

Propuesta para la ejecución de un Piloto de medición inteligente en el servicio de gas natural

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo presentar una propuesta para colaborar en la instalación de un piloto de medición inteligente. En esta iniciativa, se propone la implementación de 50 medidores equipados con sus respectivos módulos de comunicación, los cuales contarán con la tecnología Sigfox. Estos medidores se integrarán a la plataforma de Metrex S.A., lo que permitirá un monitoreo eficiente y en tiempo real de las operaciones.

Antes de la instalación de los equipos, se llevarán a cabo rigurosas pruebas de calidad de comunicación para garantizar un rendimiento óptimo. Una vez que los dispositivos estén en funcionamiento, el piloto tendrá una duración de 3 meses, durante los cuales se recopilarán datos valiosos para optimizar la operación.

La selección de las ubicaciones se llevará a cabo de manera colaborativa, en estrecha coordinación con WND, el operador de red Sigfox en Colombia, teniendo en cuenta la cobertura y la idoneidad de cada ubicación. Esta iniciativa no sólo impulsará la eficiencia en las operaciones, sino que también sentará las bases para futuras mejoras en la infraestructura de medición.

Se espera que esta propuesta demuestre el compromiso con la innovación y la excelencia en el sector del gas natural. Se está ansioso por discutir en detalle cómo este piloto puede brindar beneficios significativos en el sector del gas natural.

2. Justificación

Las pérdidas ocasionadas por conexiones ilegales en Colombia son de magnitud significativa. Como ejemplo, el grupo EPM sufre pérdidas anuales que ascienden a \$260.000 millones en el suministro de servicios de energía. En el área metropolitana del Valle de Aburrá, las pérdidas de agua llegan a 17 millones de metros cúbicos al año, lo que equivale al consumo promedio mensual de 945.000 familias. En el caso del servicio de gas natural, las pérdidas asociadas a conexiones ilegales aún no se conocen con claridad debido a la falta de información disponible para los comercializadores. Estos cálculos solo pueden realizarse al final de un período de facturación, y las acciones correctivas solo se implementan después de detectar anomalías.

La Resolución 108 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su artículo 37, establece la obligación de las empresas de adoptar mecanismos eficientes para someter su facturación a investigación cuando existen desviaciones significativas entre el consumo registrado del suscriptor o usuario durante un período de facturación y sus promedios de consumo anteriores. El Parágrafo 2 del artículo 37 especifica que la empresa debe llevar a cabo visitas y pruebas técnicas para precisar la causa de la desviación detectada en la revisión previa.

En este contexto, la incorporación de medidores con comunicación a una central de gestión en este proyecto es crucial, ya que permite generar alarmas que identifican anomalías o fraudes comunes, como la proximidad de campos magnéticos, flujo inverso o manipulación del módulo de medición.

A pesar de los avances tecnológicos en la lectura remota de medidores a nivel mundial, la tecnología de medición para el gas natural en Colombia ha permanecido sin cambios, incluso en equipos con más de 30 años de servicio. Por lo tanto, es imperativo analizar alternativas de medición que mejoren la calidad de la medición, reduzcan las pérdidas no técnicas y optimicen la gestión de los distribuidores. Esto generará un ambiente de confianza para los usuarios, quienes tendrán acceso a información de consumo en tiempo real. Además, un sistema de medición inteligente que registre datos horarios permitiría a los distribuidores implementar nuevos modelos de prestación de servicios, como el pago por tarifas, y a los clientes adaptar su consumo para optimizar las inversiones.

Dada la pandemia y los protocolos de mitigación adoptados a nivel global, se ha vuelto fundamental el trabajo remoto para limitar los riesgos relacionados con el trabajo en campo. La implementación de nuevas tecnologías reducirá al mínimo necesario las gestiones en sitio, como cortes, reconexiones y lecturas, ya que actualmente un funcionario debe visitar cada predio para realizar estas actividades.

3. Objetivos

- Implementar un piloto de medición inteligente utilizando tecnología Sigfox, con el propósito de abordar las necesidades fundamentales de calidad, confiabilidad y seguridad en los equipos de medición del servicio público de gas domiciliario.
- Identificar los impactos y beneficios de las funcionalidades ofrecidas al implementar un sistema de medición inteligente en el servicio público de gas domiciliario.
- Elaborar recomendaciones que enriquezcan tanto el sistema de medición inteligente como la plataforma de gestión.
- Establecer un plan de adquisición de tecnología y equipos, basado en el rendimiento y los resultados obtenidos para la posible masificación.

4. Descripción del Piloto

Esta sección proporciona una descripción detallada de los aspectos clave relacionados con la fase piloto, incluyendo acuerdos de instalación, pruebas, instalación de equipos, capacitación, revisiones, acceso a la información y estimaciones de tiempo y cantidad de medidores a instalar.

● Suministros y Equipos

En cuanto a los equipos necesarios para llevar a cabo el piloto de medición inteligente, se establece que los medidores serán provistos a través del contrato existente entre la Empresa y Metrex S.A. Por otro lado, la Empresa se compromete a adquirir los módulos de comunicación a través de una nueva orden de compra a Metrex S.A. Además, Metrex S.A.



asumirá la responsabilidad tanto del plan de comunicación Sigfox como del servicio de la plataforma web de gestión y control.

- **Pruebas de Cobertura**

La garantía de una cobertura eficaz y confiable en las ubicaciones donde se instalarán los medidores equipados con los módulos de comunicación es esencial. Para lograrlo, se contará con la colaboración activa de todas las partes involucradas en el proyecto, incluyendo Metrex S.A., WND Colombia y la Empresa. Juntos, evaluarán y aprobarán los comercios prioritarios que formarán parte del piloto. Metrex S.A. y WND Colombia también desempeñarán un papel activo en las pruebas de campo para seleccionar las ubicaciones más idóneas y relevantes para la Empresa.

- **Instalación y Capacitación**

Metrex S.A. ofrecerá el apoyo necesario durante la instalación de los equipos requeridos para el piloto. Sin embargo, será responsabilidad del equipo técnico de la Empresa llevar a cabo la instalación de los medidores de acuerdo con las directrices establecidas por la normativa vigente. Se proporcionarán capacitaciones relacionadas con el funcionamiento del sistema implementado y el uso de la plataforma web de gestión y control.

- **Revisiones y Acompañamiento**

Durante el piloto, Metrex S.A. realizará revisiones periódicas al sistema de medición inteligente a través de la plataforma de gestión y control. Estas revisiones se llevarán a cabo mediante un perfil independiente al del usuario asignado a la Empresa. Además, en caso de ser necesario, se brindará acompañamiento presencial para asegurar el adecuado funcionamiento del sistema.

- **Opción de Adquisición**

Una vez finalizado el piloto de medición inteligente en el servicio de gas natural, la Empresa A tendrá la opción de adquirir los equipos necesarios para su implementación masiva.

- **Acceso y Confidencialidad**

Metrex S.A. tendrá acceso a la información de monitoreo de consumos y alarmas a través de la plataforma de gestión y control, con el propósito de evaluar la tecnología desde una perspectiva técnica. No obstante, actuará como responsable del tratamiento de datos, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y manteniendo la máxima confidencialidad y secreto en relación con los datos personales de la Empresa.

5. Estimaciones

Aspecto	Detalle
Cantidad de Medidores	50 modelos distribuidos entre los modelos G4, G6, G10 y G16.
Pruebas de Cobertura	El tiempo estimado para ejecutar pruebas de cobertura en puntos preseleccionados es de 5 días.
Instalación de Medidores	Se estima que la instalación de los medidores comerciales de gas natural tipo digital tomará aproximadamente 5 días.
Duración del Monitoreo	La fase de monitoreo se extenderá durante un período de 3 meses.

6. Arquitectura de red

La arquitectura del sistema de medición inteligente se compone de varios elementos clave. En primer lugar, los medidores digitales de gas, equipados con módulos de comunicación, desempeñan un papel fundamental. Estos medidores están diseñados para registrar, recolectar y transmitir de manera inalámbrica información relacionada con el consumo y las alarmas antifraude.

La información generada por los medidores se envía a las estaciones base de la red Sigfox, que son gestionadas por el operador WND Group. Estas estaciones base actúan como puntos de acceso cruciales en el proceso de comunicación. A través de conexiones VPN (Red Privada Virtual), las estaciones base establecen un enlace con la nube, que constituye la capa principal del Sistema de Soporte Sigfox.

La nube desempeña un papel integral en el sistema, ya que no solo procesa los mensajes generados por los medidores, sino que también los dirige al sistema de TI del cliente mediante callbacks. Además, la nube incorpora módulos y funciones esenciales que garantizan la eficacia del despliegue, la operación y el monitoreo de la red.

Finalmente, la información transmitida de forma remota desde los medidores se presenta de manera accesible a través de la interfaz de gestión y control de datos. Esta interfaz se puede utilizar en equipos de escritorio o en dispositivos móviles, lo que facilita el análisis de datos y la toma de decisiones informadas. Este enfoque integral de la arquitectura permite una supervisión efectiva y un aprovechamiento óptimo de los datos generados por el sistema de medición inteligente.

7. Componentes del Piloto

En esta sección, se detallan las características técnicas y funcionales de los dispositivos hardware y software que componen la arquitectura de red necesaria para la implementación del sistema de medición inteligente.

- **Medidores comerciales de gas tipo digital:**

Los medidores comerciales de gas tipo digital comparten muchas similitudes en términos de características físicas y técnicas con los medidores comerciales tradicionales. No obstante, se distinguen por su sistema electrónico de seguridad incorporado. Este sistema no solo presenta la lectura numérica del flujo de gas en una pantalla, como lo hacen los medidores tradicionales, sino que también es capaz de generar y visualizar alarmas en caso de manipulación fraudulenta. Estas alarmas se representan mediante íconos en la pantalla, reemplazando el visor odómetro convencional.

	G4	G6	G10	G16
Flujo máximo	6,0 m ³ /h	10,0 m ³ /h	16,0 m ³ /h	25 m ³ /h
Flujo mínimo	0,04 m ³ /h	0,06 m ³ /h	0,10 m ³ /h	0,16 m ³ /h
Flujo de transición	0,6 m ³ /h	1,0 m ³ /h	1,6 m ³ /h	2,5 m ³ /h
Alto	238 mm ± 5 mm	271,5 mm ± 5 mm	346 mm ± 5 mm	346 mm ± 5 mm
Ancho	194 mm ± 5 mm	206 mm ± 5 mm	415 mm ± 5 mm	415 mm ± 5 mm
Profundidad	136,7 mm ± 5 mm	148.3 mm ± 5 mm	248 mm ± 5 mm	248 mm ± 5 mm
Presión máxima	0,5 bar	0,69 bar	1,0 bar	1,0 bar
Temperatura de operación	-10°C ~ 55°C	-10°C ~ 55°C	-10°C ~ 55°C	-10°C ~ 55°C
Volumen cíclico	1,2 dm ³ /Rev	2,0 dm ³ /Rev.	6,0 dm ³ /Rev.	6,0 dm ³ /Rev.

- **Módulo de comunicación Sigfox:**

El módulo de comunicación DGMS es un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT) diseñado para emplear el protocolo Sigfox con el fin de llevar a cabo la lectura y transmisión de información procedente de medidores de gas digitales. Este módulo representa una solución innovadora y altamente eficaz para la gestión remota del consumo de gas en entornos tanto comerciales como residenciales. Es importante destacar que el módulo es completamente compatible con todos los modelos de medidores de gas Metrex mencionados previamente.

Una vez que estos módulos se instalan en los medidores, llevan a cabo la transmisión de datos relacionados con el consumo y las alarmas antifraude a través de la red de comunicación Sigfox. Los datos se envían a la interfaz de aplicación web Sigfox Back-End, donde se gestionan los dispositivos y se configura la integración de datos con una plataforma de gestión remota.

- **Plataforma de gestión y control**

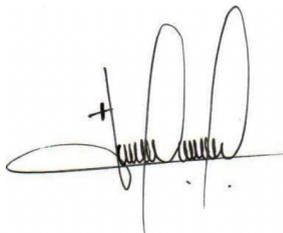
La plataforma web que respalda el sistema de medición inteligente es proporcionada por la empresa brasileña Laager. Este componente es fundamental, ya que se encarga de la gestión y control de datos esenciales para el funcionamiento del sistema. La plataforma se especializa en la visualización y administración eficiente de los datos recopilados por los módulos de comunicación instalados en los medidores digitales de gas.

Entre las funcionalidades que ofrece esta plataforma se incluyen: Visualización de datos en tiempo real, Análisis de datos históricos, Visualización de alertas y notificaciones, Creación de informes personalizados y múltiples perfiles de usuario.

8. Oferta económica

Equipo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Responsable Inversión
Medidor digital de gas G4	10	USD 76	USD 760	Empresa A
Medidor digital de gas G6	10	USD 114	USD 1.140	Empresa A
Medidor digital de gas G10	15	USD 268	USD 4.020	Empresa A
Medidor digital de gas G10	15	USD 301	USD 4.515	Empresa A
Módulo de comunicación Sigfox	50	USD 39	USD 1.950	Empresa A
Plan de comunicación Sigfox	1	USD 0,16 medidor/mes	USD 24	Metrex S.A.
Plataforma de gestión y control	1	USD 0,376 medidor/mes	USD 56,4	Metrex S.A.
Inversión Total			USD 12.465,4	

Revisado y aprobado por:



Ing. Jaime Ordoñez
Dirección Técnica Metrex S.A.