

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/137

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): LUIS FERNANDO LOZANO VARGAS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR: Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS GRANADOS

TÍTULO DEL TRABAJO: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y PRESURIZACIÓN ÓPTIMO PARA LAS SALAS DE CIRUGIA 6 Y 7 DE LA CLÍNICA MEDICAL DUARTE ZF S.A.S”

RESUMEN

La clínica Medical Duarte ZF S.A.S es una entidad prestadora del servicio de salud por lo tanto tiene como prioridad brindar un servicio confiable y de calidad, por consiguiente es de vital importancia implementar un sistema de climatización y presurización óptimo para albergar cualquier tipo de procedimiento quirúrgico que los pacientes necesiten, por este motivo se justifica la realización de diversos estudios para obtener las condiciones de trabajo, el principal objetivo siempre es aumentar las posibilidades de éxito en una operación, por lo cual es indispensable evitar la contaminación de aire durante una cirugía. Por lo anterior, el principal objetivo de un sistema de climatización en propiedades hospitalarias, es el evitar contaminaciones cruzadas (sistemas balanceados) que deriven en enfermedades nosocomiales. Los sistemas de climatización en los quirófanos suelen ser los más exigentes, tanto en su diseño como en su instalación; recordemos que dentro de estas áreas se realizan operaciones sumamente delicadas en el cuerpo humano. La función de un sistema de ductería es transportar el aire desde la unidad de manejadora de aire (UMA) hasta el recinto a climatizar y ventilar, suele comprender los conductos de impulsión y retorno.

PALABRAS CLAVE: climatización, ducteria, contaminación, presurización, salud.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 137 PLANOS: ___ ILUSTRACIONES: ___ CD ROOM: __1__

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y
PRESURIZACIÓN ÓPTIMO PARA LAS SALAS DE CIRUGIA 6 Y 7 DE LA CLÍNICA
MEDICAL DUARTE ZF S.A.S

LUIS FERNANDO LOZANO VARGAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y
PRESURIZACIÓN ÓPTIMO PARA LAS SALAS DE CIRUGIA 6 Y 7 DE LA CLÍNICA
MEDICAL DUARTE ZF S.A.S

LUIS FERNANDO LOZANO VARGAS

Proyecto presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Mecánico

Director

Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS GRANADOS

Codirector

Ing. CESAR JAVIER CLARO LÓPEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 26 DE NOVIEMBRE DEL 2019
HORA: 03:00 PM
LUGAR: AUDITORIO DE EDIFICIO DISEÑO MECÁNICO
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

TÍTULO DE LA TESIS: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y PRESURIZACIÓN ÓPTIMO PARA LAS SALAS DE CIRUGÍA 6 Y 7 DE LA CLINICA MEDICAL DUARTE ZF S.A.S

Jurados:


Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO
Ing. ORLANDO GUTIÉRREZ LÓPEZ
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ

Director: Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS GRANADOS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
LUIS FERNANDO LOZANO VARGAS	1121089	cuatro, cuatro	4.4

APROBADA


Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO


Ing. ORLANDO GUTIÉRREZ LÓPEZ


Ing. JUAN CARLOS RAMIREZ


Vo. Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO G.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Resumen

La clínica Medical Duarte ZF S.A.S es una entidad prestadora del servicio de salud por lo tanto tiene como prioridad brindar un servicio confiable y de calidad, por consiguiente es de vital importancia implementar un sistema de climatización y presurización óptimo para albergar cualquier tipo de procedimiento quirúrgico que los pacientes necesiten, por este motivo se justifica la realización de diversos estudios para obtener las condiciones de trabajo, el principal objetivo siempre es aumentar las posibilidades de éxito en una operación, por lo cual es indispensable evitar la contaminación de aire durante una cirugía. Por lo anterior, el principal objetivo de un sistema de climatización en propiedades hospitalarias, es el evitar contaminaciones cruzadas (sistemas balanceados) que deriven en enfermedades nosocomiales. Los sistemas de climatización en los quirófanos suelen ser los más exigentes, tanto en su diseño como en su instalación; recordemos que dentro de estas áreas se realizan operaciones sumamente delicadas en el cuerpo humano. La función de un sistema de ductería es transportar el aire desde la unidad de manejadora de aire (UMA) hasta el recinto a climatizar y ventilar, suele comprender los conductos de impulsión y retorno.

Palabras claves: climatización, ductería, contaminación, presurización, salud.

Abstract

The Medical Duarte ZF SAS clinic is a health service provider entity therefore it has as a priority to provide a reliable and quality service, therefore it is vital to implement an optimal air conditioning and pressurization system to house any type of surgical procedure that Patients need, for this reason, the performance of various studies to obtain working conditions is justified, the main objective is always to increase the chances of success in an operation, so it is essential to avoid air pollution during surgery. Therefore, the main objective of an air conditioning system in hospital properties is to avoid cross-contamination (balanced systems) that result in nosocomial diseases. The air conditioning systems in the operating rooms are usually the most demanding, both in their design and installation; remember that within these areas very delicate operations are performed on the human body. The function of a ductwork system is to transport the air from the air handler unit (UMA) to the room to be heated and ventilated, usually comprising the supply and return ducts.

Key words: air conditioning, ductwork, pollution, pressurization, health.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	19
1. Problema	20
1.1. Título	20
1.2. Planteamiento Del Problema	20
1.3. Formulación Del Problema	21
1.4. Justificación	22
1.4.1. Razón de ser del proyecto.	22
1.4.2. Perspectiva.	23
1.5. Sistematización Del Problema	23
1.6. Objetivos	24
1.6.1. Objetivo general.	24
1.6.2. Objetivos específicos.	24
1.7. Delimitación Del Problema	24
1.7.1. Delimitaciones espaciales.	24
1.7.2. Delimitaciones temporales.	25
1.7.3. Conceptual.	25
2. Marco Referencial	27
2.1. Antecedentes	27
2.2. Marco Teórico	28

2.2.1 Aire acondicionado.	28
2.2.2 Ciclo de refrigeración.	29
2.2.3 Clasificación del sistema de expansión de los equipos de aire acondicionado.	29
2.2.4 Confort térmico.	30
2.2.5 Temperatura.	30
2.2.6 Diferenciales de presión.	31
2.2.7 Humedad relativa.	31
2.2.8 Partículas en suspensión.	32
2.2.9 Calidad del aire.	32
2.3. Marco Conceptual	34
2.3.1 Psicrometría.	34
2.3.2 Humedad absoluta y humedad relativa.	36
2.3.3 Temperatura del bulbo seco.	36
2.3.4 Temperatura del bulbo húmedo.	37
2.3.5 Filtro hepa.	37
2.3.6 Cambios de aire por hora (C.A.H.).	37
2.4. Marco contextual	38
2.5. Marco legal	39
3. Diseño Metodológico	41
3.1. Enfoque Y Tipo De Investigación	41

3.1.1 Enfoque descriptivo.	41
3.1.2 Enfoque experimental.	42
3.2. Técnicas Y Procedimientos Para La Recolección De Información	43
4. Cálculos Del Sistema De Sala De Cirugía 6	45
4.1 Espacio Construido	45
4.2 Caudal De Presurización En El Cuarto	46
4.3 Carga Térmica Mediante CYPECAD	47
4.3.1 Datos del proyecto.	47
4.3.2 Datos generales.	48
4.3.3 Parámetros Térmicos.	49
4.3.4 Tipo de edificación (se selecciona hospital).	50
4.3.5 Tipo de recinto (se selecciona cuarto de hospitalización).	51
4.3.6 Propiedades de los vidrios marca Vitelsa.	52
4.3.7 Propiedades de los muros de fachada.	53
4.3.8 Condiciones de confort interior del cuarto.	54
4.3.9 Grado de ocupación del recinto.	55
4.3.10 Tipo de iluminación del recinto.	56
4.3.11 Requerimientos de ventilación.	57
4.3.12 Cargas adicionales.	58
4.3.13 Ubicación del recinto en edificio.	59

4.3.14 Cantidad y ubicación de ventanas.	59
4.4 Resumen De Resultados De Carga Térmica Realizado Por El Software CYPECAD Sala De Cirugía 6	60
4.5 Cálculo De Caudal De Carga Total Para La Selección De La Unidad Manejadora De Aire (UMA) De La Sala De Cirugía 6	61
4.6 Cambio De Aire Por Horas (CAH)	62
4.7 Psicrometría	64
4.7.1 Factor de calor sensible total (FCST).	65
4.7.2 Temperatura de punto de rocío.	65
4.7.3 Flujo de aire deshumidificado (Qd).	66
4.7.4 Temperatura de bulbo seco entrada al equipo (Tae).	66
5.7.5 Temperatura de bulbo húmedo entrada al equipo.	67
4.7.6 Temperatura de bulbo seco a la salida del serpentín.	67
4.7.7 Temperatura de bulbo húmedo a la salida del serpentín.	67
4.7.8 Carta psicrométrica.	69
4.7.9 Informe de Valores del aire en cada punto en la tabla psicrométrica.	70
4.8 Balance de masa de energía	71
4.8.1 Diagrama de balance de masa y energía.	71
4.8.2 Datos del aire a la entrada y la salida del serpentín.	72
4.8.3 Balance de la masa del aire seco.	73

4.8.4 Balance de la masa del agua.	73
4.8.5 Balance de la energía.	74
4.9 Cálculo De Carga Total De Aire Exterior (CTAE).	74
4.9.1 Calor sensible de aire exterior (CSAE).	75
4.9.2 Calor latente de aire exterior (CLAE).	75
4.9.3 Calor sensible total (CST).	76
4.9.4 Calor latente total (CLT).	76
4.9.5 Calor total (CT).	76
4.9.6 Comparación de resultados de carga térmica.	77
4.10 Diseño de ductos.	78
4.10.1 Redes de ductería.	78
4.10.2 Métodos de diseño.	78
4.10.3 Distribución de los ductos en la sala de cirugía.	81
4.10.4 Selección de suministro usando ductulador.	83
4.10.5 Caída de presión en los ductos.	83
4.10.6 Ducteria de retorno.	84
4.10.7 Selección de extracción usando ductulador.	85
5. Cálculos Del Sistema De Sala De Cirugía 7	87
5.1 Espacio Construido	87
5.2 Caudal De Presurización En El Cuarto	88

5.3 Resumen de resultados de carga térmica realizado por el software CYPECAD sala de cirugía 7	89
5.4 Cálculo De Caudal de Carga Total Para La Selección De La Manejadora De Aire Para La Sala De Cirugía 7	90
5.5 Cambio de aire por horas (CAH)	91
5.6 Psicrometría	93
5.7.1 Factor de calor sensible total (FCST).	93
5.7.2 Temperatura de punto de rocío.	94
5.7.3 Flujo de aire deshumidificado (Qd).	94
5.7.4 Temperatura de bulbo seco entrada al equipo (Tae).	95
5.7.5 Temperatura de bulbo húmedo entrada al equipo.	95
5.7.6 Temperatura de bulbo seco a la salida del serpentín.	96
5.7.7 Temperatura de bulbo húmedo a la salida del serpentín.	96
5.7.8 Carta psicrométrica.	97
5.7.9 Informe de Valores del aire en cada punto en la tabla psicrométrica	98
5.8 Balance De Masa De Energía	99
5.8.1 Diagrama de balance de masa y energía.	99
5.8.2 Datos del aire a la entrada y la salida del serpentín.	100
5.8.3 Balance de la masa del aire seco.	101
5.8.4 Balance de la masa del agua.	101

5.8.5 Balance de la energía.	102
5.9 Cálculo De Carga Total De Aire Exterior	102
5.9.1 Calor sensible de aire exterior (CSAE).	103
5.9.2 Calor latente de aire exterior (CLAE).	103
5.9.3 Calor sensible total (CST).	104
5.9.4 Calor latente total (CLT).	104
5.9.5 Calor total (CT).	104
5.10 Comparación De Resultados	105
5.11 Diseño De Ductos	106
5.11.1 Redes de ductería.	106
5.11.2 Métodos de diseño.	107
5.11.3 Distribución de los ductos en la sala de cirugía.	109
5.11.4 Selección de suministro usando ductulador.	111
5.11.5 Caída de presión en los ductos.	111
6.11.6 Ducteria de retorno.	113
5.11.7 Selección de extracción usando ductulador.	114
Conclusiones	116
Recomendaciones	118
Bibliografía	122
Apéndice	124

