

**Señores:**  
**Superintendencia de Industria y Comercio**  
**E.S.D.**

**Referencia:** *Subsanación conforme al Oficio N° 19352 de 30 de octubre de 2024.*

Cordial saludo

Conforme a las observaciones emitidas por la Superintendencia de Industria y Comercio, mediante oficio No. 19352 de 30 de octubre de 2024, con relación al expediente identificado bajo el Nro. **NC2024/0013662** y la invención titulada como **SBM T310**; la suscrita procede a realizar las modificaciones que corresponden, dentro del presente escrito. De la siguiente manera:

**Título del Invento:**

*TABLERO DE MEDICIÓN Y CONTROL AMI COMUNITARIO ANTIFRAUDE*

**Reivindicación independiente**

1. Un equipo de medición para protección antifraude y control de energía, que comprende:
  - Un sistema de medición digital que permite limitación por corriente de 5 Amp – 100 Amp. adecuado para instalación en interiores o exteriores.
  - Sistema de seguridad avanzada denominado KRATOS, que incluye:
    - o Candados de alta resistencia, sensores de campo magnético para detectar manipulaciones, y control de acceso mediante chip electrónico para protección física y electrónica.

- o Alarma sonora activada por sensores y cerradura inteligente operable desde una aplicación móvil, un centro de control o un sistema de monitoreo remoto.
- Unidad Central de Procesamiento (UCP) APEX, que gestiona de forma automatizada las funciones del módulo, incluyendo diagnóstico remoto, control de acceso, y registro detallado de intervenciones mediante Bluetooth con una aplicación móvil denominada ANUBIS.
- Un sistema de comunicación en tiempo real a través de redes como G3-PLC, WI-SUN, 3G, 4G, 5G, Ethernet y LoRa, para la transmisión de datos y gestión remota.
- Funcionalidades de limitador de carga, operación en modo prepago o pospago, y monitoreo en tiempo real del consumo eléctrico.
- Sistema visual de monitoreo con indicadores lumínicos para identificar el estado del equipo, incluyendo luz roja para el funcionamiento correcto y luz verde para ausencia de tensión.
- Sistema de alarmas en tiempo real, que emite señales sonoras y visuales, y envía notificaciones a centros de control autorizados para reportar fallas o eventos casi instantáneamente.
- Protección mediante entradas y salidas herméticas para cables y un puerto RJ45 para diagnóstico remoto.

### **Reivindicaciones dependientes**

2. El equipo según la reivindicación 1, en donde el sistema de protección a distancia permite la desconexión remota de la energía o la gestión del equipo desde un centro de control.

3. El equipo según la reivindicación 1, en donde los indicadores lumínicos comprenden:

- Luz roja para indicar operación normal.
- Luz verde para ausencia de tensión.
- Luz azul para comunicación activa con un dispositivo local.

4. El equipo según la reivindicación 1, en donde la Unidad Central de Procesamiento (CPU) APEX colabora con una aplicación móvil para registrar las intervenciones, detallando el usuario, la fecha y la hora de cada acción.

5. El equipo según la reivindicación 1, en donde el sistema de comunicación en tiempo real admite la gestión remota de consumo eléctrico en modalidades prepago y pospago.

6. El equipo según la reivindicación 1, en donde la cerradura inteligente incluye un sistema redundante de seguridad con operación remota y local.

7. El equipo según la reivindicación 1, en donde el diseño físico del módulo incluye materiales de alta resistencia como policarbonato con grado de protección IP55 e IK10, adecuado para condiciones climáticas adversas.

8. El equipo según la reivindicación 1, en donde el sistema de medición puede operar en configuraciones trifásicas, adaptándose a tensiones nominales de 120 Vac – 208 Vac.

9. El equipo según la reivindicación 1, en donde el sistema es compatible con un software de gestión centralizado denominado Smart AMI, que facilita la interoperabilidad con redes inteligentes.

## **Antecedentes**

En el sector energético, los medidores de energía desempeñan un papel crucial en la gestión y distribución de electricidad. Los sistemas tradicionales, como los medidores electromecánicos, introducidos hace más de un siglo, han sido reemplazados gradualmente por dispositivos estáticos digitales que ofrecen mayor precisión y confiabilidad. Sin embargo, estos dispositivos aún enfrentan desafíos significativos, como la vulnerabilidad al fraude energético, la dificultad para integrar redes inteligentes, la falta de flexibilidad en los modelos de facturación y la limitada capacidad de monitoreo remoto en tiempo real (IEC 62052-11, 2010).

La necesidad de sistemas más robustos y seguros se intensifica con el crecimiento de las redes inteligentes (smart grids), que buscan optimizar el uso de la energía mediante una mejor conectividad y automatización. Estudios recientes han destacado que los sistemas de medición avanzados con capacidades de comunicación en tiempo real y seguridad antifraude representan un avance significativo frente a los medidores tradicionales. Por ejemplo, investigaciones en fraude eléctrico sugieren que el uso de sensores de campo magnético y comunicación remota puede reducir significativamente la incidencia de manipulaciones no autorizadas (Albano, Ferreira, & Lima, 2015).

Además, la digitalización de los sistemas eléctricos requiere soluciones que puedan detectar anomalías de forma proactiva, prevenir manipulaciones y garantizar una gestión eficiente de la demanda. Tecnologías emergentes como las comunicaciones LoRa y el Internet de las Cosas (IoT) han permitido avances significativos en la monitorización y gestión remota. Sin embargo, estas innovaciones aún no se han combinado de manera integral con medidas antifraude y funcionalidades como facturación prepago/pospago o limitación de carga en sistemas de medición eléctrica (Sicari et al., 2015).

### **I. Desafíos en los Sistemas de Medición y Protección Eléctrica**

a) Seguridad Física y Electrónica Insuficiente:

Los sistemas actuales de medición eléctrica, aunque eficaces en términos de medición, a menudo no están diseñados con características avanzadas de seguridad. Muchos medidores inteligentes pueden ser objeto de manipulaciones físicas (por ejemplo, alteración de las lecturas de consumo o el corte de energía), pero los sistemas de protección no son siempre efectivos para detectar estos intentos de manipulación de manera inmediata. La Seguridad de los sistemas de medición<sup>1</sup> debe ser robusta tanto a nivel físico (protección ante manipulaciones físicas del equipo) como electrónico (protección ante ciberataques).

b) Interoperabilidad de los Sistemas de Comunicación:

Los sistemas de comunicación de los medidores inteligentes son fundamentales para la transmisión de datos, pero muchos de estos sistemas no son interoperables con diversas plataformas de gestión o con diferentes tipos de dispositivos. Esto crea barreras en la integración de tecnologías nuevas o diferentes en un mismo sistema de monitoreo.

## II. Tecnologías Relacionadas con la Invención

a) Sistemas de Medición Avanzada (AMI):

La infraestructura de medición avanzada (AMI) se utiliza ampliamente en la medición eléctrica moderna. AMI no solo recopila datos de consumo en tiempo real, sino que también puede controlar el corte de energía y detectar

---

<sup>1</sup> (S/f-a). Energy.gov. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/12/f34/AMI%20Summary%20Report\\_09-26-16.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/12/f34/AMI%20Summary%20Report_09-26-16.pdf)

fallos en la red. Schneider Electric y Siemens son dos de los principales proveedores de sistemas AMI que permiten la medición precisa de la energía y la integración con sistemas de gestión de redes.

#### b) Sistemas de Seguridad:

El sistema de seguridad KRATOS propuesto en la invención, mejora los mecanismos existentes mediante la incorporación de candados de alta resistencia, sensor de campo magnético y control de acceso electrónico. Esta solución se inspira en tecnologías de seguridad de dispositivos IoT<sup>2</sup>, como las utilizadas en sistemas de automatización industrial, donde la protección física y la autenticación electrónica son esenciales.

#### c) Sistemas de Control Remoto de Energía

Los sistemas de control remoto que permiten la gestión de la carga eléctrica y el corte de energía se utilizan ampliamente en aplicaciones industriales y de distribución de energía. Sin embargo, la mayoría de los sistemas actuales no cuentan con la flexibilidad para gestionar diversos tipos de medidores ni con un sistema visual de monitoreo que permita al operador verificar rápidamente el estado de la red<sup>3</sup>.

### **Problema Objetivo**

El principal problema que aborda esta invención es la insuficiencia de los sistemas de medición eléctrica tradicionales y modernos para garantizar una gestión eficiente, segura y antifraude en el contexto de redes eléctricas avanzadas. En los

---

<sup>2</sup> de Grado para acceder al, T. de F. (s/f). *Estudio de la seguridad en los dispositivos IoT (Internet of Things)*. Unican.es. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/22129/AbadDiaz,Mario.pdf?sequence=1>

<sup>3</sup> (S/f-d). Redalyc.org. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/3291/329158888009/html/>

sistemas existentes, los medidores electromecánicos y digitales enfrentan limitaciones significativas, tales como:

1. Vulnerabilidad al fraude y sabotaje: La manipulación física y electrónica de los dispositivos ocasiona pérdidas económicas sustanciales para las empresas distribuidoras, especialmente en regiones donde el fraude eléctrico es recurrente (Albano, Ferreira, & Lima, 2015).
2. Incapacidad para integrar medidas avanzadas de seguridad: La ausencia de cerraduras inteligentes, alarmas proactivas y mecanismos de control remoto limita la capacidad de prevenir accesos no autorizados.
3. Limitaciones en la gestión y monitoreo remoto: Muchos dispositivos carecen de comunicación en tiempo real y de interoperabilidad con sistemas avanzados, dificultando la detección de anomalías, el monitoreo continuo del consumo y la implementación de modelos de facturación flexibles como prepago o pospago (Gungor et al., 2011).
4. Deficiencia en la adaptación a redes inteligentes: Los medidores convencionales no logran optimizar el consumo eléctrico ni mejorar la eficiencia operativa en redes inteligentes, lo que impide una gestión adecuada de los recursos energéticos.

Estos desafíos generan costos adicionales, disminuyen la confiabilidad del sistema eléctrico y reducen la satisfacción del usuario final. Por lo tanto, se requiere una solución integral que combine tecnologías avanzadas de comunicación, seguridad antifraude y sistemas de gestión remota, todo dentro de un dispositivo compacto y escalable para aplicaciones urbanas y rurales.

## **Descripción Detallada de la Invención**

La presente invención se refiere a un equipo avanzado de medición eléctrica diseñado para ofrecer una solución integral que combina protección antifraude, monitoreo en tiempo real y gestión eficiente de la energía, todo ello adaptado a las exigencias de las redes eléctricas modernas. Este equipo supera las limitaciones de los medidores eléctricos tradicionales mediante la integración de tecnologías avanzadas de medición, comunicación y seguridad.

### **1. Sistema de Medición Digital:**

Este equipo permite medir directamente corriente nominal de hasta 100 amperios y tensión nominal de hasta 208 Vac. Ofrece alta precisión en la medición de energía activa Activa 0,5 s – 1, reactiva 0,5 s – 2, adaptándose tanto a instalaciones interiores como exteriores, gracias a su carcasa de policarbonato con grado de protección IP55 y resistencia IK10.

### **2. Unidad Central de Procesamiento (UCP) - APEX:**

Este módulo central coordina todas las operaciones del sistema, desde la recopilación y transmisión de datos en tiempo real hasta el diagnóstico remoto y el control lógico automatizado. Incluye conectividad inalámbrica mediante Bluetooth y tecnologías como LoRa y Wi-Fi para garantizar una comunicación eficiente con aplicaciones móviles y centros de monitoreo.

### **3. Sistema de Seguridad Avanzada (KRATOS):**

Este sistema combina protección mecánica y electrónica mediante sensores de campo magnético, alarmas sonoras. También incluye un sistema de enclavamiento interno para evitar manipulaciones no autorizadas, operable de forma remota.

#### 4. Sistema de Alarmas y Monitoreo en Tiempo Real:

El equipo detecta anomalías casi instantáneamente, emitiendo señales sonoras y visuales, además de notificar eventos a través de redes de comunicación al centro de control autorizado. Indicadores luminosos LED facilitan la verificación del estado del sistema.

#### 5. Flexibilidad en Facturación:

Integra funcionalidades de medición en modalidad prepago o pospago, adaptándose a diferentes necesidades de consumo. El limitador de cargas configurable permite gestionar eficientemente el suministro eléctrico, protegiendo el sistema ante sobrecargas.

#### 6. Interoperabilidad y Actualización Remota:

El equipo es compatible con sistemas de gestión avanzada (Smart AMI, HES-THOT) y permite actualizaciones de software en campo, asegurando su vigencia tecnológica a largo plazo.

Adicionalmente, el módulo de control, compuesto por una unidad central de procesamiento APEX, que automatiza el sistema de control del equipo, funcionando en conjunto con el sistema de seguridad KRATOS y una aplicación móvil (ANUBIS) a través de una conexión Bluetooth, registrando quién realizó cada intervención, cuándo y con qué propósito, permitiendo un control preciso y exclusivo del módulo, asegurando una gestión efectiva y segura.

*Tablero de medición y control AMI comunitario antifraude* ha sido diseñado para soportar las condiciones más exigentes de instalación y operación, garantizando su durabilidad y resistencia en entornos exteriores y de alta demanda.

- Montaje Sencillo y Seguro: El Tablero se fija al poste mediante cinta Band It o cinta metálica, las piezas de fijación están diseñadas para garantizar una instalación rápida y segura, permitiendo una alineación precisa durante el montaje.

### Explicación Gráfica

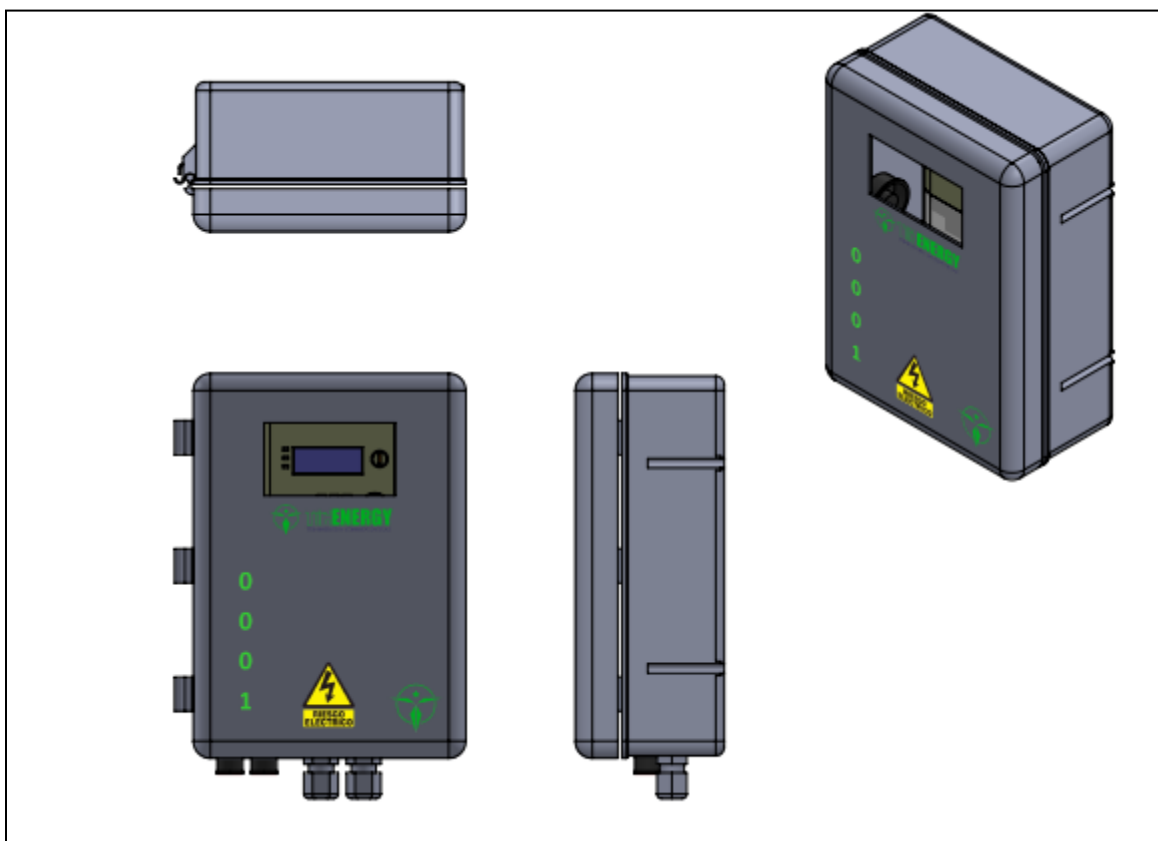


*Ilustración 1. Estructura del Tablero de medición y control AMI comunitario antifraude*

En la vista isométrica del *Tablero de medición y control AMI comunitario antifraude* se presenta la envolvente del producto en su estado cerrado, destacando su diseño robusto y funcional. Esta representación permite observar la estructura externa, diseñada específicamente para ofrecer protección física a los componentes internos y garantizar la seguridad del sistema eléctrico.

La envolvente está fabricada con materiales de alta resistencia, capaces de soportar condiciones adversas como humedad, polvo y golpes, cumpliendo con estándares internacionales de calidad y seguridad. La distribución ergonómica de la caja permite optimizar su integración en sistemas eléctricos de baja tensión, manteniendo un diseño compacto y estético. Esta vista proporciona una referencia clave para identificar la envolvente como la primera barrera de protección, resaltando su importancia no solo como un contenedor, sino como un elemento esencial para garantizar la integridad del tablero y la seguridad del usuario.

Por otro lado, en la vista de sección se detalla cómo se han integrado nuevos elementos de seguridad, como dispositivos de protección avanzados, sensores de monitoreo y sistemas de alerta temprana. Dichos componentes han sido adecuadamente adaptados al tablero para mejorar su funcionalidad, garantizar un control más preciso de los parámetros eléctricos y aumentar la protección de los usuarios frente a posibles fallas. La disposición en esta vista facilita la identificación de cada componente y su interacción en el sistema, destacando la innovación y eficiencia del diseño.

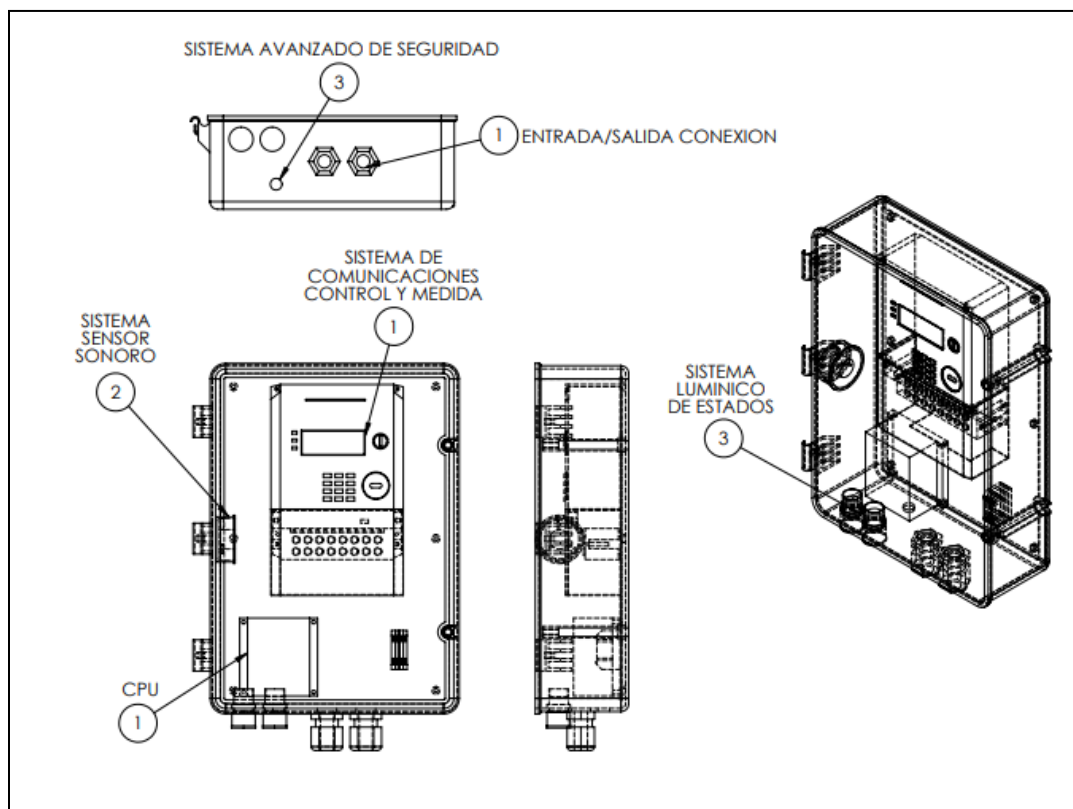


*Ilustración 2. Vista de sección del Tablero de medición y control AMI comunitario antifraude*

El sistema de seguridad KRATOS es una solución avanzada y redundante diseñada para proteger equipos mediante un conjunto de tecnologías integradas. Este sistema incluye candado de alta resistencia que soportan hasta 80 kilogramos de fuerza, asegurando una protección física robusta. Además, cuenta con un sensor de campo magnético oculto dentro del gabinete, el cual detecta cualquier intento de manipulación no autorizada.

## Características

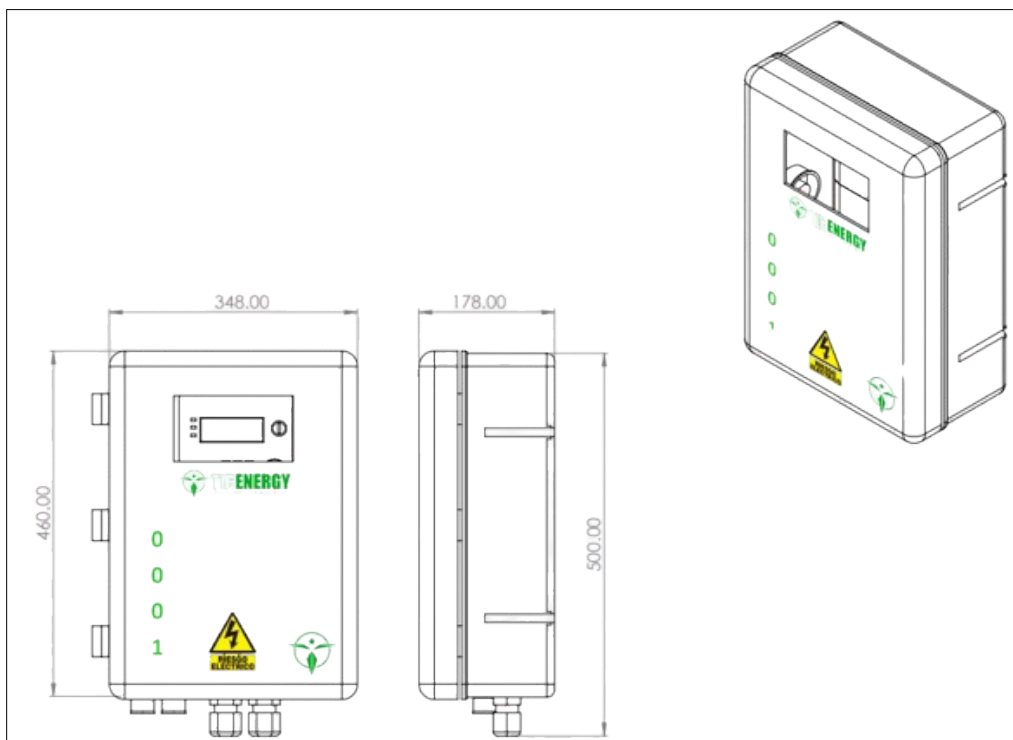


*Ilustración 3. Dimensiones del Tablero de medición y control AMI comunitario antifraude*

| Características físicas             |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <i>Tensión de operación</i>         | Desde 120 hasta 208 Vac                          |
| <i>Dimensiones</i>                  | 348mm ancho x 460 mm altura x 178 mm profundidad |
| <i>Peso</i>                         | 4-8 kilogramos                                   |
| <i>Material</i>                     | Policarbonato                                    |
| <i>Color</i>                        | Gris                                             |
| <i>Grado de hermeticidad</i>        | IP 55                                            |
| <i>Resistencia al encerramiento</i> | IK 10 cuerpo y tapa.                             |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Cuerpo</i> | Bandeja porta medidor policarbonato, Riel DIN y soporte modem, cold rolled, pintura electrostática, relieves para fijación soporte a Poste, marcación de trazabilidad.                                                                                                             |
| <i>Puerta</i> | Ojal para precinto perno, marcación en alto relieve, logo fabricante, símbolo UV. según SPI, símbolo riesgo eléctrico, visor en vidrio templado para lectura medidor, placa de identificación remachada fabricada en Acero Inox grabada en láser, sistema redundante de seguridad. |

| <b>Características eléctricas</b>                       |                                           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <i>Tensión nominal</i>                                  | 120 Vac – 208 Vac.                        |
| <i>Corriente nominal</i>                                | 5 Amp - 100 Amp.                          |
| <i>Limitación por carga</i>                             | 5% – 100% KVA                             |
| <i>Limitación por corriente</i>                         | 5 Amp – 100 Amp.                          |
| <i>Rango de autoprotección configurable por tensión</i> | 85% – 115 % V Nominal.                    |
| <i>Precisión de medición</i>                            | Activa 0,5 s – 1<br>Reactiva 0,5 s – 2    |
| <i>Tipo de medición</i>                                 | Directa, monofásica, bifásica, trifásica. |
| <i>Frecuencia</i>                                       | 60 Hz.                                    |
| <i>Nivel de aislamiento</i>                             | Rigidez dieléctrica 2,5 kV.               |
| <i>Cableado</i>                                         | Cobre No. 2 AWG y No. 6 AWG               |
| <i>Macro medición por gabinete</i>                      | Trifásico tipo AMI                        |

| <b>Tipo medidor</b> | <b>Tensión</b> | <b>Corriente</b>       | <b>Frecuencia</b> |
|---------------------|----------------|------------------------|-------------------|
| Trifásico           | 208 V          | 5 (100) Amp<br>nominal | 60 Hz             |

## **Aplicación Industrial**

La presente invención tiene una aplicación industrial ampliamente versátil dentro del sector energético, tanto en entornos urbanos como rurales, con enfoque en sistemas residenciales, comerciales e industriales. Su diseño y funcionalidades permiten abordar de manera integral las necesidades de las empresas distribuidoras, operadores de redes eléctricas y consumidores finales, gracias a su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones operativas y requisitos de gestión de energía.

### **1. Aplicaciones en Redes Inteligentes (Smart Grids)**

El equipo es una pieza fundamental para las redes eléctricas modernas, ya que facilita:

- **Gestión eficiente de recursos energéticos:** Su capacidad de medición en tiempo real, monitoreo remoto y análisis de consumo detallado permite a los operadores optimizar la distribución de energía, reducir pérdidas y mejorar la eficiencia global del sistema eléctrico.
- **Interoperabilidad:** La compatibilidad con sistemas avanzados de gestión (Smart AMI, HES-THOT) asegura su integración con tecnologías emergentes, como el Internet de las Cosas (IoT), y estándares internacionales para redes inteligentes.
- **Seguridad en la red:** El sistema KRATOS, con sensores de campo magnético y alarmas proactivas, mejora la confiabilidad de la red al detectar y prevenir manipulaciones fraudulentas y sabotajes.

### **2. Control y Facturación de Energía en Entornos Industriales y Comerciales**

- Modalidad prepago/pospago: La capacidad de adaptarse a diferentes modelos de facturación proporciona flexibilidad a empresas distribuidoras, facilitando la personalización de servicios para clientes comerciales e industriales.
- Limitador de carga: Ideal para industrias que requieren un control estricto del consumo energético para evitar sobrecargas y optimizar la producción sin comprometer la seguridad eléctrica.

### 3. Reducción de Pérdidas Técnicas y No Técnicas

El sistema aborda las pérdidas económicas derivadas del fraude eléctrico, que representan un desafío crítico en muchos mercados. La detección proactiva de anomalías y el registro automatizado de intervenciones reducen significativamente las pérdidas no técnicas, mientras que el monitoreo remoto optimiza el mantenimiento y la operación del sistema.

### 4. Aplicaciones en Comunidades Rurales y Zonas de Difícil Acceso

- Conectividad remota: La integración de tecnologías como LoRa y Wi-Fi permite la supervisión y operación en áreas rurales donde las conexiones convencionales son limitadas.
- Durabilidad y adaptabilidad: El diseño robusto y el grado de protección IP55 aseguran un desempeño confiable en condiciones ambientales adversas, como altas temperaturas, humedad o presencia de polvo.

### 5. Automatización y Control en Plantas Industriales

El equipo también se adapta a entornos de manufactura, donde su capacidad para monitorear y limitar cargas asegura un suministro eléctrico continuo y estable, indispensable para operaciones críticas.

### **Renovación tecnológica**

La presente invención está diseñada para satisfacer las demandas actuales y futuras del sector energético, garantizando una renovación tecnológica continua que asegura su vigencia y utilidad en un entorno dinámico y en constante evolución tecnológica. Este equipo es completamente interoperable con plataformas de gestión avanzada como Smart AMI y THOT, lo que permite su integración en redes inteligentes y sistemas de supervisión centralizados, adaptándose rápidamente a nuevas configuraciones, protocolos y estándares internacionales sin necesidad de reemplazo físico.

Incorpora la capacidad de recibir actualizaciones de software de manera remota o local, optimizando funciones existentes, implementando nuevas características avanzadas como análisis predictivo o compatibilidad con futuras tecnologías de comunicación, y garantizando el cumplimiento normativo en evolución sin necesidad de modificaciones físicas. Su diseño modular y escalable permite la incorporación de nuevas tecnologías y componentes, como sensores adicionales, ampliación de capacidades de comunicación con tecnologías emergentes, e incluso mejoras en la seguridad mediante autenticación biométrica avanzada.

La conectividad adaptativa del dispositivo, que incluye tecnologías como Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, G3-PLC, y 5G, asegura compatibilidad con infraestructuras existentes y futuras, minimizando costos de implementación y garantizando su utilidad en diversos contextos geográficos y tecnológicos. Este enfoque en la sostenibilidad y eficiencia energética se complementa con su diseño que reduce pérdidas energéticas, optimiza la distribución y minimiza el consumo propio, haciéndolo ideal para implementaciones a gran escala.

Finalmente, el dispositivo está preparado para liderar la transformación digital del sector energético, posicionándose como una solución longeva y adaptable que evoluciona con las necesidades del mercado, integrando normativas, tecnologías emergentes y nuevas funcionalidades para asegurar su relevancia y utilidad en la próxima década, consolidándose como un pilar fundamental en la modernización de las redes eléctricas inteligentes, sostenibles y seguras.

## **Diferencias y Ventajas**

La presente invención representa un avance significativo frente a las tecnologías de medición y control energético tradicionales, destacándose por su enfoque integral en precisión, seguridad, conectividad y adaptabilidad. A diferencia de los medidores estáticos y electromecánicos, que se limitan a la lectura manual o a sistemas estáticos, este dispositivo utiliza tecnología digital avanzada con alta precisión.

Integra análisis detallados de consumo en tiempo real, lo que permite una gestión energética más eficiente y una respuesta rápida ante anomalías, lo cual no es posible en los medidores tradicionales. En términos de seguridad, la invención supera las capacidades de los sistemas anteriores mediante un sistema de seguridad avanzada KRATOS, que incluye protección mecánica y electrónica, sensores de manipulación y alarmas en tiempo real. Esta combinación de características asegura una mayor protección contra fraudes y manipulaciones, lo que no se encuentra en los dispositivos convencionales.

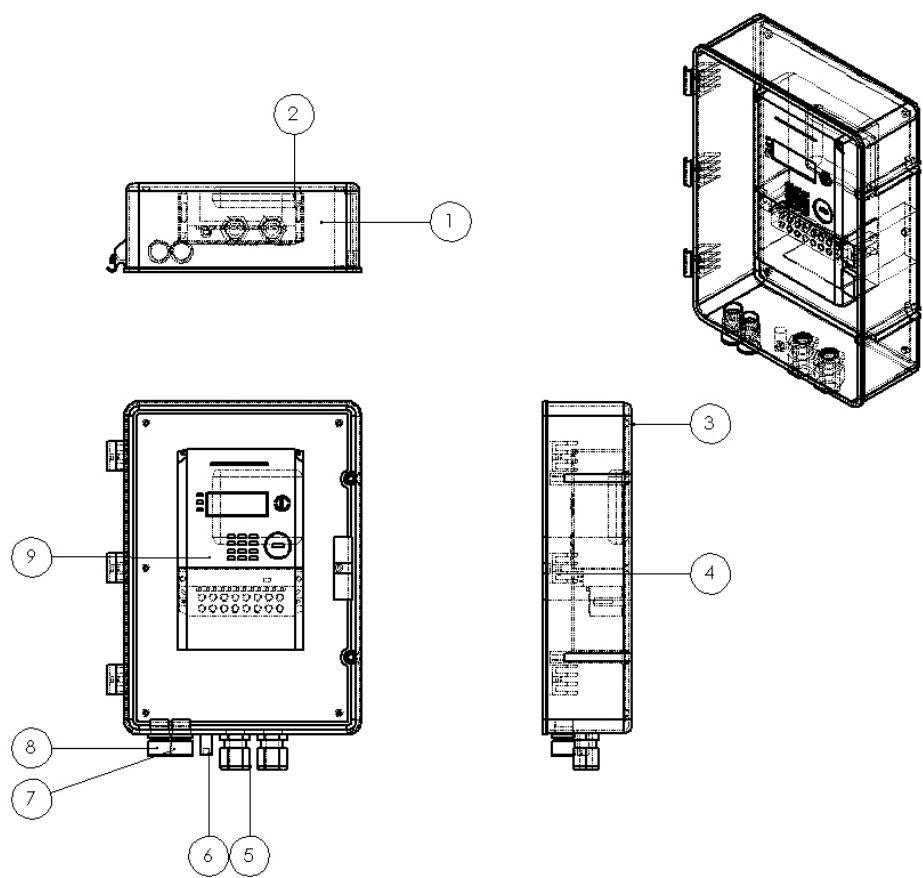
La capacidad de actualización remota y la interoperabilidad con plataformas de gestión avanzada (como Smart AMI y THOT) proporcionan una ventaja clara sobre los medidores tradicionales, que no cuentan con esta flexibilidad para adaptarse a nuevas normativas o tecnologías. Además, el diseño modular y escalable de la invención permite incorporar fácilmente nuevas tecnologías y expandir sus capacidades, lo que garantiza su relevancia en el futuro, mientras que los medidores tradicionales no ofrecen esta posibilidad de actualización.

La conectividad adaptativa, que incluye múltiples opciones como Bluetooth, LoRa, G3-PLC y 5G, proporciona una ventaja considerable en términos de comunicación remota y monitoreo en tiempo real, algo que los sistemas anteriores no podían ofrecer de manera eficiente. Esta invención aporta una solución mucho más precisa, segura, flexible y preparada para el futuro, con capacidades que superan ampliamente las de los medidores estáticos y electromecánicos, posicionándose como una herramienta clave para la evolución de las redes inteligentes y la gestión energética moderna.

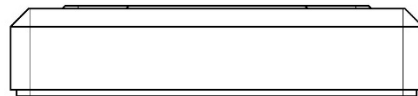
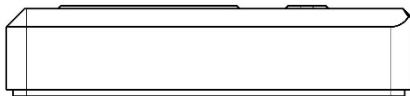
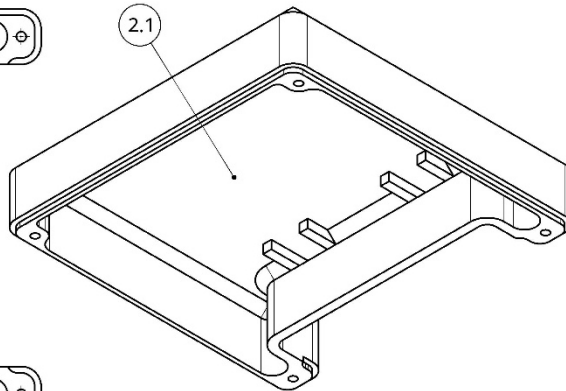
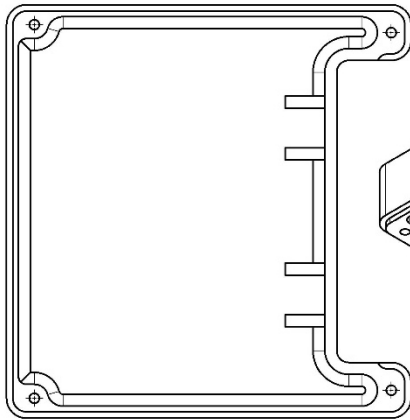
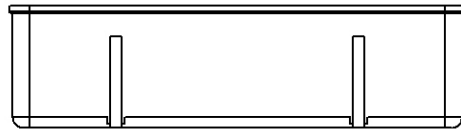
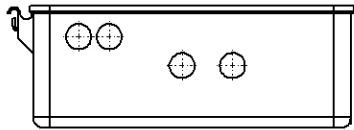
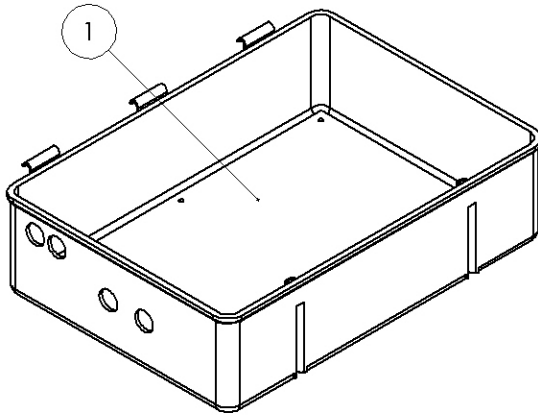
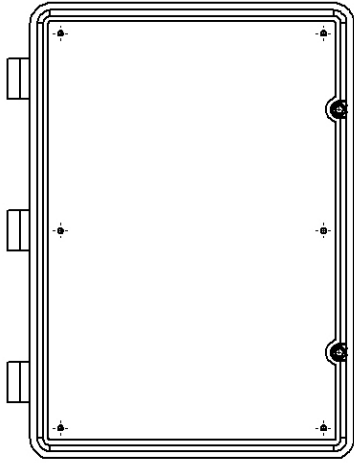
### Referencias teóricas

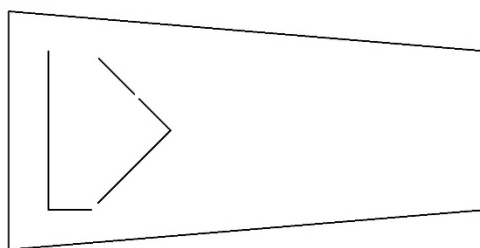
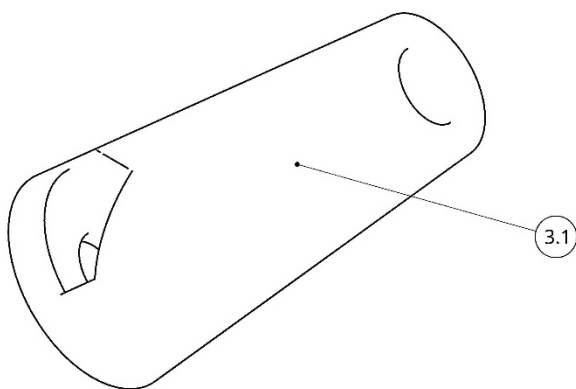
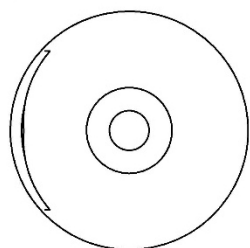
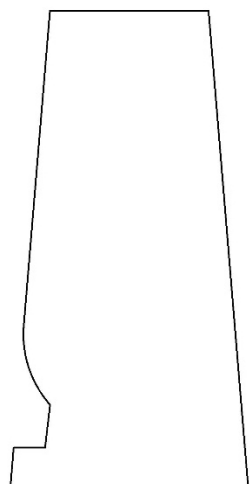
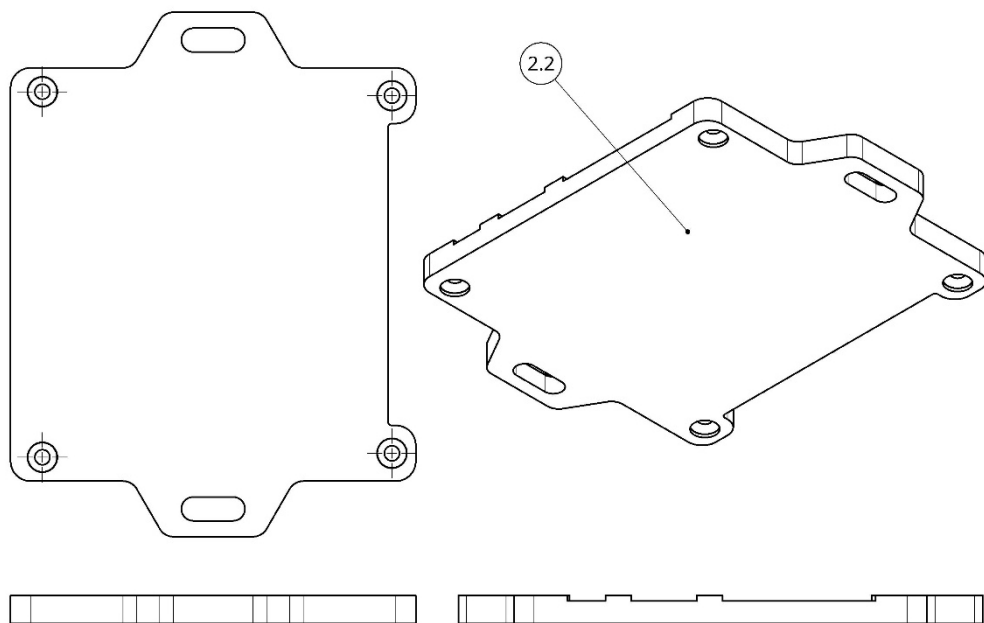
1. **Albano, M., Ferreira, L., & Lima, A. (2015).**  
*Fraud detection and smart meters: Survey and challenges. Energy Systems.*
2. **IEC 62052-11 (2010).**  
*General requirements for static meters for active energy.* International Electrotechnical Commission.
3. **Sicari, S., Rizzardi, A., & Miorandi, D. (2015).**  
*Security, Privacy and Trust in Internet of Things: The Road Ahead. Computer Networks*, 76, 146-164.

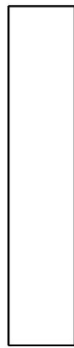
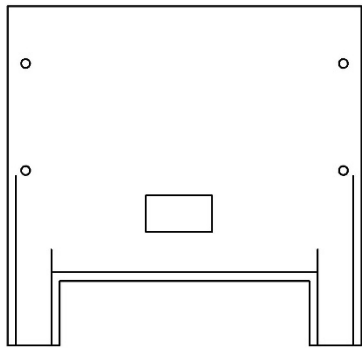
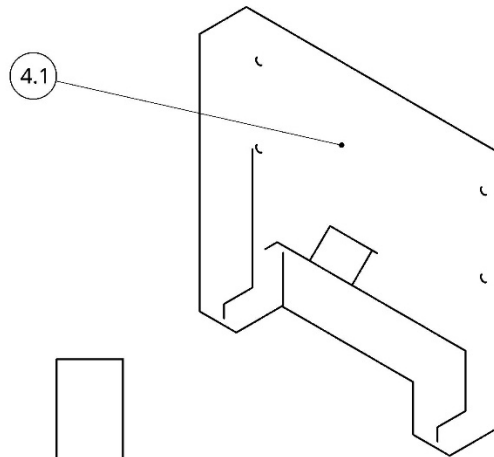
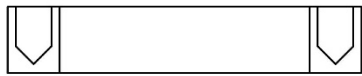
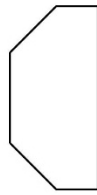
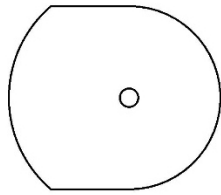
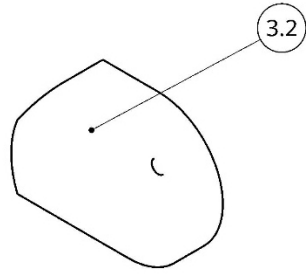
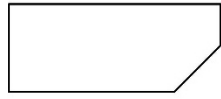
DIBUJOS

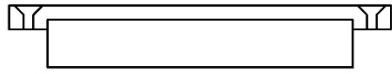


| COMPONENTES |                             |
|-------------|-----------------------------|
| 1           | ENVOLVENTE                  |
| 2           | APEX                        |
| 3           | SOPORTE CONTRATAPA          |
| 4           | SISTEMA DE SEGURIDAD KRATOS |
| 5           | PRENSA ESTOPA               |
| 6           | ENTRADA RJ45                |
| 7           | BUZZER                      |
| 8           | LED RGB                     |
| 9           | MEDIDOR                     |

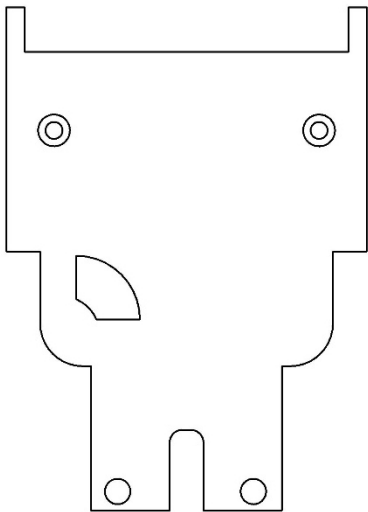
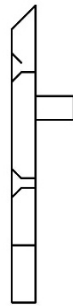
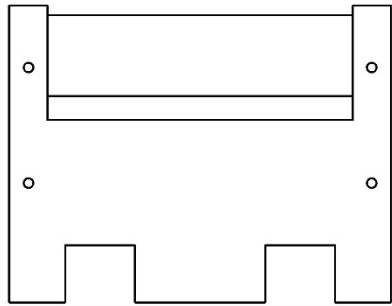
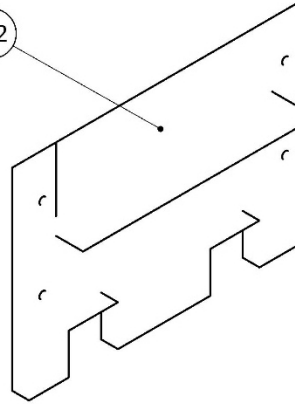








4.2



4.3

