



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACION, FINANZAS E INFORMATICA**

**PROCESO DE TITULACION**  
**ABRIL 2022 – SEPTIEMBRE 2022**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE FIN DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**  
**PRUEBA PRÁCTICA**

**INGENIERIA EN SISTEMAS**  
**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**ANALISIS PARA LA MEJORA EN LOS SISTEMAS DE MEDICION, EN LA  
SUSTITUCION E IMPLEMENTACION DEL PROYECTO AMI BID, EN LA UNIDAD DE  
NEGOCIO CNEL LOS RIOS**

**EGRESADO:**

**JESUS JOSÈ MERELO BRAVO**

**TUTOR:**

**ING. IVAN RUBEN RUIZ PARRALES**

**AÑO 2022**

**TEMA**

ANALISIS PARA LA MEJORA EN LOS SISTEMAS DE MEDICION, EN LA  
SUSTITUCION E IMPLEMENTACION DEL PROYECTO AMI BID, EN LA UNIDAD DE  
NEGOCIO CNEL LOS RIOS.

## RESUMEN

El medidor de energía eléctrica conocido también como contador, es un equipo que se emplea para medir la energía eléctrica suministrada a los clientes. Aplicando una tarifa establecida por el Ente Regulador, posibilita a la Empresa realizar una facturación adecuada de la potencia y energía consumida.

El medidor se calibra en kilowatts por hora. Un kilowatt por hora es la cantidad de energía precisada para proporcionar 1000 watts de energía en una hora. Como ejemplo y para aclarar un poco la idea, diez focos de cien watts prendidos una hora consumen un kilowatt por hora de energía eléctrica.

Los actuales sistemas de medición no cuentan con la tecnología avanzada por lo cual existen varios tipos de inconvenientes con nuestros usuarios por el mal manejo que llevan a cabo las compañías de toma de lectura, entrega de planillas, corte y reconexión.

Se realiza el análisis en una nueva tecnología AMI. La cual nos ayudara y nos facilitara el análisis de estado del sistema de medición ya que puede ser monitoreado desde un pc para su control. Se pueden realizar revisiones, cortes y reconexiones, atención de reclamos por variación de voltaje, hurtos de energía.

**PALABRAS CLAVES:** AMI (infraestructura de medición avanzada), (Advanced Metering Infraestructure), BID (banco interamericano de desarrollo), electro magnetos, kilowatt-hora, Intensidad, Voltaje, Amperímetro, Voltímetro, Kilovoltio amperio, voltio amperio, Wireless.

## INTRODUCCION

El siguiente caso de estudio tiene como tema “Análisis para la mejora en los sistemas de medición, en la sustitución e implementación del proyecto AMI BID, en la Unidad De Negocio Cnel. Los Ríos.”

Este se lleva a cabo debido a que las pérdidas de energía se posicionan en el 20.18% en la Unidad de Negocios Cnel. Los Ríos teniendo una evolución muy pausada debido a la falta de recursos humanos que permitan un mejor control y supervisión de los clientes masivos, un elemento clave dentro de esta transformación es el medidor inteligente, que permite articular la relación entre el sistema eléctrico y el consumidor final de energía y también determina el tipo de relación comercial y técnica entre los agentes involucrados. Una infraestructura de medición inteligente (Advanced Metering Infrastructure – AMI) puede definirse como la integración de varias tecnologías que crean una conexión inteligente entre los operadores del sistema y los consumidores, para brindar a estos últimos la información que necesitan para tomar decisiones que redunden en mayores beneficios. Los proyectos e iniciativas asociados a sistemas AMI son centro de atención del sector eléctrico a nivel mundial, especialmente en países desarrollados en los que existen casos de éxito relacionados con la implantación de estas tecnologías.

El mercado eléctrico ecuatoriano inicia su proceso de reformas en octubre de 1996, con la promulgación de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE), y la puesta en marcha del mercado eléctrico en abril de 1999. La industria eléctrica se la divide en cuatro etapas plenamente definidas, esto es:

- 1° Generación de energía eléctrica.
- 2° Transmisión a los centros de consumo.
- 3° Distribución a los diferentes consumidores.
- 4° Comercialización (entrega, medición y cobro) de la energía eléctrica al consumidor.

Esta última fase corresponde a la Comercialización. En esta etapa es donde la energía se convierte en valores monetarios, necesarios para el funcionamiento y desarrollo de la Empresa y como consecuencia el desarrollo también de nuestra provincia; por lo tanto, esta etapa tiene la misma importancia que las anteriores. La medición de la energía es el proceso más significativo

dentro de la Comercialización, lo cual significa que la selección, operación y mantenimiento de los medidores merecen especial atención para evitar errores que a la postre se convertirán en pérdidas de energía con perjuicios para la Empresa de Distribución.

## DESARROLLO

Desde que Faraday descubrió la ley de la inducción electromagnética en el siglo XIX, con el desarrollo y madurez de la aplicación y tecnología de la energía eléctrica en la producción y la vida, la energía eléctrica se ha convertido en una energía universal en la sociedad contemporánea. En la era de la información actual, las computadoras grandes con gran potencia informática y los teléfonos inteligentes pequeños que integran la comunicación y el entretenimiento son inseparables del uso de energía eléctrica. Se puede decir que la energía eléctrica se ha convertido en el elemento vital de la sociedad. Pero a diferencia de las fuentes de energía como el petróleo, el vapor y el gas natural, la electricidad es invisible e intangible, entonces, ¿cómo resolver la medición de la energía eléctrica? Entonces, existen diferentes principios y diferentes métodos de trabajo de los medidores de energía eléctrica.

Dado que la energía eléctrica era la corriente continua utilizada cuando se puso en producción por primera vez, en 1880 Edison inventó el primer medidor de energía eléctrica de CC (medidor de amperios-hora) utilizando el principio de electrólisis. Sin embargo, debido a la antigüedad, es imposible verificar el modelo específico del medidor de energía eléctrica de CC inventado por Edison, ni saber cómo el principio de electrólisis mide la energía eléctrica.

En 1888 George Westinghouse y Oliver Shallenget desarrollaron el medidor de energía que es un instrumento utilizado para la medida del consumo de energía. Existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, tipo de energía que mide, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.

Con la aceleración del desarrollo industrial, cuando la corriente continua no puede satisfacer la demanda del mercado, la corriente alterna aparece de inmediato. El descubrimiento

y la aplicación de la corriente alterna ha planteado nuevos requisitos para los contadores de energía eléctrica. En 1889, Brettel fabricó el primer medidor de energía inductiva del mundo con un peso total de 36,5 kg. El principio de funcionamiento es muy simple: cuando el medidor de energía eléctrica está conectado al circuito bajo prueba, hay una corriente alterna en la bobina de corriente y la bobina de voltaje, y la corriente alterna genera un flujo magnético alterno en el núcleo de hierro; El flujo magnético pasa a través del disco de aluminio y se induce una corriente parásita en el disco de aluminio. Luego, la corriente parásita se somete a una fuerza en el campo magnético, de modo que el disco de aluminio gira. Cuando se transfiere el disco de aluminio, el contador se activa para indicar el consumo de energía.

El medidor de energía eléctrica (Wathorímetros), es un equipo que se emplea para medir la energía consumida por los clientes de la empresa eléctrica.

Los Wathorímetros se pueden clasificar según sus características:

**Tecnológicas:** Electromecánicas y Electrónicas (de estado sólido).

**Funcionales:** Monofásicos, Bifásicos y Trifásicos.

**Energéticas:** Medidores de Energía Activa en kilo Watts-hora (kWh) y de Energía Reactiva en kilo Volt Amper-hora (kVarh).

**Operativas:** Registro de sólo energía, pueden ser electromecánicas con registro de manecillas o electrónicas con registro digital programables para funcionar como autogestión en Prepago o Postpago y de lectura remota por telegestión.

## CONEXIÓN EN LA RED.

**Medidor monofásico bifilar:** Se utiliza para el registro de consumo en una acometida que tenga un solo conductor activo o fase y un conductor no activo o neutro.

**Medidor monofásico trifilar:** Se utiliza para el registro del consumo de una acometida monofásica de fase partida (120/240 V) donde se tienen dos conductores activos y uno no activo o neutro.

**Medidor bifásico trifilar:** Se utiliza para el registro del consumo de energía de una acometida en B.T de dos fases y tres hilos, alimentadas de la red de B.T de distribución trifásica.

**Medidor trifásico tetrafililar:** Se utiliza para el consumo de energía de una acometida trifásica en B.T de tres fases y cuatro hilos.

**Medidor trifásico trifilar:** Se utiliza para el registro de consumo de energía de una acometida trifásica de tres fases sin neutro.

### Unidades de medidas eléctricas.

**Voltaje:** Es la energía necesaria para poner en movimiento los electrones.

Símbolo V

Unidad Voltio (V)

Instrumento de medida Voltímetro.

**Intensidad:** Es la cantidad de electrones que circulan por segundo en un circuito eléctrico.

Símbolo I



Unidad Amperio (A)

Instrumento de medida Amperímetro.

**Potencia Activa:** Trabajo que realizan los electrones en un circuito eléctrico.

Símbolo P

Unidad Vatio (W)

Instrumento de medida Vatímetro

Formula  $P = V \times I \times \cos\phi$

**Energía:** Es la capacidad para realizar un trabajo.

Símbolo KWh

Unidad Kilovatio-hora (KWh)

Instrumento de medida medidor o contador

Fórmula  $E = P \times T$

**Aparatos de medida.**

**Voltímetro:** misión del voltímetro es medir la diferencia de potencial o tensión existente entre dos conductores. Se conecta siempre en paralelo con la red a medir.

**Amperímetro:** La misión del amperímetro es medir la corriente eléctrica que circula por un conductor. Se conecta en serie con el circuito cuya intensidad se desea medir.

Para medir la corriente que circula por un conductor también se emplea la pinza amperimétrica, que tiene la ventaja de que no hay que hacer ninguna conexión.

**Vatímetro:** para medir la potencia se emplean los vatímetros. Para medir correctamente, se debe conectar, a la vez, la señal de voltaje y corriente del circuito que se desea medir. Es importante considerar la polaridad del voltímetro y el sentido del flujo de la corriente para una correcta medida.

### **Medición de potencias trifásicas:**

Para un sistema trifásico en estrella o Y, utilizaremos 3 vatímetros, en los que cada uno de ellos se medirá la corriente de fase y el voltaje fase-neutro.

Por otro lado, para medir la potencia trifásica de un sistema en delta, utilizaremos el método de los 2 vatímetros, en los que se medirá la corriente de fase y el voltaje fase a fase, una de las fases hará de común.

### **Cálculo de Potencia Instalada.**

La Potencia o carga Instalada es la potencia total obtenida de sumar las potencias de cada uno de los receptores. Ejemplo: Determinar la potencia instalada para un domicilio tipo B con los siguientes equipos.

- 8 Lámparas incandescentes
- 8 toma corrientes
- 1 Plancha
- 1 Televisor.

Equipos eléctricos	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Potencia Unitaria Total (W)
Lámpara Incandescente	8	100	800
Toma corriente	8	200	1600
Refrigeradora	1	500	500
Plancha	1	1000	1000
Radio	1	200	200
Televisor	1	250	250
Total			4350 w 4,35 kW

#### TIPOS DE MEDIDORES EN BT.

TIPO	FORMA	CLASE	VOLTAJE
BORNERA	1A – 1B	100	120
BORNERA	2X127/220	100	120/240
SOCKET	2S	100	120
SOCKET	2S – 12S	200	120/240
SOCKET	16S	200	240/480

## MEDIDORES MONOFASICOS.



*Ilustración 1*



*Ilustración 2*

FUENTE: JESUS MERELO (FOTOGRAFIA MEDIDORES EXISTENTES EN EL LABORATORIO CNEL LOS RIOS)

El medidor de energía eléctrica conocido también como contador, es un equipo que se emplea para medir la energía eléctrica suministrada a los clientes. Aplicando una tarifa establecida por el Ente Regulador, posibilita a la Empresa realizar una facturación adecuada de la potencia y energía consumida.

El medidor de energía eléctrica es un instrumento que mide el consumo de energía eléctrica utilizada por un usuario. El medidor se calibra en kilowatts por hora. Un kilowatt por hora es la cantidad de energía precisada para proporcionar 1000 watts de energía en una hora. Como ejemplo y para aclarar un poco la idea, diez focos de cien watts prendidos una hora consumen un kilowatt por hora de energía eléctrica.

La compañía que nos proporciona la energía eléctrica utiliza estos medidores para (valga la redundancia) medir la cantidad de electricidad que consumimos en nuestro hogar, oficina o fábrica. Al momento de hacer tu instalación eléctrica, será la empresa o compañía la que instale el medidor, y generalmente los consumidores no podemos y no debemos ni tocarlos ni intentar

arreglarlos si fallan. Todo el tiempo, mientras usamos la electricidad, el medidor está funcionando y trabajando, cambiando sus números de acuerdo a la cantidad de electricidad que hemos utilizado.

El tipo más común de medidor de energía eléctrica es un motor muy básico de inducción que se utiliza con la corriente alterna. Al menos los medidores “clásicos” tenían dos electros magnetos y un disco de metal que podía girar entre ellos. Conforme el disco giraba, los engranajes lo hacían y los números avanzaban.

La unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el joule, pero, por razones comerciales, para la energía eléctrica, la unidad utilizada es el watt-hora (Wh) o el kilowatt-hora (kWh).

**Por su construcción existen dos tipos de contadores:**

**Contador de inducción:** contador en el cual las intensidades que circulan por arrollamientos fijos reaccionan sobre las intensidades inducidas en el elemento conductor móvil, generalmente un disco lo cual origina su movimiento.

**Contador estático:** contador en el cual la intensidad y la tensión actúan sobre elementos de estado sólido (electrónicos) y producen en la salida impulsos de frecuencia proporcional a los vatios-hora.

Antes de su utilización, los medidores de energía eléctrica deben atravesar una serie de controles metrológicos con el fin de garantizar la exactitud de sus mediciones y contribuir así a la protección de los consumidores.

El medidor de energía eléctrica utiliza circuitos sólidos que producen señales eléctricas cuya frecuencia o fuerza es proporcional al voltaje que se está utilizando. Estas señales se convierten en medidas de energía registradas por un indicador eléctrico. Estos medidores son más caros, pero mucho más precisos. Además, permiten una evaluación del consumo eléctrico a lo largo del día para que podamos discernir cómo usamos la energía eléctrica y enfoquemos nuestros esfuerzos a hacer eficiente este consumo.

Cabe recordar que la obtención de una etiqueta energética que nos proporcione una buena calificación no es fortuita. Requiere análisis en nuestro consumo y la implementación de medidas paulatinas pero constantes para mejorar nuestras costumbres energéticas.

También, conviene hablar de los electrodomésticos y que éstos también poseen un etiquetado energético que nos ayudará a evaluar su eficiencia y permitirnos planear mejoras significativas en nuestro consumo. La energía eléctrica que se consume en un hogar representa un alto porcentaje de la energía consumida y es por ello que no hay que bajar la guardia en este aspecto.

### **Tipos de medidor de energía eléctrica.**

Además del medidor convencional, existen otros tipos de medidores, tales como:

#### **Medidores con monitor**

Los medidores que tienen monitor para visualizar el consumo instantáneo y además permiten volcar los datos al PC (a un programa descargable) para tener el consumo histórico y las curvas de consumo. Algunos necesitan de un módulo Internet para descargar los datos a la plataforma de PC.

## Medidores con transferencia directa de datos a la plataforma

Si quieres conocer el consumo total de tu instalación y no tienes necesidad de ver el consumo en un monitor, estos equipos son los que necesitas. Con ellos, los datos son transferidos directamente a la plataforma mediante Internet dónde podrás acceder desde tu PC, Smartphone, Tablet...

### MEDIDORES BIFASICOS.



Ilustración 3



Ilustración 4

FUENTE: JESUS MERELO (FOTOGRAFIA MEDIDORES EXISTENTES EN EL LABORATORIO CNEL LOS RIOS)

**Medidor bifásico trifilar:** Este medidor de energía eléctrica es utilizado para tomar registro del consumo de energía en una acometida de baja tensión de dos fases y un neutro.

### Características técnicas.

Tipo de Medida	Bifásico
Clase de Precisión	1
Voltaje	2×120/240
Frecuencia	60 Hz

Corriente Máxima	200 <sup>a</sup>
Peso	1.12 Kg

Los medidores de energía eléctrica cuentan con la capacidad de registrar grandes cantidades de energía. Por ello existen tres tipos de medida eléctrica:

**Medición directa:** En este tipo de medición, la acometida se conecta directamente al medidor de energía eléctrica, en este caso la energía pasa totalmente a través de sus bobinas del medidor.

**Medición semidirecta:** Esta se logra cuando tomamos las señales de tensión de la carga y las llevamos al medidor de energía eléctrica, de igual forma tomamos las señales de corriente de los transformadores de corriente y las llevamos al medidor eléctrico.

**Medición indirecta:** Es cuando el medidor de energía eléctrica no está conectado directamente a la acometida eléctrica, sino que las señales eléctricas son tomadas de los transformadores de potencia y de corriente, logrando que la energía que llegue al medidor eléctrico sea igual a la de la carga.

Los contadores de energía eléctrica se clasifican según el límite de error porcentual admisible en cada uno de los medidores. Por ejemplo 0,1 veces la corriente básica y la corriente máxima o entre 0,05 veces la corriente nominal y la corriente máxima con un factor de potencia unitario.

Los factores que influyen en la selección de los medidores de energía eléctrica son: El lugar de la instalación, la carga a medir, el nivel de tensión, tipo de cliente y otros parámetros.



Por lo general se utilizan medidores de energía de clase: 0,2, 0,2s, 0,5, 0,5s, 1 y 2.

**Los medidores de energía eléctrica tienen tres tipos de mediciones:**

**Medidores de energía activa:** La energía eléctrica activa es aquella cuya energía se aprovecha como trabajo, es decir, cuando se pone a trabajar un mecanismo o maquinaria, estos dispositivos eléctricos convierten esta energía en otras formas de energía que se pueden catalogar como: mecánica, lumínica, térmica, química y otras más. Los medidores representan esta unidad de medida en vatio/hora (Wh), y su múltiplo es el Kilovatio/hora (KWh)

**Medidores de energía reactiva:** Esta energía es aquella que generan algunas maquinarias para crear el campo electromagnético y eléctrico que necesitan para funcionar. Es la que consumen los motores, transformadores y todos los dispositivos o aparatos eléctricos que tengan algún tipo de bobina o enrollado para crear campo magnético y llega a ser registrada por el medidor de energía eléctrica. Esta sería una demanda de energía extra a la que ya sería necesaria; por tanto, se trata de un consumo añadido. Su unidad de medida es el kilovar/hora (KVARh)

**Medidores de energía aparente:** Esta energía es la suma total de la energía reactiva más la energía activa. Estas dos energías son representadas en el medidor de energía eléctrica como energía aparente. Su unidad de medida es el voltioamperio/hora (Vah), y su múltiplo es el Kilovoltioamperio (KVah).

## MEDIDORES CON SISTEMA AMI



*Ilustración 5*

FUENTE: JESUS MERELO (FOTOGRAFIA MEDIDORES EXISTENTES EN EL LABORATORIO CNEL LOS RIOS)

Durante mucho tiempo, los proveedores habían estado buscando una manera en que la generación de energía eléctrica estuviera a la par con el consumo. Los medidores de gas y electricidad tradicionales sólo medían el consumo total y no proporcionaban información sobre cuándo se utilizaba la energía eléctrica. Sin embargo, los medidores inteligentes miden la información específica del sitio proporcionando, tanto a los consumidores como a los proveedores de luz eléctrica, información valiosa sobre el uso de la energía eléctrica. Los medidores inteligentes pueden incluso medir sobretensiones, lo cual permite un diagnóstico de problemas con la calidad de la energía.

### **Los principales fabricantes serian:**

HEXING.

ELSTER.

HONEYWELL.

ITRON.

GENERAL ELECTRI.

LANDIS + GYR.

### **SAPHIR**

Los sistemas AMI cuentan con una infraestructura constituida por elementos de software y hardware que dan una nueva visión de los procesos de distribución y comercialización de energía eléctrica. Así mismo, abren un nuevo panorama de diseño, operación y planeación de la red.

Una gran cantidad de beneficios se obtienen al realizar la implementación de los sistemas de medición avanzada. Principalmente, brinda la oportunidad de que los clientes residenciales, comerciales, y/o industriales desempeñen un papel activo en el funcionamiento de la red eléctrica, reduciendo o cambiando el uso de electricidad durante algunos periodos.

Los trabajos de cambio, reubicación de medidor, instalación y mantenimiento de tableros de medidores de una a ocho posiciones con sus respectivas puestas a tierra y blindaje de acometida principal, instalación de sistemas de medición semi-indirectos en BT como totalizadores de circuitos y sistemas de medición indirectos en MT como totalizadores, todas estas actividades serán asignadas en el sistema BPM mediante asignaciones de órdenes de trabajo con la siguiente metodología.

Acceso al sistema informático comercial y BPM para la determinación y atención inmediata de códigos de suministros asignados para la ejecución de los cambios de medidores y reubicaciones empleado tableros para medidores de una a ocho posiciones.

Programación con el cliente previo la instalación del medidor.

Ejecución del trabajo indicado en la orden de trabajo generada en BPM, cumpliendo con el MANUAL PARA LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA Y SISTEMA DE MEDICIÓN A LOS CONSUMIDORES de CNEL EP.

Obtención y registro de datos del medidor instalado y demás información requerida por el área de Control:

- Número de serie del medidor.
- Código de empresa del medidor
- Lectura inicial del medidor.
- Números de sellos de seguridad del medidor.
- Hora y fecha de ejecución del trabajo.
- Coordenadas UTM del sitio donde se realiza la instalación/desconexión a los usuarios atendidos.
- Fotografía del medidor a ser retirado, fotografía del medidor instalado, reubicado o cambiado, fotografía panorámica del predio en donde se ejecutó la actividad.
- Número de poste asociado.
- Voltaje a la salida del medidor

La plataforma de monitoreo y operación móvil, el registro y transferencia de toda la información requerida a la base de datos del sistema informático de CNEL EP, se la realizará a través del centro de cómputo hasta máximo 48 horas a partir de la instalación. El medio de transferencia de la información puede ser mediante digitación en el sistema comercial o integración con el mismo.

Cuando CNEL EP provea la plataforma de monitoreo y operación móvil, el registro y transferencia de toda la información se realizará de acuerdo a los protocolos establecidos en su sistema, se procurará que la información se transmita en línea y las fotografías se sincronizaran al final de la jornada usando Wireless.

### TIPOS DE MEDIDORES VENTAJAS Y DESVENTAJAS

DIFERENCIA ENTRE MEDIDORE AMI & MEDIDORES CONVENENCIONALES			
TIPOS DE MEDIDORES		VENTAJAS	DESVENTAJAS
INTELIGENTES:  WESTINHOUSE		<p>Mejor calidad de producto y del servicio eléctrico.</p> <p>Detección de pérdidas de energía eléctrica.</p> <p>Control de carga, oportuna facturación, respuesta de demanda.</p> <p>Permite registrar la evolución en el consumo de energía del usuario para una adecuada clasificación de</p>	<p>Alta inversión inicial.</p> <p>Capacitación constante del personal operativo y administrativo de la Empresa.</p> <p>Posible saturación para el envío de información.</p> <p>Se debe implementar repetidores para lograr mayor radio de alcance del sistema ya que la distancia entre usuario y subestación debe ser corta.</p>

	<p>los mismos.</p> <p>Transmisión de mensajes instantáneos.</p> <p>Fácil configuración mediante protocolos IP.</p> <p>Fácil obtención de la información.</p> <p>No permite la manipulación de la información enviada.</p>	<p>Redes eléctricas no diseñadas para transmitir datos.</p> <p>Sensible a altas condiciones climatológicas.</p> <p>Altos costos de operación, mantenimiento y reposición de equipos.</p>
<p><b>CONVENCIONALES</b></p> <p><b>SONGHE</b></p>	<p>Fácil instalación y toma de lectura visual.</p> <p>Posee composición de partes, no se deterioran.</p> <p>No son tan robustos, son pequeños y ligeros.</p>	<p>Respuesta lenta en la variación de cargas.</p> <p>No cuentan con sistema de detección de fraude.</p> <p>No permiten hacer otro tipo de medición a nivel de tensión.</p> <p>Realización de toma de lectura manual.</p>

	Son de bajo costo.	Corte y reconexión del servicio eléctrico.
--	--------------------	--

### **BENEFICIOS PARA LA SOCIEDAD**

- El consumidor deja de ser pasivo para decidir activamente sobre su consumo.
- Mejor control sobre consumo de energía, costos y facturación derivado del uso de nuevas herramientas y técnicas.
- Restablecimiento más rápido de la energía y el envío más preciso de las cuadrillas de reparación a los lugares en donde se necesitan.
- La apropiación y uso de nuevas tecnologías promueve la necesidad de recurso humano capacitado.
- Eleva el nivel educativo y tecnológico de la sociedad.

### **BENEFICIOS PARA LAS EMPRESAS**

- La información del sistema AMI permite hacer predicciones de carga de corto plazo del sistema de distribución para garantizar la continuidad del servicio.
- La lectura automatizada de los medidores de energía reduce costos y recursos, además reduce los errores de lectura de medición.
- La disponibilidad en tiempo real de información de la red de distribución minimiza el tiempo de detección de fallas; también posibilita el monitoreo online de la calidad de la energía.

- La creación de islas y microrredes aumenta la confiabilidad del sistema.

### **BENEFICIOS PARA EL GOBIERNO**

- Obtienen mayor información respecto a los patrones de consumo y al uso de la energía, con el propósito de mejorar la predicción de la demanda.
- Implementar acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética del lado de la demanda.
- Posibilidad de realizar ahorros en los costos de operación y mantenimiento por generación diferida y anticipación a fallas en la red eléctrica.

### **BENEFICIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE**

- Ofrece participación en fuentes de energía renovables.
- Disminución del impacto en el medio ambiente, a través de la reducción de emisiones por el uso de combustibles.
- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes al medio ambiente.
- Puede ayudar a obtener ahorros de hasta el 30% del consumo de la energía, reduciendo sustancialmente el impacto ambiental asociado a la generación de electricidad.
- El uso de nuevas tecnologías permite dar solución a problemas específicos relacionados con el consumo de energía, de acuerdo al contexto local de cada tipo de usuario final.
- No dudes en contactarnos si tienes más dudas al respecto o si te gustaría implementar esta tecnología.
- Tecnologías EOS, 15 años de experiencia ofreciendo servicios y herramientas de vanguardia para la optimización de la industria eléctrica.



## **CAMPOS DE ACTIVIDAD**

### **GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA, TRANSMISION Y DISTRIBUCION.**

En este sector el Banco participa principalmente mediante el financiamiento de proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica. El Banco considerará proyectos que contemplen la utilización de fuentes tradicionales de energía, como la generación hidroeléctrica y de combustible fósil al igual que fuentes no tradicionales. Sin embargo, el Banco no financiará inversiones para la producción de energía eléctrica que dependan de equipo prototipo o experimental. Considerando que el desarrollo de los sistemas de subtransmisión y distribución en la América Latina no se ha mantenido a la par con los recientes progresos en generación y construcción de transmisión de alto voltaje y para preparar los sistemas de distribución eléctrica hacia una mayor densidad de consumo, el Banco considerará el financiamiento del estudio y desarrollo de mejoras de carácter prioritario y de las ampliaciones de los sistemas de subtransmisión y distribución en los grandes centros urbanos e industriales de la América Latina donde actualmente se registra el principal incremento en el consumo.

### **ELECTRIFICACION RURAL.**

Pese a la necesidad de continuar financiando la expansión de los sistemas urbanos de distribución, el Banco asigna alta prioridad a la cooperación técnica y al financiamiento directo para el estudio y ejecución de proyectos de electrificación rural. En este sentido, el Banco procurará financiar, cuando ello sea viable, programas de electrificación rural a través de cooperativas rurales, adoptando las tecnologías existentes a las realidades del progresivo

incremento de la demanda eléctrica en el área rural latinoamericana, en forma tal de que mayor número de proyectos sean factibles con los mismos recursos.

## **SECTOR DE PLANIFICACION DE LA ELECTRIFICACION A LARGO**

### **PLAZO.**

Para asegurarse que los proyectos de generación y/o transmisión financiados por el Banco son el resultado de un apropiado sistema de planificación que incluya el análisis de la alternativa de menor costo, el Banco requiere que los prestatarios hayan realizado o emprendan estudios de generación, transmisión y distribución eléctrica que sean conducentes a la preparación de planes maestros de desarrollo de energía eléctrica a largo plazo. Si surge que la asistencia es necesaria, el Banco está dispuesto a financiar la preparación de tales estudios según sus programas de cooperación técnica. El Banco también puede proporcionar cooperación técnica para la formulación de políticas nacionales de energía.

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.**

El siguiente trabajo se realiza bajo la metodología del buen funcionamiento y la revisión de los sistemas de medición que corresponden la Unidad Nacional de Negocios Los Ríos.

Los cuales se realizarán la respectiva instalación de sistemas de medición con tecnología AMI, dentro del sector urbano para sus respectivas pruebas y análisis. Las cuales se realizarán mediante oficina central su control y verificación, los cuales indicarán su respectivo funcionamiento dependiendo de la respuesta del sistema se tomarán acciones en campo para su revisión, cambio o suspensión del mismo mediante un análisis en campo.

El servicio permitirá la Visualización de la información mediante una aplicación web, el almacenamiento de los datos en línea e históricos de los diversos parámetros, los cuales serán

captados y depositados en la base de datos de medición dentro de los servidores de la contratista. Esta información podrá ser descargada por el personal de la Unidad de Negocio en cualquier momento que lo requiera y visualizada en un período máximo histórico de 12 meses.

Como parte del procesamiento de la información obtenida, y para reducir la probabilidad de hurto de energía, la contratista deberá establecer indicadores de alerta de voltaje y corriente en tiempo real, y adicionalmente enviados vía correo.

Se deberá llevar un registro de novedades y en caso de una inspección o mantenimiento se deberá coordinar previamente mediante correo electrónico o llamada telefónica entre las partes generando una ruta óptima de trabajo.

## CONCLUSION

Los sistemas de medición son instrumentos los cuales son utilizados para la medición de energía de cada cliente de la Unidad de Negocios Los Ríos, El cual se calibra en kilowatts por hora Kw/h, los sistemas de medición convencionales instalados en el sector urbano/rural no cuentan con esa tecnología para agilizar su rápida respuesta y atención a las peticiones y solicitudes realizadas por los usuarios

El análisis sobre los sistemas de medición avanzada AMI nos da una gran cantidad de beneficios los cuales nos brindan la oportunidad de que los clientes residenciales, comerciales, y/o industriales desempeñen un papel activo en el funcionamiento de la red eléctrica.

El siguiente análisis se lo realizo para ver las factibilidades del sistema AMI (infraestructura de medición avanzada). Los cuales nos brindan las siguientes características:

Ventajas:

Mayor control en sistema eléctrico.

Elaboración de parámetros de medidas de forma inmediata.

Detección de alteraciones sobre el equipo de medición.

Realización de corte y reconexión de sistema eléctrico.

Toma de lectura de kw/h de forma precisa e inmediata.

Atención de reclamos por el usuario.

## BIBLIOGRAFIA

[https://www.google.com/search?q=medidor+electromagnetico+de+energ%C3%ADa+monof%C3%A1sico+120v&tbm=isch&ved=2ahUKEwjCs-KLi6T5AhWXnIQIHUbuAoQQ2-cCegQIABAA&oq=medidor+electromagnetico+de+energ%C3%ADa+monof%C3%A1sico+120v&gs\\_lcp=CgNpbWcQA1DCBFjnE2DzG2gAcAB4AIABqAGIAcgHkgEDMC42mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=JvbmYsKILZe5kvQPxyLoAg&bih=625&biw=1366#imgsrc=cZpg1YU5nhgLbM&imgdii=InaX\\_H3wRB2NZM](https://www.google.com/search?q=medidor+electromagnetico+de+energ%C3%ADa+monof%C3%A1sico+120v&tbm=isch&ved=2ahUKEwjCs-KLi6T5AhWXnIQIHUbuAoQQ2-cCegQIABAA&oq=medidor+electromagnetico+de+energ%C3%ADa+monof%C3%A1sico+120v&gs_lcp=CgNpbWcQA1DCBFjnE2DzG2gAcAB4AIABqAGIAcgHkgEDMC42mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=JvbmYsKILZe5kvQPxyLoAg&bih=625&biw=1366#imgsrc=cZpg1YU5nhgLbM&imgdii=InaX_H3wRB2NZM)

<https://jdelectricos.com.co/medidor-de-energia-electrica/>

<https://laedu.digital/2021/06/22/medidores-electricos-fundamentos-e-instalacion/>

<https://ineldec.com/producto/medidores-de-energia-contador-electrico/>

[http://inenmetrologia.blogspot.com/2017/09/medidores-de-energia-electrica\\_27.html](http://inenmetrologia.blogspot.com/2017/09/medidores-de-energia-electrica_27.html)

<http://electricidad.ec/medidores-ami/>

<https://www.iadb.org/es/noticias/ecuador-modernizara-y-renovara-su-sistema-electrico-con-apoyo-del-bid>

[https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=5JKc13vWMz6hEOysgFCXKMLSKVUMT\\_5M4dbEeeJvD7U,](https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=5JKc13vWMz6hEOysgFCXKMLSKVUMT_5M4dbEeeJvD7U)

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/6145/70142617.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Babahoyo, 08 de julio de 2022

Lcdo. Mae  
**EDUARDO GALEAS GUIJARRO, DECANO**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
Presente

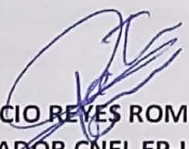
De mi consideración:

En atención a vuestro Oficio Nro. D-FAFI-UTB-0243-2022, me permito **AUTORIZAR** al Estudiante del tercer Nivel en Ingeniería en Sistemas Sr. **JESÚS JOSÉ MERELO BRAVO**, portador de la Cédula de Ciudadanía Nro. 1206491076, para que realice en mi Representada Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP-Unidad de Negocio Los Ríos el **Caso de Estudio**:

- **ANÁLISIS DE SISTEMAS DE MEDICIÓN EN LA SUSTITUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO AMIBID EN CNEL EP-UNLRS.**

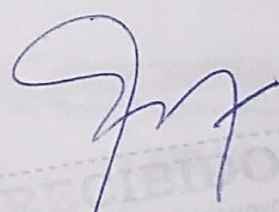
Sin otro particular, me despido.

Atentamente,



**MGS. PATRICIO REYES ROMERO**  
**ADMINISTRADOR CNEL EP-UNIDAD DE NEGOCIO LOS RÍOS**

giordanapc.-



RECIBIDO  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
D-FAFI-UTB-0243-2022  
JESUS JOSE MERELO BRAVO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA  
DECANATO

Babahoyo, 08 de julio de 2022  
D-FAFI-UTB-0243-2022

Ing.

Fernando Patricio Reyes Romero, MAE

**ADMINISTRADOR**

**CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL-EP LOS RÍOS**

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Reciba un cordial saludo por parte de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo, donde formamos profesionales altamente capacitados en los campos de Tecnologías de la Información y de Administración, competentes, con principios y valores cuya practica contribuye al desarrollo integral de la sociedad, es por ello que buscamos prestigiosas Empresas e Instituciones Públicas y Privadas en las cuales nuestros futuros profesionales tengan la oportunidad de afianzar sus conocimientos.

El Señor **MERELO BRAVO JESÚS JOSÉ**, con cédula de identidad No. 120649107-6, Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, matriculado en el proceso de titulación en el periodo Abril 2022 – Septiembre 2022, trabajo de titulación modalidad Caso de Estudio, previo a la obtención del grado académico profesional universitario de tercer nivel como **INGENIERO EN SISTEMAS**, solicita por intermedio del Decanato de esta Facultad el debido permiso para realizar el Caso de Estudio en la institución de su digna administración, el cual titula: **ANÁLISIS EN EL SISTEMAS DE MEDICIÓN EN LA SUSTITUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO AMIBID, EN LA UNIDAD DE NEGOCIO CNEL LOS RÍOS.**

Del Señor Administrador,

Atentamente.

**Lcdo. Eduardo Galeas Guijarro, MAE.**  
**DECANO**

C/c: Archivo



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E**  
**INFORMÁTICA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

**Babahoyo 11 de Agosto del 2022**

**CERTIFICACIÓN DE PORCENTAJE DE SIMILITUD CON OTRAS FUENTES**  
**EN EL SISTEMA DE ANTIPLAGIO**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de la Investigación de: el/la, Sr. /Sra. / Srta.: Jesús José Merelo Bravo, cuyo tema es: ANALISIS PARA LA MEJORA EN LOS SISTEMAS DE MEDICION, EN LA SUSTITUCION E IMPLEMENTACION DEL PROYECTO AMI

BID, EN LA UNIDAD DE NEGOCIO CNEL LOS RIOS. , certifico que este trabajo investigativo fue analizado por el Sistema Anti plagio Compilatio. Obteniendo como porcentaje de similitud de [6 %], resultados que evidenciaron las fuentes principales y secundarias que se deben considerar para ser citadas y referenciados de acuerdo a las normas de redacción adoptadas por la institución y Facultad.

Considerando que, en el Informe Final el porcentaje máximo permitido es el 10% de similitud, queda aprobado para su publicación.

6 %

CONFIGURACIÓN de las fuentes

Aggrupar las fuentes similares:

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Uso de digital   Mediciones electrónicas, fundamentos e instalación -- Escrito en línea https://www.digitall.com.ve/2022/02/mediciones-electronicas-fundamentos-e-instalacion/	3%		Palabras idénticas: 36 (106 palabras)
2	bidigital.epn.edu.ec https://bidigital.epn.edu.ec/bitstream/12888/27003/1/CD-3838.pdf.pdf	3%		Palabras idénticas: 36 (108 palabras)
3	repository.omsd.edu.co https://repository.omsd.edu.co/bitstream/handle/110986/5/145/1/15_426/1/7.pdf?sequence=1&start=...	3%		Palabras idénticas: 36 (115 palabras)
4	bidigital.epn.edu.ec https://bidigital.epn.edu.ec/bitstream/12888/27003/1/CD-3838.pdf.pdf	2%		Palabras idénticas: 24 (134 palabras)

Por lo que se adjunta una captura de pantalla donde se muestra el resultado del porcentaje indicado

sin  
 Ing. Sist. Iván Rubén Ruiz Parrales, Msc.  
 DOCENTE DE LA FAFI.



Firmado electrónicamente por:  
**IVAN RUBEN**  
**RUIZ**