

1. OBJETO

El presente documento recoge las características técnicas y funcionales mínimas, generales y particulares para el módem a ser utilizado para el control de pérdidas de energía, en la telemedida de medidores de energía instalados en las redes de Codensa SA ESP.

2. NORMAS DE FABRICACIÓN

NORMA	DESCRIPCIÓN
<u>IEC 60255-27</u>	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements
<u>IEC 60529</u>	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
<u>IEC 60870-5-101</u>	Telecontrol equipment and systems - Part 5-101: Transmission protocols - Companion standard for basic telecontrol tasks
<u>IEC 60870-5-102</u>	Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 102: Companion standard for the transmission of integrated totals in electric power systems
<u>IEC 61000-4-2</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
<u>IEC 61000-4-3</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
<u>IEC 61000-4-4</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
<u>IEC 61000-4-6</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
<u>IEC 61000-4-11</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests
<u>IEC 61000-4-12</u>	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test
<u>IEC 61000-6-2</u>	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments
NTC – ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica. Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.1.1. Envolvente

La envolvente del módem podrá ser en aluminio o en material aislante. El grado de protección de la envolvente será IP51. El material deberá ser no propagador de incendios.

El módem dispondrá de una zona adecuada para que Codensa pueda colocar un sticker para precintar la tarjeta SIM.

3.1.2. Módulo de radio

El componente denominado “Módulo de radio” debe cumplir con:

- Poseer certificación de producto FCC.
- Cumplimiento con la normativa de compatibilidad electromagnética descrita en la **IEC 61000-6-2**, en la que se describen las normas genéricas en compatibilidad electromagnética.
- Cumplimiento **IEC61000-4-2** clase 4, inmunidad por descargas electrostáticas
- Cumplimiento **IEC61000-4-3** clase 3, inmunidad campos electromagnéticos radiados.
- Cumplimiento **IEC61000-4-4** clase 4, inmunidad ráfagas de tránsito rápido
- Cumplimiento **IEC61000-4-6** clase 3, inmunidad perturbaciones inducidas
- Cumplimiento **IEC61000-4-11**, interrupciones y rizado de la información
- Cumplimiento **IEC61000-4-12** clase 3, inmunidad a ondas oscilatorias
- Cumplimiento **IEC60255-27**, ensayo rigidez dieléctrica

3.1.3. Requisitos ambientales y residuos

Rango de temperaturas válido de trabajo debe oscilar entre -20 °C y 70 °C

3.1.4. Alimentación

Los rangos de tensiones mínimos de funcionamiento son:

- Multirango CA: 100 VCA a 277 VCA ± 10 %, 60 Hz
- Consumo: < 3 VA

La alimentación deberá estar protegida frente a transitorios de tensión.

Para el suministro de la tensión de funcionamiento no debe existir un elemento auxiliar externo separado del cuerpo principal del equipo.

En el caso de que el equipo disponga de fusible, debe ser posible su sustitución sin necesidad de abrirlo.

El modem debe contar con una entrada (en conector molex) para batería de respaldo que asegure su funcionamiento mínimo por 12 horas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
---	---	---

3.1.5. Señalización

El equipo dispondrá una vez anclado de forma visible en su frontal, señalizados con su rótulo correspondiente, los siguientes leds:

- **Power:** Indica la correcta alimentación del equipo
- **Com:** Indica puerto comunicaciones activo
- **Net:** Indica la cobertura mediante led tricolor:
 1. Verde: $>-77 \text{ dBm}$ ($AT+CSQ >18$)
 2. Amarillo: $\geq -89 \text{ dBm}$, $\leq -77 \text{ dBm}$ ($AT+CSQ \geq 12$, ≤ 18)
 3. Rojo: $<-89 \text{ dBm}$ ($AT+CSQ <12$)

El equipo dispondrá de una etiqueta en el frontal (donde se encuentran los leds) en la que se especificarán:

- Rango de tensión de funcionamiento.
- Identificación de cada uno de los interfaces de comunicaciones.
- Número de serie
- Número de contrato
- Nombre y logo del fabricante
- Año de fabricación
- Logo de la Empresa: BOG –CUN (o el que Codensa defina)

3.1.6. Interfaces del Equipo

El equipo llevará implementadas tanto la salida RS-232 como la RS-485 en el mismo equipo, sin necesidad de reemplazar ningún componente. También incluirá 2 Puertos Ethernet 10/100

El equipo no dispondrá de un medio mecánico para conmutar manualmente de RS232 a RS485, esto se debe realizar de forma automática o de forma remota desde el Centro de Gestión.

Los puertos deberán estar protegidos contra descargas y sobre tensiones.

Salida RS-232: El equipo (lado Módem) dispondrá de un conector DB-9 hembra para las comunicaciones según el standard RS-232, con el pinout siguiente:

DB-9 Medidor	RS-232
2	Circuito Rx
3	Circuito Tx
5	GND

Salida RS-485: El equipo (lado Módem) dispondrá de un conector DB-9 hembra para las comunicaciones según el standard RS-485 con el pinout siguiente:

DB-9 Medidor	RS-485
7	Rx
9	Tx

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Podrá utilizar el mismo conector DB-9 para la salida RS-232 y RS-485 o en su defecto contará con dos puertos.

El equipo debe permitir la toma de fotografías, cuando se presente un cambio de estado en una de las entradas, y el envío al Centro de Gestión en periodos configurables. El formato de las fotografías debe ser JPG. Para esto debe disponer de puerto Ethernet.

También dispondrá de:

- Cuatro (4) entradas digitales del tipo NPN open collector:
 - Tres (3) para sensor de apertura, salida común y señal
 - Una (1) para sensor inductivo (12 a 36 V), positivo (+), negativo (-), común y señal
 - Para estas entradas se utilizará conector Molex 2x5
- Dos (2) salidas digitales (cero lógicos, cero voltios), para operar equipos tales como relés y cerraduras electromecánicas. Se dispondrán en conector molex de 2x2

3.1.7. Otros requisitos

Serán de obligado cumplimiento y requisitos indispensables los siguientes aspectos:

- El modem debe tener una rutina de autogestión que le permita evaluar su estado y de acuerdo a esto generar una operación de autoreinicio.
- El equipo podrá ser configurado remotamente mediante mensaje de texto SMS o una sesión Telnet.
- La simcard deberá ser accesible sin necesidad de abrir el equipo.
- El simcardholder deberá ser del tipo resorte de tal manera que no se requiera de una herramienta externa para retirar la simcard.
- El simcardholder estará en la capacidad de recibir SIM CARD del tipo industrial o MIM card.
- El modem debe contar con algún tipo de opción de protección de los datos al enviar y recibir con el fin de asegurar la información.
- El modem debe contar con conector tipo SMA hembra
- Debe poseer sistema GPS para determinar su posición mediante coordenadas de Latitud, Longitud y Altura.
- Debe poseer en la cubierta un elemento para la instalación de sellos de seguridad.
- Cualquier cambio de tecnología deberá ser actualizada por parte del proveedor del sistema, sin costo alguno para Codensa.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- El módem debe funcionar en modo cliente/servidor para conexiones transparentes entre el Centro de Gestión de Medida y el medidor por el medio de cualquiera de los puertos seriales (RS232 o RS485)
- El Router debe contar la posibilidad de realizar enrutamientos estáticos
- El Router debe Tener Firewall
- El Módem debe contar con un web service para envío de alarmas en línea al servidor del centro de Gestión de Medida. Además de un segundo web service, para consultar estado de alarmas desde el Centro de gestión de Medida
- El router debe tener incorporados protocolos IPSEC para utilización con llave precompartida o certificado digital.
- El router debe tener administración mediante ingreso web, con usuario y contraseña.
- Debe manejar protocolos http, https y ssh
- El router debe tener la opción de consulta de logs sobre los diferentes servicios.

3.2. COMUNICACIÓN

3.2.1. General GPRS/3G/4G LTE

Los equipos utilizarán red de comunicaciones Quadband 2G – 3G – 4G LTE, 850/900/1700/1800/1900/2600 Mhz.

Mínimo el equipo tendrá un módulo 3G que le permita su funcionamiento en redes 2.5G y 2G.

El módem debe soportar comandos AT estándar.

GPRS:

- GPRS multi-slot clase 10
- GPRS mobile station clase B
- GPRS data downlink transfer: max. 85.6 kbps
- GPRS data uplink transfer: max. 85.6 kbps

Esquemas de codificación: CS 1, 2, 3 y 4

Los equipos ofertados deberán encapsular y entregar a la red la información en protocolo IP transparente. La información por el lado terminal circulará en protocolo IEC 60870-5-101 y IEC 60870-5-102, con interfaz RS232 o RS-485

El módem debe soporta comandos AT estándar (además de los especificados en el anexo A) de acuerdo a:

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- **ETSI TS 100 916 V7.5.0** (1999-12) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); AT command set for GSM Mobile Equipment (ME) (GSM 07.07 version 7.5.0 Release 1998)
- **ETSI TS 101 356 V7.2.0** (2001-03) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS) supporting GPRS (3GPP TS 07.60 version 7.2.0 Release 1998)

3.2.2. Interfaz módem-medidor

Las comunicaciones (velocidad y formato de palabra) entre el modem y el PC se realizarán igual que entre el modem y el medidor.

El modem debe permitir la configuración del baudrate de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente.

El modem debe permitir la configuración del bit de paridad de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente.

3.2.3. Conectividad

El equipo debe ser capaz de gestionar de forma concurrente un mínimo de 2 conexiones TCP/IP Server. Se debe poder configurar para cada una de ellas el puerto TCP asociado.

- *Conexión principal* para el transporte transparente de tramas desde/hacia el puerto serie local del modem:
 - Conexión configurable cliente / servidor.
- *Conexión para gestión / supervisión* del equipo:
 - Conexión servidor para gestión y monitoreo.

Se valorara positivamente la posibilidad de configurar de forma independiente cada una de las conexiones como servidor/cliente y la posibilidad de configurar cada una de las conexiones como TCP.

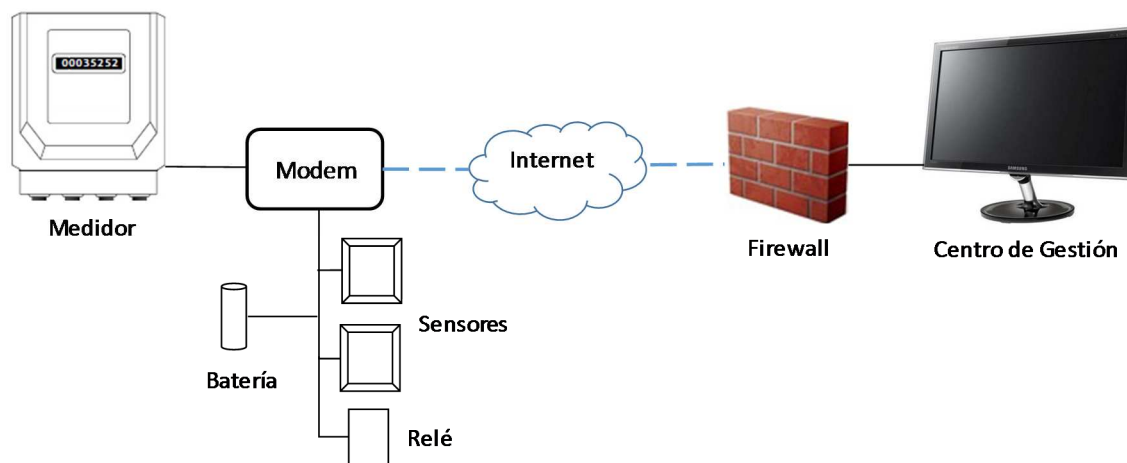
El equipo tras un power-on debe inicializar el módulo de comunicaciones, registrarse en la red del operador, conectarse a la VPN correspondiente y autenticarse correctamente en el Radius

Una vez asignada la dirección IP por el operador, el equipo debe establecer la conexión principal como servidor / cliente según se haya configurado el equipo. En caso de perder la conexión, el equipo es responsable de garantizar la conectividad del enlace, el equipo debe intentar la reconexión de forma indefinida

El equipo deberá de implementar rutinas de chequeo que permitan tanto de forma activa como pasiva garantizar la conectividad. Los mecanismos activos siempre deberán ser regulados por temporizadores parametrizables por configuración.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

3.2.4. Esquema de conectividad



3.2.5. Encapsulamiento IEC-60870-5-101 y IEC-60870-5-102

El equipo debe implementar un encapsulador de trama FT1.2 para aplicaciones IEC- 60870-5-101 y IEC-60870-5-102.

El encapsulador enviará y recibirá los datos por la conexión TCP de manera transparente, es decir, sin ningún tipo de codificación y sin añadir ningún dato de control. El “payload” de TCP tampoco lleva ninguna cabecera adicional y, toda la trama FT1.2, se incluyen en dicho “payload”: desde el carácter de Start hasta el carácter de End, ambos incluidos.

Se permite tramas FT1.2 tanto de longitud fija como de longitud variable y el encapsulador FT1.2 debe conocer dicha longitud, por lo que sin cabeceras adicionales se puede recuperar la trama FT1.2 completa, incluso si ha habido fragmentación IP en el camino

Los encapsuladores FT1.2, en ambos sentidos, deben recibir una trama completa correcta antes de empezar a transmitirla. Para dar una trama FT1.2 por correcta, se deben comprobar: byte Start, byte Longitud, byte Longitud repetido, byte Start repetido, byte Checksum y byte End. Si alguno de estas comprobaciones es incorrecta se debe descartar la trama.

El encapsulador FT1.2 en transmisión por la vía serie debe separar las tramas FT1.2 con un tiempo superior a 33 bits. Es decir, este tiempo de separación estará en función de la velocidad de la vía serie

El encapsulador FT1.2 en recepción por la vía serie y por la vía IP, debe esperar hasta un máximo de 2 segundos para recibir la trama FT1.2 completa. En caso de no completarse se descarta la trama y no debe comprobar el tiempo mínimo entre tramas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

3.3. CONFIGURACIÓN

Configuración de fábrica:

- El equipo podrá llevar de fábrica una configuración “Codensa” que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.
- Debe ser posible volver a la configuración “Codensa” cuantas veces sea necesarios por uno de estos procedimientos:
 1. Un conector “jumper”
 2. Envío de un comando AT único “AT&F”
 3. Configuración mediante página web

3.4. FUNCIONALIDADES

- El módem debe proporcionar transporte TCP/IP transparente para las tramas de datos desde/hacia el puerto serie del terminal serie local, siempre y cuando exista sesión de datos activa (socket nº1).
- Actualización remota del firmware, a través de llamadas a través de la red celular a través de un socket TCP.
- Función espía del tráfico del módem.
- Análisis y diagnóstico del estado de los puertos.
- Mecanismos de Watchdog: Supervisión de los elementos críticos del sistema y autochequeo de los mismos, incluyendo el chequeo de conexiones serie (sockets).
- Supervisión SNMP.
- Consolas remotas (TCP/IP y GSM) y local para configuración del equipo.
- Posibilidad de establecer/aceptar varias conexiones TCP simultáneamente.
- Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como:
 1. Iniciar un socket determinado.
 2. Cerrar un cierto socket.
 3. Indicar el estado del módem, indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket.
 4. Programar un reset software pasado un cierto número de horas.
- Posibilidad de fallback GSM, aceptar llamadas de conmutación de circuitos, y comportarse como un módem convencional GSM.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- Gestión de la información a través del software que Codensa defina.
- Transmisión con estampa de tiempo de alarmas en el momento que se presenten. Las alarmas son las generadas por la activación de alguno de los sensores.
- Posibilidad de ser programado y actualizado en terreno o de forma remota, y en la eventualidad que el equipo se bloquee no se requiera ir al sitio a desbloquearlo.
- Posibilidad de gestionar varias marcas de medidores de energía tales como: Actaris, Elster, Landis&Gyr, Elgama, EMH, Itron, Wasion, Microstar, entre otros.

3.5. SUPERVISIÓN

Los terminales deberán integrarse en la plataforma de supervisión y gestión del operador. Por tanto sería necesario que el Terminal implemente los comandos propietarios AT*Z que permitirán la gestión remota del equipo y el envío de traps SNMP no confirmados para la integración en la supervisión.

De esta forma se podrá soportar métodos automáticos de puesta en servicio:

- Módulo de Descubrimiento: que permita ubicar los equipos en función de los datos de la celdat y LAC.
- Descubrimiento automático de la dirección IP.
- Información sobre nivel de cobertura GPRS.
- Soporte de TimeStamping en comandos de gestión
- Sistema de Eventos mediante envío de traps.
- Soporte de Telecarga de software y configuración

4. REQUERIMIENTOS PARTICULARES

4.1 CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las dimensiones máximas deben ser:

- Ancho: 120 mm
- Alto: 150 mm
- Profundidad: 50 mm

Estas dimensiones incluyen los puntos de fijación.

Sera factor de mérito y se valorará que el equipo tenga las menores dimensiones posibles.

El modem se podrá fijar en riel DIN, o como se fijan los medidores de energía sobre los armarios, cajas o celdas.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

5. ACCESORIOS

5.1. ANTENA

La antena tendrá las siguientes características:

- Conector: SMA macho
- Longitud cable: 1m
- Ganancia: 5Dbi
- Tipo: Tapón, igual o similar a la siguiente imagen
- Diámetro de acople roscado: 16mm



5.2. BATERIA

Batería recargable de respaldo (litio-cadmio), 14.8 V, 800 mAh, mínimo 12 horas de autonomía. Dispondrá de cable ensamblado con su conector molex macho de 2x1.

La batería debe tener un control de descarga (máximo hasta un 30% de su tensión nominal) para que la proteja que no llegue a 0 V.

El modem debe tener la capacidad de cargar la batería de 14.8 V y controlar su nivel de carga, cuando llegue a su carga máxima no le suministra más carga y cuando detecte que esta descargada debe iniciar a cargar.

La batería suministrada con el modem, debe poseer identificación del lote de fabricación y la fecha de fabricación según trazabilidad no debe superar 12 meses a la fecha de entrega de los equipos.

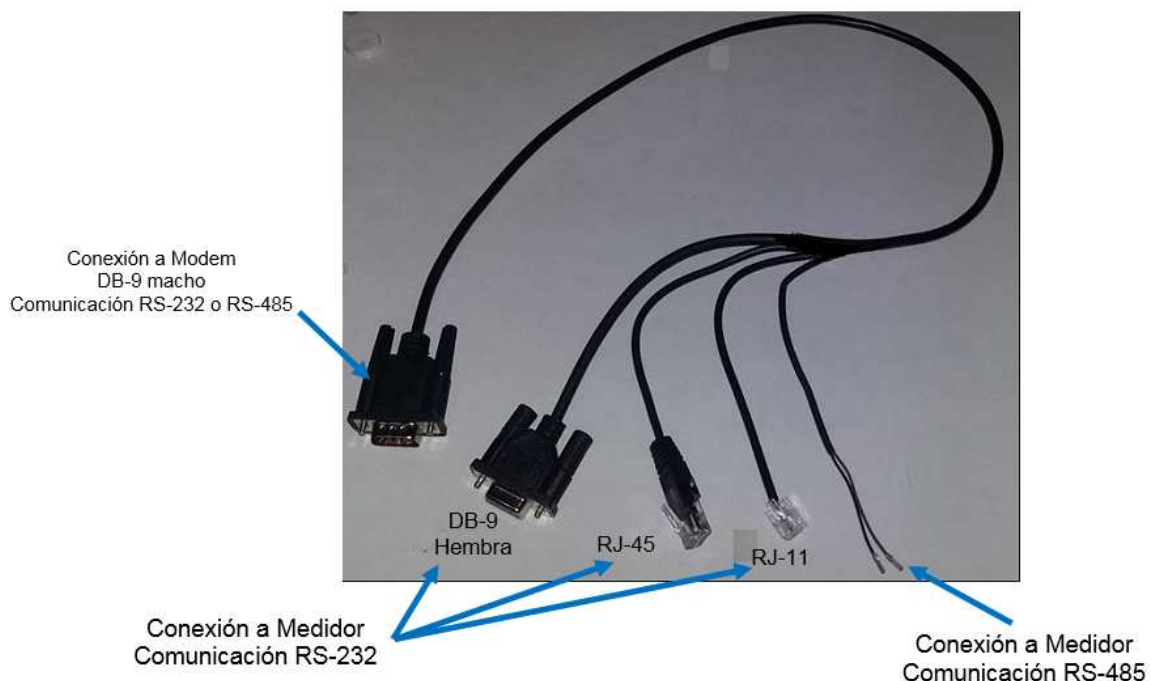
5.3. CABLE DE COMUNICACIONES

El cable de comunicaciones tendrá las siguientes características:

- Terminal DB-9 macho con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el ítem 3.1.6

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- En el otro extremo:
 - Para comunicación RS-232 los siguientes terminales:
 1. RJ-11
 2. RJ-45
 3. DB-9 hembra
- Para comunicación RS-485 sin terminal, con cables según el pinout indicado en el ítem 3.1.6.
- Cable de 30 cm de terminal de entrada a terminal de salida, con la disposición indicada en la siguiente imagen



6. GARANTIA Y REPUESTOS

La garantía mínima debe ser de 5 años.

Ante un proceso de garantía el proveedor debe asumir todos los costos asociados a esta. Al ser devuelto algún equipo por garantía, el proveedor lo debe reemplazar a más tardar en 15 días calendario.

Los equipos devueltos por garantía, el proveedor los debe recoger y entregar su reemplazo en bodegas Codensa en la ciudad de Bogotá. Codensa indicará al proveedor la ubicación de la bodega cuando se genere la primera devolución.

El proveedor debe tener en stock mínimo el 5% de la cantidad de equipos de la orden de compra, con el fin de reponer por garantía los equipos que presenten alguna falla.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MODEM GPRS/3G/4G	ET-936 Pág. 12 de 30
---	--	--------------------------------

Si un equipo falla tres veces en un mismo año calendario, el proveedor debe cambiar el equipo por uno nuevo, similar o de mayores características, en 15 días calendario.

El proveedor debe garantizar el suministro de accesorios por garantía o cuando estén fuera de garantía o cuando su daño no sea atribuible a la calidad de estos.

7. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE Y MARCACIÓN

Los modem y sus accesorios deben ser embalados para su transporte marítimo, aéreo o terrestre según corresponda, y debe ser el adecuado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

Los embalajes deben soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento.

Se aceptará otro tipo de embalaje, siempre y cuando sea superior a las condiciones descritas anteriormente.

Todas las cajas deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, detallando el contenido de cada caja, mínimo con la siguiente información para cada modem:

- Número de serie
- Número de contrato
- Fecha de fabricación

8. PRUEBAS

8.1. PRUEBAS DE HOMOLOGACIÓN Y/O TIPO

- Grado de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529
- Ensayo de rigidez dieléctrica cumplimiento IEC60255-27

8.2. PRUEBAS DE RUTINA

El proveedor deberá verificar mediante protocolos de chequeo, la realización de pruebas de rutina para cada lote fabricado, mediante muestreo acorde al plan de inspección definido en su plan calidad y las cuales deben garantizar la funcionalidad del equipo y su correcta terminación respecto a ensamble, accesorios, embalaje, etc.

8.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción se realizaran mediante la instalación de los equipos en condiciones de funcionamiento normal y la validación de las diferentes funcionalidades tanto en terreno como desde el Centro de Gestión.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

El fabricante deberá informar con al menos 2 semanas de anticipación la fecha en que los modem estarán disponibles para las pruebas de recepción. Procedimiento que debe realizarse mediante la plataforma CQF.

9. NIVEL DE ACEPTACION Y RECHAZO

Cada equipo revisado será calificado como “conforme” o “no conforme”. Un equipo será “no conforme” si presenta cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”.

Siguiendo el procedimiento de la Norma NTC – ISO 2859-1 se tiene:

- Inspección visual será: Nivel II con AQL de 1.5%, (muestreo doble)
- Pruebas de comunicación y funcionamiento: Nivel especial de inspección S3 con AQL de 1.5% (muestreo simple)

Tabla 1: Letras código para tamaño de la muestra (NTC-ISO IEC 2859)

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 200 a 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a 150 000	D	E	G	J	L	N	P
151 000 a 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y mas	D	E	H	K	N	Q	R

El rechazo del material, debido a fallas o incumplimientos de las exigencias de la especificación, durante la recepción, no exime al proveedor de su responsabilidad de cumplir con las fechas de entrega.

9.1. INSPECCION VISUAL Y PRUEBAS

- Verificación visual del equipo y accesorios
- Pruebas de comunicación entre modem y sensores, relé o cerradura electromecánica
- Pruebas de comunicación entre medidor y el centro de monitoreo
- Pruebas de recepción de alarmas desde centro de monitoreo por operación de sensores
- Pruebas de operación de relés o cerradura electromecánica desde centro de monitoreo

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

10. GLOSARIO

DCE: Equipo de comunicación de datos (equipo)
DTE: Equipo de terminación de datos (registrador de medida)
RTC: Red telefónica conmutada
SNMP: Simple Network Management Protocol
GPRS: General Packet Radio Service
GSM: Global System for Mobile communications

11. ANEXOS

ANEXO A: COMANDOS AT BASICOS

AT+IPR=<valor>: configura la velocidad del puerto (2400, 4800, 1200, 9600, 115200, 19200..).

AT+IFC=<valor>,<valor>: control de flujo del puerto serie.

0,0: sin control de flujo

1,1: control de flujo sw.

2,2: control de flujo hw.

AT+ICF=<conf>,<paridad>: configuración del puerto serie.

3,4: 8N1

2,0: 8O1

2,1: 8E1

AT+CSQ: Obtiene el valor de cobertura del equipo

ANEXO B: COMANDOS AT*Z PROPIETARIOS

La implementación de estos comandos es necesaria para su integración en la plataforma de gestión del operador.

AT*Z6=? _ help, posibles valores.

AT*Z6=0 _ Modificar valor.

AT*Z6? _ Consultar su valor.

Los parámetros AT*Z no requieren de comando de grabación para salvar el contenido.

Conexión GPRS

***Z1=<apn>:** APN del operador (Máximo 19 caracteres).

***Z2=<user>:** Nombre de usuario asociado al APN (Máximo 19 caracteres).

***Z3=<pass>:** Password asociado al usuario del APN (Máximo 19 caracteres).

Identificación

***Z4=<id>:** Cadena de caracteres que identifica al módem (Máximo 12 caracteres).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Genéricos

***Z5=<time>**: Este registro contiene el valor del tiempo, en milisegundos, que esperará el terminal para recibir datos y completar las tramas. Valores comprendidos entre 0 (no se realiza espera) y 32.760ms.

***Z6=<valor>**: El valor asignado a este registro indica si este debe enviar si dirección IP, junto con su nombre (*Z4) a un determinado servidor, definido por su dirección IP (*Z11).

0: No notifica la dirección IP

1: Notificador a servidor (*Z11) sin confirmación y socket 1 pasivo

2: Notificación a servidor (*Z11) con confirmación ACK y socket 1 pasivo

3: No se notifica la dirección IP asignada por la red y socket 1 activo.

***Z7=<time>**: Este registro debe determinar el tiempo de inactividad (en segundos) que el equipo esperará antes de dar por concluida la conexión TCP/UDP. Valores comprendidos entre 0 y 32.760s.

***Z8=<time>**: Con este se determinará el tiempo en minutos al cabo del cual, una vez se detecta un evento crítico, el equipo se reinicia. Valores comprendidos entre 0 y 120 min. Los eventos críticos pueden ser:

- No lograr activar un contexto, no obtiene dirección IP.

- No lograr abrir el socket activo.

- Ha notificado su nombre y dirección IP a un servidor, pero no ha recibido ACK en el tiempo definido

***Z9=<time>**: Timeout de inactividad para llamadas GSM. Valores comprendidos entre 0 y 32760 sg.

***Z140="<string>"**: Con este comando se podrá consultar y conmutar entre RS232 y RS485.

"RS232": El módem quedará configurado en RS232

"RS485": El módem quedará configurado en RS485

***ZKEEPALIVE="<IP>,<time>,<n_ping>,<action>"**

Envía pings a la dirección IP especificada. Un 0 en time o en número de paquetes deshabilita la función keepalive.

Time: 0-60 minutos

N_ping: 0-10 paquetes

Action:

"NONE" sin acción.

"REBOOT" reinicia el dispositivo

"RECONNECT" restablece el contexto.

***ZRESET**: reset software del módem.

***ZSTAT**: informa del estado del módem.

***Z**: muestra la configuración de los registros *Z.

***ZEXIT**: cierra la sesión de configuración remota.

***ZSERIAL**: Este comando devuelve la información del número de serie del módem.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

***ZOPEN=<n_socket>**: Inicia el socket indicado como parámetro.

N_socket:

- 1 socket1
- 2 socket2
- 3 socket3
- 4 socket4
- 5 socket5

***ZCLOSE=<n_socket>**: Finaliza el socket indicado como parámetro.

N_socket:

- 1 socket1
- 2 socket2
- 3 socket3
- 4 socket4
- 5 socket5

Socket 1: Conexión de datos

***Z17=<valor>**: Comportamiento del socket.

- 0 configurado como servidor.
- 1 configurado como cliente.

***Z10=<valor>**: Si “*Z17=1” indica el número de puerto sobre la que se establecerá la conexión. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

***Z11=<ip>**: Si “*Z17=1” indica la dirección IP del servidor sobre la que se establecerá la conexión.

***Z12=<ip_msk>**: Si “*Z17=1” contiene la máscara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z13=<value>**: tipo de protocolo para las conexiones.

- 0 Conexión tipo TCP
- 1 Conexión tipo UDP

***Z14=<value>**: Si “*Z17=0” contiene el puerto Determina el puerto al es quedará a la escucha de peticiones de conexiones TCP/UDP. El número de puerto puede variar entre 1 - 65535.

***Z15=<value>**: Número de reintentos de conexión. Indica el número de reintentos que se desean realizar mientras no se consiga establecer la comunicación. Valores comprendidos entre 0 y 10.

***Z16=<value>**: Tiempo entre reintentos de conexión. Valores comprendidos entre 3 y 500 sg.

***Z18=<value>**: En este se determina si al realizar el encapsulado/desencapsulado TCP/UDP, interpreta el protocolo 101/102 con objeto de interpretar las tramas 101/102 adecuadamente o realizar la misma en base al timeout definido en el registro *Z5.

- 0: No contempla 101/102
- 1: Contempla los protocolos 101/102

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Socket 2: Conexión para la configuración remota

***Z22=<ip_msk>**: Contiene la máscara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z24=<valor>**: Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

Socket 3: Conexión Socket Espía COM

***Z32=<ip_msk>**: Contiene la máscara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z34=<valor>**: Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

Socket 4: Conexión Socket Espía GPRS

***Z42=<ip_msk>**: Contiene la máscara que limitará las direcciones IP que pueden establecer una conexión con el equipo.

***Z44=<valor>**: Puerto de escucha. El número de puerto puede variar entre 1-65535.

Socket 5

***Z50=<valor>**: contiene el número de puerto sobre la que se establecerá la conexión. El número de puerto puede variar entre 1 -65535.

***Z51=<ip>**: contiene la dirección IP del servidor sobre la que se establecerá la conexión.

***Z55=<valor>**: Número de reintentos de conexión. Indica el número de reintentos que se desean realizar mientras no se consiga establecer la comunicación. Valores comprendidos entre 0 y 10. Tiempo entre reintentos controlado por *Z16.

Traps

***ZSNMPIP=<ip>**: host de gestión SNMP.

***ZSNMPPORT=<valor>**: puerto de gestión SNMP

***ZGROUP=<valor>**: identificación del grupo utilizado en el trap de registro.

***ZCLT=<min,max>**: Umbral de cobertura. Valores entre 0 y 20.

=<min,max>

Min: fija el nivel de cobertura por debajo del cual el equipo notificara cobertura baja.

Max: fija el nivel de cobertura por encima del cual el equipo notificara cobertura normal.

Actualización de software

***ZDWL**: actualización software por FTP.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

ANEXO C: DETALLE ETIQUETAS TRAP'S

Formato etiquetas trap's.

Nombre gprINICIO_REGISTRO

Descripción Se envía cada vez que arranca el modem
Enterprise X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 101

Argumentos
IMSI Octetstring(0..32)
IP NetworkAddress
Nombre Octetstring(0..32)
LAC Octetstring(0..32)
Celda Octetstring(0..32)
Grupo Octetstring(0..32)

Severidad
Mensaje Equipo \$1 solicitando registro
Acción
Popup

Nombre gprCOBERTURA_BAJA

Descripción El equipo informa de que la cobertura está por debajo de un umbral
Enterprise X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 121

Argumentos Umbral máximo Integer

Severidad
Mensaje Equipo \$A tiene cobertura inferior al umbral \$1
Mensaje Si parámetros no siguen un patrón: EQUIPO \$1 REGISTRADO
Acción
Popup

Nombre gprCOBERTURA_NORMAL

Descripción El equipo informa de que la cobertura se ha restaurado por encima de un umbral
Enterprise X.X.X.X.X.XXXXX
Generic 6
Specific 122

Argumentos Umbral mínimo Integer

Severidad
Mensaje Equipo \$A tiene cobertura superior al umbral \$1
Mensaje Si parámetros no siguen un patrón: EQUIPO \$1 REGISTRADO
Acción
Popup

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

ANEXO D: PLANTILLA DE DATOS TÉCNICOS

MODEM-ROUTER GPRS/3G/4G					
N°	Datos	Unidad	Solicitado	Ofertado	Cumple (SI/NO)
1	Envolvente				
1.1	Material	-----	Aluminio o material aislante		
1.2	Grado de protección	-----	IP 51		
1.3	Material no propagador de incendios	-----	Requerido		
1.4	Zona para precintar la tarjeta SIM	-----	Requerido		
2	Módulo de radio				
2.1	Certificado de producto FCC	-----	Requerido		
2.2	Cumplimiento con la normativa de compatibilidad electromagnética descrita en la IEC 61000-6-2,	-----	Requerido		
2.3	Cumplimiento IEC61000-4-2 clase 4, inmunidad por descargas electroestáticas	-----	Requerido		
2.4	Cumplimiento IEC61000-4-3 clase 3, inmunidad campos electromagnéticos radiados.	-----	Requerido		
2.5	Cumplimiento IEC61000-4-4 clase 4, inmunidad ráfagas de tránsito rápido	-----	Requerido		
2.6	Cumplimiento IEC61000-4-6 clase 3, inmunidad perturbaciones inducidas	-----	Requerido		
2.7	Cumplimiento IEC61000-4-11, interrupciones y rizado de la información	-----	Requerido		
2.8	Cumplimiento IEC61000-4-12 clase 3, inmunidad a ondas oscilatorias	-----	Requerido		
2.9	Cumplimiento IEC60255-27, ensayo rigidez dieléctrica	-----	Requerido		
3	Requisitos ambientales y residuos				
3.1	Rango de temperaturas válido de trabajo debe oscilar entre	°C	-20 y 70		
3.2	Tests ambientales para equipos electrónicos	-----	IEC60068-2		
4	Alimentación				
4.1	Multirango en tensión	VCA	100 a 277 Fase- Neutro		
4.2	Frecuencia	Hz	60		
4.3	Consumo máximo	W	3		

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
06-11-2017

REVISIÓN: 0
06-11-2017

4.4	Protección frente a transitorios de tensión	-----	Requerido		
4.5	Suministro de la tensión de funcionamiento, sin elemento auxiliar externo separado del cuerpo principal del equipo	-----	Requerido		
4.6	Cambio de fusible son necesidad de abrir el equipo	-----	Requerido		
4.7	Entrada en conector molex para batería de respaldo.	-----	Requerido		
5	Señalización				
5.1	Led Power	-----	Requerido		
5.2	Led Com	-----	Requerido		
5.3	Leds Net	-----	Requerido		
5.3.1	Verde	dBm	>-77 (AT+CSQ >18)		
5.3.2	Amarillo	dBm	$\geq-89, \leq-77$ (AT+CSQ $\geq 12, \leq 18$)		
5.3.3	Rojo	dBm	<-89 (AT+CSQ <12)		
5	Señalización				
5.4	Etiqueta en la parte frontal				
5.4.1	Rango de tensión de funcionamiento	V	100 a 277 Fase- Neutro		
5.4.2	Identificación de cada uno de los interfaces de comunicaciones	-----	Requerido		
5.4.3	Número de serie	-----	Requerido		
5.4.4	Número de contrato	-----	Requerido		
5.4.5	Nombre y logo del fabricante	-----	Requerido		
5.4.6	Año de fabricación	-----	Requerido		
5.4.7	Logo de la Empresa: BOG – CUN (o el que Codensa defina)	-----	Requerido		
6	Interfaces				
6.1	Puerto RS 232 y RS 485	-----	Requerido		
6.2	Dos puertos Ethernet 10/100	-----	Requerido		
6.3	Sistema de cambio de RS232 a RS485	-----	Automático o desde SGM		
6.4	Puertos con protección contra descargas y sobre tensiones	-----	Requerido		
6.5	Conector DB-9 hembra (Lado Modem) con el pinout según el standard RS-232	-----	Requerido		
6.6	Conector DB-9 hembra (Lado Modem) con el pinout según el standard RS-485	-----	Requerido		
6.7	Posibilidad de toma de fotografías, cuando se presente un cambio de	-----	Requerido		

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
06-11-2017

REVISIÓN: 0
06-11-2017

	estado en una de las entradas, y el envío al Centro de Gestión en periodos configurables. Formato JPG.				
6.8	Cuatro (4) entradas digitales del tipo NPN open collector (Tres (3) para sensor de apertura, salida común y señal y una (1) para sensor inductivo (12 a 36 V), positivo (+), negativo (-), común y señal. Para estas entradas se utilizará conector Molex 2x5	-----	Requerido		
6.9	Dos (2) salidas digitales (cero lógico, cero voltios), para operar equipos tales como relés y cerraduras electromecánicas. Se dispondrán en conector molex de 2x2	-----	Requerido		
7	Otros requisitos				
7.1	El modem debe tener una rutina de autogestión que le permita evaluar su estado y de acuerdo a esto generar una operación de autoreinicio	-----	Requerido		
7.2	El equipo podrá ser configurado remotamente mediante mensaje de texto SMS o una sesión Telnet.	-----	Requerido		
7.3	La simcard deberá ser accesible sin necesidad de abrir el equipo	-----	Requerido		
7.4	El simcardholder deberá ser del tipo resorte de tal manera que no se requiera de una herramienta externa para retirar la simcard	-----	Requerido		
7.5	El simcardholder estará en la capacidad de recibir SIM CARD del tipo industrial o MIM card.	-----	Requerido		
7.6	El modem debe contar con algún tipo de opción de protección de los datos al enviar y recibir con el fin de asegurar la información	-----	Requerido		
7.7	El modem debe contar con conector tipo SMA hembra	-----	Requerido		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

7.8	Debe poseer sistema GPS para determinar su posición mediante coordenadas de Latitud, Longitud y Altura	-----	Requerido		
7.9	Debe poseer en la cubierta un elemento para la instalación de sellos de seguridad	-----	Requerido		
7.10	Cualquier cambio de tecnología deberá ser actualizada por parte del proveedor del sistema, sin costo alguno para Codensa	-----	Requerido		
7.11	El módem debe funcionar en modo cliente/servidor para conexiones transparentes entre el Centro de Gestión de Medida y el Medidor por el medio de cualquiera de los puertos seriales (RS232 o RS485)	-----	Requerido		
7.12	El Router debe contar la posibilidad de realizar enrutamientos estáticos	-----	Requerido		
7.13	El Router debe Tener Firewall	-----	Requerido		
7.14	El Módem debe contar con un web service para envío de alarmas en línea al servidor del centro de Gestión de Medida. Además de un segundo web service, para consultar estado de alarmas desde el Centro de gestión de Medida	-----	Requerido		
7.15	El router debe tener incorporados protocolos IPSEC para utilización con llave precompartida o certificado digital	-----	Requerido		
7.16	El router debe tener administración mediante ingreso web, con usuario y contraseña	-----	Requerido		
7.17	Debe manejar protocolos http, https y ssh		Requerido		
7.18	El router debe tener la opción de consulta de logs sobre los diferentes servicios	-----	Requerido		
8	Comunicaciones				
8.1	Los equipos utilizarán red de comunicaciones Quadband	-----	Requerido		

	2G – 3G – 4G LTE, 850/900/1700/1800/1900/260 0 Mhz				
8.2	Mínimo el equipo tendrá un módulo 3G que le permita su funcionamiento en redes 2.5G y 2G	-----	Requerido		
8.3	El módem debe soportar comandos AT estándar	-----	Requerido		
8.4	GPRS:	GPRS multi-slot clase 10	-----	Requerido	
		GPRS mobile station clase B			
		GPRS data downlink transfer: max. 85.6 kbps			
		GPRS data uplink transfer: max. 85.6 kbps			
8.5	Esquemas de codificación: CS 1, 2, 3 y 4	-----	Requerido		
8.6	Los equipos ofertados deberán encapsular y entregar a la red la información en protocolo IP transparente. La información por el lado terminal circulará en protocolo IEC 60870-5- 101 y IEC 60870-5-102, con interfaz RS232 o RS-485	-----	Requerido		
8.7	El módem debe soporta comandos AT estándar (además de los especificados en el anexo A)	-----	Requerido		
9	Interfaz módem-medidor				
9.1	Las comunicaciones (velocidad y formato de palabra) entre el modem y el PC se realizarán igual que entre el modem y el medidor	-----	Requerido		
9.2	El modem debe permitir la configuración del baudrate de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente		Requerido		
9.3	El modem debe permitir la configuración del bit de paridad de los puertos RS232 y RS485 de manera independiente	-----	Requerido		
10	Conectividad				

10.1	El equipo debe ser capaz de gestionar de forma concurrente un mínimo de 2 conexiones TCP/IP Server. Se debe poder configurar para cada una de ellas el puerto TCP asociado	-----	Requerido		
10.2	<i>Conexión principal</i> para el transporte transparente de tramas desde/hacia el puerto serie local del modem: Conexión configurable cliente / servidor.	-----	Requerido		
10.3	<i>Conexión para gestión / supervisión</i> del equipo: Conexión servidor para gestión y monitoreo.	-----	Requerido		
10.4	Posibilidad de configurar de forma independiente cada una de las conexiones como servidor/cliente y la posibilidad de configurar cada una de las conexiones como TCP	-----	Requerido		
11	Encapsulamiento IEC-60870-5-101 y IEC-60870-5-102				
11.1	El equipo debe implementar un encapsulador de trama FT1.2 para aplicaciones IEC-60870-5-101 y IEC-60870-5-102	-----	Requerido		
11.2	El encapsulador enviará y recibirá los datos por la conexión TCP de manera transparente, es decir, sin ningún tipo de codificación y sin añadir ningún dato de control. El "payload" de TCP tampoco lleva ninguna cabecera adicional y, toda la trama FT1.2, se incluyen en dicho "payload": desde el carácter de Start hasta el carácter de End, ambos incluidos		Requerido		
11.3	Se permite tramas FT1.2 tanto de longitud fija como de longitud variable y el encapsulador FT1.2 debe conocer dicha longitud, por lo que sin cabeceras adicionales se puede recuperar la trama FT1.2 completa, incluso si ha	-----	Requerido		

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
06-11-2017

REVISIÓN: 0
06-11-2017

	habido fragmentación IP en el camino				
11.4	Los encapsuladores FT1.2, en ambos sentidos, deben recibir una trama completa correcta antes de empezar a transmitirla. Para dar una trama FT1.2 por correcta, se deben comprobar: byte Start, byte Longitud, byte Longitud repetido, byte Start repetido, byte Checksum y byte End. Si alguno de estas comprobaciones es incorrecta se debe descartar la trama	-----	Requerido		
11.5	El encapsulador FT1.2 en transmisión por la vía serie: Debe separar las tramas FT1.2 con un tiempo superior a 33 bits. Es decir, este tiempo de separación estará en función de la velocidad de la vía serie	-----	Requerido		
11.6	El encapsulador FT1.2 en recepción por la vía serie y por la vía IP, debe esperar hasta un máximo de 2 segundos para recibir la trama FT1.2 completa. En caso de no completarse se descarta la trama y no debe comprobar el tiempo mínimo entre tramas	-----	Requerido		
12	Configuración				
12.1	El equipo podrá llevar de fábrica una configuración "Codensa" que permita facilitar los mecanismos de autoconfiguración.	-----	Requerido		
12.2	Debe ser posible volver a la configuración "Codensa" cuantas veces sea necesarios por uno de estos procedimientos: Un conector "jumper", Envío de un comando AT único "AT&F", Configuración mediante página web	-----	Requerido		
13	Funcionalidades				
13.1	El módem debe proporcionar transporte TCP/IP transparente para las tramas	-----	Requerido		

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
06-11-2017

REVISIÓN: 0
06-11-2017

	de datos desde/hacia el puerto serie del terminal serie local, siempre y cuando exista sesión de datos activa (socket nº1).				
13.2	Actualización remota del firmware, a través de llamadas a través de la red celular a través de un socket TCP	-----	Requerido		
13.3	Función espía del tráfico del módem	-----	Requerido		
13.4	Análisis y diagnóstico del estado de los puertos	-----	Requerido		
13.5	Mecanismos de Watchdog: Supervisión de los elementos críticos del sistema y autochequeo de los mismos, incluyendo el chequeo de conexiones serie (sockets)	-----	Requerido		
13.6	Supervisión SNMP	-----	Requerido		
13.7	Consolas remotas (TCP/IP y GSM) y local para configuración del equipo	-----	Requerido		
13.8	Posibilidad de establecer/aceptar varias conexiones TCP simultáneamente	-----	Requerido		
13.9	Debe permitirse ciertas acciones sobre los socket de conexión TCP como: Iniciar un socket determinado, Cerrar un cierto socket, Indicar el estado del módem (indicando si existe contexto actual activo, dirección IP y estado de los socket), Programar un reset software pasado un cierto número de horas	-----	Requerido		
13.10	Posibilidad de fallback GSM, aceptar llamadas de conmutación de circuitos, y comportarse como un módem convencional GSM	-----	Requerido		
13.11	Gestión de la información a través del software que Codensa defina	-----	Requerido		
13.12	Transmisión con estampa de tiempo de alarmas en el momento que se presenten. Las alarmas son las	-----	Requerido		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	generadas por la activación de alguno de los sensores				
13.13	Posibilidad de ser programado y actualizado en terreno o de forma remota, y en la eventualidad que el equipo se bloquee no se requiera ir al sitio a desbloquearlo	-----	Requerido		
13.14	Posibilidad de gestionar varias marcas de medidores de energía tales como: Actaris, Elster, Landis&Gyr, Elgama, EMH, Itron, Wasion, Microstar, entre otros	-----	Requerido		
14	Supervisión				
14.1	Módulo de Descubrimiento: que permita ubicar los equipos en función de los datos de la celdat y LAC	-----	Requerido		
14.2	Descubrimiento automático de la dirección IP	-----	Requerido		
14.3	Información sobre nivel de cobertura GPRS	-----	Requerido		
14.4	Soporte de TimeStamping en comandos de gestión	-----	Requerido		
14.5	Sistema de Eventos mediante envío de traps	-----	Requerido		
14.6	Soporte de Telecarga de software y configuración	-----	Requerido		
15	Requerimientos particulares				
15.1	Características constructivas				
15.1.1	Dimensiones máximas				
15.1.1.1	Ancho	mm	120		
15.1.1.2	Alto	mm	150		
15.1.1.3	Profundidad	mm	50		
16	Accesorios				
16.1	Antena				
16.1.1	Conector	-----	SMA macho		
16.1.2	Longitud del cable	m	1		
16.1.3	Ganancia	dBi	5		
16.1.4	Tipo	-----	Tapón,		
16.1.5	Diámetro de acople roscado	mm	16		
16.2	Batería				
16.2.1	Tipo	-----	litio-cadmio		
16.2.2	Tensión	V	14,8		
16.2.3	Capacidad	mAh	800		
16.2.4	Autonomía	h	12		
16.2.5	Cable ensamblado con conector Molex macho de 2x1	-----	Requerido		
16.2.6	Control de descarga (máximo hasta un 30% de su	-----	Requerido		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	tensión nominal) para que la proteja que no llegue a 0 V				
16.2.7	El modem debe tener la capacidad de cargar la batería de 14.8 V y controlar su nivel de carga, cuando llegue a su carga máxima no le suministra más carga y cuando detecte que esta descargada debe iniciar a cargar	-----	Requerido		
16.2.8	La batería suministrada con el modem, debe poseer identificación del lote de fabricación y la fecha de fabricación según trazabilidad no debe superar 12 meses a la fecha de entrega de los equipos	-----	Requerido		
16.3	Cable de comunicaciones				
16.3.1	Terminal DB-9 macho (al lado de modem) con el pinout para RS-485 y RS-232 indicado en el ítem 2.1.6	-----	Requerido		
16.3.2	Para Conexión a medidor RS 232				
16.3.2.1	Terminal RJ-11	-----	Requerido		
16.3.2.2	Terminal	-----	Requerido		
16.3.2.3	DB-9 hembra	-----	Requerido		
16.3.3	Para Conexión a medidor RS 485				
16.3.3.1	Sin terminal, con cables según el pinout indicado en el ítem 2.1.6	-----	Requerido		
16.3.3	Longitud total	cm	30		
17	Garantía				
17.1	Garantía mínima	años	5		
17.2	Ante un proceso de garantía el proveedor debe asumir todos los costos asociados a esta. Al ser devuelto algún equipo por garantía, el proveedor lo debe reemplazar a más tardar en 15 días calendario	-----	Requerido		
17.3	Stock mínimo el 5% de la cantidad de equipos de la Orden de Compra	-----	Requerido		
17.4	Si un equipo falla tres veces en un mismo año calendario, el proveedor debe cambiar el equipo por uno nuevo,	-----	Requerido		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 06-11-2017	REVISIÓN: 0 06-11-2017
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	similar o de mayores características, en 15 días calendario				
18	Embalaje y marcación				
18.1	Embalaje para su transporte marítimo, aéreo o terrestre según corresponda, y adecuado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).	-----	Requerido		
18.2	Todas las cajas deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, detallando el contenido de cada caja, mínimo con la siguiente información para cada modem: Número de serie, Número de contrato, Fecha de fabricación	-----	Requerido		
19	Pruebas				
19.1	Pruebas y Homologación y/o tipo				
19.1.1	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529	-----	Requerido		
19.1.2	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grado IP 51] IEC 60529	-----	Requerido		
19.2	Pruebas de rutina				
19.2.1	El proveedor deberá verificar mediante protocolos de chequeo, la realización de pruebas de rutina para cada lote fabricado, mediante muestreo acorde al plan de inspección definido en su plan calidad y las cuales deben garantizar la funcionalidad del equipo y su correcta terminación respecto a ensamble, accesorios, embalaje, etc.	-----	Requerido		
19.3	Inspección visual y pruebas				
19.3.1	Verificación visual del equipo y accesorios	-----	Requerido		
19.3.2	Verificación visual del equipo y accesorios	-----	Requerido		

19.3.3	Pruebas de comunicación entre modem y sensores, relé o cerradura electromecánica	-----	Requerido		
19.3.4	Pruebas de comunicación entre medidor y el centro de monitoreo	-----	Requerido		
19.3.5	Pruebas de recepción de alarmas desde centro de monitoreo por operación de sensores	-----	Requerido		
19.3.6	Pruebas de operación de relés o cerradura electromecánica desde centro de monitoreo	-----	Requerido		