



REVISADO	
APROBADO	
NO APROBADO	

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2020



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: Electricidad

**TEMA: Diseño e Implementación de un Horno Industrial a GLP en la empresa
“AUTOMATISMOS BRITO”**

Elaborado por:

Wilson Benjamin Inlago Perachimba

Tutor:

Ing. Roberto Brito

Fecha: 20/ 09/2020

Índice

1. El problema de Investigación.....	4
1.1. Formulación y planteamiento del problema.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación	5
1.4. Alcance	6
1.5. Métodos de Investigación.....	6
1.6. Marco Teórico	7
2. Aspectos Administrativos	11
2.1. Recursos Humanos.....	11
2.1.1. Recurso técnicos y materiales	11
2.2. Cronograma	13
2.3. Fuentes de información.....	15

Índice de Tablas

Tabla 1 materiales y recursos	12
Tabla 2 materiales de uso.....	13
Tabla 3 cronograma de trabajo	14

1. El problema de Investigación

1.1. Formulación y planteamiento del problema

¿Cómo se puede realizar el diseño e implementación de un horno industrial a GLP para el curado de pintura electrostática en la empresa automatismos Brito?

1.1.1. Planteamiento del problema

El problema que existe en el desarrollo del horno nos lleva a un estudio e investigación tanto de pérdida de la uniformidad de temperatura global que tendrá en la distribución que se va a crear en la construcción del horno dependiendo así del tamaño en su construcción.

Los parámetros que intervienen en el proceso de combustión de GLP, existiendo así una mala combustión mediante la inadecuada mezcla produciendo gases contaminantes que este proceso tendrá.

Daños en el sistema de control por falta de estabilidad de temperatura.

Defectos en la producción.

La llama de combustión choca directamente con el material de producción final.

De manera particular la empresa Automatismos Brito requiere la implementación de un horno de pintura electrostática como parte del proceso de pintura para la elaboración de máquinas vending, el cual se realiza en conjunto con el tema del diseño de cabina para incluirlo en el proceso de elaboración de máquinas vending.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Realizar el diseño y construcción de un horno industrial controlado por un PLC LOGO que permita la disminución de costos de operación, empleando GLP como combustible, para el secado de pintura electrostática.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar y construir un horno para el proceso de curado de pintura en polvo o electroestática y que garantice resultados de calidad del producto terminado.
- Seleccionar los materiales más adecuados para construcción del horno de curado

- Definir los sistemas de quemado, alimentación de GLP y sistema de control más óptimo para el horno de curado
- Mejorar los costos y tiempo de producción de la empresa Automatismos Brito

1.3. Justificación

La empresa Automatismo Brito dentro de sus líneas de producción cuenta con la construcción de máquinas vending, las cuales están conformados por un bastidor construido con perfiles cuadrados de una pulgada de acero al carbono y soldadas entre sí; en la parte externa las máquinas están recubiertas de láminas de acero al carbono de 0,8 mm de espesor.

Los componentes antes descritos deben estar recubiertos por una pintura que garantice una adherencia y resistencia al desgaste y abrasión, ya que estas máquinas por lo general se instalan en los pasillos y partes externas de las edificaciones y están expuestas a ambientes adversos; un proceso de recubrimiento que garantice estas cualidades es la pintura en polvo o electroestática.

La empresa emplea para este proceso un proveedor de servicios externo ubicado en la ciudad de Quito, el cual se dedica de forma exclusiva a brindar servicio de pintura electroestática a nivel de todo el Distrito Metropolitano de Quito.

El costo generado por el pago del servicio es de 250 USD + IVA por cada una de las máquinas vending, incluido el transporte, adicional se indica que el transporte no siempre está disponible por parte de la proveedora del servicio por lo cual los costos pueden aumentar por temas de transporte y logística.

El costo no es el único problema generado al recurrir a un proveedor de servicios externos, la dependencia de este proceso genera tiempos muertos en los procesos, debido a que ha existido ocasiones en las cuales hubo retraso en las entregas de los trabajos por parte del proveedor, ocasionando discontinuidad en el trabajo y tiempos perdidos.

Por los puntos señalados anteriormente nace la necesidad de contar con un horno de curado que permita optimizar costos y tiempos de producción, de esta forma la empresa Automatismos Brito busca mejorar sus costos y brindar un mejor servicio hacia sus clientes.

El presente proyecto tecnológico busca solventar la necesidad antes mencionada

mediante el diseño, construcción e implementación de un horno para curado de la pintura electrostática, en los talleres de la empresa Automatismos Brito.

Mediante el uso de un controlador lógico programable, se logrará mayor rendimiento y mejores prestaciones del equipo, influyendo de forma directa en la calidad del producto final y en las utilidades de la empresa.

El proyecto es cofinanciado por la empresa Automatismos Brito en los que involucra costos de materiales para la estructura, sistema mecánico y sistema eléctrico, y en los que respecta el sistema electrónico es cubierto por la persona que realiza el proyecto

1.4. Alcance

Con la ejecución del proyecto se busca suplir la necesidad de pintura electrostática en los talleres de la empresa. El horno garantizará llevar de forma satisfactoria y óptima todo el proceso de curado, para lo cual el horno se diseñará y construirá de tal forma que garantice una adecuada uniformidad de la distribución de temperatura a lo largo de toda la cámara interior del horno.

El dimensionamiento de la cámara interior va de acuerdo al tamaño más grande de un bastidor de las máquinas vending, es decir la cámara interna debe estar en capacidad de cubrir un bastidor por completo para el proceso de curado.

El diseño garantizará el control sobre la uniformidad de la temperatura dentro de la cámara mediante la recirculación de aire con el blower y una estabilidad adecuada de la temperatura durante el proceso, estabilidad que será garantizada por el PLC.

1.5. Métodos de Investigación

El presente proyecto pretende construir por completo su estructura mecánica y realizar el respectivo control de temperatura en un horno a GLP para un proceso de curado de pintura electrostática para el área de estructuras de máquinas vending en la Empresa Automatismos Brito, el desarrollo de la tesis consiste en primer lugar realizar un diseño de horno de acuerdo a los requerimientos del área, después determinar las características técnicas y los sistemas mecánicos, eléctricos del horno, finalmente se realizará la construcción.

En este proyecto se usará el método deductivo que con el conocimiento obtenido en el instituto y la experiencia obtenida se realizará el sistema de un control de temperatura y de igual forma un sistema mecánico que este es primordial para la buena

ejecución del proyecto por consecuencia se aplicara mecánica industrial, suelda, corte de 45°, 90°, control eléctrico, y aptitudes que se lograra culminar con el proceso.

La Investigación de este Proyecto de Grado es de Tipo Explicativo- practico, porque en el Diseño del horno automático de pintura electrostática para la Empresa Automatismos Brito, se requerirá establecer el porqué de los elementos que los componen, su relación de funcionamiento, así como la relación de causa – efecto entre las partes que lo conforman.

Además, este Proyecto de Grado se encuentra bajo las siguientes Modalidades Básicas de Investigación:

Es de **Modalidad Bibliográfica - Documental**, porque se basará en el estudio de documentos provenientes de fuentes primarias y secundarias para la profundización de los enfoques, teorías y conceptualizaciones y criterios de autores sobre los temas de estudio propios que requiere esta investigación.

Es de **Modalidad Descriptiva- Aplicativa** se utilizará fórmulas que fueron impartidas a lo largo de la carrera estudiantil en el ITSCT.

El diseño del horno implica la definición de la configuración geométrica y física del horno, incluyendo materiales a utilizar para su construcción, incluyendo también los procesos de transferencia de calor, termodinámica y combustión, que definen la eficiencia energética esperada del sistema.

1.6. Marco Teórico

Para el desarrollo de la Fundamentación Teórica del Diseño e Implementación de un horno de pintura electrostática, el Investigador de este Proyecto de Grado asume el posicionamiento teórico – conceptual que a continuación se detalla:

Horno industrial: se denomina equipos o dispositivo industriales usados a nivel industrial en las que se acumula calor internamente una temperatura deseada y controlada diferente a la temperatura ambiente.

Pintura electrostática: La pintura electrostática, conocido también pintura en polvo, es un tipo de recubrimiento que se aplica como un fluido, de polvo seco, que suele ser utilizado para crear un acabado duro que es más resistente que la pintura convencional.

Control automático: Es una rama de la ingeniería que se ocupa del control de un

proceso en un estado determinado; por ejemplo, mantener la temperatura de una calefacción, el rumbo de un avión o la velocidad de un automóvil en un valor establecido.

Censar (automatización): Es aquello que podemos medir y aplicar en un proceso hasta qué punto se puede llegar.

Curado: Grupo la cual forman las pinturas en las cuales después de la evaporación de las sustancias volátiles todavía se debe producir o terminar una reacción química que conllevará un cambio progresivo de las características hasta obtener las definitivas.

Secado: Es aquel en el cual la evaporación total de elementos volátiles produce un film cuyas características son definitivas.

GLP: El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo. Lleva consigo procesos físicos y químicos.

PLC LOGO : Un controlador lógico programable es una computadora utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje o atracciones mecánicas.

Automatización: Aplicación de máquinas o de procedimientos automáticos en la realización de un proceso o en una industria.

Quemador GLP: Es un dispositivo para quemar combustible líquido, gaseoso o ambos (excepcionalmente también sólido) y producir calor generalmente mediante una llama.

Transferencia de calor: Es el proceso de propagación del calor en distintos medios. La parte de la física que estudia estos procesos se llama a su vez Transmisión de calor.

Termodinámica: Parte de la física que estudia la acción mecánica del calor y las restantes formas de energía.

Sistemas de control de temperatura: El controlador de temperatura tiene una entrada procedente de un sensor de temperatura y tiene una salida que está conectada a un elemento de control tal como un calentador o ventilador.

Energías alternativas: Las energías alternativas renovables son aquellas

cuyas fuentes de obtención se renueva constantemente como la energía solar, biomasa, eólica, geotérmica y la hidráulica.

Estructura constitutiva del horno: Es la forma y el tipo de material en que va a hacer construido el horno industrial.

Temperatura: Es una magnitud que mide el nivel térmico o el calor que un cuerpo posee.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

1. formulación y planteamiento del problema

1.1. objetivos

1.2. métodos de investigación

1.3. alcance

1.4. estado del arte

Capítulo II: Metodología

2.1. hornos de pintura electrostática

2.2. tipos de hornos de secado

2.3. Tipos de combustión

2.4. Control Industrial

2.5. PLC logo data sheet.

Capítulo III: Análisis Situacional

3.1. población.

3.2. Muestra.

3.3. Encuesta

3.4. Diagnóstico de encuestas.

Capítulo IV: Desarrollo del Proyecto

4. Preparación del suelo y loza.

4.1. Elaboración de plano y estructura.

4.2. Colocación de planchas internas y enfibrado

- 4.3. Sistema de recirculación de aire
- 4.4. Tablero de control

Capítulo V: conclusiones y recomendaciones

- 5. Descripción actual del proceso de pintura
 - 5.1. Descripción de proceso de curado
 - 5.2. Estado del equipo actual

2. Aspectos Administrativos

2.1. Recursos Humanos

El Recurso Humano que se requiere para desarrollar el presente proyecto de Grado es el Gerente de la empresa Automatismos Brito, Estudiante Investigador que realizara el proyecto, el Asesor del Proyecto de Grado que determine la Escuela de Electricidad del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico y el Personal de Apoyo que fuere requerido para trabajos específicos de Diseño y Construcción de la Propuesta de solución al proyecto.

2.1.1. Recurso técnicos y materiales

El presente proyecto contara un presupuesto dividido a los equipos requeridos y materiales a seleccionar la que se describirán en las siguientes tablas.

Tabla 1 materiales y recursos

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Material de escritorio.
2	Fotocopias.
3	Transporte
4	Material Bibliográfico
5	Equipo empleado para el diseño y construcción de la Propuesta de solución al problema. Ej.: suelda eléctrica amoladora, taladro, remachadora, flexómetro, juego de destornilladores y llaves, nivel, martillo, etc.
6	Material empleado para el diseño y construcción de la Propuesta de solución al problema. Ej.: disco de corte, desbaste, grata, electrodos, remaches, ángulo de acero negro, correa tipo G acero negro, planchas de tol galvanizado, fibra de vidrio, maguera BX, cables flexibles de alimentación, PLC LOGO, relés, actuadores, etc.
7	Elaboración programa AUTOCAD
8	Sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos
9	Certificado de aprobación y uso de espacio

Fuente: Elaborado por el autor

Aquí se describirá varios elementos de uso y los respectivos precios tentativos y respectivas cantidades. Tener en cuenta que para la realización se pondrá la parte mecánica de estructura y mano de obra por parte del estudiante y la de control asumirá la empresa y a eso sumará costos varios que asumirá el autor del proyecto.

Tabla 2 materiales de uso.

concepto	detalle	Cantidad	Valor Total
Sistema de automatización	PLC	1	\$250,00
	Relés de estado solido	2	\$100,00
	Breakers	2	\$50,00
	Sensor de Temperatura	1	\$60,00
	actuadores	4	\$100,00
	Otros	-	\$100,00
Sistema de calentamiento y ventilación	Ventilador		\$ 90,00
	cañerías	2	
	ductos	-	\$100,00
	GLP - Resistencias	-	\$120,00
Estructura metálica	Estructura interna		
	Estructura externa	-	\$200,00
	Aislante		
	total		\$1.170

Fuente: Elaborado por el autor

2.2. Cronograma

Tabla 3 cronograma de trabajo

AÑO		2020																							
MESES		MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
SEMANAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nº	ACTIVIDADES																								
1	Entrega de temas de Proyectos de grado por parte de los estudiantes a los directores de carrera (mínimo tres temas, describiendo el proyecto a realizar).	X																							
2	Presentación del Perfil del Proyecto de Grado para su aprobación.			X																					
3	Elaboración del Marco Teórico del Proyecto de Grado.				X	X	X	X																	
4	Revisiones periódicas del Asesor del Proyecto de Grado de lo realizado por el estudiante investigador.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
5	Elaboración, corrección y aplicación de los Instrumentos para recolectar información.							X	X	X	X	X													
6	Procesamiento de la Información recolectada.							X	X	X	X	X													
7	Análisis e Interpretación de resultados de la información recolectada.							X	X	X	X	X													
8	Elaboración de la Conclusiones y Recomendaciones.							X	X	X	X	X													
9	Elaboración y Construcción de la Propuesta de solución al Problema.											X	X	X	X										
10	Pruebas de campo de la Propuesta de Solución al Problema.											X	X	X	X										
11	Correctivos de la Propuesta de Solución al Problema y aprobación del Asesor del Proyecto de Grado														X	X	X								
12	Elaboración del Informe Final del Trabajo de Graduación.																X	X							
13	Presentación del Informa Final del Trabajo de Grado.																		X						
14	Defensa del Proyecto de Grado.																								

Fuente: elaborado por el autor

2.3. Fuentes de información

Libros

CENGEL – BOLES; Transferencia de Calor y Masa; Quinta Edición; México 2002.

KERN, Donald; Procesos de Transferencia de Calor; Trigésima primera edición; México 1999

Internet

https://books.google.com.ec/books/about/Hornos_industriales_de_resistencias.html?id=gnkqAAAACAAJ&redir_esc=y

Autor: Julio Astigarraga Urquiza

Tema: Hornos Industriales

https://www.elkar.eus/es/liburu_fitxa/7-ed-principios-de-transferencia-de-calor/kreith-frank/9786074816150

Autor: Kreith F Manglik

Tema: Transferencia de calor

Documentos tesinas antiguos

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7096>

Autor: Toapanta Ricardo, Criollo Diego

Tema: Diseño, construcción e implementación de un horno de curado para pintura electrostática.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17619/1/UPS-CT008374.pdf>

Autor: Cuzco Jorge, Domínguez Juan

Tema: Diseño térmico de un horno para secado de madera con una capacidad de 23 metros cúbicos al mes

Generación: 2020-12-01 / 11:13:58

Periodo: MAYO 2019 - OCTUBRE 2019

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

CARRERA: ELECTRICIDAD

FECHA DE PRESENTACIÓN:		1	12	2020
		DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:				
INLAGO PERACHIMBA WILSON BENJAMIN				
TÍTULO DEL PROYECTO: <i>Diseño e implementación de un Horno Industrial a GLP en la Empresa "Automatizmos Brite"</i>				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	☒	NO CUMPLE	☐
- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN		☒		☐
- ANÁLISIS		☒		☐
- DELIMITACIÓN		☒		☐
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO		☒		☐
- FORMULACIÓN PREGUNTAS 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	☒	☐

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
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:

Descriptiva - Técnico - Desarrollo práctico en el taller de la Empresa.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

- Descriptiva aplicada,
- Bibliográfica documental
- Técnica

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

FUENTES DE INFORMACIÓN: - Libros, Internet.
- Tesis antiguas relacionadas con el tema del proyecto.
- Docente tutor del proyecto.

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

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO:

ACEPTADO:



NO ACEPTADO:



el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)



Firmado electrónicamente por:
ROBERTO ALFONSO
BRITO SALTOS -
1709765067

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

Ing. Roberto Brito

20 09 2020
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME