



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:  
MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA  
(E-EM-004)**



	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</p>	E-EM-004
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008</p>
		Página 2 de 36

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA (E-EM-004)

<p><b>Preparada por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicio.</p>	<p><b>Aprobada por:</b> AMPLA CHILECTRA S.A. CODENSA S.A.. COELCE EDELNOR S.A. EDESUR S.A.</p>	<p><b>Emitida por:</b> Gerencia Regional de Distribución y Servicio.</p>
<p><b>Editada</b> : Diciembre de 2008 <b>Revisada</b> :</p>		

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 3 de 36

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
1.1. OBJETIVO .....	5
1.2. NORMAS DE REFERENCIA.....	5
1.3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	5
1.4. CONDICIONES DE SERVICIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO. ....	6
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIDORES.....</b>	<b>7</b>
2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	7
2.2. CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS .....	10
2.3. PLACA.....	15
2.4. CARACTERÍSTICAS DEL REGISTRADOR.....	16
2.5. SALIDA DE PULSOS DE ALTA RESOLUCIÓN .....	17
2.6. CALIBRACIÓN .....	17
2.7. ALIMENTACIÓN .....	17
2.8. OTROS.....	17
<b>3. CARACTERÍSTICAS OPCIONALES DE LOS MEDIDORES .....</b>	<b>18</b>
3.1. CAPACIDAD DE TARIFA HORARIA .....	18
3.2. PERÍODO DE INTEGRACIÓN.....	18
3.3. DISPLAY.....	18
3.4. PUERTA DE COMUNICACIÓN .....	18
3.5. MÓDULOS .....	19
3.6. FIRMWARE .....	19
3.7. SOFTWARE .....	19
3.8. SOFTWARE TÉCNICO DE EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN .....	20
3.9. SOFTWARE ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS.....	24
<b>4. ENSAYOS.....</b>	<b>24</b>
4.1. ENSAYOS DE PROTOTIPOS .....	24
4.2. ENSAYOS A REALIZAR .....	25
<b>5. CONTROL DE RECEPCIÓN .....</b>	<b>26</b>
5.1. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	26
<b>6. CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>28</b>
<b>7. OTROS.....</b>	<b>29</b>
7.1. REPUESTOS .....	29
<b>8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE .....</b>	<b>29</b>
<b>9. INFORMACION TECNICA.....</b>	<b>30</b>
9.1. GENERALIDADES.....	30
9.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA TÉCNICA.....	30
9.3. INFORMACION FINAL Y MANUALES DE INSTRUCCION. ....	30
9.4. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE.....	31

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</p>	E-EM-004
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008</p>
		Página 4 de 36

**10. CAPACITACIÓN .....31**

**11. GARANTIAS.....31**

**ANEXO 1. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS .....33**

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 5 de 36

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. OBJETIVO

La presente especificación define los requerimientos técnicos, que deben reunir los equipos polifásicos electrónicos para medición de energía activa y reactiva (en adelante medidores polifásicos electrónicos o medidores), con conexión directa e indirecta, utilizados para registrar los consumos de los usuarios ubicados en las áreas de concesión de las empresas distribuidoras del Grupo Endesa.

### 1.2. NORMAS DE REFERENCIA

Los medidores deberán ser contruoidos y ensayados de acuerdo a lo especificado en las siguientes Normas:

- IEC – 62052: Equipos de Medida<sup>1</sup>.
  - Parte 11: Equipos de medida de energía eléctrica (c.a.) - Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo.
- IEC – 62053: Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.).
  - Parte 21: Requisitos particulares de Contadores estáticos de energía activa (clases 1 y 2).
  - Parte 23: Requisitos particulares - Contadores estáticos de energía reactiva (clases 2 y 3).
- IEC – 61358: Control de aceptación de los contadores estáticos de energía activa para corriente alterna y conexión directa (clases 1 y 2).
- IEC – 60410: Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
- Portaria INMETRO N° 431, (en el caso de Brasil)

Además, los medidores deberán poseer la certificación del organismo competente (Inmetro, Inti, Cidet, etc), de acuerdo a las normativas locales (ABNT, IRAM, NTC, etc.) o internacionales, que indique la legislación vigente en el país donde se instalarán.

En esta especificación también se contemplan algunos aspectos no incluidos en las Normas mencionadas anteriormente, las cuales deberán ser respetadas por el proveedor.

Los medidores que se instalen en condiciones ambientales cálidas, húmedas o corrosivas deben estar protegidos para dichos efectos. En ciertos casos, el proponente deberá indicar las consideraciones de carácter constructivo adoptadas en la fabricación del medidor.

### 1.3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

---

<sup>1</sup> En adelante cada vez que se cite la Norma IEC 62052, será refiriéndose a la parte 11.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 6 de 36

- ISO 9001: Sistemas de calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación del medidor, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

#### 1.4. CONDICIONES DE SERVICIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

##### 1.4.1. Condiciones Ambientales.

Los medidores deben ser aptos para funcionar en las condiciones de temperatura y humedad relativa indicadas en las secciones 6.1 y 6.2 de la Norma IEC 62052 (tablas 5 y 6 de dicha Norma).

En la **Tabla 1** se indican las condiciones ambientales de cada empresa distribuidora.

**Tabla 1: Condiciones de servicio para las empresas distribuidoras**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Altitud máxima (m)	< 1.000	2.850	< 1.000	< 1.000	< 1.000	< 1.000
Temperatura Mín/Máx (°C)	-10 / +40					
Humedad Media Anual (%)	<80	<75	<80	<75	<75	<75
Nivel contaminación(IEC 60815)	Alto (III)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)	Muy Alto (IV)	Medio (II)
Radiación Solar máxima (wb/m <sup>2</sup> )	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000

Con respecto a la temperatura de operación los equipos, sólo se considerarán excepciones a la Norma IEC 62052, las condiciones establecidas para Ampla y Coelce, según lo indicado en la **Tabla 2**.

**Tabla 2: Rango de temperatura de operación de los medidores a la intemperie**

CARACTERÍSTICA	AMPLA - COELCE	RESTO DE DISTRIBUIDORAS
Rango de Operación Especificado del Medidor (°C)	-10 / +70	-25 / +55

##### 1.4.2. Características Generales de los Sistemas Eléctricos

Para medidores directos, las tensiones aplicadas estarán definidas por las características de tensión de los sistemas eléctricos que se indican en la Tabla 3.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 7 de 36

**Tabla 3: Características generales de los sistemas eléctricos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDELNOR	EDESUR
Frecuencia (Hz)	60	60	60	50	60	50
Voltaje nominal sistema (V)						
MT1		34,5	-	23	20	33
MT2	13,8 - 11,95	13,2	13,8	12	10	13,2
MT3	13,8 / 6,9 - 11,95	11,4				
BT1	-	440 / 254	380 / 220	380 / 220	-	380 / 220
BT2	220 / 127	208 / 120	-	-	220 / 127	-
BT3 <sup>2</sup>	240 - 120	240 - 120				

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIDORES

En esta sección se detallan las características técnicas, funcionales y constructivas que deben tener las distintas partes de los medidores de energía.

Los medidores serán diseñados y fabricados de acuerdo con los últimos desarrollos en el campo de aplicación correspondiente y deberán responder a los requerimientos de estas especificaciones.

Todos los materiales, componentes de los medidores deben ser nuevos y de la mejor calidad, para asegurar que el equipo completo cumpla con los requisitos de funcionamiento continuo durante todo el período de vida. Se podrá requerir la documentación que certifique lo solicitado.

Además, en caso de intervención del medidor por parte de terceros, debe quedar alguna evidencia o indicación visual de esta situación, a través de la violación de sellos o daños visibles al medidor.

Desde la perspectiva metrológica, los medidores son clasificados en:

1. Medidores directos: con medición directa de tensión y corriente.
2. Medidores semidirectos: con medición directa en tensión e indirecta en corriente.
3. Medidores indirectos: con medición indirecta en tensión y corriente.

### 2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

#### 2.1.1. Base

La base del medidor deberá estar construida con alguno de los siguientes materiales: duroplástico moldeado, policarbonato laminado, fenol, metal. Si la base es metálica debe llevar un dispositivo que permita la conexión a tierra.

Además, independiente del material utilizado, la base deberá contar con elementos para su fijación.

<sup>2</sup>. Los valores 240 – 120 especifican un doble nivel de tensión, provenientes de transformadores de distribución monofásicos con punto medio en el secundario.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 8 de 36

### 2.1.2. Cubierta

Los medidores podrán ser herméticos (encapsulados), según lo solicite la distribuidora. En dicho caso, se debe asegurar que ante una intervención, el medidor se rompa en su estructura.

La cubierta del medidor deberá estar construida de policarbonato o vidrio. Esta podrá ser completamente transparente u opaca. Si la cubierta es opaca, deberá contar con una ventana rígida transparente que permita observar el registrador del medidor.

Debe ser construida y ajustada de modo de asegurar la operación satisfactoria del medidor, y soportar la temperatura ambiente permanente, sin deformación. Debe adaptarse a la base de modo de impedir la entrada de insectos y polvo, como también impedir a fraude por introducción de cuerpos extraños, sin dejar vestigios.

En caso de medidores no herméticos, donde la fijación de la cubierta se realiza mediante tornillos de sujeción, estos deberán permitir la inclusión de sellos. Se privilegiará que los tornillos sean imperdibles y operables con llave especial.

La cubierta y su fijación a la base deberán cumplir los ensayos de influencia climática indicados en la Norma IEC 62052.

En el caso que corresponda, se debe permitir una mínima ventilación del medidor, de modo que la cubierta no actúe como concentrador de calor, cuando el sol apunte directamente. El mecanismo de ventilación será tal que no facilitará adulteraciones del medidor y conexionado de cables.

### 2.1.3. Block Terminal

La conexión del medidor se deberá realizar por la parte frontal inferior o A-base.

El diámetro de los bornes de conexión deberá estar de acuerdo a la corriente máxima de operación del medidor. Para el caso de medidores directos, se recomienda permitir la conexión de conductores desde 4 mm<sup>2</sup> a 50 mm<sup>2</sup>.

La tapa para la caja de bornes será de un material similar a la base; la cual deberá ser fijada mediante uno o más tornillos de sujeción con portasello.

Además, la tapa debe estar ajustada a la base de modo a impedir a entrada de insectos, polvo, humedad y no permitir el fraude por la introducción de cuerpos extraños.

### 2.1.4. Ventana de Visualización y Registrador

La ventana para visualización de los registros estará ubicada en la parte frontal de la cubierta o tapa principal del medidor.

En los medidores polifásicos sin medición de energía reactiva ni demanda máxima se privilegiará el uso de un registrador ciclométrico. El registrador ciclométrico deberá poseer un dígito decimal, de color distinto a los dígitos enteros. Para las distribuidoras de Brasil (Ampla y Coelce) no debe ser visible o no debe poseer este dígito decimal.

Para los medidores de características especiales, tales como tarifa horaria y medición de energía

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 9 de 36

activa/reactiva, el registrador será de display tipo LCD.

El display deberá indicar cada variable o registro medido. Cada parámetro que el sistema permita indicar, tendrá un orden de secuencia que sea identificatorio del dato o magnitud que se muestra. La duración mínima de despliegue de cada variable registrada deberá ser de 5(s).

El tamaño del display debe permitir leer con claridad la información. El tamaño mínimo de los dígitos debe ser 5 mm.

Cuando se utiliza display, el sistema de visualización debe permitir observar los siguientes conceptos:

- Código de registro de medida. (Las distribuidoras indicarán los códigos asociados a las respectivas variables registradas una vez adjudicados. )
- Magnitud y unidad de la variable registrada (kWh, kVARh, kW, etc).
- Indicación de fases activas.
- Indicador de sentido.
- Indicación de intento de fraude (opcional).

#### 2.1.5. Dimensiones del Medidor

Las dimensiones máximas del medidor dependerán del tipo de conexión.

**Tabla 4: Dimensiones máximas de los medidores**

	Medidores Directos <sup>3</sup>	Medidores Semidirectos e Indirectos
Ancho	190 mm	217 mm
Alto	280 mm	280 mm
Profundidad	160 mm	200 mm

#### 2.1.6. Diagrama de Conexiones

Se deberá incorporar un diagrama de conexiones, indeleble, al reverso de la tapa de terminales o en la placa de características. El diagrama de conexión deberá estar de acuerdo al estándar o simbología propio del país del cliente. Si los terminales del medidor están marcados, entonces éstos se deberán incluir en el diagrama de conexión. El diagrama deberá indicar la secuencia de fases para la cual el medidor está previsto.

#### 2.1.7. Sistema de Reset

El medidor deberá contar con un sistema manual de reset, y también con dispositivo para sellar este sistema.

---

<sup>3</sup> Los medidores directos 30(200)A tendrán dimensiones máximas de 255x280x190 (Ancho x Alto x Profundidad)

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 10 de 36

#### 2.1.8. Alimentación Auxiliar

Se privilegiará que el medidor tome la alimentación alternativamente de las tres fases.

#### 2.1.9. Disposición de Terminales de Corriente

Pueden ser americanos o europeos.

#### 2.1.10. Conexión a Tierra

El medidor debe poseer un terminal de conexión a tierra, según corresponda.

#### 2.1.11. Pérdidas del Circuito de Tensión

Las pérdidas del circuito de tensión, por fase, deberán ser menores a 1,2 [W].

### 2.2. CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

A continuación se describen las características de los medidores polifásicos directos, semidirectos e indirectos utilizados por cada compañía. Los medidores polifásicos podrán ser denominados de acuerdo a la siguiente clasificación:

Medidores bifásicos de 3 hilos o trifilares: Se utilizarán para el registro de consumos de energía de acometidas de dos fases y un neutro, alimentadas de la red de distribución trifásica.

Medidores trifásicos de 4 hilos o tetrafilares: Se utilizarán para el registro de consumos de energía de acometidas trifásicas de tres fases y un neutro.

Medidores trifásicos de 3 hilos o trifilares: Se utilizarán para el registro de consumos de energía de acometidas trifásicas sin neutro.

De acuerdo a la clasificación determinada en la tabla n°4 de la Norma IEC 62052, los medidores directos bifásicos y trifásicos de 3 hilos serán agrupados bajo la misma categoría, puesto que ambos pueden ser utilizados indistintamente en empalmes bifásicos o trifásicos sin neutro.

#### 2.2.1. Medidores Polifásicos Directos para Tarifa Simple y Horaria

Éstos se utilizarán en empalmes de baja tensión. De acuerdo a lo solicitado por cada empresa, estos podrán ser de 3 y 4 hilos.

En la Tabla 5 se presentan los medidores de 4 hilos requeridos por cada Distribuidora. En el caso de Ampla, Codensa y Coelce, la característica de medición de energía reactiva será opcional y dependerá de la exigencia de la Distribuidora.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 11 de 36

**Tabla 5: Medidores trifásicos directos de 4 hilos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA		CODENSA		COELCE		CHILECTRA	EDESUR
<b>Número de Elementos</b>	3							
<b>Número de Hilos</b>	4							
<b>Sentido de la Medición</b>	Unidireccional							
<b>Clase de Exactitud E. Activa</b>	1%							
<b>Clase de Exactitud E. Reactiva</b>	2%							
<b>Medición Reactiva</b>	Opcional		Opcional		Opcional		Sí	Sí
<b>Voltaje Nominal [V] <sup>(4)</sup></b>	3 x 120/208 ó Autorango		3 x 120/208 ó Autorango		3 x 240/415 ó Autorango		3 x 220/380 ó Autorango	3 x 220/380 ó Autorango
<b>Voltaje Auxiliar [V]</b>	120		120		240		220	220
<b>Corriente Básica [A]</b>	10 -15 <sup>5</sup>	30	10 -15 <sup>6</sup>	50	15	30	5	5
<b>Corriente Máxima [A]</b>	100- 120 <sup>6</sup>	200	100 -120 <sup>6</sup>	150	120	200	100	100
<b>Frecuencia Nominal [Hz]</b>	60		60		60		50	50

<sup>4</sup> Para el Voltaje Nominal, se solicita que el medidor considere la tensión indicada en la tabla ó eventualmente se puede ofrecer un medidor Autorango de tensión, situación que definirá el proveedor de acuerdo a sus alternativas.

<sup>5</sup> Se solicitará ofertar las alternativas de corriente base y máxima para Ampla y Codensa: 10 (100) y 15 (120).

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 12 de 36

En la Tabla 6 se presentan los medidores de 3 hilos requeridos por cada Distribuidora.

**Tabla 6: Medidores bifásicos y trifásicos directos de 3 hilos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	EDELNOR
Número de elementos	2			
Número de hilos	3			
Medición Reactiva	Opcional			
Sentido de la Medición	Unidireccional			
Clase Exactitud E. Activa	1%			
Clase Exactitud E. Reactiva	2%			
Voltaje Nominal [V]	2 x 120/240	2 x 120/240	2 x 240/415	3 x 220
Voltaje Auxiliar [V]	120	120	240	220
Corriente Básica [A]	10	10	10	10
Corriente Máxima [A]	100	100	100	100
Frecuencia Nominal [Hz]	60	60	60	60

### 2.2.2. Medidores Trifásicos Semidirectos para Tarifa Simple y Horaria

Los medidores trifásicos semidirectos serán utilizados en empalmes de BT donde las corrientes de línea superan los 150 ó 200 [A]. Adicional al medidor, según el requisito de cada distribuidora, se utilizarán transformadores de corriente de clase de precisión igual a 0,5%.

En la **Tabla 7** se presentan los medidores semidirectos de 4 hilos requeridos por cada Distribuidora. Se privilegiará que los medidores puedan ser conectados en dos elementos, manteniendo los errores de su clase.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 13 de 36

**Tabla 7: Medidores trifásicos semidirectos de 4 hilos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	CHILECTRA
Número de elementos	3		
Número de hilos	4		
Medición Reactiva	Opcional	Opcional	Sí
Sentido de la Medición	Unidireccional		
Clase de Exactitud E. Activa	1%		
Clase de Exactitud E. Reactiva	2%		
Voltaje Nominal [V]	3 x 120/208	3 x 120/208	3 x 220/380
Voltaje Auxiliar [V]	120	120	220
Corriente Nominal [A]	2,5		
Corriente Máxima [A]	10		
Frecuencia Nominal [Hz]	60	60	50

En la **Tabla 8** se presenta el medidor semidirecto de 3 hilos requerido por Edelnor.

**Tabla 8: Medidor trifásico semidirecto de 3 hilos**

CARACTERÍSTICA	EDELNOR
Número de elementos	2
Número de hilos	3
Medición Reactiva	Opcional
Sentido de la Medición	Unidireccional
Clase de Exactitud E. Activa	1%
Clase de Exactitud E. Reactiva	2%
Voltaje Nominal [V]	3 x 220
Voltaje Auxiliar [V]	220
Corriente Nominal [A]	2,5
Corriente Máxima [A]	10
Frecuencia Nominal [Hz]	60

### 2.2.3. Medidores Trifásicos Indirectos para Tarifa Simple y Horaria

Los medidores trifásicos indirectos serán utilizados en empalmes de media tensión. Adicional al medidor, se utilizarán transformadores de corriente y de tensión de clase de precisión 0,5%. A excepción de Ampla y Coelce que deberán ser 0,3%.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 14 de 36

Los medidores podrán ser de dos tipos: 3 y 4 hilos. En ambos casos se privilegiará que el medidor posea autorango en tensión. En la Tabla 9 se presentan los medidores indirectos de 3 hilos requeridos por cada Distribuidora.

**Tabla 9: Medidores trifásicos indirectos de 3 hilos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	CHILECTRA	EDELNOR
Número de elementos	2			
Número de hilos	3			
Medición Reactiva	Sí			
Sentido de la Medición	Unidireccional			
Clase de Exactitud E. Activa	0,5% ó 1%			
Clase de Exactitud E. Reactiva	1% <sup>6</sup> ó 2%			
Voltaje Nominal [V]	3 x 110 Con autorango			
Voltaje Auxiliar [V]	110	110	110	110
Corriente Nominal [A]	2,5			
Corriente Máxima [A]	10			
Frecuencia Nominal [Hz]	60	60	50	60

En la **Tabla 10** se presentan los medidores indirectos de 4 hilos requeridos por cada Distribuidora, que serán utilizados en empalmes de 3 ó 4 conductores. Se privilegiará que los medidores puedan ser conectados en dos elementos, manteniendo los errores de su clase.

---

<sup>6</sup> Sólo los medidores indirectos de clase 0,5% utilizados en Brasil tendrán una clase de medición en energía reactiva de 1%.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 15 de 36

**Tabla 10: Medidores trifásicos indirectos de 4 hilos**

CARACTERÍSTICA	AMPLA	CODENSA	COELCE	CHILECTRA	EDESUR(*)
Número de elementos	3				
Número de hilos	4				
Medición Reactiva	Sí				
Sentido de la Medición	Unidireccional				
Clase de Exactitud E. Activa	0,5% ó 1%				
Clase de Exactitud E. Reactiva	1% ó 2%				
Voltaje Nominal [V]	3 x 63,5/110 Con autorango				
Voltaje Auxiliar [V]	110	110	110	110	110
Corriente Nominal [A]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Corriente Máxima [A]	10	10	10	10	10
Frecuencia Nominal [Hz]	60	60	60	50	50

\* Nota: Para el caso de **Edesur**, también se solicitará una alternativa de corriente base y máxima de 1(6) A.

### 2.3. PLACA

Cada medidor deberá contener en su placa, al menos, la información y formato que exige la legislación o certificación del país correspondiente. No obstante, se podrá requerir otra información por parte de la distribuidora, para tal efecto debe ser sometida la placa a la aprobación de la distribuidora respectiva.

Entre los datos que se requieren frecuentemente, están:

- Nombre o marca del fabricante.
- País de fabricación.
- Número de serie del medidor.
- Tipo o modelo.
- Frecuencia, tensión y corrientes nominales.
- Corriente máxima.
- Indicación del carácter trifásico (o bifásico) y el número de conductores para el cual el medidor es apto (por ejemplo trifásico de 3 conductores, trifásico de 4 conductores). Esta indicación puede ser reemplazada por los símbolos indicados en la Norma IEC 60387.
- Constante del medidor (Wh/pulso ó Pulsos/kWh).
- Clase de precisión.
- La temperatura de referencia, si es que esta difiere de los 23 °C.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 16 de 36

- Año de fabricación.
- Número de elementos.
- Código de barras 14 caracteres mínimo (# medidor, marca y tipo).
- Aprobación estatal de acuerdo a cada país (Certificación).
- Indicación de la secuencia de fases para la cual el medidor está previsto.
- Nombre de la distribuidora o logotipo de acuerdo al país y número de control de la distribuidora.

#### 2.4. CARACTERÍSTICAS DEL REGISTRADOR

En medidores sin tarifa horaria, ni medición de reactivos ni registro demanda máxima, se privilegiará el registrador ciclométricos por sobre el display tipo LCD.

El registrador del medidor, sea electrónico o ciclométrico, debe ser capaz de registrar la energía correspondiente a un consumo de corriente máxima y voltaje de referencia, por un mínimo de 1.500 horas, comenzando desde cero.

##### 2.4.1. Registrador Ciclométrico

- Tipo de registrador : Mecánico.
- Sistema de lectura : Ciclométrico.
- Constante de lectura : x 1.
- Cifras enteras : 5 mínimas.
- Cifras decimales : 1 (opcional).
- Resolución mínima mecanismo registrador: 1/10 kWh.
- Tamaño mínimo dígito : 5 [mm].
- Protección contra alteración de registro:
  - Mecanismo mecánico de bloqueo que prevenga el giro inverso del registrador ciclométrico.
  - Cubierta transparente protectora del registrador ciclométrico.
  - Protección magnética para el motor del registrador (similar a jaula de Faraday).

Si bien el registrador ciclométrico deberá tener una resolución decimal, para las distribuidoras de Brasil (Ampla y Coelce) no debe ser visible o no debe poseer el dígito decimal.

##### 2.4.2. Display LCD

- El tamaño mínimo de los dígitos será de 5 mm.
- Constante de lectura : \* 1.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 17 de 36

- Cifras enteras : 5 mínimas.
- Cifras decimales : 1.
- El mecanismo de respaldo de la información:
  - Memoria no volátil, o
  - Pila (Debe garantizar el respaldo de memoria de 120 días por un mínimo de 10 años).

El formato de las cantidades mostradas por el display puede ser configurable en cuanto al orden de los registros y en cuanto a la cantidad de cifras enteras y decimales.

El proveedor deberá indicar si el display tiene configuración modular; es decir, si es reemplazable ante fallas en su funcionamiento.

En caso de avería en el display, el equipo deberá conservar los registros de energía y demanda.

El display LCD debe tener un trinquete electrónico programable y poseer un 2º reset con retardo programable.

## 2.5. SALIDA DE PULSOS DE ALTA RESOLUCIÓN

El medidor debe contar con una salida de pulsos, ya sea por LED (en la placa frontal) o contacto seco (salida KYZ, opcional), de alta resolución proporcional a la energía activa y reactiva (esta última si corresponde), para realizar las contrastaciones cuando corresponda.

En el caso de algunas distribuidoras, se deberán seguir los requerimientos necesarios para la certificación en el país respectivo (Inmetro).

## 2.6. CALIBRACIÓN

Los medidores deben disponer de un medio de ajuste, ya sea por hardware, software o firmware. Cualquiera sea la forma de llevar a cabo el ajuste, el proveedor y/o fabricante debe proporcionar todas las herramientas para su ejecución.

## 2.7. ALIMENTACIÓN

En caso de falta de energía, el equipo deberá contar con una entrada para conectar un convertor DC/AC, cuando sea necesario y requerido por la distribuidora.

## 2.8. OTROS

El fabricante deberá especificar, entre otros aspectos, detalles relacionados con los siguientes componentes o sistemas del equipo:

- Sistema de conversión de valores analógicos a digitales.
- Sistema de memoria para almacenamiento de variables instantáneas, provenientes del sistema de conversión.
- Autonomía de la reserva o respaldo ante ausencia de alimentación.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 18 de 36

- Reloj de tiempo real.

En todo caso, se debe cumplir con las exigencias del organismo certificador del país, según corresponda.

### **3. CARACTERÍSTICAS OPCIONALES DE LOS MEDIDORES**

Las Empresas Distribuidoras podrán requerir de medidores con ciertas funcionalidades tales como: capacidad de tarifa horaria, registro de demanda máxima, medición de energía reactiva, calidad de energía, etc.

Dependiendo de la característica solicitada y del campo de aplicación del medidor, se requerirá que estos sean programables, que tengan una estructura modular y que cumplan con los siguientes requerimientos.

#### **3.1. CAPACIDAD DE TARIFA HORARIA**

Debe soportar como mínimo un esquema tarifario que permita configurar lo siguiente:

- División del año en cinco partes.
- División de la semana en cuatro partes.
- División del día en cuatro partes, además de incluir el día completo.
- Definición de fechas del cambio de horario estacional del país, según corresponda.
- Definición de días feriados.
- Definición de tipos de días (hábiles, sábados, domingos, especiales).

El proveedor deberá indicar en su oferta la precisión del reloj utilizado en el medidor.

#### **3.2. PERÍODO DE INTEGRACIÓN**

La duración del período de integración debe ser de 15 minutos. Opcionalmente, el proveedor deberá indicar en su oferta si el equipo tiene la posibilidad de ajustarse a valores tales como: 1, 5, 10, 15, 30 ó 60 minutos.

#### **3.3. DISPLAY**

El formato de las cantidades mostradas por display deberá configurarse, a fin de seleccionar la cantidad de cifras enteras y decimales.

En caso que el medidor cuente con tarifa horaria, el display deberá indicar los siguientes parámetros:

- Prueba de segmentos.
- Energía Activa por tarifa.
- Operación de las baterías (cuando corresponda).
- Fecha y hora.
- Demanda presente.

#### **3.4. PUERTA DE COMUNICACIÓN**

El medidor deberá contar con una puerta óptica de comunicaciones, tanto para la toma de lectura como para recuperación de registros y programación de variables. Este dispositivo se ubicara en la parte frontal del

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 19 de 36

equipo para facilitar las operaciones citadas por medio de unidades portátiles de captación.

### 3.5. MÓDULOS

Se privilegiará que el medidor tenga una estructura modular de manera que se le puedan quitar o agregar componentes, tales como:

- Memoria de Masa (Capacidad suficiente para registrar como mínimo cada 15 minutos, 2 variables, dentro de un lapso de 4 meses).
- Módem de comunicaciones: puerta serial RS 232.
- Entradas/Salidas KYZ (contacto seco).
- Transmisión de datos vía radio-frecuencia.

### 3.6. FIRMWARE

El programa de control o firmware, deberá posibilitar las siguientes operaciones:

- Programación del código de identificación del usuario y del punto de medición.
- Programación de selección de registros de los valores medidos y calculados.
- Programación de la longitud de los intervalos de integración de demanda.
- Programación de códigos de seguridad para uso del usuario y de la Empresa.
- Programas de pruebas internas y externas del equipo (estado de tarjetas, carga de baterías, reporte de fallas, estado de las entradas de voltaje y corriente).
- Programa para que el procesador realice el congelamiento al final del mes.

### 3.7. SOFTWARE

La programación del medidor, que será siempre hecha o modificada por la Empresa Distribuidora, hace necesario que el oferente proporcione el software de programación y lectura, los que deben ser aptos para su utilización en computadores personales, sin ningún requisito de hardware especial.

En cuanto a las password, el software debe disponer, como mínimo, de tres password jerarquizadas y diferenciadas para programación, calibración y lectura respectivamente. Para las dos primeras funciones, se privilegiarán sistemas que incluyan algoritmos de cambio automático y periódico de password. Adicionalmente, en algunas distribuidoras se podrá solicitar dos (2) password en el caso de la calibración (una destinada al usuario y otra para el laboratorio)

El proveedor deberá considerar en su oferta, un sistema que permita eliminar o reducir los riesgos de reprogramaciones no autorizadas de modo que deje evidencia de intervenciones ilícitas. En lo posible este sistema no deberá limitar la reprogramación a distancia de estos equipos.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 20 de 36

### 3.8. SOFTWARE TÉCNICO DE EXPLOTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

#### 3.8.1. Características Generales del Software

- Capacidad de adquisición, análisis, evaluación y procesamiento de los datos provenientes de los medidores electrónicos.
- Capacidad de lectura a distancia programada automática por medio de cédulas creadas para tales efectos.
- Capacidad de Programación de los medidores electrónicos en sus parámetros de funcionamiento.
- Capacidad de Programación de los medidores electrónicos para su respectivo estudio de carga así como para las bases de facturación.
- Seguridad y control de los accesos a la información de los medidores electrónicos.
- Capacidad de Discado directo para lectura a distancia.
- Programas de Gestión de Bases de Datos.
- Programas de Comunicación vía Módem.
- Programas de enlace a un sistema para emulación y transferencia de datos.
- Capacidad de almacenar en memoria número de pérdidas de alimentación por fallas en la red, indicando en cada caso fecha, hora de inicio y finalización de la interrupción.

#### 3.8.2. Ciclo de Procesamiento de Datos

- Proceso de Adquisición de Datos
- Proceso de Creación de Base de Datos.
- Proceso de Validación de Datos.
- Proceso de Reportes de Mediciones.
- Proceso de Creación / Actualización de una Historia de Base de Datos.
- Proceso de Traslación de Datos Clasificados.
- Proceso de Programación a distancia de los Medidores Electrónicos.

#### 3.8.3. Proceso de Adquisición de Datos.

Este proceso permitirá recibir la información proveniente del Medidor Electrónico, por cualquiera de las siguientes vías de comunicación:

- Unidad Lectora Programadora.
- Módem de comunicación telefónica.

Adicionalmente podrá ser actualizado con las siguientes funciones:

- Módem interno de comunicación telefónica.
- Capacidad de comunicar la ausencia de energía cuando el medidor esté fuera de servicio.

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 21 de 36

- Capacidad de señalización por vía de una tarjeta con 2 salidas relés (mínimo).

Toda la información proveniente de los Medidores Electrónicos debe ser ubicada convenientemente en una Base de Datos.

#### 3.8.4. Proceso de Creación de Base de Datos.

A partir de la información almacenada en la base datos, el display debe desplegar los siguientes registros:

- Prueba de segmentos.
- Fecha y hora.
- Fecha y hora de ocurrencia para cada lectura de demanda máxima indicativa que se programe.
- Demanda presente.
- Operación de la batería.
- Registro de energía activa total (kWh).
- Registro de energía reactiva total (kVArh).
- Registro de energía activa (kWh) por tipo de tarifa (período horario).
- Registro de energía reactiva (kVArh inductivos y capacitivos) por tipo de tarifa (período horario).
- Registro de demanda máxima activa, indicativa (kW) por tipo de tarifa (por período horario).
- Registro de demanda máxima reactiva, indicativa (kVAr) por tipo de tarifa (por período horario).
- Registro de demanda máxima activa, acumulativa por tarifa (kW) (por período horario).
- (Opcional) Registro de demanda máxima reactiva, acumulativa (kVAr) por período horario.
- Número de reset.
- Ángulo de Fase.
- Tensión de líneas.
- Corriente de líneas.
- Frecuencia.
- Indicación del inicio y término del período de integración.
- Indicación visual de los pulsos.
- Indicación de la tarifa en curso.

Para cada uno de los registros mencionados, el sistema permitirá programar el número de dígitos enteros y decimales de los diferentes registros. De igual modo el usuario podrá definir el orden de presentación de tales registros o parámetros. La duración del período de integración será de 15 minutos. Si el medidor ofertado tiene la posibilidad de ajustarse a alguno de los siguientes valores de integración: 1, 5, 15, 30 ó 60 minutos, el sistema de visualización de datos también debe permitir dicha opción.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 22 de 36

#### a.) Despliegue de Dígitos y Constantes de Transformación

La cantidad mínima de dígitos enteros y decimales para cada magnitud será la siguiente:

- Energía: 5 enteros, 1 decimal.
- Demanda máxima: 3 enteros, 3 decimales.
- Demanda acumulativa: 3 enteros, 3 decimales.

El multiplicador de lectura de todas las magnitudes indicadas debe ser RTC x RTP.

El software tendrá la posibilidad de programar los valores de las Relaciones de Transformadores de Corriente (RTC) y Relaciones de Transformadores de Potencial (RTP) y adicionalmente podrá mostrar en display cada uno de estos valores más la constante de transformación.

#### b.) Registros para Calidad de la Energía

En caso que la empresa distribuidora lo solicite, el sistema deberá proporcionar los siguientes registros:

- Armónicos THD corriente.
- Armónicos THD tensión.
- Alteraciones por efecto Flicker
- Alteraciones por Voltaje Sag, Swell, Interrupciones.

#### c.) Capacidad de Ampliación

El equipo deberá permitir mediante la adición de hardware, software o ambos, ampliar su capacidad para obtener los siguientes productos:

- Perfil de carga con período de integración variable.
- Posibilidad de lectura remota vía línea telefónica u otras.
- Grabación de la fecha y hora de:
  - Mediciones realizadas.
  - Adquisición de Datos.
  - Programación de Medidores.

#### 3.8.5. Proceso de Validación de Datos

Este proceso debe realizar las siguientes tareas:

- Verificación de la correcta lectura de los Medidores Electrónicos.
- Verificación de los Intervalos de Demanda.
- Comparación de lecturas anteriores.
- Verificación del Servicio.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 23 de 36

### 3.8.6. Proceso de Reportes de Mediciones

Este proceso debe realizar las siguientes tareas:

- Reportes Resúmenes que comparen energías medidas y grabadas.
- Reportes Resúmenes que comparen valores pico de Demanda.
- Curvas integradas de diversos valores de Energía indicando sus valores máximos.
- En todas las curvas y reportes deberá de indicar:
- Código de Suministro.
- Dirección.
- Nombre del Usuario.
- Intervalos de medida (minuto, hora, días, años).
- Factores de multiplicación.
- Tiempo de inicio y culminación de medida.
- Tiempo de inicio y culminación de reporte.

### 3.8.7. Proceso de Creación/Actualización de una Base de Datos Histórica

- Ubicar, Clasificar y Ordenar la Base de Datos para que la información esté en un lugar de mayor seguridad.
- El sistema debe poseer una estructura de base de Datos de gran velocidad y fácil acceso.
- Esta Base servirá como respaldo para realizar “Estudios de Administración de Carga”.
- Se debe actualizar de preferencia automáticamente.

### 3.8.8. Proceso de Traslación de los Datos

Consistente en:

- Preparar los datos para su uso por otros sistemas y paquetes de Software produciendo archivos de salida en ASCII.
- Comunicación de datos seleccionados al Sistema.
- Transferencia de Datos a otros programas de utilidad como el Excel.

### 3.8.9. Proceso de Programación de los Medidores Electrónicos a Distancia

En este proceso se destaca la programación de los siguientes conceptos:

- Hora y fecha de inicio de medidas.
- Intervalos de Demanda.
- Períodos Tarifarios.
- Selección de Registros.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 24 de 36

- Número de Suministro.
- Código de Seguridad.
- Tiempo de Acceso a los Códigos de Seguridad.

### 3.9. SOFTWARE ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS

El medidor podrá tener la posibilidad mediante este software adicional de:

- Realizar reportes por grupos de medición y hacer la programación de períodos tarifarios y por estación:
  - Bloques diarios: 4
  - Bloques semanales: 4
  - Bloques mensuales: 4
  - Bloques anuales: 5
- Analizar períodos tarifarios con gráficos.
- Graficar perfiles de carga “varios parámetros kW, KVAR, etc”
- Realizar análisis de días feriados.
- Reprogramar ciclos de lectura.
- Llegar a tener un historial de más de 1.000 medidores usuarios.

## 4. ENSAYOS

### 4.1. ENSAYOS DE PROTOTIPOS

Durante el proceso de homologación del medidor para el Grupo Enersis; los medidores serán sometidos a una serie de pruebas de tipo de acuerdo a las indicaciones del procedimiento expuesto en el “Instructivo Operativo del Proceso de Homologación de Medidores de Energía”,

El proveedor deberá enviar las muestras de medidores para efectuar los ensayos que se indican en el punto 4.2. Los ensayos se ejecutarán basados en las Normas previamente indicadas, a objeto de realizar, con cargo al proveedor, una calificación técnica de los productos ofrecidos.

Los medidores aportados, por aquellos fabricantes que resulten adjudicados, serán mantenidos en custodia en los laboratorios de ensayos, como garantía física de las características constructivas y de calidad del modelo aprobado y adquirido.

Además, para evaluar las características del equipo ofrecido, el proveedor deberá entregar todos sus manuales, antecedentes e instructivos necesarios. Deberá suministrar además, antecedentes, estudios y ensayos que garanticen la vida útil del equipo.

Para el caso de los medidores no conocidos ni experimentados por las Empresas del Grupo, la aprobación técnica de los prototipos podrá permitir la compra de una partida limitada, en cantidad a definir por la Empresa, siempre y cuando esta así lo estime conveniente, para efectuar ensayos en terreno que permitan

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 25 de 36

disponer de mayores antecedentes para compras futuras.

## **4.2. ENSAYOS A REALIZAR**

Con el objeto de verificar las características básicas principales en relación a su funcionamiento se podrán efectuar, si es necesario, los siguientes ensayos basados en la Normas IEC - 62053. Para medidores clase 1 se considerará la Norma IEC – 62053-21, mientras que para los medidores clase 0,5 se considerará la Norma IEC – 62053-22.

### 4.2.1. Curvas de Carga

Se determinarán los errores del medidor con las corrientes indicadas en la Norma IEC - 62053 correspondiente a la clase del medidor, con el propósito de construir las curvas de carga a 23 °C de temperatura con factor de potencia 1 y 0.5.

### 4.2.2. Influencia de las Variaciones de Voltaje

Se determinará la desviación porcentual en el registro del equipo, respecto a variaciones del voltaje nominal de operación de acuerdo a lo señalado en la Norma correspondiente a la clase del medidor. Se considerará factor de potencia unitario, con el 100% de la corriente asignada y ensayo en el límite inferior de tensión (0,9 \* Vnominal).

### 4.2.3. Marcha En Vacío

Con los circuitos de corriente abiertos, se aplicará el 115 % del voltaje nominal, durante un período de tiempo dado por la relación matemática indicada en:

Sección 8.3.2 de la Norma IEC – 62053-21, para medidores clase 1.

Sección 8.3.2 de la Norma IEC – 62053-22, para medidores clase 0,5.

Durante el ensayo, el medidor no deberá emitir más de un pulso.

### 4.2.4. Curvas de Temperatura

Se determinarán los errores del medidor con las corrientes indicadas en la Norma que corresponde al medidor, a objeto de construir las curvas de carga a 43 °C versus 23 °C de temperatura, con factor de potencia 1 y 0,5 respectivamente.

Tabla 8 de la Norma IEC – 62053-21, para medidores clase 1.

Tabla 6 de la Norma IEC – 62053-22, para medidores clase 0,5.

### 4.2.5. Ensayo de Arranque

El medidor deberá emitir pulsos a partir de la corriente indicada en la sección 8.3.3 de la Norma correspondiente a la clase del medidor, considerando factor de potencia unitario.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 26 de 36

#### 4.2.6. Ensayo del Consumo Propio

Se medirán las pérdidas en Watt y Volt-Amperes, tanto de las entradas de tensión, como de los circuitos auxiliares. Estas no deben superar los valores indicados en la sección 7.1 de la Norma IEC - 62053 correspondiente a la clase del medidor.

#### 4.2.7. Influencia de la Componente de C.C

Se determinará si el medidor cumple con la sección 8.2, tabla 8, de la Norma IEC 62053 correspondiente a la clase del medidor.

#### 4.2.8. Influencia de Campos Magnéticos

Se probará que el medidor cumpla las exigencias de la sección 8.2, tabla 8 (inducción magnética continua), de la Norma IEC 62053 correspondiente a la clase del medidor en cuestión.

#### 4.2.9. Ensayo de Aislación

Se aplicará una onda de tensión sinusoidal de 2.000 Volts durante 1 minuto entre masa y todos los circuitos. La frecuencia de la onda de tensión debe estar entre 45 y 65[Hz].

Para el caso de las distribuidoras de Brasil, se deberán seguir los requerimientos que indican la porta Inmetro N°431.

## 5. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción de los medidores, podrán ser efectuadas en fábrica por un sistema de recepción por lotes, basado en la Norma IEC 61358. No obstante lo anterior, la totalidad de los equipos recepcionados serán verificados en los laboratorios de las diferentes Empresas Distribuidoras en el país que corresponda u otro que se destine para tal efecto. Aquellas unidades rechazadas, producto de estas verificaciones en laboratorio, deberán ser reemplazadas por cuenta del Proveedor.

Las pruebas de recepción por definición de la Distribuidora podrán ser efectuadas por un organismo de prestigio y especialista en el tema, el cual podrá ser seleccionado de común acuerdo entre el organismo comprador y cada Empresa filial.

El fabricante deberá informar con al menos 2 semanas de anticipación la fecha en que los medidores estarán disponibles para las pruebas de recepción

Para el caso de las distribuidoras de Brasil, se deberán seguir los requerimientos que indican la porta Inmetro N°431.

### 5.1. NIVEL DE ACEPTACIÓN 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” según lo define la Norma IEC 60410 en los puntos 2.1.2, 2.1.3 y 2.2.4. El nivel de aceptación será para un AQL de 1.5%, nivel II, muestreo doble, siguiendo el procedimiento de la Norma IEC 60410.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 27 de 36

**Tabla 11: Muestreo y nivel de Aceptación para cada Tamaño del Lote.**

Tamaño del lote	Secuencia	Tamaño muestra	Muestra acumulada	Acepta	Rechaza
2 a 8	Primera	2	2	0	1
9 a 15	Primera	3	3	0	1
16 a 25	Primera	5	5	0	1
26 a 50	Primera	8	8	0	1
51 a 90	Primera	13	13	0	1
91 a 150	Primera	13	13	0	2
	Segunda	13	26	1	2
151 a 280	Primera	20	20	0	2
	Segunda	20	40	1	2
281 a 500	Primera	32	32	0	3
	Segunda	32	64	3	4
501 a 1 200	Primera	50	50	1	4
	Segunda	50	100	4	5
1 201 a 3 200	Primera	80	80	2	5
	Segunda	80	160	6	7
3 201 a 10 000	Primera	125	125	3	7
	Segunda	125	250	8	9
10 001 a 35 000	Primera	200	200	5	9
	Segunda	200	400	12	13
35 001 a 150 000	Primera	315	315	7	11
	Segunda	315	630	18	19
150 001 y más	Primera	500	500	11	16
	Segunda	500	1 000	26	27

En Ampla y Coelce se utilizará un nivel de aceptación AQL de 1%. Adicionalmente, cuando el tamaño del lote sea menor que 151, se utilizará muestreo simple. En la **Tabla 12** se muestra el plan de muestreo.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 28 de 36

**Tabla 12: Plan de Muestreo utilizado por Ampla y Coelce (Portaria Inmetro 431)**

Ensayo	AQL (%)	Muestreo simple						Muestreo doble											
		50 ≤ N ≤ 90			91 ≤ N ≤ 150			151 ≤ N ≤ 500						501 ≤ N ≤ 1000					
		n	Ac	Re	N	Ac	Re	n1	A1	R1	n2	A2	R2	n1	A1	R1	n2	A2	R2
	1,0	13	0	1	20	0	1	30	0	2	30	1	2	40	0	2	40	2	3

Donde:

N = Tamaño del lote;

n = Tamaño de la muestra, en caso muestreo simple;

n1 = Tamaño de la primera muestra, en caso muestreo doble;

n2 = Tamaño de la segunda muestra, en caso muestreo doble;

Ac = Condición de aceptación, en caso muestreo simple;

Re = Condición de rechazo, en caso muestreo simple;

A1 = Condición de aceptación en la primera muestra, en caso muestreo doble;

R1 = Condición de rechazo en la primera muestra, en caso muestreo doble;

A2 = Condición de aceptación en la segunda muestra, en caso muestreo doble;

R2 = Condición de rechazo en la segunda muestra, en caso muestreo doble;

La aceptación por la distribuidora, o su representante, de los ensayos o informes de recepción, no eximen de responsabilidad al proveedor de suministrar el equipo con plena concordancia con las estipulaciones contractuales y de los requerimientos de las especificaciones.

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.

## 6. CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Los medidores ofertados, deberán contar, con la certificación ó aprobación legal vigente del producto, en el país donde sean utilizados o instalados

Los trámites respectivos para la obtención de la certificación son de exclusiva responsabilidad del fabricante.

Si por razones de fuerza mayor el fabricante tuviese que modificar aspectos de diseño o de construcción de los medidores ya aprobados; el proveedor deberá presentar a la empresa distribuidora la documentación que justifique el cambio. Las modificaciones planteadas en ningún caso deben comprometer la calidad del producto aprobado previamente en la compra. La empresa distribuidora se reservará el derecho de aceptación contractual, revisión de la vigencia de su certificación legal y la reaprobación de los ensayos correspondientes a la sección 5.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 29 de 36

## 7. OTROS

### 7.1. REPUESTOS

Se deberá cotizar entre otros, los siguientes repuestos:

- Display.
- Batería (o sistema de respaldo de energía).
- Módulos o plaquetas que integren el equipo.
- Puerta óptica.
- Circuitos integrados.
- Dispositivo de puesta a cero (reset).
- Tapa del equipo.
- Caja de bornes ( block de conexiones).
- Tapa de caja bornes ( block de conexiones).

## 8. EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE

Los medidores y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y/o terrestre según corresponda, y adecuado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

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

Los equipos estarán protegidos en bolsas selladas al vacío, para evitar la acción de la humedad. Asimismo, se acondicionará convenientemente en cajas de tecnopor u otro material adecuado que amortigüe el transporte y manipulación.

El embalaje para el transporte del grupo de medidores de los diferentes lotes, estará adecuadamente dispuesto en cajas de madera para despacho por vía marítima o aérea.

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

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la Orden de Compra, en especial de la información solicitada por la Empresa destinataria.

*El tipo de embalaje y la identificación requerida en particular, será informado por cada distribuidora y deberá ser aprobada por los representantes del Cliente antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.*

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 30 de 36

## 9. INFORMACION TECNICA

### 9.1. GENERALIDADES.

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español o el portugués, según lo que se indique en los documentos de Licitación. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

### 9.2. INFORMACIONES PARA LA PROPUESTA TÉCNICA

A fin de que las Distribuidoras puedan evaluar los medidores, el proveedor presentará toda la información técnica necesaria, incluyendo diagramas y esquemas de los equipos que oferta, en cuatro(4) juegos.

La propuesta debe cumplir los requerimientos solicitados en la especificación de esta licitación y al menos contener las siguientes informaciones

- a) Tabla de Características Garantizadas Anexo A, rellenas y firmadas por el responsable técnico.
- b) Protocolos de ensayos efectuados en unidades de prototipo del tipo similar al ofertado;
- c) Términos de la garantía
- d) Referencias y experiencia .Deberá incluir, una relación de clientes a quienes haya suministrado equipos iguales o similares a los que esta ofertando, incluyendo la fecha, cantidad y nombre cliente.
- e) Manuales de instalación y operación;
- f) Diseños detallados de las diversas partes del medidor;
- g) El Proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten desviaciones de esta especificación, identificando los ítems e indicando sus justificaciones. Las omisiones serán interpretadas como aceptación a las condiciones exigidas.
- h) Informe de homologación de modelo de medidor electrónico de energía eléctrica aprobado por el laboratorio determinado por el Grupo Enersis y la distribuidora.
- i) Certificación del producto, emitido por el organismo que indique legislación vigente del país en que esta ofreciendo. El oferente podrá entregar los certificados ya sea en el periodo de presentación de ofertas o en instancias de homologación del producto.

El representante y/o fabricante, según corresponda, debe estar dispuesto a entregar toda la información técnica del producto (hardware, firmware y software) que le sea solicitada, durante el proceso de licitación y durante el período de explotación de estos equipos.

### 9.3. INFORMACION FINAL Y MANUALES DE INSTRUCCION.

Luego de la adjudicación y previo al envío de los equipos el fabricante deberá de suministrar al Mandante cuatro (4) copias de la información técnica<sup>7</sup> definitiva lo que deberá incluir:

---

<sup>7</sup> En español, inglés o portugués, según se indique en la licitación.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 31 de 36

1. Manual de Instalación y montaje, incluyendo:
  - Esquemas de instalación
  - Esquemas de conexión
2. Manual de servicio y mantenimiento, incluyendo:
  - Diagramas de interconexión
  - Diagramas lógicos
  - Diagramas esquemáticos de las tarjetas
  - Lista de partes codificadas
  - Diagramas de formas de ondas por etapas
  - Listado de Programa almacenado (Firmware).
3. Manual de Sistema Operativo.
4. Manual de manejo de Software técnico del sistema de medición y una copia (1) en CD del software, tanto, de carga como de análisis de datos del medidor.
5. Manual de instalación del Sistema de Procesamiento de datos.
6. Listado de repuestos codificados y tiempo que garantizarán el suministro de los repuestos

#### **9.4. RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE.**

La aprobación de cualquier diseño por parte del Cliente no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al proyecto y funcionamiento correcto del equipo suministrado.

### **10. CAPACITACIÓN**

El proveedor deberá considerar dar la capacitación adecuada a los profesionales de las Empresas Distribuidoras, Entre otros aspectos se dará instrucción, respecto a la instalación de los medidores electrónicos en el campo., instalación del sistema de procesamiento de datos, principios de diseño, construcción y funcionamiento de los medidores electrónicos y accesorios, del Software técnico, etc.

### **11. GARANTIAS**

El equipamiento, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de cinco (5) años a contar de la fecha de entrega de toda la partida.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía. Todos los gastos de reemplazo o retiro de los medidores defectuosos o con problemas, desde terreno o de los almacenes serán de responsabilidad del fabricante.

Se tendrá en cuenta que todos los equipos de sistema de medición tengan incluidos un certificado de garantía.

El fabricante o representante debe dar garantía de soporte técnico, post - venta, que permita hacer efectiva las garantías técnicas sobre eventuales fallas del producto y dar el soporte y ayuda que se requiera para la instalación y explotación de los mismos, en cada uno de los países que se suministre con sus medidores.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</p>	E-EM-004
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008</p>
		<p>Página 32 de 36</p>

Para este efecto el fabricante deberá disponer de infraestructura, equipamiento y personal adecuado.

El proveedor solucionará cualquier discrepancia levantada durante las pruebas que pudieran existir entre los equipos suministrados y las Especificaciones Técnicas y durante el período de garantía. El proveedor enviará personal técnico calificado para la puesta en servicio del sistema. La conformidad de este acápite deberá incluirse en la Oferta Técnica.

	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</p>	E-EM-004
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008</p>
		<p>Página 33 de 36</p>

## **ANEXO 1. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

El proveedor deberá completar los datos indicados en la tabla del anexo 1 de la licitación.

	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</p>	E-EM-004
		<p><b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008</p>
		Página 34 de 36

## ANEXO 2. INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS.

### A) CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIOS ESPECIALES

#### Coelce

Salinidad. Los medidores deben considerar que serán instalados en clima tropical, en atmósfera salina, debiendo recibir un tratamiento adecuado para las condiciones de agresividad salina:

Características	Coelce
Nivel de salinidad (mg/cm <sup>2</sup> día)	> 0,3502

Temperatura. Durante el proceso de homologación y con ocasión de las pruebas de laboratorio, se realizará un ensayo especial a temperatura ambiente de 95°C, para la cual el medidor deberá operar adecuadamente, sin sufrir daños o deformaciones, la base y cubierta.

### B) CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### Coelce

Los medidores trifásicos deben poseer placa de control interno que continúe registrando consumo de energía eléctrica con cualquiera de los dos conductores conectados, fase-fase o fase-neutro.

Dispositivo de salida para Comunicación remota. Los medidores polifásicos deben poseer una salida para comunicación remota con a Coelce.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 35 de 36

### C) IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN

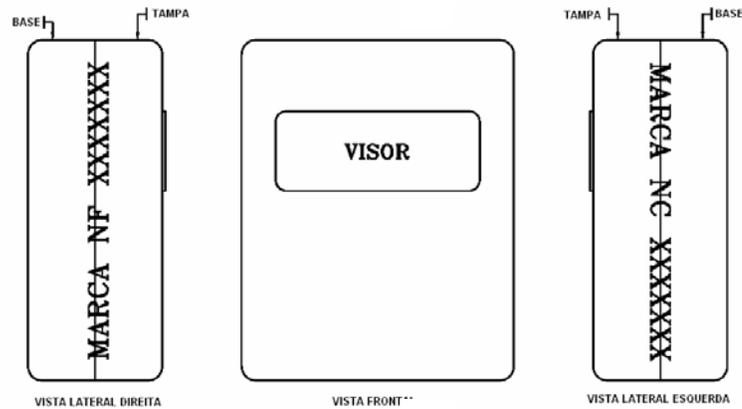
#### BASE E TAMPA

##### Coelce

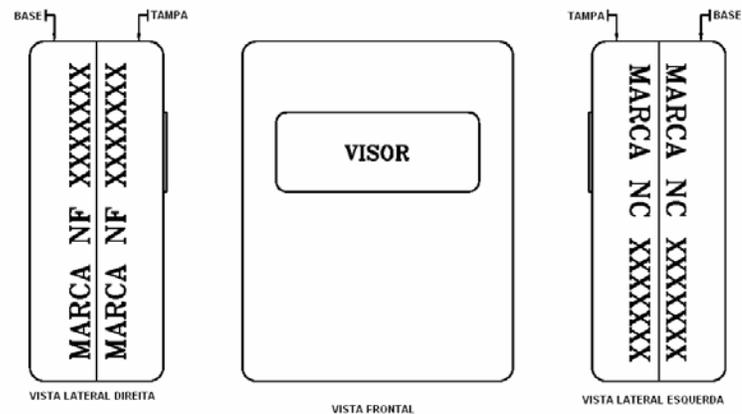
Debe estar impreso en la intersección de la base y tapa, el número de control de la distribuidora (NC) del lado derecho y la marca del fabricante y/o el número de controle del fabricante (NF) del lado izquierdo.

La identificación debe estar 70 % en la base y 30 % en la tapa. En caso de no poder realizar la marcación en la intersección (opción 1), esta debe ser realizada en la tapa y base, según opción 2 indicada en figura.

**Opción 1** – La identificación es realizada en la intersección entre la base y la tapa,



**Opción 2** – Cuando no es posible entre la base y la tapa, debe ser marcado en la base y la tapa



#### DISPOSITIVO DE LACRE

Los modelos del lacre deben ser previamente aprobados por la Coelce y la forma del cálculo del dígito verificador debe ser CKD11. El modelo de lacre para tapa do medidor deve ser homologado por la Inmetro.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> <b>MEDIDORES POLIFÁSICOS DE ENERGÍA</b>	E-EM-004
		<b>Rev.:</b> Nro. 3 DIC 2008
		Página 36 de 36

## D) AMPLA Y COELCE - PUERTO OPTICO DE COMUNICACIONES

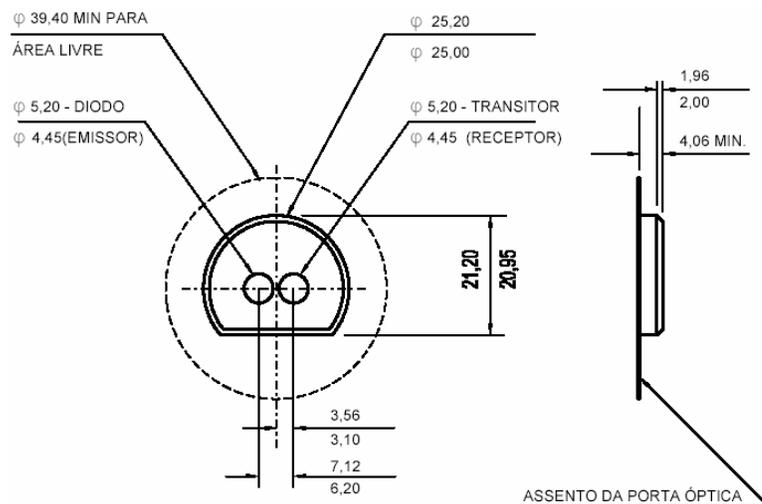
### DISPOSITIVO DE SALIDA PARA FIBRA ÓPTICA

Los medidores polifásicos de 3 (tres) elementos de medición, con conexión estrella para medición indirecta, deben poseer un dispositivo de salida para fibra óptica para conexión de display remoto.

La puerta óptica debe tener un dispositivo para sellado y poseer la característica, forma y dimensión de la figura y poseer las siguientes características:

- a) Acoplamiento óptico (infrarojo) en el propio conector;
- b) Las características luminosas del foto emisor deben estar de acuerdo con la tabla adjunta;
- c) La distancia entre transmisor y receptor debe ser de  $10\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ;
- d) El desvío máximo permitido entre los ejes ópticos del foto-emisor y del foto-receptor debe ser de  $10^\circ$ ;
- e) La transmisión debe ser asíncrona, bidireccional no simultánea, y una tasa inicial de 9600 bits por segundo pudiendo ser también a 1200 bits por segundo.

Parámetro	Min	Típico	Máx	Unidad
Po Potencia de salida irradiada	0,5	1.5	-	mW/Sr
$\lambda$ Comprimento de onda	860	940	1020	nm
largura da faixa de emissión	-	40	160	nm
HI Ângulo do feixe - Emisión - 50%	-	15	-	graus



Conector magnético de la porta óptica

Notas:

- 1 El material debe ser en acero laminado en frío o en otro material ferro magnético.
- 2 Todas las dimensiones son en milímetros.