



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**“Diseño de un sistema de aire acondicionado por absorción para optimizar el
confort - Caso edificio Próceres de Latina - Chiclayo”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero mecánico electricista

AUTOR:

Br. Roberto Irvin Farfán Cubas (ORCID: 0000-0002-4357-6291)

ASESOR:

Dr. Aníbal Jesús Salazar Mendoza (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos. A mis hijos por ser mi fuente de superación. A mis compañeros de estudio, a mis profesores y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido realizar esta tesis. A todos aquellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todo ellos dedico esta dedicatoria.

El Autor

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y por sus bendiciones de todos los días, a la Universidad César Vallejo, principalmente a los docentes que gracias a ellos he aprendido a amar esta carrera y por sus enseñanzas en el ámbito académico, logrando con ello que mis metas y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad.

El Autor

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tablas	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática	1
1.2 Trabajos Previos	9
1.3 Teorías Relacionadas al tema.	20
1.4 Formulación del Problema.....	27
1.5 Justificación del Estudio.	27
1.6 Hipótesis.	27
1.7 Objetivos.....	28
II. MÉTODO	29
2.1 Diseño de Investigación.....	29
2.2 Variables, Operacionalización.	29
2.3 Operacionalización de las Variables.....	30
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	31
2.5 Técnica de recolección de datos	31
2.6 Aspectos Éticos.....	33
III. RESULTADOS.....	34

3.1. Calcular la carga térmica del sistema de aire acondicionado del edificio de Chiclayo.	34
3.2. Analizar el potencial solar térmico en zonas aledañas a la ciudad de Chiclayo.	42
3.3. Diseñar los equipos eléctricos y mecánicos del sistema de aire acondicionado solar del edificio en Chiclayo.	45
3.4. Calcular la evaluación económica del sistema de aire acondicionado por absorción a través del TIR y VAN.	49
IV. DISCUSIÓN.....	52
V. CONCLUSIONES.....	53
VI. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS.....	56
Acta de aprobación de originalidad de tesis	60
Reporte de turnitin	61
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	62
Autorización de versión final del trabajo de investigación.....	63

Índice de Figuras

Figura 1. Ciclo de absorción.	3
Figura 2. Energía de refrigeración mensual.	5
Figura 3. Calor aportado y radiación solar.	6
Figura 4. Variación del COP de la máquina de absorción.	7
Figura 5. Control abierto en tiempo real.	11
Figura 6. Ciclo de absorción amoníaco-agua.	14
Figura 7. Esquema simplificado de sistema de refrigeración.	14
Figura 8. Ciclo de refrigeración por absorción.	19
Figura 9. Sistema de climatización por absorción simple.	21
Figura 10. Refrigeración solar por absorción	22
Figura 11. Ciclo de refrigeración por absorción.	25
Figura 12. Carga térmica.	34
Figura 13. Condiciones internas.	35
Figura 14. Índices de severidad.	35
Figura 15. Cargas térmicas.	37
Figura 16. Cargas por transferencia a través de paredes.	38
Figura 17. Cargas por renovación del aire.	39
Figura 18. Cargas por personas.	40
Figura 19. Carga por máquinas.	41
Figura 20. Cargas totales sobre el edificio.	41
Figura 21. Radiación solar en Lambayeque.	42
Figura 22. Radiación solar en Lambayeque.	43
Figura 23. Radiación solar mensual en caserío Chochor.	44
Figura 24. Radiación solar promedio diaria en Chiclayo.	44
Figura 25. Esquema de refrigeración por absorción.	45
Figura 26. Esquema de colector solar.	46
Figura 27. Eficiencia del colector.	47

Índice de Tablas

Tabla 1. Magnitudes y características de los instrumentos.....	13
Tabla 2. Equivalentes de elementos de sistema refrigeración.	16
Tabla 3. Componentes de fluido de trabajo.	22
Tabla 4. Valores térmicos.	45
Tabla 5. Presupuesto de equipos de refrigeración por absorción.	50
Tabla 6. Ingresos y egresos.....	51
Tabla 7. El VAN y TIR.....	51

RESUMEN

En nuestro País (Perú) así con en nuestro planeta Tierra, el acondicionamiento del aire es una antigua necesidad del hombre, desde los enormes abanicos que atemperaban a los faraones, hasta la necesidad de abrigar los hogares en las regiones alto andinas del Perú en las temporadas de friaje, gastando altos ratios de energía eléctrica en las ciudad de las costa y sierra principalmente y en el zonas rurales la leña y bosta, produciendo en ambos casos enormes cantidades de gases de efecto invernadero no colaborando ni a la batalla contra el acabamiento de los hidrocarburos (Cenit del Petróleo) , ni a la batalla contra la aglomeración de gases efecto invernadero en la atmosfera de nuestro planeta.

Aprovechar directamente la energía solar térmica es una alternativa, para hacer funcionar máquinas de refrigeración que trabajen con el principio de absorción, así poder tener la oportunidad de aprovechar fuentes energéticas renovables no convencionales y no forzar a sobrecargar las redes de distribución eléctrica en baja tensión, (Dentro de los rangos de voltaje Permitidos, por la norma y la experiencia).

Corregir las malas costumbres de usar sistemas individuales aislados nos permite ver otras alternativas como el utilizar ahora sistemas centralizados, el utilizar sistemas individuales aislados es más costoso, es anti técnico, no contribuimos con el medio ambiente y es poco estético, es por eso que este trabajo de investigación nos servirá de mucho para combatir esa mala costumbre muy arraigada.

Finalmente se verificará la viabilidad económica – financiera de esta alternativa, al requerir un poco más de inversión inicial, pero tener un gasto de operación casi nulo.

Palabras Claves: Absorción, Energía Solar, Sistemas Centralizados.

ABSTRACT

The conditioning of the air, both in Peru and in the world, is an ancient need of humanity from the great fans that refreshed the pharaohs in ancient Egypt, to the need to heat homes in the high Andean areas, the Peru in the times of the FriaJe, consuming high ratios of electric energy in the coast and mountain range, the cities in particular and firewood and dung in the field, emitting in both cases huge amounts of greenhouse gases not contributing neither to the fight against the depletion of Petroleum and its derivatives (Cenit del Petroleum), or the fight against the accumulation of greenhouse gases in the Earth's atmosphere.

The option to directly use solar thermal energy, to operate cooling machines that work with the absorption principle, is a great opportunity to take advantage of non-conventional renewable energy sources and not to pressure to overload the low voltage electrical distribution networks. Of the voltage ranges allowed, by the norm and experience).

The use of centralized systems allows us to correct the custom of using isolated individual systems, which in massive applications - conditioning the air in numerous environments, is anti-technical, anti. Economic, anti-environmental, anti-aesthetic, this research work will serve as an example to combat this bad habit deeply rooted.

Finally, the economic and financial viability of this alternative will be verified, requiring a little more initial investment, but having an almost zero operating cost.

Keywords: Absorption, Solar Energy, Centralized Systems.

Acta de aprobación de originalidad de tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---


Yo, Mg. **Deciderio Enrique Díaz Rubio**, docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“Diseño de un sistema de aire acondicionado por absorción para optimizar el confort - Caso edificio Próceres de Latina - Chiclayo”

Del estudiante **Farfán Cubas Roberto Irvin**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **11%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 09 de Julio de 2020


.....
Mgtr. Deciderio Enrique Díaz Rubio
DNI: 16728343

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------