

Homologación de Medidores de Energía Eléctrica en Argentina

Guía para Fabricantes e Importadores – Metrología Legal

Marco Legal

Ley 19.511 · Res. 247/2019

Organismo de Control

DNCI – Lealtad comercial

Alcance

Fabricantes e importadores en Argentina

Vigencia

Resolución 247/2019 · Deroga Res. 90/12

Marco Legal Obligatorio: Ley 19.511 y Resolución 247/2019

Base Normativa

Ley 19.511 (SIMELA) — Crea el Sistema Métrico Legal Argentino. El Art. 8° establece la obligatoriedad para fabricantes, importadores y representantes de someter todo medidor reglamentado a Aprobación de Modelo y Verificación Primitiva.

Resolución 247/2019 (SCI) — Aprueba el Reglamento Técnico y Metrológico para Medidores de Energía Eléctrica en Corriente Alterna. Deroga expresamente la Res. 90/12 e incorpora nuevas exigencias para medidores inteligentes y prepago.

Organismo de aplicación: Organismos de certificación y laboratorios acreditados ante OAA y reconocidos por DNCl.

Alcance y Consecuencias

Alcance del Reglamento: Medidores de energía activa y/o reactiva, monofásicos y polifásicos, incluyendo prepago e inteligentes, que se **fabriquen, comercialicen o importen** en la República Argentina.

Infracciones: Sancionadas conforme a la Ley 19.511 y sus modificaciones. El incumplimiento impide la comercialización y la puesta en servicio.



Sin Aprobación de Modelo ni Verificación Primitiva, la comercialización es ilegal.

Los 4 Controles Metrológicos: ¿Cuál Aplica a Su Caso?

El Reglamento establece cuatro instancias de control metrológico. La aplicable depende del estado del medidor (nuevo, importado, o ya instalado) y del momento en el proceso de comercialización.

1

Aprobación de Modelo (AM)

Evaluación completa del diseño del modelo. **Obligatoria** para todo modelo nuevo que se fabrique o importe. Verifica el cumplimiento de todos los requisitos del Reglamento para la clase de exactitud declarada. Genera el Código de Aprobación de Modelo.

2

Aprobación de Modelo de Efecto Limitado (AMEL)

Para medidores ya instalados en el país **sin AM previa**. Cronograma escalonado según antigüedad de instalación. No habilita la comercialización de nuevas unidades; sólo regulariza las existentes.

3

Verificación Primitiva (VP)

Ensayo individual de **cada unidad** antes de su puesta en servicio. Confirma que el ejemplar concreto cumple con el modelo aprobado. Obligatoria para todos los medidores nuevos.

4

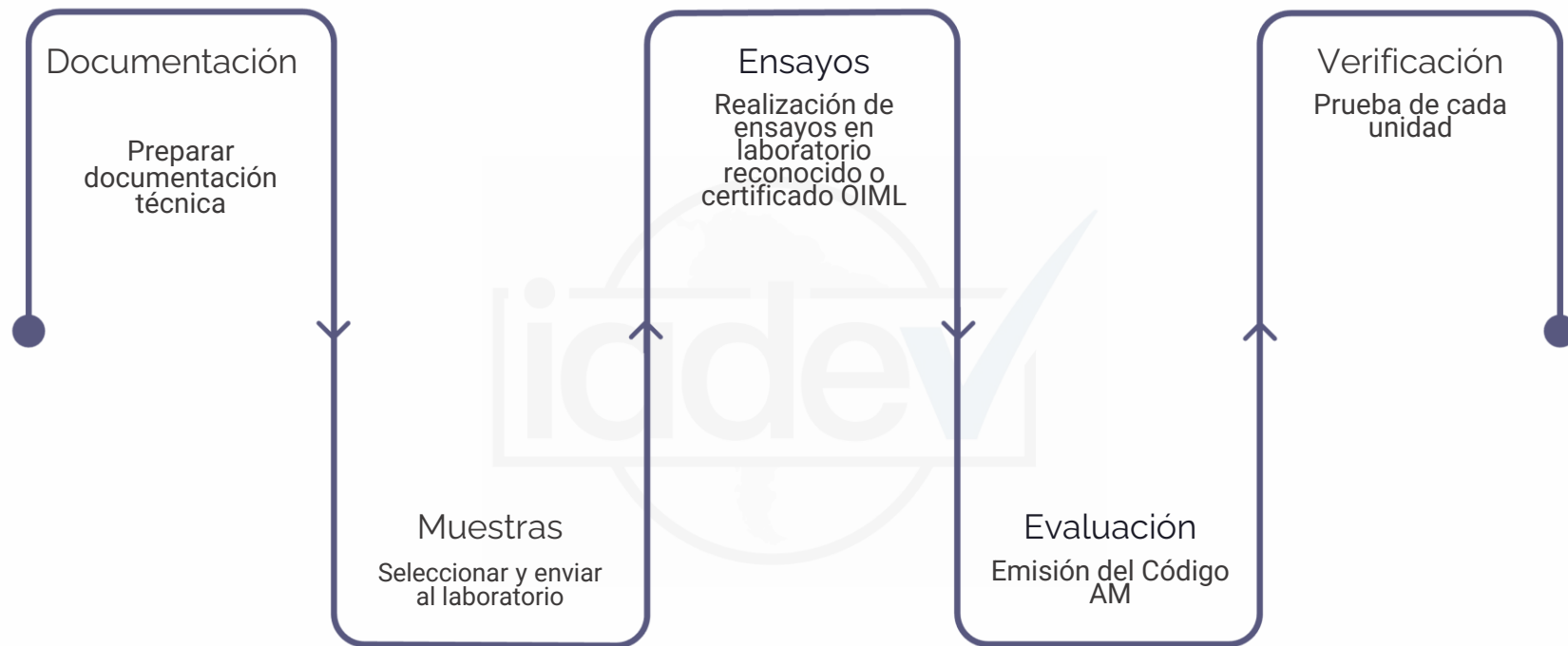
Verificación Periódica (VPer)

Control en servicio de medidores ya instalados. Verifica que el instrumento mantiene sus propiedades metrológicas a lo largo del tiempo. La frecuencia es establecida por el organismo de control.

Cronograma AMEL por Antigüedad de Instalación

Antigüedad del medidor instalado	Plazo para obtener AMEL
≥ 30 años	Hasta el 31/12/2024
Entre 18 y 30 años	01/01/2025 al 31/12/2026
< 18 años (sin AM ni VP)	01/01/2027 al 31/12/2028

Paso a Paso: Proceso de Aprobación de Modelo



El proceso de Aprobación de Modelo es la puerta de entrada obligatoria al mercado argentino para todo modelo nuevo. A continuación, el detalle de cada etapa:

1 Preparación de la documentación técnica

Memoria descriptiva del modelo, esquemas de conexión, planos, firmware con partes metroológicas identificadas, declaración de clase de exactitud y rangos de corriente/tensión. Esta documentación es la base de toda la evaluación.

2 Selección y envío de muestras

2 Selección y envío de muestras

El fabricante elige los medidores representativos del modelo con corriente nominal y tensión nominal de las tablas propuestas. Las muestras deben incluir todos los accesorios incorporados. **6 muestras del modelo base + 3 por cada variante adicional.**

3 Realización de ensayos en laboratorio

Un laboratorio acreditado reconocido, ejecuta el conjunto completo de ensayos sobre las muestras. Se aceptan ensayos realizados desde la vigencia de la Res. 90/12, complementados si fuera necesario. Certificados OIML son aceptados.

4 Evaluación, certificado y Verificación Primitiva

Si el modelo supera todos los ensayos, se emite el **Código de Aprobación de Modelo**, que debe figurar en la placa de características. Cada unidad fabricada recibe luego su Verificación Primitiva y sellado antes de la comercialización.

Documentación Técnica Requerida: Placa de Características y Marcado

Cada medidor debe poseer una **placa de características con indicaciones indelebles y fácilmente legibles**. La presencia de todos los campos es requisito de aprobación. El esquema de conexiones debe figurar de forma indeleble en el frente o en el interior de la tapa de bornera.

Campos Obligatorios — Placa de Características

- Modelo del medidor
- Nombre del fabricante o marca registrada y país de fabricación
- **Código de Aprobación de Modelo**
- N° de fases e hilos para el cual está diseñado
- N° de serie y año de fabricación
- Tensión(es) nominal(es) y corrientes: **I_{min}**, **I_{tr}**, **I_{max}** (y corriente secundaria de TC si aplica)
- Frecuencia nominal: **50 Hz**
- Constante del medidor (**Wh/imp** o **imp/kWh**)
- Clase de exactitud
- Temperatura de referencia (si $\neq 23^{\circ}\text{C}$)

Marcado Adicional y Simbología

- Símbolo de **Clase de Protección II** (doble cuadrado $\square$) si corresponde
- Esquema de conexiones — indeleble, en frente o interior de tapa de bornera
- Sentido de circulación de energía (**unidireccional** / **bidireccional**)
- **Para medidores prepago**: símbolo de batería integrada y símbolo químico (ej. **Li** = litio) si aplica

📄 El Código de Aprobación de Modelo debe figurar en la placa de cada unidad fabricada. Su ausencia invalida la comercialización del instrumento.

Esquema de Conexiones

Debe estar presente de forma **indeleble** en el frente del medidor o en el interior de la tapa de bornera. Es obligatorio para todos los tipos de conexión (directa e indirecta).

Clases de Exactitud y Requisitos Metrológicos Clave

Parámetros Metrológicos Fundamentales

Clases disponibles

0,2S – 0,5S – 1 – 2 (energía activa). Requisitos de error diferenciados según clase y punto de ensayo. La clase debe declararse en el trámite de AM y marcarse en la placa.

Corriente de arranque (Ist)

Valor mínimo a partir del cual el medidor debe arrancar y continuar registrando energía eléctrica. Específico por clase.

Corriente de transición (Itr)

Por encima de este valor, los errores deben mantenerse dentro del límite máximo de la clase de exactitud declarada.

Corriente máxima (I_{max})

Para conexión directa: múltiplo entero de In (ej. **4×In**). Para conexión indirecta: vinculada al secundario del TC.

Frecuencia nominal

50 Hz; rango especificado 49–51 Hz ($f_n \pm 2\%$). Condición de referencia: $\pm 0,3\text{--}0,5\%$ según clase.

Factores de potencia de ensayo

Activa: **0,5 inductivo, 1 y 0,8 capacitivo**. Reactiva: 0,25, 0,5 y 1 inductivo/capacitivo.

Límites de Error por Clase de Exactitud

Clase	Itr a I _{max} (FP=1)	Itr a I _{max} (FP=0,5)	I _{min} a Itr (FP=1)
0,2 S	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,4\%$
0,5 S	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1,0\%$
1	$\pm 1,0\%$	$\pm 1,0\%$	$\pm 1,5\%$
2	$\pm 2,0\%$	$\pm 2,0\%$	$\pm 2,5\%$

☐ Tabla de referencia. Los valores completos, incluyendo energía reactiva y condiciones especiales, figuran en las Tablas 17 y 27 del Reglamento.

Condiciones de Referencia

- Temperatura: **23 °C $\pm$ 2 °C**
- Tensión: **$\pm 1\%$** de la tensión nominal
- Distorsión armónica: **< 2–3%** según clase
- Constante del medidor: diferencia relativa $\leq$ **1/10 del error base máximo admisible**

Ensayos Requeridos para la Aprobación de Modelo

Esta sección detalla el conjunto completo de ensayos que todo medidor debe superar para obtener la Aprobación de Modelo conforme a la Resolución 247/2019 y el Reglamento Técnico y Metrológico. Los ensayos abarcan cuatro categorías: **climáticos, mecánicos, eléctricos y de compatibilidad electromagnética (EMC)**.

Climáticos

Calor seco, frío, calor húmedo cíclico. Temperatura y humedad extremas.

Mecánicos

Martillo de resorte, grado de protección IP, aislación, anticorrosión.

Eléctricos

Caídas de tensión, calentamiento, formas de onda no sinusoidal.

EMC

Inmunidad a RF, perturbaciones conducidas, campos magnéticos externos.

Ensayos Climáticos: Temperatura, Humedad y Condiciones Ambientales

Ensayos Climáticos Normalizados

Calor seco (IEC 60068-2-2)

+70 °C ± 2 °C durante 72 h, medidor sin alimentar. Verifica ausencia de falla significativa y variación de error dentro de los límites de la Tabla 20 del Reglamento.

Frío (IEC 60068-2-1)

-25 °C ± 3 °C durante 72 h, medidor sin alimentar. Mismo criterio de aceptación que calor seco.

Calor húmedo cíclico (IEC 60068-2-30)

6 ciclos de 24 h; temperatura entre 25 °C y 40 °C; HR > 95% en fases de cambio y baja temperatura, 93% en temperatura superior. Circuitos de tensión energizados a Un.

Rangos de Operación Normalizados

Parámetro	Valor
Rango estándar de temperatura	-10 °C a +55 °C
Con condensación (2K3)	-25 °C a +70 °C
HR media anual	≤ 75%
HR máxima ocasional	Hasta 95% (30 días/año)
HR máxima general	Hasta 85%

Criterio de Aceptación Post-Ensayo

- Sin daño mecánico ni corrosión visible
- Funcionamiento correcto **24 h después** del ensayo
- Cumplimiento de requisitos de exactitud (Tabla 20 del Reglamento)
- Sin falla significativa según definición del Art. 2.6.14

Ensayos Mecánicos: Resistencia, Protección y Seguridad

Los ensayos mecánicos verifican la integridad física del medidor, su grado de protección contra agentes externos y las condiciones de seguridad eléctrica para el usuario.



Martillo de impacto (IEC 60068-2-75)

Verifica la resistencia mecánica de la caja del medidor. No debe producirse falla significativa ni variación de error superior al límite de la Tabla 20 del Reglamento.



Grado de protección IP

Medidores de interior: **IP 5X** (protección contra polvo). Medidores de intemperie: requisitos adicionales contra agua. Ensayo con cables del tipo especificado por el fabricante instalados.



Aislación eléctrica

Clases de protección **I** (con borne de tierra) o **II** (doble aislación, símbolo doble cuadrado $\boxplus$). Distancias en aire y longitudes de contorno según norma aplicable.



Salida de ensayo óptico

Irradiancia ET entre **50 y 7.500 W/cm²** (encendido) y **≤ 2 W/cm²** (apagado) a 10 mm ± 1 mm de la superficie del medidor.

Requisitos de Caja y Tapa

- Ninguna deformación no permanente debe alterar el funcionamiento
- La tapa no puede removerse sin herramienta
- Partes conductoras accesibles deben estar protegidas contra contacto eléctrico

Protección Anticorrosión

- Todas las partes susceptibles de corrosión deben estar efectivamente protegidas
- La envoltura protectora no debe dañarse por manipulaciones habituales

Ensayos Eléctricos y de Compatibilidad Electromagnética (EMC)

Ensayos Eléctricos

Caídas e interrupciones de tensión (IEC 61000-4-11)

10 repeticiones de reducciones de 30% (0,5 ciclos), 60% (1 ciclo), 60% (25 ciclos) e interrupción total (250 ciclos). No debe producirse falla significativa en ninguna condición.

Calentamiento (IEC 62052-31)

A **I_{max}** en circuitos de corriente y **$1,15 \times U_n$** en circuitos de tensión durante 2 h. El incremento de temperatura superficial no debe superar **25 K** a 40 °C de temperatura ambiente.

Formas de onda no sinusoidal

Onda cuadrada y onda de cresta para verificar comportamiento ante armónicos y corrientes distorsionadas.

Ensayos de Compatibilidad Electromagnética (EMC)

Ensayo EMC	Condición / Límite
Inmunidad a RF (30 kHz – 2 GHz)	Antena a 3 m o cable paralelo; ref. < 1 V/m
Perturbaciones conducidas (150 kHz – 80 MHz)	Condición de referencia < 1 V
Campo magnético externo continuo	Inducción = 0 en cond. de referencia; < 0,05 mT
Campo magnético a frecuencia nominal	Variación admisible $\pm 0,1\%$ (Clase 0,5S)

Requisitos Especiales: Medidores Inteligentes y Prepago

La Resolución 247/2019 incorpora explícitamente medidores inteligentes y prepago para acompañar la política energética nacional: eficiencia energética, tarifas flexibles y personalizadas, movilidad eléctrica y mejora de la calidad del servicio con datos en tiempo real.

Medidores Prepago — Requisitos Específicos

Visualización obligatoria

Registro acumulativo de energía (kWh), crédito disponible, precio por kWh, detalles de última transacción (hora, fecha, monto). **Altura mínima de caracteres: 4 mm.**

Interruptor de suministro

Dispositivo interno de corte y reconexión. Debe indicar estados: **OFF** → **ENABLED** → **ON**. Ensayos específicos de corriente mínima conmutada y corriente esperada.

Gestión de tokens

Token válido debe aceptarse; token inválido debe rechazarse **sin daño**. Interfaz de comunicación local/remota debe operar dentro del rango especificado.

Medidores Inteligentes — Requisitos Comunes

Memoria no volátil

Retención de datos mínima de **10 años** sin suministro eléctrico aplicado al medidor.

Rangos de temperatura operativos

Operativo: **-10 °C a +45 °C** (especificado); límite: **-25 °C a +55 °C**; almacenamiento/transporte: **-25 °C a +70 °C**.

Marcado adicional

Símbolo de batería integrada y símbolo químico (ej. **Li** = litio) si el medidor posee batería interna.

- ❏ Los requisitos de software legalmente relevante (integridad, checksum, watchdog, protección contra modificación) aplican tanto a medidores inteligentes como prepago.

Documentación y Muestreo para la Aprobación de Modelo (Sección 9)

Documentación de Identificación del Modelo

- Nombre del fabricante/marca y designación del modelo
- Versión(es) de hardware y software
- Dibujo de placa de características en **escala 1:1**
- Dibujo del visualizador o registrador ciclométrico en **escala 1:1**

Documentación Metrológica

- Descripción de principios de medición
- Especificaciones metrológicas (clase, condiciones nominales)
- Acciones previas al ensayo y documentación de durabilidad
- Frecuencias de reloj y consumo de energía

Documentación Adicional Obligatoria

- Manual de usuario y manual de instalación
- Descripción de precintos y medios de protección
- Descripción del sistema de detección de fallas significativas

Documentación de Software Legalmente Relevante

- Diagramas y descripción del software metrológico
- Lista de módulos legalmente relevantes
- Descripción de interfaces de comunicación
- Mecanismos de protección contra modificación no autorizada
- Procedimiento de verificación de integridad (checksum, watchdog)
- Descripción de parámetros metrológicos protegidos
- Registros de eventos y auditoría

Cantidad de Muestras Requeridas

Tipo de modelo	Muestras
Modelo base	6 muestras
Cada variante adicional	+ 3 muestras
Modificación parcial post-AM	Ensayos limitados (a criterio del organismo)



La validación de software (Tabla 15 del Reglamento) combina Análisis de Documentación (AD) y Validación por Ensayos Funcionales de Software (VFTSw).

Verificación Primitiva: Ensayos Individuales Antes de Comercializar

La Verificación Primitiva es el control metrológico individual aplicado a **cada unidad** antes de su puesta en servicio o comercialización. Confirma que el ejemplar concreto cumple con el modelo aprobado. Es obligatoria para todos los medidores nuevos que se fabriquen o importen.

Programa de Ensayos — Puntos Obligatorios (Energía Activa)

Corriente	Factor de Potencia	Clases aplicables
Ist (arranque)	FP = 1	Todas
Imin	FP = 1	Todas
Itr	FP = 1	Todas
In	FP = 1; FP = 0,5 ind.	Todas
In	FP = 0,8 cap.	Todas
In	FP = 0,5 cap.	0,2S y 0,5S
I _{max}	FP = 1	Todas

❏ El error intrínseco inicial se determina como **primer ensayo**. Los circuitos de tensión deben estabilizarse térmicamente antes de cualquier medición.

Ensayos Específicos de la VP

- Ensayo de arranque

Verificar que el medidor arranca y continúa registrando a **Ist**. Se considera arrancado si la salida produce pulsos a velocidad consistente con los errores base máximos admisibles (ebma) de la Tabla 17.

- Condiciones de ensayo

Medidor con envolvente y tapa colocadas. Partes normalmente puestas a tierra, conectadas a tierra. Para polifásicos: orden de fases correcto, tensiones y corrientes equilibradas (tolerancias según Tabla 24).

- Ensayo de constante del medidor

La diferencia relativa entre registro de energía básica y salida de ensayo (pulso) no debe superar **1/10 del error base máximo admisible**.

- Sellado y precintado

Una vez aprobada la VP, el medidor recibe el **sello/precinto metrológico** que habilita su comercialización y puesta en servicio.

Verificación Periódica: Control en Servicio de Medidores Instalados

La Verificación Periódica es el control metrológico aplicado a medidores ya instalados en servicio. Su objetivo es detectar derivas, deterioros o manipulaciones que afecten la exactitud de medición a lo largo del tiempo.

Ensayos y Verificaciones

Exactitud en servicio

Verificación del error intrínseco en condiciones de referencia. Los límites admisibles son los mismos que para la VP (Tablas 17 y 27 del Reglamento).

Constante y registro acumulativo

La constante (imp/kWh o Wh/imp) debe coincidir con la placa. El registro acumulativo no debe haber sido puesto a cero sin autorización (se considera modificación de parámetro específico).

Integridad física

Control de precintos y sellos metrológicos intactos. Placa de características legible y coincidente con el modelo aprobado. Inspección visual de caja, tapa y bornera.

Medidores de demanda y multitarifa

Verificación del reloj interno (IEC 62054-21), período mínimo de almacenamiento de datos de demanda (30 días) y coherencia entre registros parciales y acumulativo.

Tolerancia de Desplazamiento (Tabla 34)

Si un único desplazamiento del eje de abscisas —paralelo a sí mismo— dentro de los valores de la Tabla 34 permite llevar **todos los resultados dentro de los límites** de las Tablas 27 y 30, el modelo se considera aceptable.

- ❏ Este criterio flexibiliza la interpretación de resultados cuando existe una deriva sistemática uniforme, sin incumplimiento puntual de errores individuales.

Resultado de la Verificación Periódica

✓ Aprobado

Renovación del sello metrológico. El medidor continúa en servicio.

✗ Rechazado

Retirado de servicio. Reparación o sustitución obligatoria.

Checklist Final para Fabricantes e Importadores

Lista de verificación integral para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos de la Resolución 247/2019 antes de comercializar o importar medidores de energía eléctrica en la República Argentina.

→ ✓ Identificar el control metrológico aplicable

¿Modelo nuevo → AM? ¿Medidor ya instalado sin AM → AMEL? Identificar plazo según cronograma escalonado.

→ ✓ Preparar documentación técnica completa

Memoria descriptiva, esquemas, firmware metrológico identificado, tablas de corriente/tensión, clase de exactitud declarada, manuales de usuario e instalación.

→ ✓ Seleccionar muestras representativas

6 muestras del modelo base + 3 por cada variante. Coordinar envío al INTI o laboratorio reconocido.

→ ✓ Verificar ensayos previos reutilizables

Informes desde Res. 90/12 pueden acreditar requisitos. Complementar si existen diferencias en la cobertura de ensayos.

→ ✓ Confirmar placa de características

Todos los campos obligatorios presentes e indelebles: código AM, clase, constante, esquema de conexión, corrientes (I_{min} , I_{tr} , I_{max}), frecuencia nominal.

→ ✓ Asegurar cobertura completa de ensayos

Climáticos (calor seco 70°C/72h, frío -25°C/72h, calor húmedo cíclico 6 días), mecánicos (IP, martillo de resorte), eléctricos (caídas de tensión, calentamiento a I_{max}) y EMC (RF, campos magnéticos).

→ ✓ Para medidores inteligentes/prepago

Verificar requisitos de visualización (caracteres ≥ 4 mm), memoria no volátil (≥ 10 años), interruptor de suministro (OFF/ENABLED/ON) y gestión de tokens.

→ ✓ Obtener Verificación Primitiva de cada unidad

Coordinar el sellado/precintado metrológico de cada medidor antes de su comercialización o puesta en servicio.



Contacto

¿Necesitas realizar ensayos para cumplir con la Resolución? Nuestro equipo comercial está a su disposición.



Escribanos a **comercial@iadevla.com**