



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DISEÑO DE UN SISTEMA HÍBRIDO DE INVERSIÓN MONOFÁSICO, APLICADO A SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

José Otero-Seminario

Piura, enero de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Mecánico-Eléctrica

Otero, J. (2017). *Diseño de un sistema híbrido de inversión monofásico, aplicado a sistemas de acondicionamiento de aire* (Tesis de licenciatura en Ingeniería Mecánico-Eléctrica). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Mecánico-Eléctrica. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia](#)
[Creative Commons Atribución-](#)
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



“Diseño de un sistema híbrido de inversión monofásico, aplicado a sistemas de acondicionamiento de aire”

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Mecánico - Eléctrico

Jose Gonzalo Otero Seminario

Asesor: Ing. Justo Oquelis Cabredo

Piura, Enero 2017

Prólogo

Este trabajo de tesis se ha realizado con el fin de brindar una solución amigable con el planeta para la problemática de las elevadas temperaturas en la ciudad de Piura.

Está demostrado que las elevadas temperaturas, muy alejadas de la temperatura de confort, causan una disminución en el rendimiento de las personas. Este bajo rendimiento afecta tanto su vida cotidiana como su vida laboral. Por eso se ofrece esta alternativa de solución utilizando la energía solar tan abundante en esta ciudad.

Sabemos que los sistemas de acondicionamiento de aire tradicionales son bastante caros y generan gastos mensuales elevados. Por ello se intenta brindar un aporte para el mejor aprovechamiento del recurso solar y así solucionar esta problemática.

Esperando que este proyecto se llegue a concretar en el futuro cercano, estoy agradecido con el apoyo brindado por la facultad y mi asesor el Ingeniero Justo Oqueli, quien con su ayuda hizo posible la realización de este proyecto. También agradecer al Ingeniero Rodolfo Rodríguez por su apoyo brindado en lo que respecta a la información del “Radar UDEP”.

Resumen

La temperatura en la ciudad de Piura, sobre todo durante los meses de verano, es una de las temperaturas más elevadas del Perú. Esta sumada con la poca humedad de la región genera una sensación térmica incluso mayor. Debido a esto, se buscan soluciones con responsabilidad ambiental y social para este problema.

Se diseñara un sistema de inversión monofásico capaz de transformar la energía proveniente de los módulos fotovoltaicos, en energía necesaria para impulsar un sistema de acondicionamiento de aire. Todo esto aplicando las metodologías vigentes y la tecnología más adecuada para este tipo de proyectos.

Al analizar los datos climatológicos de la ciudad de Piura, podemos apreciar que cuenta con el recurso solar adecuado para este tipo de proyectos. Estos niveles de radiación solar son mayores que los encontrados en España, país pionero en aplicaciones con energía solar, esto nos lleva a pensar en por qué no se está utilizando este recurso tan abundante y de buena calidad.

Los actuales módulos fotovoltaicos tienen un rendimiento bastante elevado, con un sistema de inversión de corriente adecuado se pueden alcanzar altas eficiencias. Así es como se busca satisfacer la demanda de nuevas alternativas de energías renovables con una tecnología de punta, capaz de soportar todo tipo de condiciones. Todo esto realizando el análisis económico correspondiente.

Índice General

Prólogo	I
Resumen.....	III
Introducción	1
Capítulo I	3
1.1. Disponibilidad de la radiación solar en la ciudad de Piura.....	6
Capítulo II	7
2.1. Historia de los sistemas de refrigeración:.....	7
2.2. Evolución y estado actual del empleo de sistemas de inversión de corriente.	9
2.3. Situación de los inversores en el mercado actual.	11
Capítulo III	13
3.1. Sistemas de refrigeración por compresión.	13
1.1. Componentes del sistema.....	14
.1.1. Paneles solares fotovoltaicos.	15
3.1.1.2. Sistema de respaldo.....	16
3.1.1.3. Sistema de conversión de corriente (Inversor)	17

3.1.1.4. Sistema de cambio de energías (Conmutador).....	21
3.1.1.5. Sistema de interconexión (Cableado).....	22
3.1.1.6. Sistemas de protección.....	22
3.2. Sistemas de refrigeración por absorción.	22
3.2.1. Componentes del sistema.	24
3.2.1.1. Sistema de captación (colector solar).....	25
3.2.1.2. Sistema de absorción de calor (refrigerador).	26
3.2.1.3. Intercambiadores de calor.....	27
3.2.1.4. Disipador.....	28
Capítulo IV	31
4.1. Cálculos térmicos.	32
4.1.1. Descripción del primer ambiente.....	32
4.1.1.1. Materiales involucrados en el ambiente.	33
4.1.1.2. Datos climatológicos.....	34
4.1.1.3. Selección del equipo de aire acondicionado.....	35
4.1.1.4. Determinación de la carga térmica.	35
4.1.2. Descripción del segundo ambiente	38
4.1.2.1. Materiales involucrados en el ambiente.	39
4.1.2.2. Datos climatológicos.....	39
4.1.2.3. Selección del equipo de aire acondicionado.....	39
4.1.2.4. Determinación de la carga térmica.	39

4.2. Cálculos electrónicos.....	41
4.2.1. Diseño de los paneles Fotovoltaicos.....	42
4.2.2. Diseño del sistema de inversión de corriente.....	43
4.2.2.1. Elección de los semiconductores más adecuados.....	43
4.2.2.2. Sistema de control y programación aplicada.....	48
4.2.2.3. Filtros necesarios.....	58
4.2.2.4. Sistema de conmutación de fuentes.....	61
Capítulo V.....	67
5.1. Inversión inicial.....	69
5.2. Análisis financiero.....	70
Conclusiones y Recomendaciones.....	73
Bibliografía.....	77
Anexos.....	79