

isu <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL DE QUITO Y CON LA UNIÓN DE UNIVERSITARIOS	PROFESOR E-MAIL: central@isu.edu.ec isu@isu.edu.ec
SUBJUNTO	MAESTRO EN INGENIERÍA		
ROBUSTO	INGENIERÍA DE TITULACIÓN		
CHIRRI POR DENTRO	EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN		
PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN			



PERFIL DE TRABAJO DE PROYECTO TECNICO

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE TRABAJO DE PROYECTO TECNICO

CARRERA: Tecnología Superior Mecánica Industrial

TEMA: Evaluación y montaje de un sistema de extracción centrífuga con control manual de operación para la mejora de las condiciones ambientales en el taller de soldadura del Instituto Superior Universitario Central Técnico

Elaborado por:

Jeremy Espinel, Danny Taipe

Tutor:

Ingeniero. José Eduardo Ávila Brito

Fecha: 20/5/2025

ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	4
2. ANTECEDENTES.....	4
3. JUSTIFICACION.....	5
4. MARCO TEÓRICO.....	5
5. ESTAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	9
6. ALCANCE.....	9
7. CRONOGRAMA.....	10
8. TALENTO HUMANO.....	10
9. RECURSOS DE MATERIALES.....	11
10. ASIGNATURAS DE APOYO.....	12
11. BIBLIOGRAFÍA.....	16

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Reducir la contaminación de gases tóxicos que se acumulan en el taller de soldadura durante las actividades que realizan los estudiantes reemplazando el sistema de extracción centrífuga por uno más eficiente para mejorar el ambiente del taller y la salud de los estudiantes.

1.2. Objetivos Específicos

1. Analizar los requerimientos técnicos del sistema de extracción centrífuga, considerando el tipo de contaminantes, caudal de aire necesario, normas de seguridad industrial aplicables.
2. Montar e instalar el sistema de extracción en el taller de soldadura, garantizando su adecuada conexión mecánica, eléctrica y funcional.
3. Probar y evaluar el desempeño del sistema instalado, midiendo la mejora en la calidad del aire y el cumplimiento de estándares ambientales.

2. Antecedentes

En el taller de soldadura existen varios gases que pueden ser dañinos para la salud de las personas, los motores que tenemos en el taller de soldadura ya perdieron su vida útil y puede existir el riesgo de enfermedades ya que las partículas más pequeñas son más peligrosas.

3. Justificación

La implementación del sistema de extracción adecuado permitirá reducir la exposición de estos gases tóxicos y a las altas temperaturas creando un mejor ambiente de trabajo más seguro previniendo enfermedades respiratorias y visuales. El motor tiene una vida útil de 10 años en este caso los motores ya pasaron su vida útil hace muchos años su rendimiento ya no es el mismo y puede haber riesgos en la parte eléctrica y ocasioné accidentes con los estudiantes e ingenieros que utilizan el taller de soldadura.

El sistema de extracción con su funcionamiento mejora la absorción de los gases tóxicos producidas por las soldadoras, evitara altas temperaturas y la acumulación de gases en el ambiente del taller.

4. Marco Teórico

Ventilación por extracción localizada

Un sistema de ventilación por extracción localizada, abreviadamente VEL, es un conjunto de elementos dispuestos convenientemente, con la finalidad de captar en su mismo punto de generación o emisión, los contaminantes químicos presentes en una actividad laboral la captación puntual de los contaminantes tiene por objetivo impedir la incorporación de los mismos al medio ambiente laboral, evitando de esta manera su inhalación por los trabajadores que realizan sus tareas en las inmediaciones de los focos de emisión es uno de los primeros métodos a tener en cuenta cuando se trata de implantar un sistema para el control de agentes químicos, cuando estos no han podido sustituirse por otros de baja o nula nocividad (Ventiladores, 2015).

Ecuación de energía de Bernoulli

Es una expresión fundamental en la dinámica de fluidos que describe cómo se conserva la energía en un fluido incompresible y sin viscosidad a lo largo de una línea de corriente esta ecuación fue formulada por el matemático suizo Daniel Bernoulli en su obra y más tarde fue desarrollada por Leonhard Euler en 1752 (White, 2011).

Figura 1 Ecuación de Bernoulli

$$P + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho gh = P + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho gh$$

Nota: Principio de funcionamiento de un sistema ventilación basado en la ecuación de Bernoulli.

- P es la presión estática del fluido en pascales, Pa.
- ρ es la densidad del fluido en kg/m^3 .
- v es la velocidad del fluido en m/s .
- g es la aceleración debida a la gravedad aproximadamente 9.81 m/s^2 .
- h es la altura del fluido respecto a un nivel de referencia en metros

Ventilador centrífugo

Los ventiladores centrífugos son los ventiladores en los que el aire es impulsado por una turbina o rodete que lo aspira por el centro y lo expulsa a través de sus alabes palas. Así pues el aire entra al rodete de forma paralela a su eje y sale en dirección de un radio, de ahí que en muchos países se les llama también ventiladores radiales.

Según el tipo de turbinas o rodete que empleen, distinguiremos tres tipos de ventiladores centrífugos: de pala radial, de alabe adelantado forward y de pala atrasada back Ward.

Una característica común a todos los tipos de centrífugos es que para un dimensionamiento parecido y más rpm, dan más presión que los axiales (Cengel, 2014).

Ecuación de continuidad

La ecuación de continuidad se utiliza para relacionar el flujo de aire en la entrada y salida

La ecuación se expresa de la siguiente manera: $Q = A_1 V_1 = A_2 V_2$

- Q es el audal volumétrico (m^3/s)
- A1 es el área de la sección transversal en la entrada de ventilador (m^2)
- V1 es la velocidad del aire en la entrada del ventilador (m/s)
- A2 es el área de la sección transversal en la salida del ventilador (m^2)
- V2 es la velocidad de aire en la salida del ventilador (m/s)

Esta ecuación nos dice que, si el área de la sección transversal disminuye, la velocidad del aire debe aumenta para mantener un caudal constante por lo tanto, si la salida del ventilador es más pequeña que la entrada, la velocidad del aire a la salida será mayor (Munson, Young , 2009).

Normas ASHRAE

ASHRAE 62.1-2022, se establecen los requisitos mínimos para la ventilación mecánica con el fin de garantizar una adecuada calidad del aire interior en edificios no residenciales, considerando la ocupación, actividad y fuentes internas de contaminación (ASHRAE, 2022).

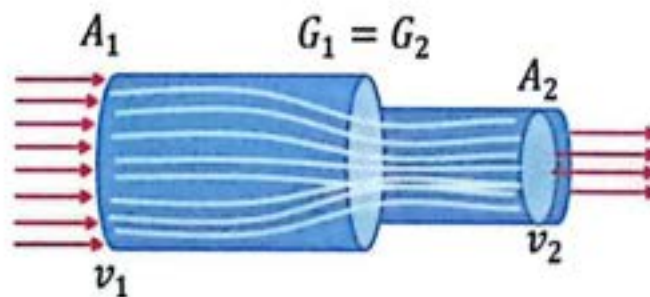
Ventilación Mecánica

El sistema centrífugo con control automático que se plantea en este proyecto mejora la eficiencia de extracción, adaptándose a la carga contaminante en tiempo real e sta estrategia es coherente con los lineamientos de la ASHRAE 90.1-2022, que establece criterios de eficiencia energética para sistemas de ventilación, priorizando el uso racional de la energía sin comprometer la calidad del aire interior (ASHRAE, 2022).

Control de Humos de Soldadura

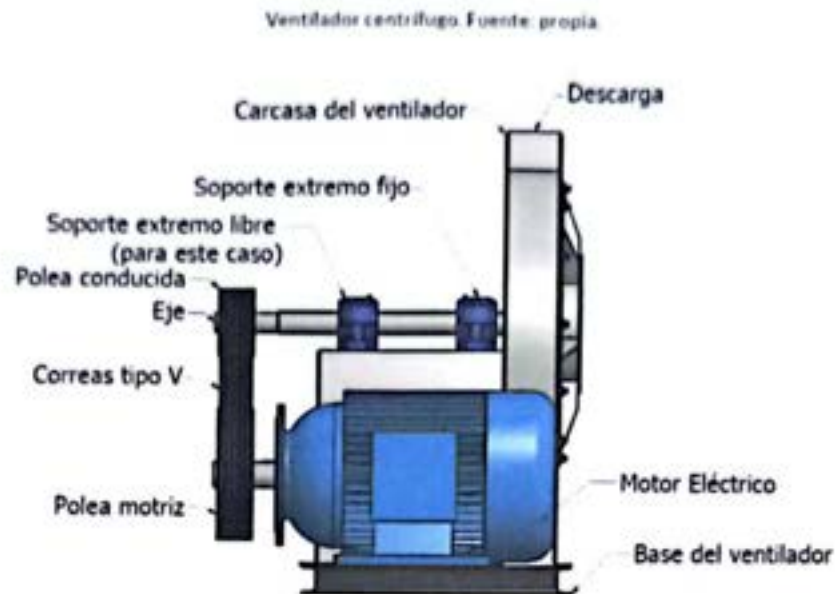
Los humos de soldadura están compuestos por una mezcla compleja de partículas metálicas, óxidos, y gases que se liberan al calentar metales durante los procesos de fusión. La acumulación de estos contaminantes en ambientes cerrados puede provocar efectos adversos a la salud, como irritaciones respiratorias, enfermedades pulmonares crónicas e incluso exposición a agentes cancerígenos como el cromo hexavalente. La instalación de sistemas de extracción localizada, especialmente con extractores centrífugos con sensores automáticos de activación, es una medida efectiva para capturar estos humos en la fuente proporciona directrices detalladas sobre el diseño y dimensionamiento de sistemas de ventilación para procesos industriales, destacando la importancia de capturar contaminantes lo más cerca posible del punto de emisión (ASHRAE, 2023)

Figura 2 Ecuación de continuidad



Fuente: Julián, C. (2022, 21 noviembre)

Figura 3 Ventiladores Centrifugos



Fuente: Partes de ventilador centrifugo De Ingmelendez, V. T. L. E. 2018b, junio 21

5. Etapas de desarrollo del Proyecto

Diagnóstico

- Levantamiento de información técnica del taller dimensiones, procesos, equipos.
- Medición de contaminantes humos, gases, partículas.
- Análisis de riesgos para la salud y el ambiente.

Diseño del montaje de sistema de extracción

- Selección del tipo de extractor centrífugo y componentes del sistema.
- Cálculo del caudal de aire requerido y diseño de ductería.
- Definición del sistema de control automático.
- Elaboración de planos técnicos y especificaciones.

Adquisición de materiales y equipos

- Cotización y compra de extractores, filtros, ductos, sensores, sistema de control y accesorios.
- Verificación de la compatibilidad y calidad de los materiales.

Montaje e instalación del sistema

- Instalación del extractor centrífugo.
- Conexión del sistema de control automático.
- Pruebas eléctricas y mecánicas preliminares.
- Asegurar fijaciones, aislamiento y seguridad del sistema.
















Puesta en marcha y pruebas operativas

- Encendido del sistema con condiciones reales de trabajo.
- Calibración de sensores y ajustes de automatización.
- Medición de mejora en la calidad del aire comparación antes/después.
- Verificación de cumplimiento con normas ambientales.

6. Alcance

El nuevo sistema de extracción localizada ubicado en el taller de soldadura sea beneficiado para todos los estudiantes e ingenieros se considera necesidades de cada cubículo en la estación central para garantizar una cobertura completa del sistema de extracción bajo la normativa ASHRAE que enfatiza en el campo de calidad de aire en espacios cerrados.

7. Cronograma

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1			Análisis del estado actual del taller	2 días	vie 18/4/25	lun 21/4/25	
2			Selección del motor extractor	2 días	lun 5/5/25	mar 6/5/25	1
3			Diseño del sistema de extracción	1 día?	vie 9/5/25	sáb 10/5/25	2
4			Compra de materiales	2 días	jue 22/5/25	vie 23/5/25	3
5			Instalación eléctrica del motor extractor	5 días	vie 6/6/25	jue 12/6/25	4
6			Instalación mecánica del sistema	7 días	vie 13/6/25	lun 23/6/25	5
7			Verificación y prueba del sistema	3 días	mié 25/6/25	vie 27/6/25	6

8. Talento humano

	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
	Espinel Farinango Jeremy Mateo	Proyectista	Mecánica Industrial (Pre)
	Taípe Villagomez Danny Alexis	Proyectista	Mecánica Industrial (Pre)
	Ing. José Eduardo Ávila Brito	Tutor	Mecánica Industrial (Pre)

9. Recursos materiales

Materiales	Equipos
-Tol galvanizado	-Ventiladores centrífugos
-Tornillos y pernos	-Amoladora
-Cableado eléctrico	-Soldadora
- Flexómetro	-Multímetro
-Interruptor o tablero de control	-Taladro
-Silicón	
- brocas	

10. Asignaturas de apoyo

Soldadura

En la instalación de un sistema de extracción centrífuga, la soldadura es fundamental para el ensamblaje de la estructura metálica del sistema esto incluye el bastidor que sostiene la centrífuga, las conexiones de tuberías metálicas, los soportes de motor y ejes, así como los puntos de unión de los componentes que estarán sometidos a vibraciones y fuerzas centrífugas una soldadura de calidad asegura la integridad estructural del sistema, evitando fallas mecánicas por fatiga o ruptura.

Seguridad Industrial

Durante la instalación del sistema centrífugo, la seguridad industrial es esencial para prevenir accidentes esto incluye el uso adecuado de Equipos de Protección Personal EPP, la correcta señalización del área de trabajo, procedimientos para manipular maquinaria pesada, y medidas de control ante posibles fugas de fluidos o sobrecalentamiento de componentes eléctricos además, se debe garantizar que la instalación del sistema cumpla con las normativas de seguridad vigentes, minimizando riesgos eléctricos, mecánicos y térmicos.

Conformado Mecánico

En el sistema de extracción centrífuga, muchas de las piezas que lo componen como las aspas del rotor, los conductos metálicos o las cubiertas de protección pueden necesitar ser conformadas mecánicamente el conocimiento de esta asignatura permite fabricar o modificar componentes metálicos con precisión para que se ajusten a los requerimientos del sistema, además de asegurar que las piezas tengan la resistencia estructural necesaria para soportar las altas velocidades de rotación.

Máquinas Eléctricas

En un sistema de extracción centrífuga, se requiere un motor eléctrico para hacer girar el rotor a alta velocidad con el conocimiento en máquinas eléctricas se puede seleccionar el tipo de motor más adecuado motor de inducción, de corriente continua, trifásico, , calcular la potencia necesaria, configurar sistemas de arranque y frenado, y realizar mantenimiento preventivo y correctivo del motor también es importante en la instalación de controles eléctricos y protecciones contra sobrecargas.

Máquinas Térmicas

Aunque el sistema centrífugo es fundamentalmente mecánico y eléctrico, muchas veces está acompañado de procesos térmicos, como el calentamiento de la sustancia que se va a extraer para mejorar la eficiencia de la separación con conocimientos de máquinas térmicas, puedes diseñar o adaptar sistemas de calefacción para fluidos, seleccionar bombas térmicas o sistemas de enfriamiento necesarios para evitar el sobrecalentamiento del sistema además, entenderás el comportamiento termodinámico de los fluidos implicados en la extracción.

11. Referencias

Global, A. L. (2020, 19 julio). *¿Qué es Ventilación General y Localizada?* Aire Limpio Global.

<https://airelimpioglobal.com/ventilacion-general-y-localizada/>

Local Exhaust Ventilation: A Comprehensive guide | SafetyCulture. (2024, 1 agosto).

SafetyCulture. <https://safetyculture.com/topics/local-exhaust-ventilation/>


colaboradores de Wikipedia. (2025, 10 abril). *Principio de Bernoulli*. Wikipedia, la Enciclopedia

Libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Bernoulli


Griselda. (2023, 21 julio). *La ecuación de Bernoulli: fundamentos y aplicaciones*. Ielogis.

<https://ielogis.com/ecuacion-bernoulli/>

REAL
IZADO POR:

Danny Alexis Taípe Villagomez	
NOMBRE	FIRMA


REAL
IZADO POR:

Jeremy Mateo Espinel Farinango	
NOMBRE	FIRMA

RE
VISADO
POR:

José Eduardo Ávila Brito	
NOMBRE	FIRMA

APROBA
DO POR:

Ing. José Eduardo Ávila Brito	
NOMBRE	FIRMA

CARRERA: Tecnología en Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

12 11 2025
DÍA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

Villegas Villagomez Danny Alexis

APELLIDOS NOMBRES

TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:

Evaluación y Montaje de un

Sistema de extracción centrifuga con control manual de operación para la mejora de las condiciones ambientales en el taller de soldadura del Instituto Superior Universitario Central Tecnológico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.
- PROBLEMÁTICA
- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI NO

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:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	SI	NO
	<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 LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<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"/>
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES :		

CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES :		

FUENTES DE INFORMACIÓN: _____

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) _____

b) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

Ingeniero Avito Buita José Eduardo

12 11 2025
 DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

CARRERA: Tecnología en Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

12 11 2025
DÍA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

Espinel Furzango Jeremy Mateo

APELLIDOS

NOMBRES

TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:

Evaluación y montaje de un sistema de extracción centrífuga con control manual de operación para la mejora de las condiciones ambientales en el taller de soldadura del Instituto Superior Universitario Central Técnico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.
- PROBLEMÁTICA
- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

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 LA PROPUESTA TECNOLÓGICA 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 LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<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"/>
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES : ----- ----- ----- ----- ----- -----		
CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES : ----- -----		

FUENTES DE INFORMACIÓN: _____

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 PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) _____

b) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: *Ingeniero: Ávila Brito José Eduardo*

12 11 2025
 DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME