


| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|------------------|----------|------------|
|  | 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):

NOMBRE(S): LEIDY CAROLINA APELLIDOS: SEPÚLVEDA CONTRERAS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ALIX BELÉN APELLIDOS: MARTÍNEZ ROJAS

NOMBRE(S): JORGE APELLIDOS: SÁNCHEZ MOLINA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE ARCILLA ADICIONANDO CISCO DE CAFÉ PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN

Este proyecto evaluó el comportamiento a nivel de laboratorio de tres prototipos de bloque de construcción H-10, cada uno de estos con una parte de arcilla y otra de cisco de café en porcentajes de 2.5%, 5% y 7.5%. Los laboratorios realizados fueron el análisis físico-cerámico, resistencia mecánica a la compresión y absorción de agua, en el marco de la normativa establecida en la NTC 4017 y NTC 4205. Además, se presenta un diagnóstico del sector productivo del café en Norte de Santander, en los resultados se obtuvo que para el año 2020 hubo una producción en el departamento de 4.889.410,8 kilos de cisco de café. Del análisis físico-cerámico se observó que el bloque disminuye considerablemente su peso a medida que se incrementaba la cantidad de cisco de café. Finalmente, los resultados de la resistencia mecánica a la compresión y la absorción de agua fueron comparados con la tabla de Propiedades Físicas de las Unidades de Mampostería no Estructural de la NTC 4205.

PALABRAS CLAVES: Cisco de café, arcilla, bloque de construcción H-10, economía circular.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 110 PLANOS: ILUSTRACIONES: 32 CD ROOM:

**Copia No Controlada

EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE ARCILLA ADICIONANDO CISCO DE CAFÉ PARA LA
FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN

LEIDY CAROLINA SEPULVEDA CONTRERAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2021

EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE ARCILLA ADICIONANDO CISCO DE CAFÉ PARA LA
FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN

LEIDY CAROLINA SEPÚLVEDA CONTRERAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero Civil

Director: MSc.Ing. Alix Belén Martínez Rojas

Codirector: PhD.MSc.Ing Jorge Sánchez Molina

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2021

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 22 DE OCTUBRE DE 2021 HORA: 8:00 a. m.

LUGAR: VIDEOCONFERENCIA – GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE ARCILLA ADICIONANDO CISCO DE CAFÉ PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN".

JURADOS: ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
ING. LEIDY KATHERINE PEÑALOZA ISIDRO

DIRECTOR: ING. ALIX BELEN MARTINEZ ROJAS
CODIRECTOR: MSc. JORGE SANCHEZ MOLINA

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: | CODIGO | CALIFICACION | |
|------------------------------------|---------|--------------|--------------|
| | | NUMERO | LETRA |
| LEIDY CAROLINA SEPULVEDA CONTRERAS | 1113009 | 4,6 | CUATRO, SEIS |

MERITORIA



ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ



ING. LEIDY KATHERINE PEÑALOZA ISIDRO



Vo. Bo.

JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

*Por toda su inspiración y amor, este trabajo está dedicado a mis padres, gracias por
tanto.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su gracia y las bendiciones dadas a mi vida y a mi familia, por darme la salud y la fortaleza para alcanzar mis sueños.

A mi familia, mi motivación y mi fuerza en cada etapa de mi vida.

Mis amigos, esa compañía fundamental con quienes pude disfrutar este proceso.

A la Universidad Francisco de Paula Santander y mis docentes de Ingeniería Civil, por su formación integral y de calidad en el transcurso del estudio de mi carrera profesional.

Mis directores, la ingeniera Alix Belén Martínez Rojas y el ingeniero Jorge Sánchez Molina quienes junto con el Centro de Investigación de Materiales Cerámicos– CIMAC, hicieron posible este proyecto.

A mi querido tío el caficultor Domingo Torres y al señor Ricardo Mendoza Valero, director y representante legal de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – Comité Departamental de Norte de Santander, ya que de manera atenta y amable, me dieron la información sobre la producción del cisco de café para cumplir el primer objetivo de este proyecto. También, la Cooperativa de Caficultores del Catatumbo (Cooperacafé) en Ragonvalia y la empresa Cerámica Támesis S.A., quienes aportaron el material necesario para los respectivos laboratorios.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Introducción | 16 |
| 1. Descripción del Problema | 18 |
| 1.1. Título | 18 |
| 1.2. Planteamiento del Problema | 18 |
| 1.3. Formulación del Problema | 19 |
| 1.4. Objetivos | 19 |
| 1.4.1. Objetivo General | 19 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 19 |
| 1.5. Justificación | 20 |
| 1.6. Alcances y Limitaciones | 21 |
| 1.6.1. Alcances | 21 |
| 1.6.2. Limitaciones | 21 |
| 2. Marco Referencial | 23 |
| 2.1. Antecedentes y Estado del Arte | 23 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales | 23 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales | 24 |
| 2.1.3. Antecedentes Regionales | 25 |
| 2.2. Marco Teórico | 26 |
| 2.2.1. El papel de la Industria de la Construcción en la Contaminación Ambiental | 27 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2. Economía Circular | 28 |
| 2.2.3. Cisco de Café | 29 |
| 2.2.4. Proceso de Producción del Cisco de Café | 30 |
| 2.3. Marco Conceptual | 34 |
| 2.4. Marco Contextual | 36 |
| 2.5. Marco Legal | 37 |
| 3. Diseño Metodológico | 40 |
| 3.1. Tipo de Investigación | 40 |
| 3.2. Población y Muestra | 40 |
| 3.2.1. Población | 40 |
| 3.2.2. Muestra | 40 |
| 3.3. Instrumentos para la Recolección de Información | 41 |
| 3.3.1. Fuentes Primarias | 41 |
| 3.3.2. Fuentes Secundarias | 41 |
| 3.4. Fases y Actividades Específicas | 41 |
| 4. Metodología | 43 |
| 4.1. Materias Primas Utilizadas | 43 |
| 4.1.1. Arcilla | 44 |
| 4.1.2. Arcillas Cerámicas | 46 |
| 4.1.3. Arcillas Comunes | 46 |

| | |
|---|----|
| 4.1.4. Cisco de Café | 46 |
| 4.2. Proceso de Conformado | 48 |
| 4.3. Ensayos Realizados | 51 |
| 4.3.1. Análisis Físico-cerámico | 51 |
| 4.3.2. Determinación de la Absorción de Agua en Unidades de Mampostería | 52 |
| 4.3.3. Determinación de la Resistencia Mecánica a la Compresión en Unidades de Mampostería | 56 |
| 4.4. Normas Aplicadas | 57 |
| 4.4.1. Propiedades Físicas | 58 |
| 5. Informe Final | 60 |
| 5.1. Diagnóstico del Sector Productivo del Cisco de Café en Norte de Santander | 60 |
| 5.2. Desarrollo del Bloque H-10 Utilizando Diferentes Porcentajes del Nutriente a Nivel de Laboratorio | 64 |
| 5.2.1. Bloque con 2.5% de Cisco de Café | 67 |
| 5.2.2. Bloque con 5% de Cisco de Café | 69 |
| 5.2.3. Bloque con 7.5% de Cisco de Café | 71 |
| 5.3. Evaluación de Propiedades (Físicas, Químicas y Mecánicas) de Cada Bloque Desarrollado a Nivel de Laboratorio | 73 |
| 5.3.1. Absorción de Agua Para cada Espécimen Analizado | 73 |
| 5.3.2. Absorción de Agua de la Muestra | 73 |

| | |
|---|----|
| 5.4. Costos del Bloque H-10 Normal y del Bloque Fabricado con Nutriente Tecnológico | 79 |
| 5.4.1. Determinación de las Relaciones entre Costo y Actividad | 82 |
| 6. Conclusiones | 86 |
| 7. Recomendaciones | 88 |
| 8. Referencias Bibliográficas | 89 |
| Anexos | 95 |