABORATORIO DE NEUMÁTICA E
HIDRÁULICA DEL INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO.**

Mecánica Industrial

Heredia Chipantaxi Lennin Bladimir

González Reinoso Alex Mauricio

Ing. Santiago Pullaguari

PERÍODO LECTIVO

MAYO 2022 – OCTUBRE 2022

[Handwritten signature in blue ink]
2022/05/13

CONTENIDO

TITULO DEL PROYECTO	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:	3
GENERALES	4
JUSTIFICACIÓN	5
ALCANCE	5
MARCO TEÓRICO	6
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	22
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS	22
CRONOGRAMA	23
FUENTES DE INFORMACIÓN	23
RECURSOS	24

TÍTULO DEL PROYECTO

Diseño y construcción de una máquina dosificadora de granos mediante plc modelo xinje xd3-16re, en el laboratorio de neumática e hidráulica del instituto superior universitario central técnico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La automatización ha generado un cambio positivo en el sector industrial, haciendo mucho más sencillas las tareas enfocadas al mantenimiento y mejora continua de los procesos productivos gracias al uso del PLC (controladores lógicos programables).

El Instituto Superior Universitario Central Técnico en consideración a estos beneficios, ha impulsado acertadamente la generación de proyectos enfocados al uso de PLC, debido a que cuenta solo con módulos didácticos.

En consecuencia, contar con una máquina industrial realizada completamente por estudiantes impulsa el fortalecimiento de las habilidades académicas y suponen un reto real al encontrar soluciones técnicas de calidad.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

La Carrera de Mecánica Industrial del Instituto Superior Universitario Central Técnico dispondrá de un equipo de control y automatización en el Laboratorio de Neumática e Hidráulica para la realización de prácticas educativas con fines académicos.

GENERALES

Diseño y construcción de una máquina dosificadora de granos mediante PLC modelo XINJE XD3-16RE, en el laboratorio de neumática e hidráulica del Instituto Superior Universitario Central Técnico.

ESPECÍFICOS

- Obtener los parámetros y variables de la máquina, mediante el análisis del problema, alcances, necesidades presentes y objetivos para la validación pertinente del proyecto.
- Sintetizar la información recopilada y seleccionada en bibliografías pertinentes al tema, mediante el análisis de los componentes necesarios para ser incluidos en la construcción de la máquina, según se requiera.
- Evaluar la viabilidad de la solución descrita, mediante encuestas realizadas a estudiantes y docentes.
- Ejecutar el prototipado de la máquina mediante el diseño de los esquemas eléctricos, el sistema de dosificación y demás componentes. Que fueron incluidos en su construcción.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente el Laboratorio Neumática e Hidráulica, no cuenta con máquinas de automatización por falta de elementos como el PLC, es importante la construcción de una máquina de estas características para la demostración de procesos industriales. Que beneficiará a los estudiantes en la mejora de sus conocimientos, realizando prácticas de procesos de automatización reales.

La finalidad del presente proyecto, es obtener una dosificadora automatizada de granos eficiente, resolviendo las dificultades que presenta la dosificación de granos manual y así llevando a la práctica real los conocimientos teóricos y prácticos.

ALCANCE

Diseñar y construir una máquina de dosificación de granos de maíz que implemente un dispositivo de automatización PLC.

En promedio un grano de maíz tiene un tamaño de 0.4 cm a 0.8 cm y una masa de 0.002 - 0.006 kg. El cilindro neumático trabaja con una carga mínima a desplazar de 4.54 kg y una fuerza 1.178 N, los parámetros tanto de velocidad de avance y retroceso están establecidas a criterio de los autores para fines prácticos en el programa XDPRO que almacena históricos de consumo y además de permitir cambiar un parámetro sin la necesidad de volver a programar el PLC gracias al uso de variables.

Además de la dosificación, la máquina gracias a las prestaciones y criterios de selección de componentes es capaz de cumplir grandes exigencias a nivel industrial, así como poder integrar nuevas estaciones gracias a módulos de expansión.

MARCO TEÓRICO

1.1 DOSIFICACIÓN

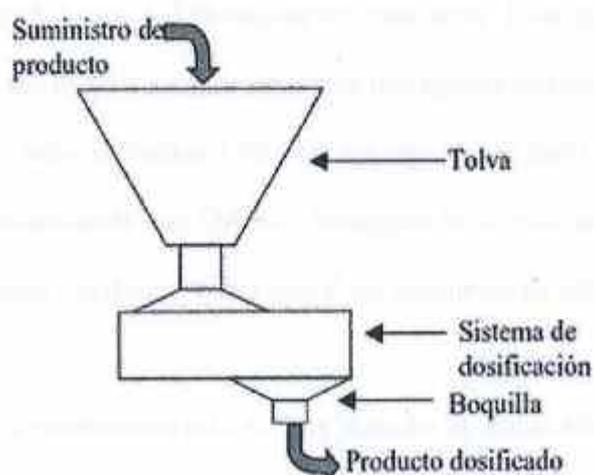
El dosificador es importante en el volumen de material, lo principal es la proporción controlada por el flujo de la masa en una caja o dispositivo de almacenamiento, debe haber una estrecha relación entre la velocidad de operación y la descarga del dispositivo de almacenamiento.

Para seleccionar el tipo de dosificador, se requiere tener en cuenta la precisión requerida, el tipo de producto que se va a dosificar y el rango de trabajo que debe tener el equipo, lo cual depende de la dosis máxima y mínima necesarias.

2.1.-PARTES DE UN DOSIFICADORA.

La dosificadora normal cuenta con varias partes que se ensamblan para e trabajo conjunto de la máquina, en la figura 1 se muestra las partes fundamentales de ella.

Figura 1. Partes de una dosificadora.



NOTA: La dosificadora es una herramienta útil de trabajo, la cual permite agregar un sólido en cantidades exactas en cada una de sus descargas. Fuente: (Columbec, 2019)

3.1.-TOLVA DE ALMACENAMIENTO

La tolva recibe el producto en la línea de producción por una banda transportadora por un tornillo transportador o descargando de manera manual.

La función principal de la tolva es mantener producto en su interior para ser dosificado.
(fajardo, c. h. p., & Sánchez, h. d. di)

Figura 2. Tolva.



NOTA: Tolva, tipo embudo de llenado. FUENTE:(fajardo, c. h. p., & Sánchez, h. d. di)

El sistema de dosificación es la parte más importante del dosificador en conjunto. Este se encarga de determinar y medir la cantidad de producto que se retira de la tolva, para pasar al siguiente proceso que es el empaque.

La medición se puede realizar de dos formas: por volumen o por peso, según las características del producto y el grado que se requiere. (fajardo, c. h. p., & Sánchez, h. d. di).

4.1 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)

Como su nombre lo indica se ha diseñado para programar y controlar procesos secuenciales en tiempo real, se tiene que saber que existen muchos tipos de PLC. Tienen diferentes características que ayudan a facilitar ciertas tareas (Ramos Luis 2012).

Son dispositivos electrónicos usados en automatización industrial. Un PLC controla la lógica de funcionamiento de máquinas, plantas y procesos industriales, procesan y reciben señales digitales y analógicas que pueden aplicar estrategias de control.

4.2 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC XINJE XD3-16RE.

Los PLC de la serie XD3 marca Xinje, ha sido desarrollados con un procesador más avanzado que la serie XC, brindando funciones avanzadas de programación y un tiempo de procesamiento 10 veces mayor, estos elementos son controladores lógicos programables especializados en el control de procesos industriales. (WUXI XINJE ELECTRIC CO, 2016)

4.3 OPERACIÓN DEL PLC

Los PLC de la serie XD3 marca Xinje, son controladores lógicos programables especializados en el control de procesos industriales, esta serie ha sido desarrollada con

un procesador más avanzado que la serie XC. Permiten instalar hasta 10 módulos de expansiones de diferentes características:

1. Entradas y/o salidas digitales (relé o transistor NPN).
2. Entradas y/o salidas analógicas de corriente o voltaje.
3. Entradas para termocupla.

4. Módulo de pesaje para aplicaciones con celdas de carga de 1, 2 o 4 canales.

5.1 PROGRAMAR LA MEMORIA DE UN PLC

Al programar un PLC se necesita una interfaz entre el operador y el PLC, para introducir en la memoria de usuario el programa con las instrucciones que definen las secuencias de control. Normalmente esta interfaz se lleva a cabo a través de software instalados en Computadores personales PC (Sánchez Diego, 2019)

La programación de estos equipos y la configuración de sus expansiones se realizan en el software gratuito XDPRO. Este permite programar el PLC en dos tipos de lenguaje: lista de instrucciones y Ladder (escalera). (WUXI XINJE ELECTRIC CO, 2016)

La conexión del PC al PLC comúnmente se realiza mediante una conexión en serie (generalmente la RS-232C o la RS-422). Hoy en día existen distintos puertos disponibles según la marca del PLC. (WUXI XINJE ELECTRIC CO, 2016)

6.1 CARACTERISTICAS DEL PLC DE LA SERIE XD3

1. Alimentación	100 - 240V/AC
2. Entradas digitales	8 NPN
3. Salidas digitales	8 relé
4. Expandible	Si
5. Puerto USB	Puerto de descarga rápida USB
6. Puerto PORT1	RS232 (PC) para programar o depuración de interfaz
7. Puerto PORT2	RS485 Conectándose a medidores inteligentes
8. Puerto PORT3	Puerto de comunicación ED extendido

6.2 COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Los portafusibles son pequeños dispositivos que albergan en su interior, fusibles térmicos, También denominados desconexiones térmicas, son dispositivos de seguridad que se utilizan en circuitos eléctricos para proporcionar protección contra el sobrecalentamiento.

La función de la porta fusible es resguardar el fusible en su interior asegurando su correcto funcionamiento en diferentes condiciones y circunstancias. Normalmente, los portafusibles están aislados para que no pueda entrar agua, lo que no significa que sean sumergibles.

6.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CIRCUITO ESB6N

Un disyuntor o interruptor automático, es un aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico, cuando ocurren fallas de aislación en un equipo o instalación eléctrica.

El elemento tiene función de permanencia central de handel para indicaciones de fallas en circuitos, en caso de sobrecarga al circuito protegido, el mango del MCB se dispara y permanece en posición central lo que permite una solución rápida a la línea defectuosa. Alta capacidad de cortocircuito de 10 kA para todo el rango y capacidad de 15 kA para corriente nominal de hasta 10 gracias al potente sistema de extinción de arco eléctrico.

7.1 ELEMENTOS NEUMÁTICOS DE TRABAJO

Los cilindros neumáticos se utilizan para la automatización industrial, son unidades que transforman la energía del aire comprimido en energía cinética o en fuerzas prensoras. Básicamente consisten en un recipiente cilíndrico provisto de un émbolo o pistón. Al introducir un determinado caudal de aire comprimido, este se expande dentro de la cámara y provoca un desplazamiento

lineal. Si se acopla al émbolo un vástago rígido, este mecanismo es capaz de empujar algún elemento.

7.2 VÁLVULA SELENOIDE 5/2

Estas válvulas, de cinco vías y dos posiciones, se pueden considerar una ampliación de las válvulas 4/2, la única diferencia está en que poseen una vía más (lleva dos escapes).

Sin embargo, resultan sencillas de construir, de ahí que en ocasiones se tienda a utilizar este tipo de válvulas para el control de un cilindro de doble efecto.

7.3 PROPIEDADES DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304

Cabe decir que este material se le denomine acero inoxidable, no es porque se oxide sino porque es más resistente al desgaste que el acero normal.

Además, el acero inoxidable AISI 304 es económico y facilita la limpieza, es resistente al calor, a las bajas temperaturas y aguanta adecuadamente las deformaciones.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

8.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA:

La investigación biográfica en efecto es una exposición que demanda el uso de cuatro destrezas de la persona que lleva a cabo la investigación las cuales son: observar, escuchar, comparar y escribir (Behar Rivero (2008).

El aporte de este tipo de investigación en el documento de manera teórica, varios temas que abarcan en el proyecto por consecuente se comprendieron de mejor manera, conceptos básicos y necesarios para la ejecución del presente proyecto, con el fin de aclarar dudas y vacíos que se mantienen antes de realizar el mismo.

8.2 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA:

Este tipo de investigación servirá para obtener información de los estudiantes en forma metódica y organizada para poder describir los datos.

Este tipo de investigación permite recolectar datos y de una forma organizada, se puede brindar conclusiones significativas en la misma que será una meta de todo el proceso.

8.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Al realizar una investigación es importante tener en claro con base en qué método se pretende abordar el tema y obtener resultados, además es el conjunto de métodos que se aplican para conocer un asunto o problema en profundidad. Esto genera nuevos conocimientos en el área que se está aplicando, existen varios tipos de investigación que se clasifican dependiendo de su objetivo.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

Al realizar una investigación es importante tener en claro con base en qué método se pretende abordar el tema y obtener resultados, además es el conjunto de métodos que se aplican para conocer un asunto o problema en profundidad. Esto genera nuevos conocimientos en el área que se está aplicando, existen varios tipos de investigación que se clasifican dependiendo de su objetivo.

9.1 MÉTODO DEDUCTIVO:

Se trata de aquella orientación de lo general a lo específico, el enfoque parte de un enunciado general del que se derivan partes o elementos específicos.

Es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios (Torres, 2006).

9.2 MÉTODO INDUCTIVO:

Es un procedimiento que se basa en hipótesis partiendo de lo particular, para llegar a un conocimiento general de esta manera lograr los objetivos que los investigadores se proponen en su planteamiento de la problemática y así llegar a su meta deseada.

El método inductivo tiene como objetivo solucionar problemas (Razo, 1998).

9.3 MÉTODO HISTÓRICO:

Este método pretende ir del pasado al presente para proyectarse a un futuro. Las investigaciones históricas permiten conocer y reflexionar sobre un fenómeno, considerando resaltar los conceptos e hipótesis y la comprensión de las relaciones entre la historia con el tiempo, la memoria y espacio (Aróstegui, 2001).

9.4 MÉTODO DESCRIPTIVO:

Para el proyecto se utilizará el método de investigación científica y el método del diseño que tiene como objetivo crear un producto u objeto utilitario, para un fin específico donde se considera a una serie de pasos sistemáticos e instrumentos que lleva a un conocimiento científico

CRONOGRAMA

Figura 3. Cronograma de actividades.

Fases	Actividad	Junio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo
Planeación	Definir proyecto de titulación	X							
	Búsqueda de referencias documentales	X							
	Borrador de perfil de titulación		X						
	Entrega de perfil de titulación			X					
Ejecución	Aplicación de técnicas de investigación		X						
	Interpretación de las evidencias empíricas en base al marco teórico			X					
	Cotización de elementos electrónicos y estructurales de la maquina			X					
	Presentación de la información organizada			X	X				
	Inicio de construcción de la maquina				X				
Resultados	Entrega de borrador de la tesis				X	X			
	Correcciones y observaciones					X	X	X	
	Emisión de documentos para el proceso de titulación						X	X	X
	Documento final de tesis								X
	Empastado y entrega de documentos para titulación								X
	Entrega de maquina al laboratorio de neumática eh hidráulica del ISUCT								X

Fuente. Propia.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

- Alajo, N. J. (11 de Marzo de 2020). *Máquina semiautomática desgranadora y dosificadora de arveja para el sector artesanal*. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte : <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10303>
- Avilés, C. D., & Chiriboga, C. N. (19 de Julio de 2016). *Diseño de una maquina dispensadora y empacadora de granos de cacao en sacos de 50 kg*. Obtenido de Repositorio de ESPOL: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/34979>
- Herrera, B. F., & Lumbres, Á. R. (2018). *DISEÑO DE UNA MÁQUINA VERTICAL EMPACADORA, DOSIFICADORA Y SELLADORA DE ACCIONAMIENTO*. Obtenido de Repositorio Institucional USS: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4414/Herrera%20Bellodas%20-%20Lumbres%20Alvarez.pdf?sequence=1>
- Monsalve, R. E. (17 de Julio de 2019). *Diseño y automatización de una dosificadora de grano*. Obtenido de Repositorio Institucional ITM: https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/2046/Rep_Itm_pre_Monsalve.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Núñez, A. (2020). *EQUPOS DE DOSIFICACION*.
- Toapanta, R. F., & Recalde, S. D. (Marzo de 2012). *Diseño y construcción de un equipo didáctico de dosificación automatizada de granos pequeños para el laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3781>

RECURSOS**Tabla 3***Recursos*

VALOR TOTAL DE MATERIALES	UNIDAD	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)
PLC LOGO SIEMENS	1	353.25	353.25
CILINDRO NEUMÁTICO DOBLE EFECTO	1	80.00	80.00
PLACHA DE GALVANIZADO	2	15.00	30.00
CONECTORES TIPO BANANA MACHO	6	0.20	1.20
CONECTORES TIPO BANANA HEMBRA	6	0.25	1.50
ELECTROVÁLVULAS NEUMÁTICAS	2	40	80.00
PLANCHA DE ALUMINIO ESPESOR DE 5mm	1	100	100
TOTAL			1500

Fuente. Propia.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v1.20/04/2018
Código: FORFO31.03	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi.21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 3
ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
05/01/2023		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
Alex Mauricio González Reinoso		
TÍTULO DEL PROYECTO:		
CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DOSIFICADORA DE GRANOS MEDIANTE PLC MODELO XINJE XD3-16RE, EN EL LABORATORIO DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA DEL INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO.		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: vi,21/04/2018
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 8
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES: Utiliza dos tipos de investigación válidos para sustentar el proyecto; Investigación bibliográfica y descriptiva.		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS: OBSERVACIONES: Utiliza tres tipos de métodos de investigación; método deductivo, inductivo y descriptivo.		

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: vi,21/04/2021
Código: FOR.F031.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 3
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES : Se encuentra definido adecuadamente y cumple con las fechas de planificación.

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 GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

Santiago Pellegrini 

05/01/2023

FECHA DE ENTREGA DE INFORME