



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): SHIRLEY MARCELA **APELLIDOS:** DUQUE RANGEL

NOMBRE(S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: _____ INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: _____ INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JOSÉ RICARDO **APELLIDOS:** BERMÚDEZ SANTAELLA

TÍTULO DE LA TESIS: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE UN AMBIENTE INTEGRADO DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS TERMOFORMADOS A VACÍO

RESUMEN:

Se realizó el diseño de una metodología de ambiente flexible en el que se integró las herramientas computacionales, CAD/CAM. Se definieron etapas para la implementación de esta metodología, igualmente se definió un caso práctico para aplicar la metodología en el que se obtuvo un modelado CAD, para su posterior fabricación. Igualmente se aplicó una metodología AMFE, para evaluar el impacto de fallos y causa al desarrollar una metodología de ambientes flexibles.

Palabras clave: Sistema de manufactura flexible, prototipado rápido, metodología AMFE.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 117

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE UN AMBIENTE
INTEGRADO DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS TERMOFORMADOS A VACÍO

SHIRLEY MARCELA DUQUE RANGEL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE UN AMBIENTE
INTEGRADO DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS TERMOFORMADOS A VACÍO

SHIRLEY MARCELA DUQUE RANGEL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial.

Director

JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

Msc en Automatización, Control e Instrumentación

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Junio, 20 del 2016
HORA: 03:00 P.M.
LUGAR: LABORATORIOS EMPRESARIALES LE 203
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

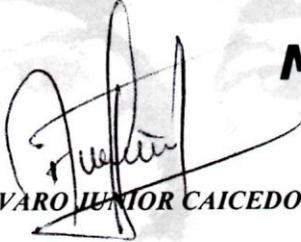
Título de la Tesis: "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE UN AMBIENTE INTEGRADO DE MANUFACTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS TERMOFORMADOS A VACÍO."

Jurados: Ing. ALVARO JUNIOR CAICEDO ROLON
Ing. WLAMYR PALACIOS ALVARADO
Lic. ANA MILENA GÓMEZ SOTO

Director: JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
SHIRLEY MARCELA DUQUE RANGEL	1190786	CUATRO, SEIS	4.6

MERITORIA


Ing. ALVARO JUNIOR CAICEDO ROLON


Ing. WLAMYR PALACIOS ALVARADO


Lic. ANA MILENA GÓMEZ SOTO


Vg.Bo. ROSA PATRICIA RAMÍREZ
Coordinadora Comité Curricular
Ingeniería Industrial


Jessorio M.

DEDICATORIA

Como centro de todo lo que soy, a Dios por darme la vida y darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi proyecto de vida, demostrándome su amor y bondad día a día.

A mis padres, Víctor Julio y Carmen Diomira, por su amor y entrega incondicional.

A mi cómplice, amiga y hermana, Laura Carime, porque sus orientaciones han hecho de mi un ser integral.

A mis sobrinos Luisa Fernanda, Julián Bernardo y Samuel David, mi fuente de alegría infinita.

A mi amiga y compañera Martha Liliana, por su apoyo, cariño, paciencia y tantos momentos de alegría a lo largo de nuestra formación como Ingenieras.

A mis amigos y compañeros del programa de Ingeniería Industrial por gratos momentos compartidos y experiencias maravillosas, reflejadas en mi formación académica.

Shirley Marcela Duque Rangel.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece de manera especial y sincera a las personas de forma amable colaboraron con el desarrollo de este proyecto.

A José Ricardo Bermúdez Santaella, Msc Ing. Electricista, Director del Grupo de Investigación en Desarrollo de Procesos Industriales y Director del proyecto, por su colaboración y apoyo técnico a la ejecución de esta investigación.

A Juan Carlos Campo Rubio, Prof. Dr. Coordinador del Programa de Ingeniería de Producción, de la Universidad Federal de Minas Gerais, por su apoyo, colaboración y acompañamiento en el desarrollo de este proyecto.

A Paulo Eustáquio de Faria, Prof. Dr. Coordinador del Laboratorio de Estudios Avanzados en Manufactura, de la Universidad Federal de Minas Gerais, por su apoyo, colaboración y acompañamiento en el desarrollo de este proyecto.

A los integrantes y compañeros del laboratorio de Estudios avanzados de Manufactura de la Universidad Federal de Minas Gerais, por el apoyo técnico para el desarrollo de las etapas de fabricación del producto termoplástico.

A los profesores y administrativos del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Contenido

	Pág.
Introducción	14
1 Problema	16
1.1 Titulo	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.3 Formulación del problema	17
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo General	19
1.5.2 Objetivos Específicos	20
1.6 Delimitaciones	20
1.6.1 Delimitación Espacial	20
1.6.2 Delimitación Temporal	20
1.7 Alcances y Limitaciones	21
1.7.1 Alcances	21
1.7.2 Limitaciones	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Contextual	26
2.2.1 Centro Educativo Rural (CER) La Colonia.	28
2.2.2 Grupo de investigación “GIDPI”	30
2.2.3 Laboratorio de Estudios en Procesos Avanzados de Manufactura “LEPAM”	31
2.3 Marco Teórico	32

2.3.1	Manufactura Integrada por Computador CIM	33
2.3.2	Sistemas CAD / CAM	34
2.3.3	Ingeniería Asistida por Computador CAE	35
2.3.4	Ingeniería simultánea	36
2.3.5	Prototipado Rápido	36
2.3.6	Ingeniería inversa	43
2.3.7	Proceso de Termoformado	45
2.3.8	Análisis Modal de Falla y Efectos AMFE	46
2.4	Marco Conceptual	50
2.4.1	Digitalización 3D	50
2.4.2	Nube de puntos	52
2.4.3	Mecanizado rápido	52
2.5	Marco Legal	55
3.	Diseño Metodológico	56
3.1	Tipo de Investigación	56
3.2	Población y Muestra	56
3.2.1	Población	57
3.2.2	Muestra	57
3.3	Instrumentos para la recolección de la información	57
3.3.1	Fuentes Primarias	57
3.3.2	Fuentes Secundarias	58
3.4	Análisis de la Información	58
4.	Etapas de la Metodología CIM de Ambientes Flexibles	60
4.1	Planificación de la metodología CIM de Ambientes Flexibles	60

4.1.1 Análisis de Producto	60
4.1.2 Diseño del producto	63
4.2 Ejecución de la metodología CIM de ambientes flexibles	70
4.2.1 Diseño del inverso CAD para el caso de estudio	71
4.2.2 Fabricación del inverso CAM	73
4.2.3 Fabricación del portacomidas	78
4.3 Análisis de la metodología CIM de Ambientes Flexibles	84
4.3.1 Análisis de elementos finitos para el producto fabricado	84
4.3.2 Validación del Producto fabricado	88
4.3.3 Análisis de metodología AMFE para el desarrollo de la metodología CIM	90
4.3.4 Estudio económico del desarrollo de la metodología CIM	103
5. Conclusiones	107
6. Recomendaciones	109
Bibliografía	110
Anexos	113