



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: KELLY ANDREINA SANTOS OMAÑA
WILMER YAZZID RODRÍGUEZ VELÁSQUEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

DIRECTOR: VICTOR JULIO MENDOZA ESCALANTE

TITULO DE LA TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE APLICACIÓN DEL VIDRIADO SALINO PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PISOS DE LA LADRILLERA SIGMA LTDA

RESUMEN:

Se realizó un estudio del material vitrificado de 25x25cm, 30x30cm y 33x33cm, quemados en los hornos tipo colmena de la empresa, realizando pruebas representativas de cada una de las referencias anteriormente mencionadas en hornos de diámetros de 9 y 11 metros. Se diagnosticó la situación actual del proceso de aplicación del vidriado salino, para las diferentes referencias de tabletas producidas en la Ladrillera Sigma Ltda. Igualmente se determinaron las principales variables que inciden durante el proceso de aplicación del vidriado salino para la quema vitrificada.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 148

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE APLICACIÓN DEL
VIDRIADO SALINO PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA
DE PISOS DE LA LADRILLERA SIGMA LTDA

KELLY ANDREINA SANTOS OMAÑA
WILMER YAZZID RODRÍGUEZ VELÁSQUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2009

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE APLICACIÓN DEL
VIDRIADO SALINO PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA
DE PISOS DE LA LADRILLERA SIGMA LTDA

KELLY ANDREINA SANTOS OMAÑA
WILMER YAZZID RODRÍGUEZ VELÁSQUEZ

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

Director
VICTOR JULIO MENDOZA ESCALANTE
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2009



**UNIVERSIDAD
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 28 de agosto de 2009

HORA: 2:00 p.m.

LUGAR: AUDITORIO CIMAC

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA PRODUCCION INDUSTRIAL

Título de la Tesis: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE APLICACION DEL VIDRIADO SALINO PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE PISOS DE LA LADRILLERA SIGMA LTDA"

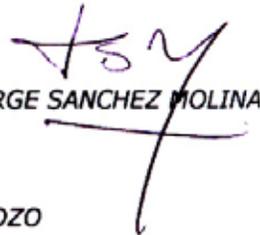
Jurados: LIBIA VILLAMIZAR GONZALEZ
JORGE SANCHEZ MOLINA
RAUL DARIO RIVERA ROZO

Director: VICTOR JULIO MENDOZA

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación Letra	Número
KELLY ANDREINA SANTOS OMAÑA	0190924	Cuatro, Uno	4,1
WILMER YAZZID RODRIGUEZ VELASQUEZ	0190630	Cuatro, Uno	4,1

APROBADA


LIBIA VILLAMIZAR GONZALEZ


JORGE SANCHEZ MOLINA


RAUL DARIO RIVERA ROZO


Vo.Bo. FABIO ORLANDO SEGURA ESCOBAR
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Producción Industrial

Martha A

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag- Teléfonos:5776655 ext: 115 - 116 Fax: 5771988
Cúcuta - Colombia

A mis padres, Fausto Alvaro Santos y Mariela Omaña, porque siempre han estado a mi lado tendiéndome su cálido abrazo, por ser modelo en mi vida, por siempre creer en mí; por su gran amor y enseñanzas de valores que hacen de nuestra familia un nido de felicidad.

A mi hermano, Juan Alvaro Santos Omaña, por ser esa persona maravillosa en quien confiar, por su sincero corazón; con él he compartido momentos llenos de sentimientos, sueños y anhelos, pero sobre todo amistad.

A mi hermano, Luis Monoga Carrillo, por convertirse en una alegría más en mi hogar.

A mis ahijados, Alejandra Garzón, Yorman Pedraza, Luis Monoga, David Rodríguez y Juliana Mora, quienes han sembrado en mi vida la dicha de ser niños y han despertado en mí la ternura y la inocencia que tienen sus corazones.

A mi compañero de trabajo de grado, Wilmer Yazzid Rodríguez Velazquez, por enseñarme el sentido que tiene caminar junto a alguien muy especial, por ser un hombre emprendedor y por permitirme conocer su noble corazón.

Kelly

A mi madre, Ana Dolores Velazquez, por ser todo para mí, por brindarme su gran amor y comprensión en cada instante de mi vida, por celebrar conmigo en mis alegrías y llorar en mis tristezas, por ser ese ángel que Dios puso en el mundo para mí.

A mi padre, Mario Anibal Rodríguez, por ser la persona a quien mas admiro y quiero en mi vida, modelo de padre y de hijo envidiable, por ser mi principal apoyo y dictador de grandes consejos, a quien le debo hoy por hoy lo que soy.

A mi hermana, Sandra Paola Rodríguez Velazquez, por ser esa persona que Dios puso a mi lado para que fuese mi apoyo y compañía, por brindarme siempre lo mejor de ella y ayudarme a conseguir las metas que me he propuesto.

A mi compañera de trabajo de grado, Kelly Andreina Santos Omaña, quien me acompañó en grandes momentos de mi vida y me enseñó que hay alguien que esta siempre de mi lado y ese alguien es Dios.

Wilmer

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Víctor Julio Mendoza Escalante, Ingeniero mecánico, líder de proyectos de Ladrillera Sigma Ltda y director del trabajo de grado, por su constante apoyo para llevar a cabo este proyecto.

Claudia Juliana Cortés, Tecnóloga Química, líder de investigación y desarrollo de Ladrillera Sigma Ltda, quien apporto sus valiosos conocimientos y experiencias para la realización de este proyecto.

Mildreth Duarte, Ingeniero Químico, gerente de Ladrillera Sigma Ltda; Jesús Javier Duarte, Ingeniero Civil, subgerente de Ladrillera Sigma Ltda, por darnos el apoyo y la oportunidad de realizar este trabajo de grado en las instalaciones de la planta.

Hugo Espinosa, técnico mecánico, Gerardo Antonio Vargas, líder de secado; Carmen Rangel, almacenista y demás personal administrativo y operativo de Ladrillera Sigma Ltda que intervinieron en el logro de este objetivo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ETAPA DE APLICACIÓN DE VIDRIADO SALINO	23
1.1 PREPARACIÓN SALMUERA	23
1.1.1 Naturaleza de la mezcla	23
1.1.2 Área de preparación de la mezcla	25
1.1.3 Aplicación salmuera	28
1.2 DESCRIPCIÓN DE HORNOS	30
1.2.1 Cargue de horno	30
1.2.2 Descargue de horno	31
1.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN CRITERIOS DE CALIDAD	32
1.3.1 Tabletas vitrificadas producidas por la ladrillera	32
1.3.2 Criterios de clasificación	34

2. ANÁLISIS PRELIMINAR A PARTIR DE LOS DATOS HISTÓRICOS DE LAS QUEMAS VITRIFICADAS Y DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LADRILLERA SIGMA LTDA	38
2.1 ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS	43
2.1.1 Mano de obra	43
2.1.2 Mediciones	44
2.1.3 Materiales y equipos	44
2.1.4 Medio ambiente	44
2.1.5 Solución salina	45
2.1.6 Método	45
3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DENTRO DEL HORNO SEGÚN DEFECTOS QUE SE PRESENTAN POR LA APLICACIÓN DEL VIDRIADO SALINO	47
4. VARIABLES A TENER EN CUENTA EN LA QUEMA VITRIFICADA	54
4.1 COCCIÓN DEL VIDRIADO	54
4.2 CONTROL DE LA TEMPERATURA	54
4.2.1 Efectos del exceso o falta de temperatura en los materiales cerámicos	55
4.2.2 Atmósfera del horno	55

5. DESARROLLO DE PRUEBAS	57
5.1 PRUEBAS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS FLAUTAS	57
5.2 PRUEBAS AL SACAR LA FLAUTA DE LA BRAMERA	60
5.3 PRUEBA DEL MÉTODO DE AGITACIÓN	61
6. PROPUESTAS DE MEJORA	64
6.1 MANEJO DE LAS SUSTANCIAS	64
6.2 SISTEMA DE APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN SALINA	70
6.2.1 Diseño del sistema	70
6.2.2 Prueba del funcionamiento del motorreductor en horno vacío	77
6.2.3 Primera prueba con horno cargado	79
6.2.4 Prueba con flautas nuevas en horno vacío 3	83
6.2.5 Segunda prueba con horno cargado	86
6.2.6 Tercera prueba con horno cargado	88
6.2.7 Cuarta prueba con horno cargado	90
6.2.8 Quinta prueba con horno cargado	93

6.2.9 Costos del sistema	94
6.2.10 Resultados	95
6.3 MEJORA EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN	96
6.3.1 Problemática actual	96
6.3.2 Propuesta 1 utilización de tanques de polietileno sobre el nivel del piso para la preparación y almacenamiento de la solución	97
6.3.3 Propuesta 2 utilización de filtros para obstaculizar el paso de impurezas por las tuberías y bombas	101
7. COSTO-BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL PROCESO DE APLICACIÓN DEL VIDRIADO SALINO	103
8. CONCLUSIONES	108
9. RECOMENDACIONES	110
BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS	112