



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): CARLOS ARTURO APELLIDOS: CRISTANCHO GÓMEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): SERGIO BASILIO APELLIDOS: SEPÚLVEDA MORA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): IMPLEMENTACIÓN DE ETHERNET EN EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL ÁREA DE TELEMEDIDA EN CENS S.A. E.S.P.

RESUMEN

El presente muestra un proyecto piloto de una comunicación entre un medidor inteligente de energía eléctrica y la central de Telemetria de la empresa CENS S.A. E.S.P. ubicada en Cúcuta, N.S. en la que se realizó comunicación utilizando un módem con tecnología GPRS ubicado en el punto de medida y la red de Ethernet de la empresa, utilizando como sistema recolector de datos el software PrimeRead de la empresa PrimeStone, realizando de esta manera una comunicación alternativa a la que utiliza dos módem GPRS en ambos lados de la comunicación, para mejorar la comunicación de las mediciones de energía para las fronteras comerciales que requieren telemetria.

PALABRAS CLAVE:

Telemetria, Medición de energía eléctrica, GPRS, Ethernet.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 113 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 0 CD ROOM: 1

IMPLEMENTACIÓN DE ETHERNET EN EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS
MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL ÁREA DE TELEMEDIDA EN CENS S.A. E.S.P.

CARLOS ARTURO CRISTANCHO GÓMEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

IMPLEMENTACIÓN DE ETHERNET EN EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS
MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL ÁREA DE TELEMEDIDA EN CENS S.A. E.S.P.

CARLOS ARTURO CRISTANCHO GÓMEZ

TRABAJO DE PASANTÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO

IE. M.Sc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA

Director

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: SAN JOSÉ DE CÚCUTA, 06 DE OCTUBRE DE 2015

HORA: 4:00 P.M.

LUGAR: SALA 4 - CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "IMPLEMENTACIÓN DE ETHERNET EN EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL ÁREA DE TELEMEDIDA EN CENS S.A. E.S.P."

Jurados: IE. PhD DINAEL GUEVARA IBARRA
IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ

Director: IE. M.Sc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
CARLOS ARTURO CRISTANCHO GÓMEZ	1160041	Cuatro, cuatro	4.4

APROBADA



IE. PhD DINAEL GUEVARA IBARRA



IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ



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

DEDICATORIA

Este logro va dedicado a mi madre, que con constancia, esfuerzo, dedicación y mucho sacrificio hizo posible mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de estudio por compartir incontables experiencias.

Al grupo de docentes del departamento de Electricidad y Electrónica, por compartir sus conocimientos y por formarme como profesional.

A la empresa CENS S.A. E.S.P., especialmente al personal de Telemida por la oportunidad de desarrollar el proyecto en sus instalaciones.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	16
1. Descripción del problema	18
1.1 Planteamiento del problema	18
1.2 Justificación	20
1.3 Delimitaciones	22
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos	23
2 Marco referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco teórico	26
2.2.1 Telemedida	26
2.2.2 Medidor inteligente	26
2.2.3 Tecnología GPRS	26
2.2.4 Módem GSM / GPRS	28
2.2.5 Conector SMA	28
2.2.6 APN	29
2.2.7 Punto de medición	30

2.2.8	Sistema de medición o de medida	30
2.2.9	Frontera comercial	30
2.2.10	Cliente no regulado	30
2.2.11	Medición directa	31
2.2.12	Medición semidirecta	31
2.2.13	Medición indirecta	32
2.2.14	Tipos de conexión para los sistemas de medición	32
2.2.15	Transformador de tensión, PT o t.t.	32
2.2.16	Transformador de corriente, CT o t.c.	32
2.2.17	Protocolo de comunicaciones	33
2.2.18	Protocolo IP	33
2.2.19	Protocolo TCP	34
2.2.20	Puertos	35
2.2.21	Ethernet	36
2.2.22	ACE Pilot	36
2.2.23	Comandos Hayes o AT	38
2.2.24	PrimeRead	39
2.3	Marco legal	41
3	Metodología	42

3.1	Identificar las labores y servicios de la empresa CENS S.A. y las áreas relacionadas con el proyecto	42
3.2	Identificar los sistemas de medición y comunicación entre el punto de medida y la central de telemedida	42
3.3	Recolectar información sobre la reglamentación de la empresa y de los entes que regulan sus actividades	42
3.4	Identificar los inconvenientes que se tiene en el sistema de comunicación en Telemedida	43
3.5	Plantear una solución según la información recolectada	43
3.6	Montaje del prototipo del sistema de comunicaciones desde el punto de medición hasta la central de control de telemedida.	44
3.7	Pruebas de funcionamiento	44
3.8	Difundir los resultados del proyecto	45
4	Resultados	46
4.1	Conocimiento de la empresa CENS S.A. y las áreas relacionadas con el proyecto	46
4.2	Sistemas de medición y comunicación entre el punto de medida y la central de telemedida	46
4.3	Información sobre la reglamentación de la empresa y de los entes que regulan sus actividades	48
4.3.1	Código de medida	48
4.4	Inconvenientes que se tiene en el sistema de comunicación en telemedida	49
4.5	Planteamiento de solución según la información recolectada	52

4.5.1	Viabilidad técnica	52
4.5.2	Componentes elegidos para el diseño del sistema	55
4.6	Montaje del prototipo del sistema de comunicaciones desde el punto de medición hasta la central de control de teledioda	61
4.6.1	Configuración y conexión del medidor de energía	61
4.6.2	Configuración del Módem GSM/GPRS Enfora GSM1318 SA-G+	63
4.6.3	Configuración de comunicación en la central de Teledioda	73
4.6.4	Esquema del sistema de comunicación.	78
4.7	Funcionamiento del sistema	80
4.7.1	Resultados de llamadas con el módulo Caller	80
4.7.2	Desempaquetado de información con el Módulo Unpacker	81
4.7.3	Análisis de datos con el módulo Business	82
4.7.4	Pruebas de conectividad del sistema de comunicación	85
	Conclusiones	89
	Recomendaciones	92
	Referencias	93
	Anexos	96