



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

**AUTORES:** JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**DIRECTOR:** JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

**TITULO DE LA TESIS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEÑALES ANÁLOGOS PARA SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD UTILIZANDO MÓDULOS ANALÓGICOS CONFIGURABLES ( FPA), PARA EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.**

### **RESUMEN**

El propósito de este proyecto basado en la presentación de un prototipo para uso de laboratorio necesario para impulsar la investigación y preparación académica de los programas de estudios existentes en la Universidad Francisco de Paula Santander, como es el área de la instrumentación industrial, es el de servir o aportar una serie de herramientas que faciliten este proceso de aprendizaje y fortalezca la investigación en esta área, a través de un laboratorio que posea la metodología, para esto se necesita una serie de etapas que cumplan los requerimientos mínimos para obtener un laboratorio con todos los procesos adecuados, como son: Etapa sensorica, etapa de acondicionamiento de señal, etapa de adquisición de datos, etapa de monitoreo.

### **CARACTERISTICAS**

**PAGINAS\_168\_\_ PLANOS\_\_ ILUSTRACIONES \_\_\_\_ CDROM\_1\_\_**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEÑALES  
ANÁLOGOS PARA SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD  
UTILIZANDO MÓDULOS ANALÓGICOS CONFIGURABLES (FPAA),  
PARA EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DEL  
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.**

**JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2005**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEÑALES  
ANÁLOGOS PARA SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD  
UTILIZANDO MÓDULOS ANALÓGICOS CONFIGURABLES (FPAA),  
PARA EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DEL  
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.**

**JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero  
Electrónico.**

**Director  
JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA  
Ingeniero Electrónico**

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

**2005**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 2 de noviembre de 2005

HORA: 18:00

LUGAR: LG - 108

Plan de estudio: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la tesis: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEÑALES ANÁLOGOS PARA SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD UTILIZANDO MÓDULOS ANALÓGICOS CONFIGURABLES (FPAA), PARA EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

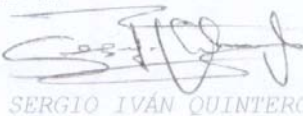
Jurados: JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS  
SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA  
NIDIA MARÍA RINCÓN VILLAMIZAR

Director: JOSÉ RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA

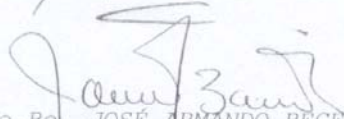
Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
JOHNNY OMAR MEDINA DURÁN	160237	Cinco, cero	5,0

L A U R E A D A

  
JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS

  
SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA

  
NIDIA MARÍA RINCÓN VILLAMIZAR

  
Vo.Bo. JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Electrónica

Jeannette C.

Cuando se llega a la meta soñada recuerdo con especial agrado a aquellas personas que la hicieron posible alcanzar. Por ello dedico este trabajo a:

En primer lugar a Dios por tenerme entre sus consentidos y permitirme realizar mis sueños.

A mi madre, por su ejemplo, sus consejos, su dedicación, por hacer de mi lo que soy y por las oraciones que eleva al creador y que hacen que el me acompañe en todo momento de mi vida.

A mi padre, que aunque hoy no este a mi lado, estoy seguro que desde el cielo debe estar orgulloso ya que seguí su buen ejemplo.

A Yolanda, que en tan poco tiempo de conocernos me hizo comprender que la ilusión no se debe perder y que siempre hay alguien que nos quiere.

A Irina y Diana, por estar siempre a mi lado y brindarme su apoyo incondicional.

A mis amigos, y compañeros de carrera que junto con ellos logre uno de los sueños de mi vida.

A la Universidad Francisco de Paula Santander por darme la oportunidad de hacer este sueño realidad.

A todos mis profesores por la excelente educación que de ellos recibí.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Al Ing. Ricardo Bermúdez profesor de la universidad por la dirección de este trabajo.

Al ing. José Armando Becerra por dedicar parte de su valioso tiempo en la evaluación y aprobación de este proyecto, además por su colaboración y dedicación para que las cosas salieran bien.

Al ing. Sergio Iván Quintero, por su apoyo, colaboración, dedicación y lo que es mas importante, su confianza.

A todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en la elaboración de este proyecto.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. TITULO	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 General	20
1.3.2 Específicos	20
1.4. JUSTIFICACIÓN	20
1.5. LIMITACIONES Y DELIMITACIONES DEL PROYECTO	21
1.5.1 Delimitaciones	21
1.5.2 Limitaciones	21
2. MARCO TEÓRICO	22
2. 1 ANTECEDENTES	22

2.1.1 A Nivel Institucional	22
2.1.2 A Nivel General.	22
2.2 BASES TEÓRICAS	22
2.2.1 Generalidades	22
2.2.2 Sensor.	23
2.2.3 Sistemas de Medida	24
2.2.4. Sensor de humedad	44
2.4.5 Acondicionadores De Señal	47
2.2.6 Tecnología FPAA	54
2.2.7 Dispositivos Para la Etapa De Adquisición De Datos	63
2.2.8. MAX232	65
2.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	66
2.3.1 Análisis E Implementación De Los Acondicionadores de Señal.	66
2.3.2 Etapa de Sensado	66
2.3.3 Etapa De Acondicionamiento de Señal	68



2.3.4 Etapa De Adquisición De Datos	97
2.3.5 Etapa De Monitoreo	102
3. RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	108