



Pliego de Especificaciones Técnicas

Monitoreo Remoto de Rectificadores



Contenido

1. Antecedentes	3
2. Objetivo	4
3. Alcance	4
4. Procedimientos	4
5. Requerimientos de equipos de trabajo.....	4
6. Requerimiento de personal.....	5
7. Características de montaje de los rectificadores	5
8. Especificaciones eléctricas y funcionales	6
a. Características comunes.....	6
b. Características específicas de las UMR	8
9. Especificaciones de interfaz basado en plataforma web (Software de Aplicación) de recepción y control de datos, creación y análisis de reportes.....	12
10. Características del servicio	14

1. Antecedentes

YPFB Transporte, en toda su red de ductos (gases y líquidos), tiene instalados sistemas de protección catódica por corriente impresa, los cuales están compuestos por unidades rectificadores y termo generadores. El mantenimiento preventivo y correctivo de estas unidades se realiza bimestralmente, la mayoría de los rectificadores se encuentran en zonas rurales en ocasiones con difícil acceso para realizar la inspección bimestral.

En varias ocasiones se encontraron rectificadores sin funcionamiento, por diversas causas, falla de componentes internos, salto de térmicos por sobretensión, falta de energía, robo de cables del lecho anódico, daño por descargas atmosféricas, etc. donde se evidenció que alguno de los rectificadores se encontraba apagado por varios días, incluso superior a los 30 días.

De esta manera YPFBT ha visto la necesidad de implementar un sistema de monitoreo remoto de sus unidades rectificadoras de protección catódica, permitiendo de esta manera al personal encargado, obtener mediciones de múltiples rectificadores desde una estación central de modo que los problemas sean detectados y corregidos inmediatamente. Esto elimina la necesidad que el personal se movilice a campo para tomar mediciones bimestralmente y poder destinar al personal para otras tareas, brindando confiabilidad a la operación de control de corrosión.

El hecho de contar con sistemas de protección catódica sistematizados, permitirá encontrar problemas de corrosión antes que sean evidentes y mantener una operación integral y confiable de los ductos.

Las nuevas orientaciones del mercado para operadores de ductos exigen que no solamente se generen planes de mantenimiento preventivo y correctivo, sino que la información de control de corrosión y mantenimiento obtenida a través de las Unidades de Monitoreo Remoto (UMR) vaya unida a un plan maestro de Integridad que permita conocer en detalle la condición actual y de ésta forma brindar una operación confiable.

En este documento se relacionan las especificaciones técnicas que deben cumplir las unidades a instalar en las Unidades Rectificadoras de Protección Catódica.



2. Objetivo

Implementar un sistema de monitoreo remoto para los rectificadores y termo generadores de protección catódica.

3. Alcance

Se quiere implementar unidades de monitoreo remoto (UMR) a todos los rectificadores y termo generadores del sistema de protección catódica de los gasoductos y oleoductos.

Ductos	Tipo de URPC	Comunicación	Cantidad	Total
Gasoductos	Rectificadores	Satélite	16	78
		Celular	56	
	Termo generadores	Satélite	4	
		Celular	2	
Oleoductos	Rectificadores	Satélite	7	40
		Celular	33	
TOTAL URPCs				118

4. Procedimientos

Según procedimientos de trabajo de YPFB Transporte S.A. la empresa proponente deberá presentar la siguiente documentación:

- ✓ Propuesta técnica
- ✓ Organigrama de trabajo
- ✓ Cronograma de trabajo
- ✓ Equipos de trabajo
- ✓ Personal calificado (certificaciones).

YPFB Transporte, considera un tiempo máximo de 200 días, para el suministro y la instalación.

Este punto es evaluable en el proceso de licitación.

5. Requerimientos de equipos de trabajo

El proponente debe listar en su propuesta todos los equipos necesarios requeridos para la instalación de las unidades de monitoreo remoto (UMR).

A continuación, se detallan los equipos mínimos requeridos que serán indispensables para el desarrollo del proyecto:



- 1 (un) Detector de tubería con medidor de profundidad del ducto
- 1 (un) Multímetro digital de alta impedancia.
- 1 (un) Electrodos de referencia portátiles de Cu/CuSO₄ saturado.
- Herramientas menores (Alicates, destornilladores, etc.)

El contratista favorecido deberá hacer aprobar los equipos con YPFB Transporte antes de comenzar los trabajos.

Es indispensable antes de dar inicio con los trabajos, contar con los respectivos certificados de calibración *aplicables* de los equipos e instrumentos según los periodos que establezcan los fabricantes, en conformidad a los requerimientos establecidos en las Norma ISO 9001.

Este punto es evaluable en el proceso de licitación.

6. Requerimiento de personal

La empresa proponente deberá acreditar y certificar al personal clave requerido a continuación:

- ✓ Ingeniero o técnico con al menos tres (3) años de experiencia en instalación de sistemas de monitoreo remoto de rectificadores.

El no cumplir con este requerimiento al momento de presentar propuestas hará pasible a descalificación o cesación del contrato si este se encuentra en ejecución. Solo podrán ser reemplazados los profesionales encargados durante la ejecución de los trabajos con la aprobación de YPFB Transporte.

Este punto es evaluable en el proceso de licitación.

7. Características de montaje de los rectificadores

Inicialmente es necesario consultar la información relacionada a los Rectificadores para decidir si la unidad será instalada en el interior de una caseta, o a la intemperie.

Cada sitio de los rectificadores tiene la instalación de la acometida eléctrica de 220VAC o 380/460VAC.

La Unidad de Monitoreo Remoto debe estar anclada al lado del rectificador, y si el rectificador lo permite, de preferencia se debe poder instalar el cuerpo de la Unidad de Monitoreo Remoto en el interior del rectificador mismo, esta UMR con factor de forma más compacto, debe mantener las mismas características de desempeño.

Cada Unidad de Monitoreo Remoto debe ser independiente y contenida en una caja HDPE / LDPE Tipo Nema 4X que cumpla con FCC Part 15, Descarga Electrostática ESD: 8Kv Aire / 4Kv Contacto, para garantizar la integridad de los componentes electrónicos ya que puede estar expuesta a la intemperie en condiciones atmosféricas adversas, de esta manera se evita que



gases corrosivos (como en el caso de instalaciones en plantas) pongan en riesgo la integridad de los componentes de la UMR.

Las únicas conexiones de Entrada/Salida en la UMR deben corresponder a alimentación AC. y el cable para el módulo de comunicaciones satelitales.

La antena para Comunicación Satelital y la antena (tipo Trimble) para interrupción sincronizada por GPS deberán ir montadas en el techo de las casetas, o en poste con la Orientación Adecuada.

Para medición de Potenciales Estructura-Suelo es necesaria la instalación de un electrodo de referencia permanente (Cu CuSO₄), y este debe estar enterrado a la misma profundidad de la estructura, tubería o punto a evaluar y aproximadamente a 0.5m.

La UMR debe ser capaz de transmitir el Potencial Caño - Suelo, en todos los rectificadores respecto al electrodo de referencia permanente.

8. Especificaciones eléctricas y funcionales

(Este punto es evaluable en el proceso de licitación)

a. Características comunes

- *Habilidad para permitir variedad de mediciones y controles, entre ellos:*

- Voltaje del Rectificador AC / DC. (Volt.)
- Corriente del Rectificador AC / DC. (Amp.)
- Potencial (On e Instant Off) DC/AC (Volt.) Estructura-Suelo vs CSE
- Canales de Entrada Digital
- Control de Interrupciones con sincronización satelital GPS para la realización de inspecciones
- Apagado del Rectificador en entrada AC y salida DC.
- Horas de operación del rectificador (Hrs.).
- Alarmas

- *Independencia del sistema de Protección Catódica.*

Significa que la UMR puede ser usada con cualquier Marca de Rectificadores permitiendo facilidad de Integración y montaje.

- *Batería de Respaldo.*

Es Recomendable que la UMR tenga una batería de respaldo con autonomía mínimo de 5 días garantizando la emisión de alertas o notificaciones, cuando no haya suministro de energía, reteniendo parámetros establecidos, protocolos y configuraciones programadas.



- ***Almacenamiento de datos instantáneos e históricos y transmisión de datos.***

Es recomendable que la UMR debe poder realizar el encriptamiento y el envío de toda su información a la nube de YPFB Transporte y la misma que quiera almacenar sin costo de acceso a los usuarios por al menos 36 meses en la web. Debe existir la opción de recuperación de los datos históricos en su totalidad bajo requerimiento a un costo razonable. Los datos de configuración deben ser almacenados en memoria no volátil (EEPROM)

Deben diferenciarse dos frecuencias que pueden configurarse de manera independiente:

- a. Frecuencia con la que la unidad adquiere los datos del sistema de protección catódica (tensión, corriente, potencial)
- b. Frecuencia con la que la unidad transmite los datos al servidor remoto.

Ejemplo, la unidad puede registrar un conjunto de datos diarios y transmitir datos una vez a la semana.

- ***Componentes de Grado industrial***

Se asegura que todos los componentes pueden operar en un rango de temperatura desde -40°C hasta 85°C.

- ***Rango de humedad alto para operación***

Es la capacidad que debe tener la UMR para operar en condiciones de humedad extremas en donde se incluya perfectamente la diversidad de climas en Bolivia. Debe ser recomendable para un rango de 0 a 100% sin Condensación.

- ***Requerimientos de Alimentación.***

Las unidades rectificadoras tienen alimentación AC, normalmente 220VAC, aunque algunas unidades pueden configurarse para operar a diferentes voltajes. Dependiendo del Rectificador, estas deben adaptarse para operar en voltajes de 220VAC, hasta 480VAC. 50-60 Hz. La UMR puede ser alimentada con la misma fuente que el rectificador o con la regulación del rectificador con 10 a 25 VAC. En algunos casos será necesario configurar una cometa especial para alimentar la UMR a fuentes de DC (6 a 35 Volt) tipo termo generadores; se deberán realizar las respectivas **conversiones de voltaje y corriente** para alimentar la UMR asegurando su operación ininterrumpida.

- ***Requerimientos de Monitoreo y Control de Hardware***

El diseño del Sistema Digital de Monitoreo y Control deberá ser de arquitectura y tener estándares abiertos, de acuerdo a las normas ISA, modelo OSI (Open System Interconnection), considerando los conceptos de conectividad y compatibilidad que define este modelo de red por niveles.



El Sistema Digital de Monitoreo y Control, contará con una alta versatilidad para su diseño, modificación, actualización y mantenimiento. La configuración se realizará en un ambiente “intuitivo” y “amigable”. Deberá ofrecer la seguridad y robustez que es requerida en este tipo de aplicaciones, deberá contar con diferentes niveles de acceso (password/contraseña) para cada una de las personas involucradas en la operación o configuración del sistema, De esta manera deberá tener un registro automático de todas las operaciones o modificaciones que se realicen dentro del sistema.

El sistema propuesto deberá estar diseñado bajo tecnología de punta, contemplado en el “Estado del Arte”. Además, la habilidad en el manejo, configuración y administración de toda la instrumentación de campo inteligente, debe de ser totalmente transparente al sistema que tendrá la capacidad para recibir y manejar estos protocolos y aprovechar todos sus beneficios.

- **Independencia del sistema de Protección Catódica.**

La UMR puede ser usada con cualquier Rectificador permitiendo facilidad de Integración y rapidez en el montaje.

b. Características específicas de las UMR

Existen diversas características entre las UMR que resultan en diferencias significativas de confiabilidad, precisión y facilidad de uso.

- **Comunicaciones**

La función de la UMR Base es recolectar inalámbricamente los datos originados desde los módulos y comunicar alertas o mediciones hacia la base de datos del usuario a través del satélite geoestacionario o GSM/GPRS/SMS, comunicación de dos vías, lo que permite que las transmisiones que provienen de la UMR sean debidamente reconocidas por el sitio web.

- **Protecciones eléctricas contra descargas atmosféricas.**

Las UMRs deben tener sistemas de protección contra descargas atmosféricas, electrostáticas, electromagnéticas, inversos de voltaje a través de la estructura, entre otras posibles causas que pueden afectar a la UMR, para ello se instalaran protecciones en la alimentación AC y DC. Los módulos inalámbricos no deben estar vinculados físicamente con la Unidad de Monitoreo Remoto (UMR), razón por la cual no existe un trayecto eléctrico de baja impedancia hacia tierra, sin embargo, los módulos deben contar con nivel de protección hasta 10KV y adicionalmente aislamiento por relé.

Todas las protecciones empleadas deberán estar asociado dentro el costo de instalación de la unidad de monitoreo.



- **Número de Canales**

La UMR debe tener los siguientes canales de Entrada/Salida:

- 2 canales de entrada digitales para Potencial Caño a Suelo, o cualquier otro contacto de lectura digital o para acumulación.
- Canales de Monitoreo GSM/GPRS:
- 4 canales de entrada analógicos con rango DC +/- 120 Voltios, con certeza valor de la lectura de 99%. Ejm.: 10mV puede leerse como 9.9mV o 10.1mV.
- La unidad debe disponer de una salida digital con contacto seco NA (Normal Abierto) o alimentada por fuente de 12, 24 o 48 Volts. Para control de electroválvula (humectación automática de dispersores controlada por programa y por corriente de salida)

- **Rangos de Voltaje**

Los rangos de voltaje requeridos para los diferentes canales de entrada analógica son:

- Canal Para Voltaje de Rectificador : 0-120 VDC. Incluye un sensor de presencia de voltaje AC.
- Canal Para Medición de Corriente : 0-100 mV DC
- Canal Para Potencial Estructura-Suelo: -10 a 10V DC
- "Instant Off" Potencial Estructura-Suelo: -10 a 10 VDC

- **Tipo de Datos para Entrada Digital**

Soporte para contacto seco, por ejemplo, contactos de relevo, sensor para puertas, o estado activo digital máximo de 15VDC.

- **Interruptor para Programación de Ciclos**

El módulo de Interrupción debe tener relés de estado sólido con capacidad de 100A, para permitir las lecturas en milisegundos dependiendo de los rangos exigidos por el cliente (Ejm.: poder realizar Estudios CIS y DCVG). El módulo debe tener la capacidad de sincronizar con interruptores portátiles de otros fabricantes.

El módulo debe tener la característica de programar la interrupción sincronizada de múltiples rectificadores a través del sitio Web y puedan adaptarse a diferentes ciclos de encendido y apagado, con parámetros de programación diaria o intervalos de días, con día y hora de inicio, tiempos de ciclada variable, inicio en Estado ON e inicio en estado OFF.

Todos los parámetros serán enviados a los sitios seleccionados, y cada sitio debe reportar su *status* mediante correo electrónico, mensaje de texto, con el fin de tener pleno control al momento de iniciar una interrupción.



El sistema deberá estar constantemente verificando el relé del módulo de interrupción GPS, el cual utiliza un receptor tipo Trimble, además de verificar constantemente las lecturas y comandos bajo demanda enviados a la unidad desde el sistema web.

El Sistema de Relevado deberá estar compuesto de un relevador/relé de Estado Solido ("Solid-State Switching" relay) de 100 A para "ciclado rápido de corriente" durante el proceso de Interrupción y relé mecánico by-pass en caso de que se dañara el relé de estado sólido este deja en ON el rectificador.

- **Puertos de Comunicación**

Las unidades deben estar provistas de un puerto USB estándar con el fin de actualizar el firmware de la UMR o toma de datos en campo por medio de un computador portátil y software de configuración en campo.

- **Determinación de Rangos Operativos.**

Rangos de operación para cada canal analógico de entrada determinados por el software encargado de gestionar el Monitoreo Remoto, dichos rangos se ajustarán acorde a las condiciones operativas del rectificador en campo.

- **Alarmas.**

La unidad deberá permitir las siguientes alarmas:

- a. Falla de alimentación
- b. Sin corriente por el dispensor
- c. Bajo potencial
- d. Sobre protección
- e. Sobre corriente
- f. Puerta abierta.

Especificación de las Unidades con Comunicación Vía Satélite:

Características	Descripción
Entradas	Canales Analógicos: CH 1 (voltaje): $\pm 120\text{VDC}$ CH 2 (corriente): $\pm 100\text{mVDC}$ CH 3 y CH 4 (Corriente o Potencial Caño Suelo): $\pm 10\text{V}$ o $\pm 100\text{mV}$ CH "7" Virtual Potencial Tubo-Suelo "Instant Off": $\pm 10\text{VDC}$ Precisión: 1% de lecturas Velocidad: información de canales cada 16 segundos Aislamiento de Canal a Canal: $\geq 250\text{VDC}$ Canales Digitales: CH 5: Digital, Acumulador, o Cierre de Contacto (0-15 VDC) CH 6: Digital, Acumulador Reajuste o Cierre de Contacto (0-15VDC) Lógica 1 = 2Vmin Lógica 0 = 800mVmax



Interrupción	Corriente Máxima del controlador de relés: 0.5A DC, Ciclo de Conmutación del controlador de relés: Mínimo = 1 sec. Incrementos de Ciclo On/Off = 100ms. Modos de Interrupción: diarios, start/stop o continuo. Sistema de relevador (relé) de Estado Sólido 100 A. para ciclado rápido de Interrupción y relé mecánico by-pass .
Comunicación	Red Satelital Geoestacionaria Inmarsat (tecnología DRM) Modbus (RS232) con conexión UTR (Unidad de Terminal Remoto) tipo esclava para conexión con sistema SCADA de radio del cliente (opcional)
Alimentación	<ul style="list-style-type: none">• AC: 10 - 25 VAC• DC: 6 - 35 VDC
Tamaño	Caja de Policarbonato de 15" (381mm) x 11.5" (292mm) x 7" (178mm)
Integridad de Datos	Datos almacenados en memoria no volátil (EEPROM)
Entorno Operacional	Temperatura: -40 Celsius a 85 Celsius Humedad: 0-100% sin condensación
Cumplimiento	FCC Part 15. NEMA 4X caja compatible. ESD: 8kV Air/ 4kV Contact

Este punto es evaluable en el proceso de licitación

Especificación de las Unidades con Comunicación Vía GSM Celular:

Características	Descripción
Entradas	Canales Analógicos: CH 1 (voltaje): ±120VDC CH 2 (corriente): ±100mVDC CH 3 y CH 4 (Corriente o Potencial Caño Suelo): ±10V o ±100mV CH "7" Virtual Potencial Tubo-Suelo "Instant Off": ±10VDC Precisión: 1% de lecturas Velocidad: información de canales cada 16 segundos Aislamiento de Canal a Canal: ≥ 250VDC Canales Digitales: CH 5: Digital, Acumulador, o Cierre de Contacto (0-15 VDC) CH 6: Digital, Acumulador Reajuste o Cierre de Contacto (0-15VDC) Lógica 1 = 2Vmin Lógica 0 = 800mVmax
Interrupción	Corriente Máxima del controlador de relés: 0.5A DC, Ciclo de Conmutación del controlador de relés: Mínimo = 1 sec. Incrementos de Ciclo On/Off = 100ms. Modos de Interrupción: diarios, start/stop o continuo. Sistema compuesto de relevador (relé) de Estado Sólido 100 A. para ciclado rápido de Interrupción y relé mecánico bu-pass .
Comunicación	GSM celular – compatibilidad con redes 2G/3G/HSPA/4G GSM Encuestar, reconfigurar, poner umbrales de alarmas y actualizar el firmware inalámbricamente. Modbus (RS232) con conexión UTR (Unidad de Terminal Remoto) tipo esclava



	para conexión con sistema SCADA de radio del cliente (opcional)
Alimentación	<ul style="list-style-type: none">• AC: 10 – 25 VAC• DC: 10 – 35 VDC
Tamaño	Caja de Policarbonato = 15" (381mm) x 11.5" (292mm) x 7" (178mm)
Integridad de datos	Datos guardados en memoria no volátil (EEPROM)
Entorno Operacional	Temperatura: -40 Celsius a 85 Celsius Humedad: 0-100% sin condensación
Cumplimiento	FCC Part 15. NEMA 4X caja compatible. ESD: 8kV Air/ 4kV Contact

Este punto es evaluable en el proceso de licitación

Nota:

- Estas características son referencias mínimas que no son limitativos, por tanto, el proponente puede presentar con igual o mejor calidad y características.
- Los equipos a diseñar deberán tener la capacidad de soportar sobretensiones de voltaje de hasta 7500V y 3500 Amp de acuerdo a especificaciones del IEC 61000-4-5.

Todas las partes de la UMR deben contar con certificados de calidad y deben ser marcas reconocidas, además deben contar con esquemas de instalación, especificaciones técnicas, manuales de montaje, manuales de operación y manuales de mantenimiento, que se entregará a YPFB Transporte para el control de calidad de los trabajos y para fines de presentar al ente regulador.

El manejo de repuestos de los componentes que conforman la UMR debe ser acorde a la legislación ambiental de Bolivia, todos los elementos y componentes eléctricos y electrónicos, no deben contener sustancias peligrosas como: plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos (PBB) y polibromodifenil éteres (PBDE).

Para todos los instrumentos, sensores y transductores empleados para la toma de datos, se deberán indicar cada que tiempo se deben calibrar o indicar cuando calibrar, ya que pueden presentar desviación en las lecturas.

9. Especificaciones de interfaz basado en plataforma web (Software de Aplicación) de recepción y control de datos, creación y análisis de reportes

(Este punto es evaluable en el proceso de licitación)

Existen diversas características respecto al sitio web o interfaz gráfica de web de gestión para el Monitoreo Remoto.



- **Configuración:**

La plataforma basada en web debe permitir la configuración de todas las UMRs a ser monitoreadas tanto para el presente alcance como para futuras ampliaciones en cantidad de equipos y con las especificaciones de canales dadas, además de ofrecer la posibilidad de crear grupos específicos de varias unidades de monitoreo en el caso que se necesite enviar instrucciones de interrupción a múltiples rectificadores como en el caso de estudios On-Off, CIS o DCVG.

La UMR también debe poder configurarse para el apagado del rectificador y la desconexión del negativo (DC) del rectificador en forma remota, en caso de que se requiera apagar para cualquier intervención que implique soldadura de arco en línea.

- **Lectura y datos históricos:**

Al acceder a cada una de las UMRs se deben tener datos históricos de valores operacionales, comunicaciones de Entrada/Salida, y notificaciones. El sistema debe estar provisto por una plataforma basada en web de monitoreo ejecutable desde un sitio seguro de internet que permite la lectura en tiempo real de los canales previamente configurados en una unidad, sin borrar de ellas los históricos almacenados en memoria y sin ejercer ningún control de configuración o ejecución sobre esta. Las lecturas deben ser almacenadas en la base de datos del sitio web, para posteriormente generar reportes específicos por demanda, o programar la generación y envío automático de dichos reportes de acuerdo a parámetros tales como: nombre de la unidad, intervalo de tiempo (datos obtenidos entre dos fechas específicas), comandos enviados a las unidades, etc.

Por tanto, la frecuencia de transmisión será fija (semanal) y por demanda.

- **Visualización de datos:**

La interface web debe ofrecer un entorno netamente gráfico, con una fácil visualización de los datos obtenidos remotamente, y deben generar en formato texto delimitado, Excel. Además de permitir graficar variables de protección catódica tales como voltaje del rectificador, corriente drenada, Potencial On y Potencial Off directamente en la página Web; el usuario debe poder definir los intervalos de tiempo a graficar.

El Usuario deberá tener la Posibilidad de Crear sus propias plantillas escogiendo las columnas y los canales de Entrada/Salida que aparecerán en el reporte. Además, deben tener plantillas específicas para los paquetes de software más populares para integridad de ductos (APDM).

El reporte generado debe ser compatible con una plantilla de Excel, para visualización y gráficas de Datos. Capacidad de realizar la consulta de los datos y del registro de alarmas generadas por la UMR, observando su comportamiento de forma gráfica o descargando los reportes específicos.



- **Versatilidad:**

La plataforma web deberá ser de gran facilidad de actualización, debe poder ejecutarse desde cualquier computador con conexión a internet sin requerimientos adicionales de hardware. Para poder acceder junto a otros distintos usuarios en diferentes lugares, se deberán contar con los correspondientes nombres de usuario y claves de acceso adecuadas.

- **Configuración de usuarios:**

La página web debe poder establecer 3 niveles de acceso y lectura para los diferentes usuarios del cliente, estos incluyen Nivel Gerencial (CP Manager), Nivel Técnico (CP Technician) y Nivel de Sólo Lectura (Read-Only CP Technician); cada cual con permisos y restricciones específicas para cada caso.

- **Internet:**

El software debe permitir el acceso desde cualquier computador conectado al internet, y debe contar con una interfaz de usuario amigable que incluye integración con un sistema de información geográfica (GIS), basado en Google Maps.

- **Manejo y notificación de alarmas:**

La Unidad de Monitoreo Remoto generará alarmas previamente configuradas por el usuario, y las notificaciones se harán a través del software de monitoreo.

- **Configuración de mediciones e interrupciones:**

Capacidad para tomar datos periódicamente, mediante intervalos de tiempo configurados por el usuario; además de programar interrupciones sincronizados GPS para múltiples rectificadores. Ejecución fácil de comandos remotos inmediatos o programados (selección de hora exacta de ejecución) a una o varias unidades simultáneamente, ofreciendo la facilidad de realizar estudios de corrosión DCVG y CIPS con comodidad, exactitud y a bajo costo operativo.

10. Características del servicio

(Este punto es evaluable en el proceso de licitación)

El CONTRATISTA beneficiado deberá dar acceso a la plataforma web desde diferentes terminales de computador, a la cantidad de usuarios que el cliente considere conveniente, cada terminal deberá tener la posibilidad de acceder a la plataforma web simultáneamente. Se otorgarán al menos 3 cuentas con acceso irrestricto a la configuración de la plataforma web.

La distribución inicial de las cuentas y los accesos de las mismas será de acuerdo a lo descrito en el apartado "Configuración de usuarios" del punto #6 de este pliego.



El cliente puede solicitar luego que se modifique esta distribución de derechos, así como aumentar la cantidad de usuarios con acceso a la plataforma web, sin costo adicional.

El CONTRATISTA, deberá entrenar en el manejo de la plataforma web suministrado, a un grupo de funcionarios asignados por YPFB Transporte, por un término de días necesarios en las oficinas de YPFB Transporte. En cada uno de los sitios y en los computadores en donde se instalará la plataforma web de monitoreo, el costo debe estar considerado dentro la propuesta. **Asimismo, deberá incluir en la propuesta, la capacitación en campo de la instalación de las UMRs y los costos que ésta conlleve.**

En todos los casos, el costo debe incluir: materiales, equipos, mano de obra, herramientas, transporte, impuestos, gastos administrativos que se requieran y en general todos los demás gastos que sean necesarios para lograr la correcta ejecución de los trabajos a plena conformidad de YPFB Transporte.

El CONTRATISTA deberá realizar todas las pruebas necesarias para poner en servicio el sistema de monitoreo remoto instalado, para lo cual YPFB Transporte, dispondrá de los computadores en donde se accederá a la plataforma web.

EL CONTRATISTA deberá dar apoyo permanente para la puesta en marcha y estabilización del sistema y deberá asegurar un perfecto funcionamiento de las comunicaciones entre las UMR y los terminales instalados en los sitios indicados de YPFB Transporte.

El CONTRATISTA deberá durante un (1) año, luego de recibidos los trabajos a satisfacción de YPFB Transporte, garantizar un Servicio Técnico y suministrar los repuestos requeridos para el buen funcionamiento de las UMR. Para esto deberá tener un tiempo de respuesta de máximo cinco (5) días calendario. Esto deberá ser considerado en el costo de la propuesta económica para el presente proceso de contratación.

Todos los equipos y materiales suministrados e instalados, deberán contar con una Garantía mínima de un (1) año, a partir de la entrega a satisfacción de los trabajos por parte del CONTRATISTA y/o Proveedor.

El CONTRATISTA deberá garantizar la existencia en el mercado de todos los repuestos y partes necesarios para conservar las UMR en funcionamiento por un término mínimo de 10 años.

Las unidades de monitoreo remoto serán aprobadas por YPFB Transporte, una vez sean realizadas a satisfacción las pruebas de monitoreo correspondientes a: reporte inmediato, acceso en campo a lecturas y comandos, prueba de ejecución de comandos remotos, entrega del soporte remoto (plataforma web) y visualización de base de datos en soporte. Una vez recibida de forma individual cada una de las UMRs, estas podrán generar el valor del cobro por el servicio de monitoreo.

Planilla de propuesta económica

Ítem	Descripción	Tipo URPC	Comunicación	Cantidad	Unidad	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
1	Suministro de unidades de monitoreo remoto para rectificadores y termogeneradores. Incluye: - Interruptor relé de estado sólido de 100 A. y mecánico by-pass. - Electrodo permanente de Cu CuSO4 (Electrodos considerados con 15 o 20 mts de cable c/u). - Convertidores de corriente para termogeneradores (6) (en caso necesario) - Instalación de 8 UMR's , rectificadores (6) y termogeneradores (2) - Capacitación en instalacón de la UMR a personal Técnico de YPFB TR. - Entrenamiento en el manejo de la plataforma web suministrado.	Rectificador	Vía Satélite	23	EA.		-
			Vía Celular	89	EA.		-
		Termogenerator	Vía Satélite	4	EA.		-
			Vía Celular	2	EA.		-
TOTAL GENERAL (US\$)							-

Nota: La logística y el personal para la instalación y capacitación de las UMRs deberá correr por cuenta del Proveedor favorecido.