

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|------------------|----------|------------|
|  | GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS | | CÓDIGO | FO-GS-15 | |
| | | | VERSIÓN | 02 | |
| | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN | | | FECHA | 03/04/2017 |
| | | | | PÁGINA | 1 de 1 |
| ELABORÓ | | REVISÓ | APROBÓ | | |
| Jefe División de Biblioteca | | Equipo Operativo de Calidad | Líder de Calidad | | |

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ÁLVARO ENRIQUE APELLIDOS: MALDONADO MONTAGUT

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JORGE APELLIDOS: SÁNCHEZ MOLINA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO CERÁMICOS Y LOS EFECTOS SUPERFICIALES EN UN TIPO DE PASTA CERÁMICA POR PRENSADO Y EXTRUSADO, SOMETIDA A UN PROCESO DE MODELADO MECANIZADO CNC POR SUSTRACCIÓN MATERIAL

RESUMEN

En esta investigación se buscó determinar la posibilidad de diseñar piezas cerámicas por mecanizado automatizado o sustracción material.

En la investigación se analizó mediante una metodología específica los efectos físico cerámicos del modelado mecanizado por sustracción material de un tipo de arcilla debidamente caracterizada y moldeada por prensado o extruido, validando el comportamiento material por el mecanizado en crudo y cocido; estableciendo el comportamiento de las piezas por el proceso de modelado mecanizado, permitiendo determinar las variables a considerar antes de elaborar un diseño de producto específico, tanto por las condiciones de preparación de la pasta, como la razón en la cual los espesores, profundidades, distancias entre sustracción y tallados específicos permiten obtener óptimas respuestas en el producto final, controlando variables del equipo como: velocidad, fuerza y pieza de abrasión.

Los resultados positivos de esta investigación ponen sobre la mesa una propuesta muy atractiva para introducir un producto innovador en el mercado de la cerámica para revestimiento o pavimento, a nivel regional, nacional e internacional, posibilitando ampliar el panorama a nivel del diseño de producto personalizado, desarrollo ágil e integración más efectiva entre diseñadores, investigadores e industria.

PALABRAS CLAVE: Arcilla, Modelado, CNC, Análisis Físico-Cerámico, Efectos Superficiales.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 114 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

Copia No Controlada

ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO CERÁMICOS Y LOS EFECTOS
SUPERFICIALES EN UN TIPO DE PASTA CERÁMICA POR PRENSADO Y
EXTRUSADO, SOMETIDA A UN PROCESO DE MODELADO MECANIZADO CNC POR
SUSTRACCIÓN MATERIAL

ÁLVARO ENRIQUE MALDONADO MONTAGUT

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAETRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO CERÁMICOS Y LOS EFECTOS
SUPERFICIALES EN UN TIPO DE PASTA CERÁMICA POR PRENSADO Y
EXTRUSADO, SOMETIDA A UN PROCESO DE MODELADO MECANIZADO CNC POR
SUSTRACCIÓN MATERIAL

ÁLVARO ENRIQUE MALDONADO MONTAGUT

Trabajo de Grado presentado para optar el Título de Magíster en Ciencia y Tecnología de
Materiales

Director:

JORGE SÁNCHEZ MOLINA

Ingeniero Químico

PhD. en Avances en Ingeniería de los Materiales y Energías (RD 99_2011)

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 14 DE DICIEMBRE DE 2021

HORA: 02:00 P.M

LUGAR: SESIÓN VIRTUAL MEDIANTE GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

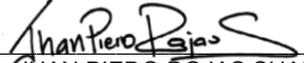
Título del Trabajo de Investigación: “ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO CERÁMICOS Y LOS EFECTOS SUPERFICIALES EN UN TIPO DE PASTA CERÁMICA POR PENSADO Y EXTRUSADO, SOMETIDA A UN PROCESO DE MODELADO MECANIZADO CNC POR SUSTRACCIÓN MATERIAL”

Jurados: Ph.D. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ – UFPS
Ph.D. JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ – UFPS
Director: Ph.D. JORGE SÁNCHEZ MOLINA

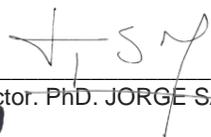
| Nombre del estudiante | Código | Calificación | |
|-----------------------------------|---------|--------------|--------------|
| | | Número | Letra |
| ALVARO ENRIQUE MALDONADO MONTAGUT | 1380030 | 4.5 | CUATRO.CINCO |

MERITORIA

Firmas


PhD. JHAN PIERO ROJAS SUÁREZ


PhD. JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ


Director. Ph.D. JORGE SÁNCHEZ MOLINA


Vo.Bo. JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ
Director Comité Curricular
Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 12 |
| 1. Descripción del Problema | 14 |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 14 |
| 1.2 Formulación del Problema | 16 |
| 1.3 Justificación | 16 |
| 1.4 Objetivos | 17 |
| 1.4.1 Objetivo General. | 17 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos. | 17 |
| 1.5 Alcances y Limitaciones | 18 |
| 1.5.1 Alcances. | 18 |
| 1.5.2 Limitaciones. | 18 |
| 2. Referentes Teóricos | 19 |
| 2.1 Antecedentes | 19 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales | 19 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales | 27 |
| 2.1.3. Antecedentes Proyectuales. | 28 |
| 2.2 Marco Teórico | 29 |
| 2.2.1 Reingeniería de procesos. | 29 |
| 2.2.2 Industria 4.0 y Manufactura Inteligente. | 30 |
| 2.2.3 Tecnologías de Fabricación Digital. | 31 |
| 2.2.4 Modelado Mecanizado por Abrasión sobre Arcilla. | 36 |

| | |
|--|----|
| 2.2.5 Caracterización de la materia prima | 38 |
| 2.2.6 Proceso cerámico | 42 |
| 2.3 Marco Legal | 44 |
| 3. Marco Metodológico | 46 |
| 3.1 Tipo de Investigación | 46 |
| 3.2 Fuentes y Técnicas para Recolección de la Información | 46 |
| 3.2.1 Fuentes Primarias. | 46 |
| 3.2.2 Fuentes Secundarias. | 46 |
| 3.3 Análisis e Interpretación de la Información | 46 |
| 3.4 Diseño Experimental | 47 |
| 3.5 Proceso metodológico | 50 |
| 3.5.1 Materias Primas Empleadas. | 50 |
| 3.5.2 Caracterización de materias primas. | 51 |
| 3.5.3 Obtención de probetas. | 52 |
| 3.5.4 Análisis de propiedades tecnológicas. | 55 |
| 3.5.5 Análisis e interpretación de las muestras modeladas | 58 |
| 4. Resultados y Análisis | 59 |
| 4.1 Caracterización de las Materias Primas | 59 |
| 4.1.1 Caracterización Química. | 59 |
| 4.1.2 Caracterización Mineralógica. | 61 |
| 4.2 Variables críticas en el proceso de modelado mecanizado por sustracción material en crudo de cuerpos cerámicos prensados y extruidos a través de equipos CNC | 63 |
| 4.2.1 Variables del equipo de Fresado. | 63 |

| | |
|--|-----|
| 4.2.2 Definición de la humedad del material para modelado mecanizado. | 64 |
| 4.2.3 Morfología de Fresado. | 67 |
| 4.3 Comportamiento físico-cerámico de cuerpos de arcilla prensados y extruidos sometidos a modelado mecanizado CNC por sustracción material en crudo | 87 |
| 4.3.1 Contracción en secado. | 90 |
| 4.3.2 Sustracción de material por fresado. | 91 |
| 4.3.3 Pérdidas por calcinación. | 92 |
| 4.3.4 Contracción en cocido. | 93 |
| 4.4 Experimentación | 94 |
| 4.4.1 Mecanizados tipo mosaico con probetas prensadas. | 95 |
| 4.4.2 Mecanizados en probetas prensadas para esmaltado. | 97 |
| 4.4.3 Mecanizado de baldosas en escala 1:1. | 99 |
| 5. Conclusiones | 105 |
| 6. Referencias | 107 |