



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: CARLOS MICHAEL RODRÍGUEZ ARIAS
LUIS FRANCISCO GALVIS SÁNCHEZ

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR: JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

TITULO DE LA TESIS: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE FLUJO DE MEZCLAS DENSAS PARA LA APLICACIÓN DEL COMBUSTIBLE TIPO CCTA EN HORNOS COLMENA EN LA LADRILLERA CASABLANCA S.A.

RESUMEN

En el presente trabajo, se realizó el estudio necesario para comprender con claridad el procedimiento que se ejecuta en la mezcla de fluidos, desde el punto de vista analítico, con el fin de procesar la información en modelos matemáticos, que sirven como base para la simulación del control de procesos industriales, y así seleccionar la instrumentación y la metodología adecuada en el desarrollo de la automatización del sistema.

CARACTERISTICAS

PAGINAS_146_ PLANOS_2 ILUSTRACIONES ___ CD-ROM_1_

**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE FLUJO
DE MEZCLAS DENSAS PARA LA APLICACIÓN DEL COMBUSTIBLE TIPO
CCTA EN HORNOS COLMENA EN LA LADRILLERA CASABLANCA S.A.**

**CARLOS MICHAEL RODRÍGUEZ ARIAS
LUIS FRANCISCO GALVIS SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE FLUJO
DE MEZCLAS DENSAS PARA LA APLICACIÓN DEL COMBUSTIBLE TIPO
CCTA EN HORNOS COLMENA EN LA LADRILLERA CASABLANCA S.A.**

**CARLOS MICHAEL RODRÍGUEZ ARIAS
LUIS FRANCISCO GALVIS SÁNCHEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Electromecánico**

**Director
JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA
Msc. Ingeniero Electricista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 25 DE SEPTIEMBRE DE 2007 HORA : 09:00 a. m.

LUGAR : SALA 2 - TERCER PISO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO DE FLUJO DE MEZCLAS DENSAS PARA LA APLICACION DEL COMBUSTIBLE TIPO CCTA EN HORNOS COLMENA EN LA LADRILLERA CASABLANCA S.A. ".

JURADOS : ARMANDO MALDONADO FUENTES
JULIAN FERREIRA JAIMES

DIRECTOR : INGENIERO JOSE RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
CARLOS MICHAEL RODRIGUEZ ARIAS	0090127	4,4	CUATRO, CUATRO
LUIS FRANCISCO GALVIS SANCHEZ	0090146	4,4	CUATRO, CUATRO

A P R O B A D A

FIRMA DE LOS JURADOS:

ARMANDO MALDONADO FUENTES

JULIAN FERREIRA JAIMES

Vo. Bo.

SANDRA PATRICIA JAIMES RICO
Coordinadora Comité Curricular

Betty M.

A mi madre Yuly Arias quien es la fuente de inspiración en este y todos los proyectos de mi vida. A mis hermanos Harold, Erika y Ángel, quienes nunca dudaron que este trabajo se realizaría con éxito. A todos mis compañeros y amigos que me apoyaron incondicionalmente durante todo este tiempo.

Carlos Michael Rodríguez Arias

Este trabajo de tesis está enteramente dedicado a mis padres Luis y Carmen, mis hermanos, sobrinos, tíos y amigos. Gracias por atreverse a creer en mí; sin ustedes este sueño nunca hubiera podido ser completado. Sencillamente ustedes son la base de mi vida profesional y toda la vida les estaré agradecido.

Luis Francisco Galvis Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo expresan sus agradecimientos a:

Nuestros Agradecimientos a la Universidad Francisco de Paula Santander.

A nuestro director Msc. Ingeniero electricista JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA, por su valiosa asesoría, dedicación y apoyo constante para lograr la terminación de esta tesis.

A los miembros del Grupo de Investigación en Instrumentación y Desarrollo de Procesos Industriales (GIDPI) del Departamento de Electricidad y Electrónica de la UFPS por su colaboración y entera disposición en el desarrollo del proyecto.

Agradecimiento especial al Msc. JORGE LUIS GROSSO VARGAS por su paciencia y grandes aportes para la realización de esta tesis.

A la LADRILLERA CASABLANCA S.A., por su guía en el área técnica y excelente atención.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. EL SISTEMA TRIPLE CCTA	27
1.1 TECNOLOGÍA DE LAS MEZCLAS CCTA	27
1.2 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DEL COMBUSTIBLE TIPO CCTA	28
1.3 COMBUSTÓLEO (FUEL OIL No 6)	30
2. SISTEMA HIDRÁULICO DE PRODUCCIÓN DE CCTA	32
2.1 BALANCE DE MASA PARA LA PREPARACIÓN	32
2.1.1 Balance de masa requerida de CCTA	32
2.1.2 Balance de materia prima requerida	33
2.2 BALANCE DE VOLÚMENES Y FLUJOS	36
2.3 VELOCIDADES Y TUBERÍAS	39
2.4 SISTEMA DE POTENCIA HIDRÁULICA	46

2.4.1 Ecuación general de la energía	47
3. DISEÑO DEL SISTEMA MECÁNICO DE MEZCLAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL COMBUSTIBLE CCTA	56
3.1 TANQUES DE ALMACENAMIENTO	56
3.2 DISEÑO Y SELECCIÓN DE SOPORTES PARA TUBERÍAS	82
3.2.1 Distancia entre soportes	86
3.2.2 Cargas de diseño	86
4. MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN	92
4.1 MEDICIÓN	92
4.1.1 Factores para la selección medidores de flujo	92
4.1.2 Selección de los medidores y transmisores	93
4.2 ELEMENTOS FINALES DE CONTROL	105
4.2.1 Válvulas de control	105
4.2.2 Primera guía de selección	114
4.2.3 Dimensionamiento de válvulas de control	115
5. EL SISTEMA DE CONTROL	122

5.1 TÉCNICAS PARA CONTROLAR UN SISTEMA DE MEZCLAS	122
5.1.1 El control de relación	122
6. CONCLUSIONES	131
7. RECOMENDACIONES	133
BIBLIOGRAFÍA	135
ANEXOS	137