



PROPUESTA TÉCNICA

INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09

PROYECTO N° CT-PKS-412

CONTROL DE REVISIONES:							
Rev.	Elaborado		Revisado		Fecha	CHK'D	Emitido Para
	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma			
A	J. C.		H. H.		10-04-2023		Revisión Interna
B	J. C.		H. H.		12-04-2023		Revisión del cliente



	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 2 de 18

TABLA DE CONTENIDO



1.	INTRODUCCION.	3
2.	OBJETIVO DEL SERVICIO.	3
3.	ALCANCE DEL SERVICIO.	3
4.	EQUIPO DE TRABAJO	4
5.	PLAN DE TRABAJO	5
5.1.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD	5
5.2.	TRABAJO PREVIO	5
5.3.	TRABAJO DURANTE EL SERVICIO	6
5.4.	TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.	14
6.	PLAN DE PROYECTO.....	15
7.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA	15
8.	PLAN DE CALIDAD.	15
9.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	15
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	16
11.	FACILIDADES.	16
12.	HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	16
13.	ENTREGABLES.	18
14.	FORMA DE PAGO.....	18

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	16
TABLA 2.	CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES	17
TABLA 3.	LISTADO DE ENTREGABLES.....	18

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°1.	DIAGRAMA DE UBICACIONES DE SENSORES EN EL CANAL DE INGRESO DE AGUA.	6
FIGURA N°2.	DIAGRAMA DE MONTAJE DE TRANSMISOR DE TSS MARCA SUPMEA.	7
FIGURA N°3.	DIAGRAMA DE MONTAJE DE TRANSMISOR DE PH MARCA SUPMEA.	7
FIGURA N°4.	BORNES DE CONEXIÓN ELÉCTRICA DE TRANSMISOR DE TSS MARCA SUPMEA.....	8
FIGURA N°5.	DIAGRAMA ELÉCTRICO DE TRANSMISOR DE PH MARCA SUPMEA.....	9
FIGURA N°6.	DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE NODE WREMOTE-3005-LORA.	9
FIGURA N°7.	DIAGRAMA DE MONTAJE DE GATEWAY LORAWAN MODELO UG65.....	9
FIGURA N°8.	ARQUITECTURA COMUNICACIONES DE SENSORES EN POZA 5MM Y 5AMM.....	10
FIGURA N°9.	VENTANA DE CONFIGURACIÓN DE NODE : WREMOTE-3005-LORA.	11
FIGURA N°8.	CONFIGURACIÓN DE PUERTOS ANALÓGICOS Y COMUNICACIÓN LORAWAN.	11
FIGURA N°10.	MONTAJE DE CHIP CON INTERNET EN GATEWAY.....	11
FIGURA N°11.	CONFIGURACIÓN DE GATEWAY PROTOCOLO MQTT	12

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 3 de 18

1. INTRODUCCION.

La Empresa requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de "INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09", en adelante el "Servicio", en la unidad minera el PORVENIR de NEXA dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos.

2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

Suministro de transmisores y sensores de PH, TSS y flujómetro (medición en canal abierto) para la poza 5MM. Suministro de transmisores y sensores de PH y TSS para poza 5AMM.

Instalación, canalizado, conexión y calibración de tres sensores de la poza 5MM (PH, TSS y flujómetro). Integración de instrumentos a la plataforma de monitoreo remoto PETARI E-09 de tres sensores de la poza 5MM (PH, TSS y flujómetro).

Instalación, canalizado, conexión y calibración de dos sensores de la poza 5AMM (PH & TSS). Integración de instrumentos a la plataforma de monitoreo remoto PETARI E-09 de tres sensores de poza 5AMM (PH, TSS y flujómetro).

3. ALCANCE DEL SERVICIO.



El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

A. Suministro de equipos.

- Suministro de transmisores y sensores de PH, TSS y flujómetro (medición en canal abierto) para la poza 5MM.
- Suministro de transmisores y sensores de PH y TSS para la poza 5AMM.
- Suministro de dos Node loraWan (concentra 4 señales analógicas, y envía por radiofrecuencia al Gateway lorawan), suministro de un Gateway loraWan (WIFI/POE soportado 1 x 10/100/1000 Mbp, SIM Celular 2G/3G/4G)

B. Montaje de instrumentos en poza 5MM

- Montaje de transmisores con sensores de PH, TSS y flujómetro.
- Tendido de tubería, tendido de cable, conexión y calibración de instrumentos.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 4 de 18

- c. Montaje de tablero, conexionado de Gateway loraWan y node loraWan.
- d. Configuración y puesta en marcha de Gateway & node loraWan.

C. Montaje de instrumentos en poza 5AMM

- a. Montaje de transmisor con sensor de PH y TSS.
- b. Tendido de tubería, tendido de cable, conexionado y calibración de instrumentos.
- c. Montaje de tablero, conexionado de loraWan
- d. Configuración y puesta en marcha de node loraWan.

D. Integración en plataforma de monitoreo remoto de PETARI E-09

- a. Integración de las 3 variables en la plataforma de la poza 5MM.
- b. Integración de las 3 variables en la plataforma de la poza 5AMM.
- c. Configuración de alertas.
- d. Validación de lectura de instrumento en la plataforma PETARI E-09.

4. EQUIPO DE TRABAJO



Para el correcto desarrollo del trabajo y para el cumplimiento del objetivo del servicio, se requiere los servicios del siguiente personal:

- | | |
|--------------------------|----|
| • Ingeniero Residente. | 01 |
| • Ingeniero de seguridad | 01 |
| • Ingeniero Especialista | 01 |
| • Técnico Electricista | 02 |
| • Soldador | 02 |

En PK Soluciones SAC, garantizamos que el personal está capacitado y calificado, los cuales cuentan con la experiencia necesaria para realizar dicha labor, en tanto nos comprometemos en facilitarles los CV de cada personal una vez aprobada nuestra propuesta.

Asimismo, se dispondrá de un grupo de contingencia, el mismo que actuará en caso se presenten eventualidades que afecten el normal desarrollo del trabajo y con la finalidad que se puedan cumplir con los tiempos establecidos. Este personal adicional estará debidamente habilitado para realizar trabajos dentro de la unidad minera.

Tiempo de ejecución: **14 días**

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 5 de 18

5. PLAN DE TRABAJO

5.1. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Instrucciones importantes durante el “Servicio”.

- Durante la ejecución del servicio se hará uso de EPPs, manta ignífuga, se tendrá cerca kit de primeros auxilios, kit antiderrame y extintor.
- En los trabajos en caliente se tendrá un vigía.
- Por precaución el personal a cargo de la instalación no dispondrá de ningún objeto metálico en el cuerpo.
- En todo momento se realizará una inspección visual del área de trabajo para evitar accidentes.
- Se mantendrá el orden y limpieza durante todo el servicio.



5.2. TRABAJO PREVIO

GESTIÓN DOCUMENTARIA

- Se realizará y gestionará toda la documentación requerida (Gestión de Cambio – PMA) para la liberación del área de trabajo.
- Se presentará IPERC LINEA BASE y PETS, se enviará con dos semanas de anticipación al inicio de ejecución del servicio.
- Se realizará toda la gestión de compra de equipos y materiales a ser suministrados por parte de PK Soluciones. Coordinaciones para movilización de personal y entrega de EPP.

SUMINISTRO DE EQUIPOS

- Suministro.
 - Transmisor y sensor de TSS (salida 4-20mA).
 - Transmisor y sensor de PH (salida 4-20mA).
 - Solución Buffer de PH de 4, 7, 10
 - Transmisor y sensor de flujómetro (salida 4-20mA, medición en canal abierto).
 - 2 equipos LoRaWAN Wireless Node with 4 Digital Inputs, 2 Digital Outputs, 4 Analog Inputs (4-20mA/0-10V) and 1 RS232/485 modbus port. Modelo: wRemote-3005-LoRa, marca: EXEMYS.
 - Gateway loraWan 8 Canales WIFI/POE soportado 1 x 10/100/1000 Mbps IP65 SIM Celular 2G/3G/4G Marca: MILESIGHT Modelo: UG65
 - 2 tablero de sensores, incluye llaves, borneras, cableado interno del tablero.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 6 de 18

- Movilización de materiales
 - Coordinación de ingreso de materiales.
 - Traslado de material al punto de trabajo

5.3. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

MONTAJE DE INSTRUMENTOS EN POZA 5MM

- Montaje de transmisores con sensores de PH, TSS y flujómetro. Se fabricará tres soportes de transmisor con ángulo de 2"x2", se soldará el soporte, se pintará con anticorrosivo, se pintará con pintura de acabado y se montará los tres soportes. Se montará los tres sensores PH, TSS y flujómetro en el canal de ingreso de agua según el diagrama de ubicaciones de sensores descrito en la Figura N°1. El sensor de TSS se montará unos 3m antes del punto A (por una lectura si alteraciones en el nivel solidos suspendidos), el sensor de PH se montará 1m separado del punto B (este componente vertido en el punto B no afecta la lectura de PH) y se montará el flujómetro separado 10m del punto B, se seguirá el diagrama de montaje de cada instrumento. Se montarán los tres trasmisores de PH, TSS y flujómetro cerca de su sensor, se seguirá el diagrama de montaje de cada transmisor y se ajustará los pernos de los transmisores.

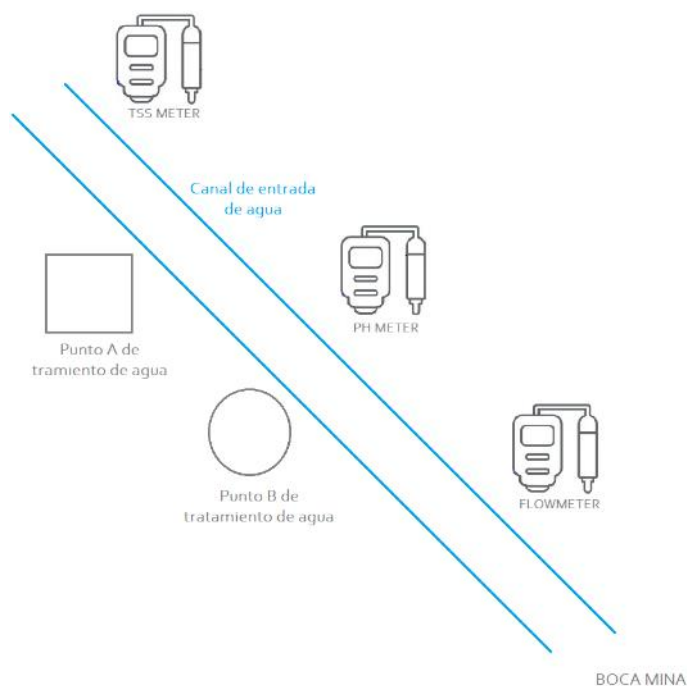




Figura N°1. Diagrama de ubicaciones de sensores en el canal de ingreso de agua.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 7 de 18

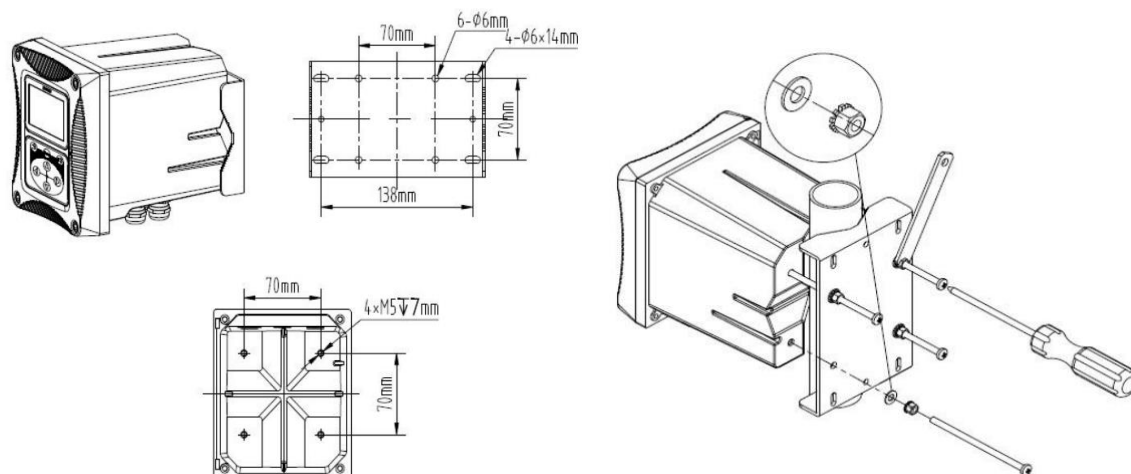


Figura N°2. Diagrama de montaje de transmisor de TSS marca supmea.

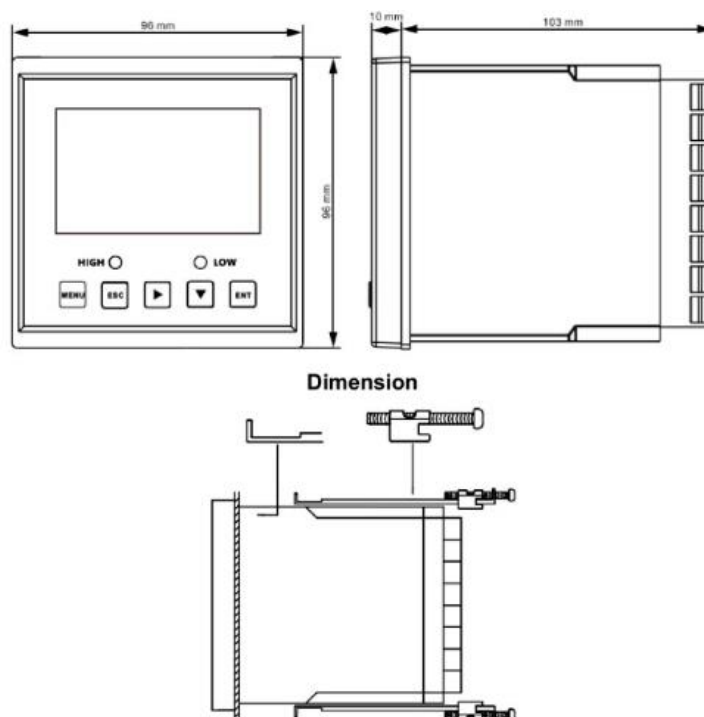




Figura N°3. Diagrama de montaje de transmisor de PH marca supmea.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 8 de 18

- Tendido de tubería, tendido de cable, conexiónado y calibración de instrumentos. Se fabricará soporte de tubería con ángulo de 1"x1" será todo soldado y se montará el soporte de tubería, se montará de riel unistrut y tenderá tubería conduit RGS ¾" desde la boca mina hacia el tablero de sensores. Se tenderá cable de instrumentación y cable de alimentación desde cada transmisor hacia el tablero de sensores. Se realizará el conexiónado de los sensores a los transmisores siguiendo su esquema de conexión eléctrica descrita en la Figura N°4 y Figura N°5, se conectará la alimentación de 220vac a cada transmisor que sale desde el tablero de sensores (cada transmisor tendrá su llave termomagnética), se conectará el cable de señal de cada instrumento a las borneras de señal de entrada del node LoaraWan (se conectará 3 señales analógicas), la conexión de señales analógicas se describe en la Figura N°7, para esta partida se intervendrá el tablero de sensores, se rotulará cada cable e hilo de los instrumentos en campo para esta partida se usará 2 tipos de cartuchos. Se calibrará el sensor de PH, se seleccionará la opción de calibración por buffer, el sensor se pondrá en un recipiente con el buffer de 4PH, se limpia el sensor con agua destilada, se sumerge el sensor en un recipiente con buffer 11PH se registra en el transmisor, se verificará la lectura comparando con la lectura del instrumento multiparámetro de supervisión ambiental de NEXA. Se calibrará el sensor de TSS se seleccionará la calibración por muestra, se mide el valor de solidos en suspensión de la muestra en el instrumento multiparámetro, se sumerge el sensor en la muestra y se ingresa el valor obtenido en el multiparámetro, se validará la lectura tomando varias mediciones contrastando con los resultados del instrumento multiparámetro.

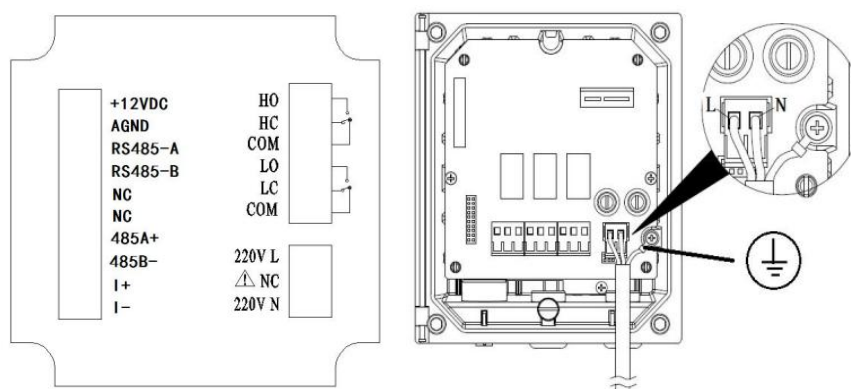




Figura N°4. Bornes de conexión eléctrica de transmisor de TSS marca supmea.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 9 de 18

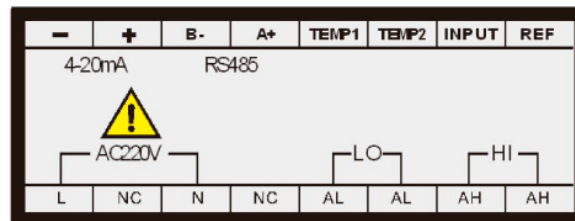


Figura N°5. Diagrama eléctrico de transmisor de PH marca supmea

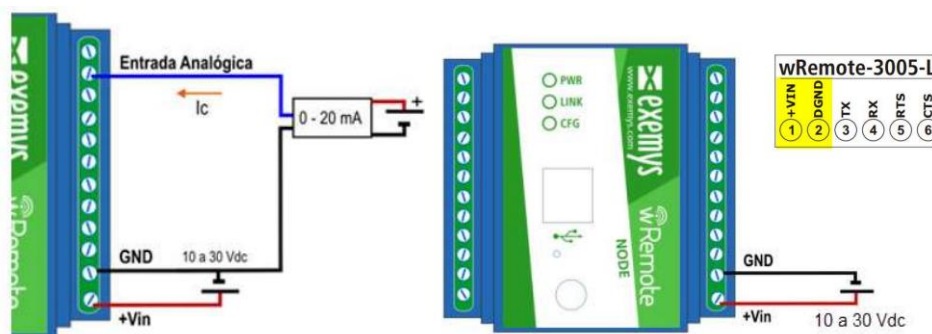


Figura N°6. Diagrama de conexión de node wRemote-3005-LoRa.

- Montaje de tablero, conexasión de Gateway loraWan y node loraWan. Se fabricará soporte de tablero con ángulo de 2"x2" pintado con anticorrosivo y pintura de acabado, se montará el tablero de sensores que sirve para la alimentación y comunicación, en el tablero se conectará la alimentación de los transmisores, Gateway loraWan, node loraWan. Por medio del Gateway con chip se proporcionará internet por wifi al operado ambiental, el node loraWan de poza 5MM juntará las 3 señales analógicas lo mandará por loraWan al Gateway, el Gateway recibirá las señales del node loraWan de la poza 5AMM, el Gateway enviará las 6 variables analógicas a la plataforma PETARI E-09. Se describe la arquitectura de comunicaciones en la figura N°.6

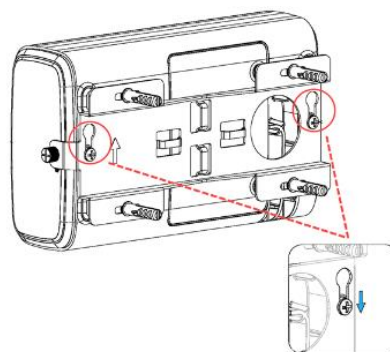




Figura N°7. Diagrama de montaje de Gateway loraWan Modelo UG65.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 10 de 18

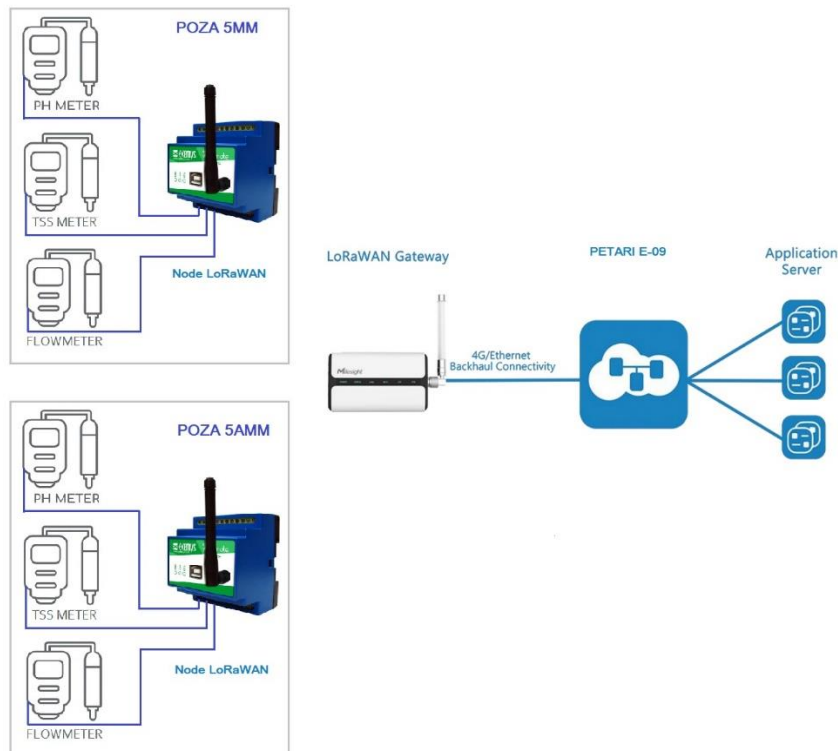




Figura N°8. Arquitectura comunicaciones de sensores en poza 5MM y 5AMM.

- Configuración y puesta en marcha de Gateway & node loraWan. Se configurará el node wRemote-3005-LoRase mediante una consola de comandos, vía Puerto USB se conectará con la laptop de campo por medio del programa terminal Exemys Console, se configurará el node, e abrirá una ventana con la descripción de todos los productos Exemys con USB. Se habilitará las tres entradas analógicas, configurará las entradas analógicas para señal de 4-20mA, se habilitará el envío de datos por LoraWan, se configurará el tiempo de reporte de entradas analógicas (Valores= 1 – 1440 min.), se configurará el tiempo máximo a esperar al módulo LoRa (Valores= 0 – 60000 [mS]). Se insertará el chip con internet, se conectará el Gateway con la laptop de campo, desde el navegador se podrá la dirección IP 192.168.23.1 50 para acceder a la GUI web, luego se ingresará el nombre de usuario y la contraseña predeterminados. Se configurará el Gateway, se asignará una dirección IP, se configurará la recepción de datos por loraWan, se configurará el envío de datos a nube por el protocolo MQTT. Puesta en marcha de node loraWan al encender el dispositivo, intentará establecer conexión con el Gateway LoRa, según

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 11 de 18

la configuración realizada por comandos AT sobre el módulo LoRa, se validará el formato del payload y el los datos enviados.

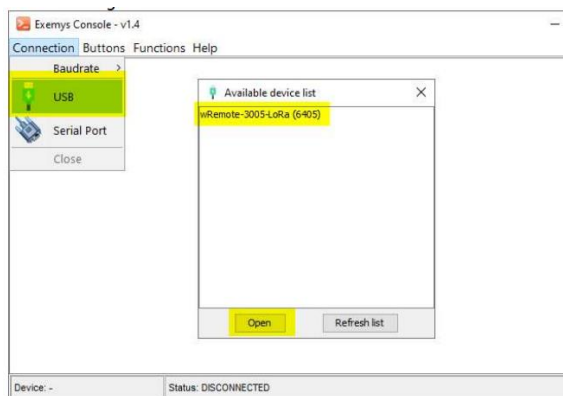


Figura N°9. Ventana de configuración de node : wRemote-3005-LoRa.

Opción	Descripción	Opción	Descripción
3->1. . 4->1	Permite habilitar o deshabilitar el envío de la medición de esta entrada. Valores= Habilitado / Deshabilitado.	4->1	Configura si se habilita o no el funcionamiento del modulo LoRa.
Habilitación (Enabled Disabled)	Ejemplo: 3->2->1->1 (Analog Inputs->Input N°2->Enable->Enabled)	Habilitación LoRa (Enabled Disabled)	Valores= Habilitado / Deshabilitado. Ejemplo: 4->1->1 (LoRa->Enable->Enabled)
3->1. . 4->2	Permite configurar el tipo de sensor a conectar a la entrada analógica. Valores= Tensión 0-10 V, Lazo de corriente 4-20mA.	4->2	Permite configurar el tiempo máximo a esperar al modulo LoRa. Valores= 0 – 60000 [mS].
Tipo de entrada (4-20mA 0-10V)	Ejemplo: 3->2->2->1 (Analog Inputs->Input N°2->Input Type->0-10V)	Tiempo de respuesta (0...60000 [mS])	Ejemplo: 4->2 (LoRa->Response Time Out->2500 mS)
3->5	Permite configurar el tiempo de reporte de las entradas analógicas. Valores= 1 – 1440 min.		
Tiempo de Reporte (1..1440 min)	Ejemplo: 3->5->1 (Analog Inputs->All Inputs Report->1 min)		

Figura N°10. Configuración de puertos analógicos y comunicación loraWan.

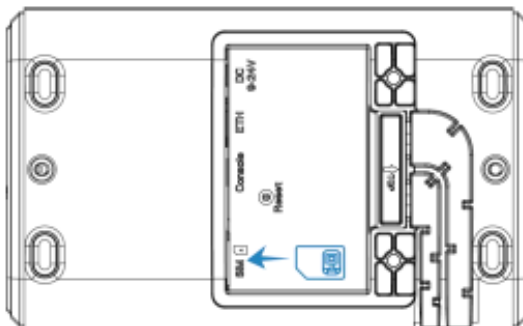




Figura N°11. Montaje de chip con internet en gateway.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 12 de 18

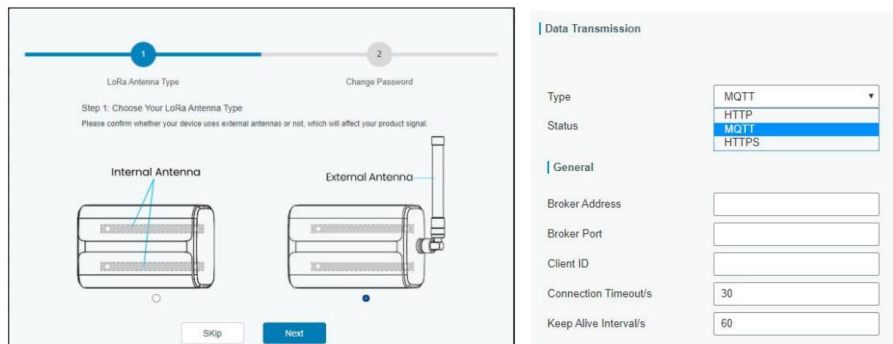




Figura N°12. Configuración de Gateway protocolo MQTT.

MONTAJE DE INSTRUMENTOS EN POZA 5AMM



Nota: En la poza de vertimiento 5AMM se tiene montado el flujómetro, en este servicio se integrará a la plataforma de monitoreo remoto PETARI E-09.

- Montaje de transmisores con sensores de PH y TSS. Se fabricará dos soportes de transmisor con ángulo de 2"x2", se soldará el soporte, se pintará con anticorrosivo, se pintará con pintura de acabado y se montará los dos soportes. Se montará los dos sensores PH y TSS en el canal de salida de agua. El sensor de TSS se montará a 0.6m de la ubicación del flujómetro, el sensor de PH se montará a 1.2m de la ubicación del flujómetro. Se montarán los dos transmisores de PH y TSS a la misma altura del transmisor del flujómetro, se seguirá el diagrama de montaje de cada transmisor y se ajustará los pernos de los transmisores.
- Tendido de tubería, tendido de cable, conexiónado y calibración de instrumentos. Se fabricará soporte de tubería con ángulo de 1"x1" será todo soldado y se montará el soporte de tubería, se montará de riel unistrut y tenderá tubería conduit RGS ¾" desde los transmisores a la ubicación de los sensores. Se tenderá cable de instrumentación desde cada transmisor hacia los sensores. Se alimentará los transmisores desde el tablero de alimentación y comunicación. Se realizará el conexiónado de los sensores a los transmisores siguiendo su esquema de conexión eléctrica descrita en la Figura N°4 y Figura N°5, se conectará la alimentación de 220vac a cada transmisor que sale desde el tablero de sensores (cada transmisor tendrá su llave termomagnética), se conectará el cable de señal de cada instrumento

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 13 de 18

a las borneras de señal de entrada del node LoaraWan (se conectará 3 señales analógicas), la conexión de señales analógicas se describe en la Figura N°7, para esta partida se intervendrá el tablero de sensores, se rotulará cada cable e hilo de los instrumentos en campo para esta partida se usará 2 tipos de cartuchos. Se calibrará el sensor de PH, se seleccionará la opción de calibración por buffer, el sensor se pondrá en un recipiente con el buffer de 4PH, se limpia el sensor con agua destilada, se sumerge el sensor en un recipiente con buffer 11PH se registra en el transmisor, se verificará la lectura comparando con la lectura del instrumento multiparámetro de supervisión ambiental de NEXA. Se calibrará el sensor de TSS se seleccionará la calibración por muestra, se mide el valor de solidos en suspensión de la muestra en el instrumento multiparámetro, se sumerge el sensor en la muestra y se ingresa el valor obtenido en el multiparámetro, se validará la lectura tomando varias mediciones contrastando con los resultados del instrumento multiparámetro.

- Montaje de tablero de alimentación y comunicación, conexionado de node loraWan. Se fabricará soporte de tablero con ángulo de 2"x2" pintado con anticorrosivo y pintura de acabado, se montará el tablero de sensores que sirve para la alimentación y comunicación, en el tablero se conectará la alimentación de los transmisores, node loraWan. El node loraWan de poza 5AMM juntará las 3 señales analógicas lo mandará por loraWan al Gateway de la poza 5MM, el Gateway enviará las 6 variables analógicas a la plataforma PETARI E-09. Se describe la arquitectura de comunicaciones en la figura N°.6
- Configuración y puesta en marcha de Gateway & node loraWan. Se configurará el node wRemote-3005-LoRase mediante una consola de comandos, vía Puerto USB se conectará con la laptop de campo por medio del programa terminal Exemys Console, se configurará el node, e abrirá una ventana con la descripción de todos los productos Exemys con USB. Se habilitará las tres entradas analógicas, configurará las entradas analógicas para señal de 4-20mA, se habilitará el envío de datos por LoraWan, se configurará el tiempo de reporte de entradas analógicas (Valores= 1 – 1440 min.), se configurará el tiempo máximo a esperar al módulo LoRa (Valores= 0 – 60000 [mS]). Se insertará el chip con internet, se conectará el Gateway con la laptop de campo, desde el navegador se podrá la dirección IP 192.168.23.1 50 para acceder a la GUI web, luego se

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 14 de 18



ingresará el nombre de usuario y la contraseña predeterminados. Se configurará el Gateway, se asignará una dirección IP, se configurará la recepción de datos por loraWan, se configurará el envío de datos a nube por el protocolo MQTT. Puesta en marcha de node loraWan al encender el dispositivo, intentará establecer conexión con el Gateway LoRa, según la configuración realizada por comandos AT sobre el módulo LoRa, se validará el formato del payload y el los datos enviados.

Integración en plataforma de monitoreo remoto de PETARI E-009

- Integración de las 6 variables en la plataforma. Se integrará las tres variables de poza 5MM (PH, TS y flujómetro) y tres variables de la poza 5AMM (PH, TS y flujómetro) a la plataforma de monitoreo remoto PETARI E-09.
- Configuración de alertas. Se configurará los límites de PH para la poza 5MM Y 5AMM (activación de alarma PH min y PH Max), se configurará el rango de PH de funcionamiento optimo. Se configurará los límites de TSS para la poza 5MM y 5AMM (activación de alarma TSS min y TSS Max), se configurará el rango de TSS de funcionamiento optimo.
- Validación de lectura de instrumento 6 instrumentos. Se recolectará datos de los sensores de los 6 instrumentos durante 3 días.
- Se realizará el contraste de la lectura de los instrumentos en campo con la lectura de los parámetros en la plataforma.

5.4. TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.

- Se elaborará el informe de contraste de lectura de sensor de campo vs lectura de parámetro de la plataforma.
- Se elaborará el informe de contraste de lectura de sensor de campo vs lectura del instrumento multiparámetro de supervisión ambiental de NEXA.
- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- Elaboración de informe técnico detallado del servicio y otros entregables.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 15 de 18

6. PLAN DE PROYECTO

PK Soluciones S.A.C. elaborará un cronograma de ejecución detallado incluyendo recursos a partir del proyecto y condiciones de obra, se iniciará con el siguiente paso:

Kick off Meeting

Considera la reunión de inicio del Proyecto entre representantes del cliente y "PK Soluciones SAC.", para coordinar aspectos generales del servicio. A partir del kick off meeting y con la emisión de la orden de servicio o firma del contrato, se tomará como inicio del plazo de ejecución del presente servicio (cuando ambas acciones ocurran simultáneamente).

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA

PK Soluciones S.A.C. será responsable de todas las disposiciones de seguridad, seguros y otros establecidas por la ley, reglamentos pertinentes y del propietario y los que sean establecidos durante la obra por la supervisión.

Elaboraremos un plan de prevención de riesgos y un plan de respuesta ante emergencias alineadas con el reglamento interno de NEXA, que se presentará para aprobación; este plan contemplará: charlas de seguridad, equipos de protección personal, medidas de seguridad para trabajos a realizar dentro de las salas eléctricas.

Los colaboradores de PK Soluciones S.A.C. destinados a este proyecto para ser declarados aptos serán sometidos a exámenes médicos ocupacionales e inducciones, así como cursos de seguridad por parte del propietario, los costos generados por estas actividades serán de nuestra responsabilidad.



8. PLAN DE CALIDAD.

PK Soluciones S.A.C. elaborará y presentará un plan de gestión de la calidad, este detallará los requisitos del cliente para el servicio a fin de cumplir con todas las necesidades y perspectivas del cliente.

9. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

Para este proyecto se identifican posibles riesgos que afecten la correcta ejecución del servicio:

- Tiempo Atmosférico.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 16 de 18

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

De acuerdo con nuestros lineamientos, nuestro plan incluye el tratamiento y traslado de los residuos orgánicos, no orgánicos y basura en general originada por el personal del contratista.

11. FACILIDADES.



Se requiere que NEXA proporcione a un supervisor de campo en la zona para coordinar la liberación de las zonas de trabajo, de manera de esta forma poder optimizar el tiempo de trabajo evitando tiempos muertos por traslado de dicho personal para la liberación de las zonas de trabajo.

12. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 1. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 1. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS



ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UNI
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	2	UND
2	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS MECÁNICO	2	UND
3	MULTÍMETRO	1	UND
4	ROTULADORA	1	UND
5	ESCALERA TIJERA DIELECTRICA	1	UND
6	EXTENSIÓN DE 220VAC	2	UND
7	TALADRO ELÉCTRICO 220VAC	1	UND
8	PRENSATERMINAL ELÉCTRICO	1	UND
9	MAQUINA DE SOLDAR	1	UND
10	LAPTOP DE CAMPO	1	UND
11	SOPLETE PARA PINTAR	1	UND
12	AMOLADORA 4 1/2"	2	UND
13	DOBLADORA	1	UND

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 17 de 18

En la Tabla 2. se detalla todos los materiales que serán suministrados por PK Soluciones, dichos materiales se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 2. CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UNI
1	SISTEMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE PH EN LINEA TRANSMISOR PH INGRESO DE CORIENTE 220V, SALIDA 4 A 20MA/RELEE/RST485- SENSOR DE VIDRIO CABLE 5 MT RANGO DE 0 A 14PH-CARCASA DE TEFLON FLUITECNA - BOQ - SUPM	2	UND
2	SISTEMA DE MEDICIÓN EN LINEA DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES - 0 SUP-PSS100/SS-TI/0.01-12000MG/LT//C.T.SI.60°C/P 2BAR/C. OPTICO/CABLE 5,10M/- SUP-PSS100 FLUITECNA - BOQ - SUPM	2	UND
3	LORAWAN WIRELESS NODE WITH 4 DIGITAL INPUTS, 2 DIGITAL OUTPUTS, 4 ANALOG INPUTS (4-20MA/0-10V) AND 1 RS232/485 MODBUS PORT MODELO: WREMOTE-3005-LORA MARCA: EXEMYS	2	UND
4	GATEWAY LORAWAN 8 CANALES WIFI/POE SOPORTADO 1 X 10/100/1000 MBPS IP65 SIM CELULAR 2G/3G/4G MARCA: MILESIGHT MODELO: UG65	1	UND
5	BUFFER DE 4 PH Y 10 PH	4	UND
6	SUL815 - FLUJÓMETRO MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO PARA CANAL ABIERTO MODELO: SUL815 MARCA: SENTEC RANGO DE FLUJO INSTANTÁNEO: 10L/S ~ 100M3/S PRECISIÓN DE FLUJO: 5% RANGO DE FLUJO ACUMULATIVO: 0 ~ 99999	1	UND
7	TERMINALES ELÉCTRICO	30	UND
8	CARTUCHOS DE ROTULADOR	2	UND
9	CABLE FLEXIBLE DE AISLAMIENTO DE XLPE RV-K DE 3G2.5MM2 - CONDUCTOR: COBRE ELECTROLÍTICO RECOCIDO - CLASE 5,	65	M
10	CABLE DE INSTRUMENTACIÓN DE 1X3X16AWG CODIGO DE CATALOGO 1030A MARCA BELDEN	50	M
11	TABLERO DE POLIESTER AX1444.000 SIN CRISTAL -400X400X200MM IP66 AX C/PLACA	2	UND
12	PLANCHA DE ACERO ESTRUCTURADO 1000X1500X3 MM	10	UND
13	TUBERÍA CONDUIT 3/4"	10	UND
14	ELECTRODO CELLOCORD 6011 DE 1/8"	5	KG
15	DISCO DE DESBASTE DE 4" X10 PIEZAS	1	UND
16	RIEL UNISTRUT DE 40MMX20MMX2.40 METROS	4	UND

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 18 de 18

17	PINTURA EPÓXICA GRIS OSCURO Y PINTURA EPÓXICA RAL 2004	1	UND
18	PERNOS, CONECTORES Y OTROS	2	UND

13. ENTREGABLES.

La empresa PK SOLUCIONES S.A.C. se compromete a facilitar los siguientes entregables:

- Informes técnicos detallados con evidencia fotográfica del servicio con un antes y después de la ejecución del servicio.
- Informe de contraste de lectura instrumento de campo vs lectura de instrumento multiparámetro.
- Informe de contraste de lectura instrumento de campo vs lectura de parámetro en la plataforma.
- Plano diagrama eléctrico, conexionado de instrumentos, conexionado de transmisor y conexionado en el tablero de alimentación y comunicación.
- Plano arquitectura de comunicaciones.

En la Tabla 3. se detalla los entregables con sus respectivos códigos.



TABLA 3. LISTADO DE ENTREGABLES

N°	DOCUMENTO	CÓDIGO	TÍTULO
01	Informe técnico	4162023-INF-SERV	INFORME FINAL DEL SERVICIO
02	Informe técnico	4102023-INF-CAP-5MM	INFORME DE CONTRASTE DE LECTURA DE LOS INSTRUMENTOS DE CAMPO VS LECTURA DEL INSTRUMENTO MULTIPARÁMETRO DE LA POZA 5MM.
03	Informe técnico	4162023-INF-CAP-5AMM	INFORME DE CONTRASTE DE LECTURA DE LOS INSTRUMENTOS DE CAMPO VS LECTURA DEL INSTRUMENTO MULTIPARÁMETRO DE LA POZA 5AMM.
04	Informe técnico	4162023-INF-PLA-5MM	INFORME DE CONTRASTE DE LECTURA INSTRUMENTOS DE CAMPO VS LECTURA DE PARÁMETRO DE LA PLATAFORMA EN LA POZA 5MM
05	Informe técnico	4162023-INF-PLA-5AMM	INFORME DE CONTRASTE DE LECTURA INSTRUMENTOS DE CAMPO VS LECTURA DE PARÁMETRO DE LA PLATAFORMA EN LA POZA 5AMM
06	Plano	4162023-PL-ELEC	DIAGRAMA ELÉCTRICO
07	Plano	4162023-PL-ACOM	ARQUITECTURA DE COMUNICACIONES DE POZA 5MM Y 5AMM

14. FORMA DE PAGO.

El pago por el presente servicio se realizará de la siguiente manera:
100% con la entrega del servicio.

Factura a treinta (30) días posteriores a la firma del acta de conformidad.

	PROPUESTA TÉCNICA		
INSTALACIÓN DE SENSORES EN POZAS DE VERTIMIENTO 5MM & 5AMM E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA REMOTA PETARI E-09	CT-PKS-412	Rev. B	Página: 19 de 18

Fin del documento.