



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“DISEÑO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PARA EL
ALMACÉN DE LA DISTRIBUIDORA DROGUERÍA DIFARLIB
S.R.L DE 4063.2 m², TRUJILLO 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA**

AUTOR:

Luis Montero Sánchez

ASESOR ESPECIALISTA

Mg. Ing. Juan Carlos Bengoa Seminario

ASESOR METODOLOGICO

Mg. Ing. Edward Javier León Lezcano

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, transmisión y distribución

TRUJILLO – PERÚ

Año 2017

DEDICATORIA

El desarrollo de la presente tesis se lo dedico especialmente a Dios y a mi madre Blanca por darme la vida y que a pesar de ya no estar presente físicamente en este mundo están siempre a mi lado, a mi padre José montero y hermanos por el apoyo incondicional en todo momento, a mis hijos Jhonatan, Jhonaikel y Britany por ser mi inspiración de superación a mi esposa Daysi por su esfuerzo, sacrificio y comprensión desde que inicie este nuevo reto en mi vida.

Luis Montero Sánchez

AGRADECIMIENTO

Uno de los retos en mi vida fue ingresar a la Universidad después de muchos años de haber culminado mi estudio superior, dándome cuenta que este reto trazado sería una base sólida no solo para conocimiento en el campo que me desenvuelvo sino también crecer profesionalmente y darle un mejor bienestar a mi familia.

Por tal motivo agradezco en primer lugar a Dios por darme la fortaleza necesaria y poder sacar adelante este nuevo reto, a mis compañeros de clases que compartieron sus conocimientos, su tiempo y apoyo mutuo en todo momento, y a mi familia por su apoyo en cada momento.

A mis asesores: Ing. Juan Carlos Bengoa Seminario y el Ing. Edward Javier León Lezcano por el aporte con sus amplios conocimientos y hacer posible el desarrollo de esta tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **LUIS MONTERO SÁNCHEZ** con DNI N° **03690688**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de INENIERÍA Escuela MECÁNICA ELÉCTRICA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo ~~28~~ de mayo del 2018



LUIS MONTERO SANCHEZ
DNI: 03690688

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, de conformidad con lo dispuesto en el reglamento de grados y títulos de la Escuela de Ingeniería, de la Universidad Cesar Vallejo, me es honroso presentar a consideración de vuestro criterio el presente trabajo intitulado “DISEÑO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PARA EL ALMACÉN DE LA DISTRIBUIDORA DROGUERÍA DIFARLIB S.R.L DE 4063.2 m², – TRUJILLO 2017”, que sustentare como tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico Eléctrico, si vuestro dictamen es favorable.

Trujillo diciembre del 2017

INDICE

I.	Introducción	11
1.1.	Realidad problemática	11
1.2.	Trabajos previos	12
1.3.	Teorías relaciones al tema	18
1.3.1.	Climatización para el almacenamiento de productos de droguería.	18
1.3.2.	Ciclo de refrigeración de un sistema acondicionador de aire y sus componentes.	18
1.3.3.	Aspectos físicos a considerar para el estudio del almacén.	18
1.3.4.	Determinación de los parámetros climatológicos de entrada y salida	19
1.3.5.	Balance de la carga térmica	20
1.3.6.	Estudio psicométrico del aire para el control de humedad	32
1.3.7.	Refrigerante y cálculo de su flujo másico	35
1.3.8.	Calculo del coeficiente del rendimiento del sistema o eficiencia energética en el ciclo de compresión (COP)	38
1.3.9.	Compresores y cálculo de potencia teórica.	39
1.3.10.	Calculo y criterios para el diseño de tuberías de refrigeración	41
1.3.11.	Tipos de unidades de climatización y complementos	42
1.4.	Formulación del problema	48
1.5.	Justificación del estudio	48
1.6.	Hipótesis	49
1.7.	Objetivos	50
1.7.1.	Objetivo General	50
1.7.2.	Objetivo específicos	50
II.	Método	51
2.1.	Diseño de investigación	51
2.2.	Variables, operacionalización	51

2.2.1.	Variables independientes	51
2.2.2.	Variables dependientes	51
2.3.	Población y muestra	52
2.3.1.	Población:.....	52
2.3.2.	Muestra (Datos del almacén).....	52
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	52
2.4.1.	Técnicas:	53
2.4.2.	Instrumentos.....	53
2.5.	Métodos de análisis de datos	53
2.6.	Aspectos éticos.....	53
III.	Resultados.....	54
3.1.	Descripción general de las estructuras del recinto	54
3.1.1.	Descripción de áreas del almacén.....	55
3.1.2.	Tipo de alumbrado.....	56
3.1.3.	Cantidad de ocupantes.....	56
3.2.	Determinar las condiciones del diseño interior y exterior para la climatización.	56
3.3.	Calculo de las cargas térmicas y análisis psicométrico.	56
3.3.1.	Cargas por transmisión y radiación a través del techo al exterior.	56
3.3.2.	Cargas por transmisión y radiación a través de paredes al exterior.	58
3.3.3.	Ganancia de calor por conducción a través del piso al interior.....	63
3.3.4.	Ganancia de calor sensible por alumbrado interior	63
3.3.5.	Ganancia de calor sensible y latente debida a las personas	63
3.3.6.	Calor sensible emitido por los racks de acero inoxidable	64
3.3.7.	Ganancia de calor sensible por motores eléctricos	65

3.3.8.	Carga sensible por infiltración y ventilación del aire exterior.	66
3.3.9.	Carga latente por infiltración y ventilación del aire exterior.....	66
3.4.	Análisis del ciclo psicrométrico	67
3.4.1.	Determinación del factor de calor sensible F.C.S	67
3.5.	Selección y flujo másico del refrigerante	71
3.5.1.	Calculo del COP (eficiencia energética en el ciclo de compresión).....	72
3.5.2.	Calculando la potencia teórica del motor compresor	72
3.5.3.	Calculo de las tuberías para el sistema de refrigeración	73
3.6.	Selección de unidades de climatización y otros equipos mecánicos	74
3.7.	Presupuesto del sistema de aire acondicionado.	75
IV.	Discusión	77
V.	Conclusión.....	79
VI.	Recomendaciones.....	81
VII.	Referencias bibliográficas.....	82
VIII.	Anexos.....	85

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se ha realizado atendiendo la problemática de la empresa Difarlib S.R.L, el cual, en su nuevo almacén de droguería ha presentado un de incremento de temperaturas en la temporada de verano, según su registro, temperaturas de hasta 29°C, y teniendo en cuenta que este tipo de almacenes es controlado y supervisado por el Ministerio de Salud el cual lleva un control exhaustivo sobre las condiciones ambientales a las que se almacenan los productos de droguería, se está presentando como solución el desarrollo del diseño de un sistema de climatización orientados por normas de American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) las cuales son instituciones dedicadas a las tecnologías en las edificaciones, así como libros de transferencia de calor y termodinámica.

Para el cálculo de las cargas térmicas se analizaron las condiciones para la temporada verano, el mes, el día y la hora donde se ha registrado la temperatura más alta (febrero 2017), así todos factores que influyen en la ganancia de calor como los ocupantes, equipos y maquinarias que se encuentran en su interior.

Para la selección de equipos se tuvieron en cuenta las condiciones del diseño de la infraestructura del almacén y espacios disponibles para su ubicación.

Debido a la ganancia calor obtenida de 1133597 Btu/h, y teniendo en cuenta la temperatura requerida de 23°C, el sistema de climatización que se seleccionó fueron 18 equipos de aire acondicionado de 60000 Btu/h del tipo Split ducto con refrigerante R410A y compresor de 5 HP del tipo scroll, los cuales nos dan una carga total de enfriamiento de 1140000 Btu/h. Así mismo se definieron los componentes para el control de la unidad (termostato) y se realizó la propuesta económica.

También se realizó el análisis de las condiciones del aire para el control de la humedad, ya que es otro factor importante para el almacenamiento el cual dio como resultado se suministre 16.82 lb de vapor de agua por hora mediante un sistema humidificador.

Palabras claves: Climatización, energía térmica, cargas térmicas, sistemas de acondicionamiento de aire, aislamiento, dimensionamiento, balance de energía.

ABSTRACT

The present research project has been carried out in response to the problems of the company Difarlib SRL, which, in its new drugstore has presented an increase in temperatures in the summer season, according to its registration, temperatures of up to 29 ° C, and taking into account that this type of warehouses is controlled and supervised by the Ministry of Health which has an exhaustive control over the environmental conditions to which the drugstore products are stored, the development of the design of a system is being presented as a solution of air conditioning guided by standards of American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) and the Regulation of Thermal Installations in Buildings (RITE) which are institutions dedicated to technologies in buildings, as well as transfer books of heat and thermodynamics.

For the calculation of thermal loads, the conditions for the summer season, the month, the day and the hour where the highest temperature was recorded (February 2017) were analyzed, as well as all factors that influence the heat gain as the occupants, equipment and machinery that are inside.

For the selection of equipment, the design conditions of the warehouse infrastructure and spaces available for its location were taken into account.

Due to the heat gain obtained of 1133597 Btu / h, and taking into account the required temperature of 23 ° C, the air conditioning system that was selected was 18 air conditioning units of 60000 Btu / h of type Split pipe with refrigerant R410A and 5 HP scroll type compressor, which gives us a total cooling load of 1140000 Btu / h. Likewise, the components for the control of the unit (thermostat) were defined and the economic proposal was made.

The analysis of the air conditions for humidity control was also performed, since it is another important factor for storage which resulted in supplying 16.82 lb of water vapor per hour through a humidifier system.

Keywords: Air conditioning, thermal energy, thermal loads, air conditioning systems, insulation, sizing, energy balance.