

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): NIXON JOHAN APELLIDOS: GARCIA GELVEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR

NOMBRE(S): JOSE RICARDO APELLIDOS: BERMUDEZ SANTAELLA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA MACH PARA UN ROUTER CNC EXISTENTE EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIDPI DE LA UFPS

RESUMEN

La tecnología de control numérico computarizado CNC revolucionó todo sistema de producción al hacer posible un control de movimiento y posición de gran precisión por lo que en el área de metal mecánica fue uno de los mayores adelantos científicos del siglo XIX , en este proyecto se adapta la tecnología CNC al control de un Router para la fabricación de circuitos impresos para el servicio del Grupo de Investigación de Desarrollo de Proceso Industriales (GIDPI) de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS)

El grupo de investigación GIDPI en su línea de investigación de control numérico computarizado renueva su tecnología al implementar la herramienta de software mach3 controlador numérico, Al tener una interfaz de usuario dinámica y la posibilidad de controlar gran variedad de máquinas de control numérico

PALABRAS CLAVE: Control numérico computarizado, software, Router.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 80 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 57 CD ROOM: 1

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL
NUMÉRICO COMPUTARIZADO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA
MACH PARA UN ROUTER CNC EXISTENTE EN EL GRUPO DE
INVESTIGACIÓN GIDPI DE LA UFPS**

NIXON JOHAN GARCÍA GELVEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA**

2016

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL NUMÉRICO
COMPUTARIZADO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA MACH PARA UN
ROUTER CNC EXISTENTE EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIDPI DE LA
UFPS**

NIXON JOHAN GARCÍA GELVEZ

Anteproyecto de grado

Director

Msc. JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

Co-Director

ING. JOSÉ RAFAEL EUGENIO LÓPEZ

Presentado a:

COMITÉ CURRICULAR DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA**

2016



FACULTAD DE INGENIERIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACION

FECHA: 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016

HORA: 5:00 PM

LUGAR: SALA DE JUNTAS DEL DPTO. DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA MACH PARA UN ROUTER CNC EXISTENTE EN EL GRUPO DE INVESTIGACION GIPDI DE LA UFPS"

JURADOS: Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTINEZ
Msc. JOSE ALEJO RANGEL ROLON
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

DIRECTOR: Msc. JOSE RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA
COORDINADOR: Msc. JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

| NOMBRE DEL ESTUDIANTE: | CÓDIGO | CALIFICACION |
|---------------------------|---------|--------------|
| NIXON JOHAN GARCIA GELVEZ | 1090466 | 4.5 |

OBSERVACIONES:

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

VoBo. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Miry I

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 12 |
| 1.1 EL PROBLEMA | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS. | 13 |
| 1.2.1 GENERAL. | 13 |
| 1.2.2. ESPECÍFICOS. | 13 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 14 |
| 2 MARCO TEÓRICO | 15 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 15 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS | 19 |
| 2.2.1 CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO (CNC) | 19 |
| 2.2.2 ESTÁNDARES DE CONTROLADORES | 19 |
| 2.2.3. SISTEMAS DE CONTROL NUMÉRICO | 19 |
| 2.2.4 TORNILLO DE BOLA | 20 |
| 3 METODOLOGÍA | 25 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 25 |
| 4. DISEÑO DEL ROUTER | 26 |
| 4.1 DISEÑO DE LA MÁQUINA ROUTER | 26 |
| 4.2 DISEÑO DE LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS | 28 |
| 4.2.1 DISEÑO DEL CIRCUITO ELECTRÓNICO DE LOS MOTORES PASO-PASO. | 30 |
| 4.2.1.1 Conceptos y teorías de los motores Paso-Paso. | 30 |
| 4.2.2 DRIVER DE MOTOR STEPPER | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.2.1 características | 38 |
| 4.3 SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE CONTROL. | 40 |
| 4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA HERRAMIENTA MACH | 41 |
| 4.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES | 42 |
| 4.3.3 INSTALACIÓN DEL MACH3 | 42 |
| 4.3.4 CONFIGURACIÓN DE MACH3 | 46 |
| 4.3.4.1 Configuración de entradas. | 47 |
| 4.3.4.2 Configuración de las señales de salida. | 48 |
| 4.3.5. TARJETA DEL MOVIMIENTO DEL USB MACH3 (AKZ250) | 48 |
| 4.3.5.1 Secuencia de configuración del software mach3 y la interfaz AKZ250 | 49 |
| 4.3.5.2 Características | 51 |
| 4.3.5.3 Conexiones de las entradas del sistema | 52 |
| 4.3.5.4 Conexiones de las salidas del sistema | 53 |
| 4.3.5.5 Descripción eléctrica de las conexiones en la interfaz | 54 |
| 4.3.6 DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE LA TARJETA AL DRIVER MOTOR | 55 |
| 4.4 SOFTWARE CAD/CAM | 57 |
| 4.4.1 BENEFICIOS DE CAM | 57 |
| 4.5 EJEMPLO PRÁCTICO DE DISEÑO DE UN PCB | 61 |
| 4.5.1 GENERACIÓN DEL ARCHIVO GERBER | 63 |
| 4.5.2 GENERACIÓN DEL G-CODE (FLATCAM) | 66 |
| 4.5.3 EJECUCIÓN DEL CÓDIGO EN EL ROUTER CNC (MACH3) | 69 |
| | |
| 5 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GENERAL | 72 |
| | |
| 5.1 INSTALACIÓN DE LA INTERFAZ AKZ250 | 73 |
| 5.2 LÍMITES Y CALIBRACIÓN LOS MOTORES | 73 |
| 5.3 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES | 76 |
| | |
| 6 CONCLUSIONES | 78 |
| | |
| 7 RECOMENDACIONES | 79 |
| | |
| 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 80 |