



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN DE TESIS DE GRADO

AUTOR: VÍCTOR ALFONSO QUINTERO ZAPATA

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR: SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO

TÍTULO DE LA TESIS: ESTUDIO DE VIABILIDAD DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN, QUE ENLACE EL LABORATORIO DE MEDIDORES DE CENS S.A E.S.P CON EL MEDIDOR ACTARIS SL7000 UBICADO EN CERÁMICA ITALIA, CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN

El presente documento contiene el análisis y las conclusiones de un estudio de viabilidad que permite la selección adecuada de un sistema de comunicación para Telemidida del Laboratorio de Medidores de CENS S.A E.S.P.

Cumpliendo con requisitos técnicos, legales y financieros, se comparan los sistemas de comunicación por: Red de Telefonía Pública Conmutada, Servicio Global de Radio por Paquetes, Internet, Comunicación por Líneas de Potencia y Enlaces de Radiofrecuencia.

PALABRAS CLAVES: COMUNICACIÓN, TELEMEDIDA, INTERNET, PLC, RADIOFRECUENCIA.

PÁGINAS: 114 **PLANOS:** 0 **ILUSTRACIONES:** 66 **CD ROOM:** 1.

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN QUE ENLACE
EL LABORATORIO DE MEDIDORES DE CENS S.A. E.S.P. CON EL MEDIDOR
ACTARIS SL7000 UBICADO EN CERÁMICA ITALIA, CÚCUTA, NORTE DE
SANTANDER.

VÍCTOR ALFONSO QUINTERO ZAPATA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CÚCUTA
2011

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN QUE ENLACE
EL LABORATORIO DE MEDIDORES DE CENS S.A. E.S.P. CON EL MEDIDOR
ACTARIS SL7000 UBICADO EN CERÁMICA ITALIA, CÚCUTA, NORTE DE
SANTANDER.

VÍCTOR ALFONSO QUINTERO ZAPATA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Electrónico

Director
SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO
Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CÚCUTA
2011

CONTENIDO

	pág.
LISTA DE CUADROS	11
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE ANEXOS	15
INTRODUCCIÓN	16
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 TÍTULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	19
1.3.1 Beneficios tecnológicos	20
1.3.2 Beneficios económicos	20
1.3.3 Beneficios institucionales	20
1.4 OBJETIVOS	20
1.4.1 General	21
1.4.2 Específicos	21

1.5 DELIMITACIONES	21
1.6 ANTECEDENTES.....	22
1.7 MARCO TEÓRICO.....	23
1.7.1 Estudio de viabilidad.....	23
1.7.2 Generalidades de medidores de energía eléctrica	24
1.7.3 ACTARIS SL7000	24
1.7.4 Telemetida	26
1.7.5 Red de Telefonía Pública Conmutada.....	26
1.7.6 General Packet Radio Services GPRS	27
1.7.7 Internet, direcciones IP.....	27
1.7.8 Estándar V.XX.....	28
1.7.9 Power Line Communication	28
1.7.10 Radiofrecuencia	29
1.7.10.1 Espectro radio eléctrico.....	29
1.7.10.2 Transmisión.....	30
1.7.10.3 Antena.....	31

1.8 MARCO LEGAL.....	31
1.8.1 Naturaleza jurídica y régimen legal aplicable.....	32
1.8.2 Política de calidad	33
2. METODOLOGÍA.....	34
2.1 RECURSOS DE TELEMEDIDA DEL MEDIDOR ACTARIS SL7000.....	34
2.2 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN IDENTIFICADOS EN TELEMEDIDA.	35
2.3 COMPARACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICO.....	35
2.4 SOCIALIZACIÓN.....	36
3. RECURSOS DE TELEMEDIDA DEL MEDIDOR ACTARIS SL7000.....	38
3.1 FUNCIONAMIENTO DEL MEDIDOR Y VARIABLES QUE CENS S.A. E.S.P. PUEDE REGISTRAR.....	38
3.2 PRUEBAS DE OPERACIÓN Y REGISTRO DE SUS RECURSOS.....	41
3.3 BENEFICIOS	44
4. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN IDENTIFICADOS EN TELEMEDIDA.	47
4.1 DATOS TÉCNICOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN QUE SE USAN EN TELEMETRÍA	47
4.1.1 ACTARIS SL7000.....	47

4.1.2 PRIMEREAD	48
4.1.3 Red de Telefonía Pública Conmutada RTPC.	50
4.1.3.1 Modem RTPC..	51
4.1.3.2 Operación.....	54
4.1.3.3 Costo de Telemida por RTPC	54
4.1.4 General Packet Radio Services GPRS	55
4.1.4.1 Modem GPRS	55
4.1.4.2 Operación.....	57
4.1.4.3 Costo de Telemida por GPRS	58
4.1.5 Internet.....	59
4.1.5.1 Modem Serial TCP/IP	59
4.1.5.2 Operación.....	61
4.1.5.3 Implementación.....	62
4.1.6 Power line communication	63
4.1.6.1 Desventajas del PLC	64
4.1.6.2 Equipos para comunicación por PLC	65
4.1.6.3 Implementación.....	67

4.1.7 Radiofrecuencia RF.....	69
4.1.7.1 Equipo de Radiofrecuencia	70
4.1.7.2 Operación del módulo transceptor	73
4.1.7.3 Balance de potencia del enlace	74
4.1.7.4 Implementación.....	77
4.2 NORMAS, ESTÁNDARES, RESOLUCIONES Y DECRETOS APLICABLES.....	79
4.2.1 Resolución 25 de 1995 CREG.....	79
4.2.2 Protocolo CEI 60870-5-102.....	81
4.2.3 Estándar IEEE 802.X	81
4.2.4 Decreto 1972 de 2003 Ministerio de Comunicaciones	81
4.2.5 Resolución 797 de 2001 Ministerio de Comunicaciones	82
4.2.6 Resolución 1090 de 2004 Ministerio de Comunicaciones	82
5. COMPARACIÓN TÉCNICO –ECONÓMICO.....	83
5.1 COMPARACIÓN DEL DESEMPEÑO TÉCNICO - ECONÓMICO	83
5.2 ANÁLISIS ECONÓMICO, COSTO/BENEFICIO	87
5.3 DOCUMENTO DE ESTUDIO DE VIABILIDAD	89

6. SOCIALIZACIÓN DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	90
6.1 EXPOSICIÓN.....	90
6.2 PRESENTACION DE INFORMES ANTE COMITÉ CURRICULAR	90
7. RECURSOS.....	91
7.1 RECURSOS HUMANOS	91
7.2 RECURSOS FÍSICOS	91
7.3 RECURSOS ECONÓMICOS	93
8. PRESUPUESTO	94
9. CONCLUSIONES	97
10. RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS	101