



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN DE TESIS DE GRADO

AUTOR: HEINER ALFONSO GUTIÉRREZ BELEÑO

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR: GERMAN ENRIQUE GALLEGO RODRÍGUEZ

TÍTULO DE LA TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN LA EMPRESA CERÁMICA ITALIA S.A.

RESUMEN

En este proyecto se determinó el estado actual de la calidad de la energía en la empresa Cerámica Italia S.A, también se determinó la concentración de armónicos en cada una de las cargas no lineales más representativas de la empresa, se dio respuesta a los daños ocurridos en las maquinas sin causa justificada, por lo que se propuso separar las tierras de los circuitos de potencia, de las tierras de los circuitos de control, para evitar daños en las tarjetas electrónicas por cortocircuitos y corrientes inducidas, obteniendo buenos resultados en las maquinas donde se realizó la prueba.

PALABRAS CLAVES: ARMÓNICOS, CORTOCIRCUITO, ESPECTRO ARMÓNICO

PÁGINAS: 148

PLANOS: 0 **ILUSTRACIONES:** 5

CD-ROM: 1

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN LA EMPRESA CERÁMICA
ITALIA S.A.

HEINER ALFONSO GUTIÉRREZ BELEÑO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN LA EMPRESA CERÁMICA
ITALIA S.A.

HEINER ALFONSO GUTIÉRREZ BELEÑO

Trabajo de grado modalidad pasantía para optar al título de
Ingeniero Electrónico

Director

IE.M.Sc. GERMAN ENRIQUE GALLEGU RODRÍGUEZ

Codirector

ING. YOBANY PEREIRA ORTEGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, 01 de Agosto de 2013

HORA: 3:00 P.M.

LUGAR: Cread, Sala de Fotografía

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ENERGÉTICO EN LA EMPRESA CERÁMICA ITALIA S.A."

Jurados: IE. M.Sc. LUIS RODOLFO DÁVILA MÁRQUEZ
IE. M.Sc. JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN

Director: IE. M.Sc. GERMAN ENRIQUE GALLEGO RODRÍGUEZ

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
HEINER ALFONSO GUTIÉRREZ BELEÑO	1160069	Cuatro, cuatro	4.4

APROBADA


IE. M.Sc. LUIS RODOLFO DÁVILA MÁRQUEZ


IE. M.Sc. JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN


Vo.Bo. DINAEL GUEVARA IBARRA, Ph.D.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

A Dios, por sus bendiciones y permitir cumplir unas de mis metas, porque me ha dado la fortaleza necesaria para vencer los obstáculos que se han presentado.

A mi madre, quien siempre ha luchado por darme lo necesario y me ha enseñado todos los valores necesarios para ser una persona de bien, para ella todo mi agradecimiento.

A mis abuelos maternos, por su apoyo incondicional sin ellos no hubiera sido posible éste logro.

A mis hermanas Katy Naileth e Yerlis Vanessa, por su apoyo incondicional y estar siempre conmigo.

A mis tíos, porque siempre se preocuparon por mí y me brindaron su apoyo.

A doña Carmen, por ser como una segunda mamá y brindarme todo su apoyo.

A doña Betty, doña Marina y Omaira quienes me brindaron su apoyo y cariño incondicional.

Heiner A. Gutiérrez Beleño

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente proyecto de grado expresa sus agradecimientos:

Al Ingeniero German Enrique Gallego Rodríguez, por su apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

Al Ingeniero Jorge Eliecer Balaguera Mantilla, por su colaboración y apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

A mis compañeros de estudio, porque siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas.

A la empresa Cerámica Italia S.A, por brindarme la oportunidad de realizar las pasantías en sus instalaciones.

A los docentes del departamento de Electricidad y Electrónica, por todos los conocimientos brindados durante toda mi formación.

INTRODUCCIÓN

El tema de calidad energética ha tomado gran importancia en los últimos años en nuestro país y el mundo entero, es por eso que las entidades reguladoras de energía cada vez actualizan las normas, para exigirle a las empresas de suministro energético que la energía suministrada posea la mayor calidad posible, pero también debido a los grandes consumidores, como lo son las grandes empresas, las cuales manejan consumos muy elevados y maquinaria eléctrica y electrónica de potencia que generan distorsión en las formas de la onda del voltaje y la corriente, se han empezado a estudiar normas para multar a dichas industrias que incurran en esas faltas, por este motivo y por el afán de mejorar la producción, la empresa Cerámica Italia S.A, ha iniciado un plan de mejoramiento energético, éste trabajo muestra la metodología que se llevó a cabo en el estudio de calidad de energía y propuesta de mejoramiento energético en la empresa Cerámica Italia S.A, como pasantía para optar por el título de Ingeniero Electrónico.

CONTENIDO

1. TÍTULO.....	13
2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	14
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3. JUSTIFICACIÓN	15
4. ALCANCES	16
5. LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	17
5.1 LIMITACIONES	17
5.2 DELIMITACIONES.....	17
6. OBJETIVOS	18
6.1 OBJETIVO GENERAL	18
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
7. MARCO REFERENCIAL	19
7.1 ANTECEDENTES	19
7.2 MARCO TEÓRICO	20
7.2.1 Calidad de Energía Eléctrica:.....	20
7.2.2 Armónico:	21
7.2.2.1 Amplitud:	21
7.2.2.2 Orden:	22
7.2.3 Origen de los armónicos:	22
7.2.4 Distorsión Armónica Total:.....	22
7.2.5 Efectos de los Armónicos.....	23
7.2.5.1 Efecto Sobre Los Conductores:	23
7.2.5.2 Efecto Sobre los Transformadores:.....	23
7.2.5.3 Efecto Sobre los Motores:.....	24
7.2.5.4 Efecto Sobre los Capacitores:.....	24
7.2.6 Efecto de los Variadores de Velocidad en la Distribución Eléctrica:.....	24
7.2.6.1 Variadores de Velocidad Como Cargas Víctimas:.....	24

7.2.6.1.1 Transitorios de Conmutación de Condensadores:	24
7.2.6.1.2 Distorsión de la Tensión:	25
7.2.6.2 Variadores de Velocidad Como Cargas Culpables:	25
7.2.6.2.1 Convertidor SCR con inversor de fuente de tensión/inversor de tensión variable (VSI/VVI):	25
7.2.6.2.2 Convertidor basado en diodos con variadores de modulación del ancho de pulso (PWM):	27
7.3 MARCO LEGAL	27
8. DISEÑO METODOLÓGICO	28
8.1 MODALIDAD DEL TRABAJO DE GRADO	28
8.2 METODOLOGÍA	28
8.3 DESARROLLO DE LA PASANTÍA.....	28
8.3.1Inducción y conocimiento del proceso Cerámico.....	29
8.3.2 Conocimiento y estudio del instrumento de medición.....	30
8.3.3 Recolección de información.....	31
8.3.4 Estudio de las variables obtenidas.....	31
8.3.5 Propuesta de mejoramiento energético	35
8.3.6 Ejecución de la propuesta de mejoramiento energético	36
8.3.7 Socialización ante la comunidad educativa.....	37
8.3.8 Monitoreo y seguimiento del mejoramiento energético	37
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	38
10. PRESUPUESTO	39
11. CONCLUSIONES	42
12. RECOMENDACIONES	43
13. BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS.....	45