



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** LEIDY KATHERINE

**APELLIDOS:** PEÑALOZA ISIDRO

**NOMBRE (S):** JENNIFER ANDREA

**APELLIDOS:** TOLOSA FRANCO

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** SANDRA MILENA

**APELLIDOS:** ROZO RINCON

**TITULO DE LA TESIS:** EVALUACION DE MEZCLAS DE ARCILLAS PARA LA FABRICACION DE LADRILLOS REFRACTARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE CUCUTA

**RESUMEN:**

Se lograron caracterizar las propiedades físico-químicas de las arcillas seleccionadas para la fabricación de ladrillos refractarios, realizando así, diferentes formulaciones con las materias primas seleccionadas. Así mismo, se elaboraron muestras a nivel de laboratorio, mediante la realización de ensayos, simulando las etapas del proceso productivo para fabricación de ladrillo refractario, logrando fabricar un prototipo de ladrillo refractario a escala semindustrial. Por último, se estableció el precio estimado en la fabricación de ladrillos refractarios a nivel de laboratorio, con los ladrillos refractarios comerciales.

**Palabras Claves:** Arcilla, Ladrillos refractarios, Escala Semi-industrial, propiedades físico-químicas, nivel de laboratorio

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 127

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

EVALUACION DE MEZCLAS DE ARCILLAS PARA LA FABRICACION DE  
LADRILLOS REFRACTARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE CUCUTA

LEIDY KATHERINE PEÑALOZA ISIDRO  
JENNIFER ANDREA TOLOSA FRANCO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013

EVALUACION DE MEZCLAS DE ARCILLAS PARA LA FABRICACION DE  
LADRILLOS REFRACTARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE CUCUTA

LEIDY KATHERINE PEÑALOZA ISIDRO  
JENNIFER ANDREA TOLOSA FRANCO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero Industrial

Directora:  
SANDRA MILENA ROZO RINCON  
Ingeniero de Producción Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, Febrero 22 de 2013

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: CIMAC

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

Título de la Tesis: **"EVALUACION DE MEZCLAS DE ARCILLAS PARA LA FABRICACION DE LADRILLOS REFRACTARIOS EN EL AREA METROPOLITANA DE CUCUTA"**

Jurados: Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA  
Ing. HECTOR ALIRIO NUÑEZ  
Doc. ANA MILENA GOMEZ SOTO

Director: Ing. SANDRA MILENA ROZO RINCON

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
LEIDY KATHERINE PEÑALOZA ISIDRO	1190324	Cuatro, cuatro	4.4
JENNIFER ANDREA TOLOSA FRANCO	1190310	Cuatro, cuatro	4.4

### APROBADA

Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA

Ing. HECTOR ALIRIO NUÑEZ

Doc. ANA MILENA GOMEZ SOTO

Vo.Bo. SOFIA VORJUELA ABRIL  
Coordinadora Comité Curricular  
Ingeniería Industrial  
Aura L.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	17
1. PROBLEMA	19
1.1 TITULO	19
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	20
1.4 JUSTIFICACION	20
1.5 OBJETIVOS	21
1.5.1 Objetivo general	21
1.5.2 Objetivos específicos	21
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	21
1.6.1 Alcances.	21
1.6.2 Limitaciones	21
2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO CONTEXTUAL	23
2.2.1 Departamento Norte de Santander	23
2.2.2 Centro de Investigación de Materiales Cerámicos.	25
2.3 MARCO TEÓRICO	27
2.3.1 Arcillas	27

2.3.2 Materiales refractarios	33
2.3.3 Ladrillos de arcilla refractaria para hornos	42
2.3.4 Hornos para materiales refractarios	47
2.4 MARCO CONCEPTUAL	48
2.5 MARCO LEGAL	50
3. DISEÑO METODOLOGICO	52
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	52
3.2 POBLACION Y MUESTRA	52
3.2.1 Población	52
3.2.2 Muestra	53
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	53
3.3.1 Fuentes Primarias	53
3.3.2 Fuentes Secundarias	53
3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
4. CARACTERIZACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS ARCILLAS SELECCIONADAS PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS REFRACTARIOS	54
4.1 SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA.	54
4.1.1 Arcilla Peracos	54
4.1.2 Arcilla La Alejandra	55
4.1.3 Arcilla Oiba	56
4.1.4 Arcilla Charalá	58
4.1.5 Caolín HS-801 A	59

4.1.6 Mezcla Táchira	60
4.2 REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS	61
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
4.3.1 Granulometría	68
4.3.2 Contracción en cocido	69
4.3.3 Pérdidas por calcinación	71
4.3.4 Absorción de agua	72
4.3.5 Densidad aparente	73
5. REALIZACION DE LAS FORMULACIONES CON LAS MATERIAS PRIMAS SELECCIONADAS	74
5.1 DISEÑO METODOLÓGICO PARA FORMULACIÓN DE DIFERENTES MEZCLAS SEGÚN SUS PROPIEDADES	74
6. ELABORACION DE MUESTRAS A NIVEL DE LABORATORIO MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS, SIMULANDO LAS ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA FABRICACIÓN DE LADRILLO REFRACTARIO	76
6.1 CONFORMACIÓN DE PROBETAS A NIVEL DE LABORATORIO	76
6.2 SECADO Y CONTRACCIÓN LINEAL	80
6.3 COCCIÓN Y CONTRACCIÓN LINEAL	81
6.4 ABSORCIÓN DE AGUA	84
6.5 CURVAS DE GRESIFICACION	88
6.6 DENSIDAD APARENTE	94
6.7 RESISTENCIA A LA ROTURA POR FLEXION	98

7. FABRICACION DE PROTOTIPO DE LADRILLO REFRACTARIO A ESCALA SEMINDUSTRIAL	107
8. ESTABLECIMIENTO DEL PRECIO ESTIMADO EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS REFRACTARIOS A NIVEL DE LABORATORIO CON LOS LADRILLOS REFRACTARIOS COMERCIALES	112
9. CONCLUSIONES	119
10. RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFIA	121
ANEXOS	123