

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025



Página 1 de 19





## PROPUESTA TÉCNICA

### Automatización y supervisión de 13 relés del sistema de transferencia y distribución eléctrica de MKP Sur

PROYECTO N° PT-PKS-5402025

PREPARADO POR	APROBADO POR
	 F. OMAR J. TRUJILLO QUISPE ING. ELECTRONICO CIP 261688
Ingeniero Proyecto: JACK CHIRINOS ROJAS  FECHA: 16/01/2024	Jefe de ingeniería OMAR TRUJILLO QUISPE  FECHA: 16/01/2025

## PROPUESTA TÉCNICA

	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5402025	Página 2 de 19	



### TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	OBJETIVO DEL SERVICIO.....	4
3.	ALCANCE DEL SERVICIO.....	4
4.	EQUIPO DE TRABAJO.....	5
5.	PLAN DE TRABAJO .....	6
5.1.	SEGURIDAD.....	6
5.2.	TRABAJO PREVIO.....	7
5.3.	TRABAJO DURANTE EL SERVICIO.....	8
5.4.	TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.....	15
6.	PLAN DE PROYECTO.....	15
7.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA .....	16
8.	PLAN DE CALIDAD.....	16
9.	PLANEAMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO .....	17
10.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	18
11.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	18
12.	FACILIDADES.....	18
13.	HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	18
14.	ENTREGABLES.....	19
15.	FORMA DE PAGO.....	19

### LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	LISTA DE EQUIPOS A SUMINISTRAR .....	4
TABLA 2.	LISTA DE EQUIPOS .....	14
TABLA 3.	LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	19
TABLA 4.	MATERIALES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
TABLA 5.	LISTADO DE ENTREGABLES.....	19

## PROPUESTA TÉCNICA

	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5402025	Página 3 de 19	

### LISTA DE FIGURAS

Figura N°1 Organigrama de servicio.....	5
Figura N° 2 Diagrama eléctrico de relés de protección.....	8
Figura N° 3 Disposición de equipos y tableros .....	9
Figura N° 4 Arquitectura de control en Sub estación Esmelter. ....	9
Figura N° 5 Relé de protección Multilin f650.....	10
Figura N° 6 Software de configuración Enervista para Multilin F650. ....	10
Figura N° 7 PLC Micro 870 y el software de programación CCW.....	11
Figura N° 8 Arquitectura de control en MKP Sur exterior mina.....	11
Figura N° 9 Tableros de relé de protección Ekor serie 100. ....	12
Figura N° 10 Diagrama eléctrico de tablero relé de protección Ekor serie 100.....	12
Figura N° 11 Diagrama eléctrico de tablero relé de protección Ekor serie 100.....	12
Figura N° 12 Arquitectura de control en MKP Sur interior mina.....	13
Figura N° 13 Tableros de relé en MKP sur interior mina.....	13
Figura N° 14 Plan de control de proyecto .....	17

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 4 de 19



### 1. INTRODUCCION.

La Empresa SMEB, requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de **"Automatización y supervisión de 13 relés del sistema de transferencia y distribución eléctrica de MKP Sur"**, en adelante el "Servicio", dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos. El proyecto se ubica en el Cerro Marcapunta, para el ingreso se requiere habilitación de parte de la Empresa, está ubicada en la localidad de Smelter Antiguo, distrito de Tinyahuarco, provincia de Cerro de Pasco.

### 2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

Es realizar la implementación de la automatización y supervisión de los 13 relés de los sistemas de transferencia y distribución de energía eléctrica de la sub estación Emelter, centro eléctrico de MKP sur exterior e interior mina.

### 3. ALCANCE DEL SERVICIO.

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

#### Suministro de equipos.

- Para este servicio será necesario la adquisición de los siguientes equipos.



TABLA 1. LISTA DE EQUIPOS A SUMINISTRAR

	Equipo	Descripción	Marca	Modelo	Cantidad
1	PLC	Controlador Micro870 24 E / S ENet / IP modelo 2080-L70E-24QBB , 14 24VDC/VAC INPUTS, 10 24V DC SOURCE OUTPUT, 24DC POWER - F.A para controladores Micro800, entrada de 100-120 /200-240 V CA 47-63 Hz, salida 24 V CC 1,6 A -Tapas finales de expansión de E / S Micro850 con terminador mas módulos de entradas y salida digitales	Allen Bradley	2080-L70E-24QBB	3
2	HMI	Panel View 800, 10.4 in HMI TerminalTouch Screen TFT, Serial and Ethernet ports	Allen Bradley	2711R-T10T	3
3	SWITCH	CCisco Business 250 Series Smart Switches de 16 puertos	Cisco	CBS250-16T-2G	
4	SWITCH	STRATIX 2000, 5 PUERTOS, ETHERNET SWITCH	Allen Bradley	1783-US5T	5
5	PLC	GRV-EPIC-PR2 Controlador, 3.75 GB, 5", Pantalla Táctil LCD, Serie groov EPIC Dispositivo de borde con chasis, fuente de alimentación.	Opto 22	GRV-EPIC-PR2	1

#### Trabajos mecánicos y eléctricos

- Armado e instalación 3 und tablero de control.
- Canalizado, tendido de cables y conexonado de 3 estaciones de monitoreo.

## PROPUESTA TÉCNICA

	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5402025	Página 5 de 19	

- Integración de 1 und relé de protección Multilin F650 por modbus tcp/ip.
- Integración de 13 und de relé de protección por modbus tcp/ip.
- Instalación y configuración de un Epic de la marca opto 22.

### Programación

- Programación de 3 und PLC Micro 870 Allen Bradley
- Programación de 3 und Panel View de 10"
- Programación de pantallas en groov view.
- Puesta en marcha de 3 UND estaciones de monitoreo.

## 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:

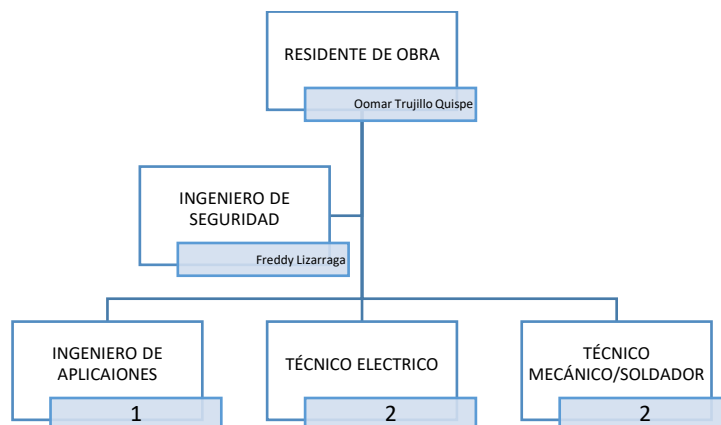
### EQUIPO OPERATIVO (Obra)

- |                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| ○ Ingeniero Residente                 | 01 |
| ○ Ingeniero de Seguridad              | 01 |
| ○ Ingeniero de Aplicaciones           | 01 |
| ○ Técnico Electricista/Instrumentista | 02 |
| ○ Técnico Mecánico/Soldador           | 02 |

### EQUIPO DE SOPORTE (Remoto)

- |                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| ○ Jefe del departamento de ingeniería | 01 |
| ○ Ingeniero Aplicaciones              | 01 |
| ○ Cadista                             | 01 |

### ORGANIGRAMA PARA EL PRESENTE SERVICIO



*Figura N°1 Organigrama de servicio.*

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 6 de 19



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.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo para el presente servicio será de:

Adquisición de equipos: 21 días

Ejecución en campo: 14 días



## 5. PLAN DE TRABAJO

### 5.1. SEGURIDAD

PK Soluciones cumplirá lo estipulado en el D.S. 024-2016 EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería). Para esto se capacitará al personal para el total cumplimiento de los procedimientos y estándares. Durante la ejecución de las actividades el personal deberá estar correctamente uniformado, portando sus respectivos EPPs:

### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES:

- Postura incorrecta.
- Presencia de inducción electromagnéticas en el área a trabajar.
- Área desordenada y sucia.
- Uso incorrecto de las herramientas y equipo.
- Riesgos Potenciales.
- Probabilidad de daño a la columna.
- Pérdida de horas hombre.
- Aplastamiento, golpes y fracturas.
- Daño al personal y a la propiedad.
- Caída de equipos en altura.
- Quemaduras.
- Daño a la salud.
- Caída a nivel.

PROPUESTA TÉCNICA		
	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN	
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B
	PT-PKS-5402025	Página 7 de 19
		

- Cortes y golpes.
- Contacto eléctrico.
- Tormentas Eléctricas.
- Caminos en mal estado.

#### **MEDIDAS DE CONTROL:**

- Charlas diarias.
- Inducción.
- Ayuda mecánica y verificar la carga máximo 25 kg por persona.
- Señalizar el área de trabajo.
- Uso de EPP's Básico.
- Revisión de herramientas a utilizar.
- Señalización del área.
- Implementación de vigía de fuego y altura.
- Orden y limpieza.
- Cumplir con los controles del IPERC línea base.
- Uso de refugio.

## **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.

### **INGENIERÍA**

- Se realizará la visita técnica para levantar la información de campo para el desarrollo de ingeniería, los planos eléctricos y la ruta de canalizado.
- Elaboración de los planos eléctricos.
- Elaboración de la filosofía de control.
- Elaboración de la arquitectura de control.
- Programación de PLC y diseño de interface del HMI.

### **SUMINISTRO**

- Se realizará la gestión de compra de los 4 sensores de nivel y materiales suministrados por PK Soluciones.
- Se armará y transportará los 3 tablero de control y automatización

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 8 de 19



- Se coordinará con SMEB para el ingreso de los equipos, se movilizará los materiales y equipos a la zona de trabajo.

### 5.3. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

En este servicio se tiene instalado por parte del cliente 1 relé de protección modelo Multilin F650 instalado en la sub estación Esmelter, se tiene 6 relé de protección de modelo Ekor serie 100 ubicado en el centro eléctrico de MKP sur exterior mina (usados para sistema de transferencia y distribución) y 6 relé de protección de modelo Ekor serie 100 ubicado en MKP sur interior (usados para sistema de transferencia y distribución), tal como se muestra en el siguiente diagrama.

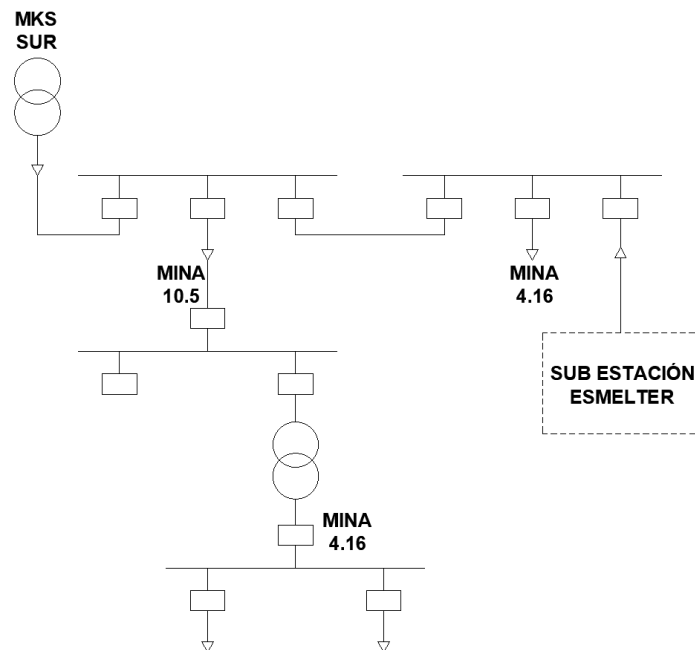


Figura N° 2 Diagrama eléctrico de relés de protección

Para la integración de los 13 relés y cumplir con el objetivo que es realizar la automatización y supervisión de los sistemas de transferencia eléctrica y distribución en la sub estación Esmelter y MKP sur exterior e interior mina se propone la instalación de 3 tableros de control con su respectivo PLC Micro 870 Allen Bradley y HMI panel view de 10" donde se integrará a los relés de protección de cada zona, generándose así 3 estaciones de monitoreo de energía eléctrica, también la instalación de un EPIC en las oficinas de TI para la supervisión. Desde el panel view se podrá operar los relés de cada estación de monitoreo, asimismo leer los parámetros de



# PROPUESTA TÉCNICA



## INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 9 de 19



calidad energética que tenga cada relé, toda esa información se enviará al groov view para su monitoreo desde el sistema de supervisión. Esta propuesta de arquitectura de control de muestra en la figura 3, donde está de negro los equipos y tableros que se van a suministrar e instalar por otro lado de gris están los tableros y equipos existente.

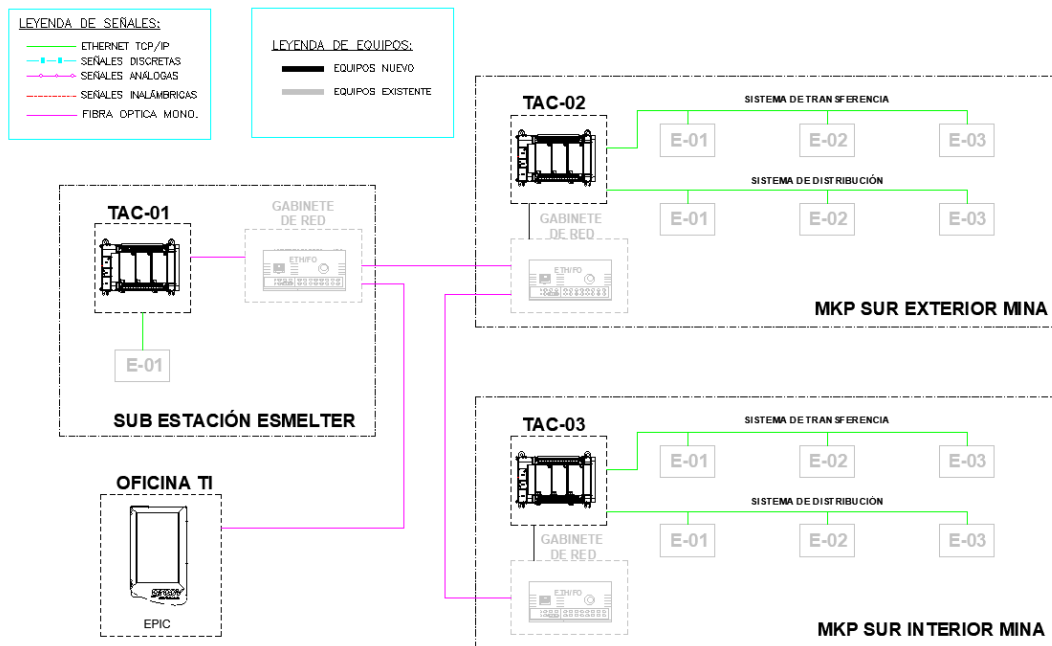


Figura N° 3 Disposición de equipos y tableros

## ESTACIÓN DE MONITOREO SUB ESTACIÓN ESMELTER

- Armado e instalación del tablero de control TAC-01.

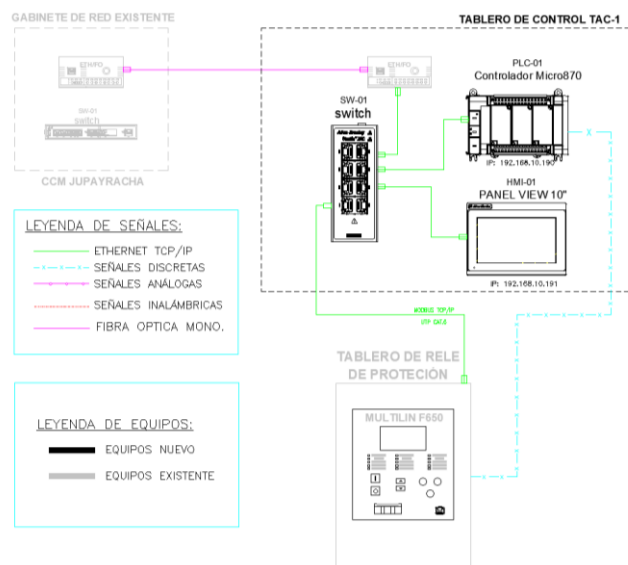




Figura N° 4 Arquitectura de control en Sub estación Esmelter.

## PROPUESTA TÉCNICA

	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5402025	Página 10 de 19	

- Canalizado de tubería conduit RGS, tendido de cables de alimentación del tablero asimismo cable de control y cable UTP CAT6 para el gabinete de red y el tablero de relé de protección Multilin F650
- Integración de 1 und relé de protección Multilin F650 por modbus tcp/ip por medio del software EnerVista al PLC-01, configuración para el envío de datos hacia el groov view.



Figura N° 5 Relé de protección Multilin f650.



Figura N° 6 Software de configuración Enervista para Multilin F650.

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 11 de 19



- Programación de PLC-01 Micro 870 y elaboración de la interfaz en el HMI-01 mediante el software de la marca Allen Bradley CCW.

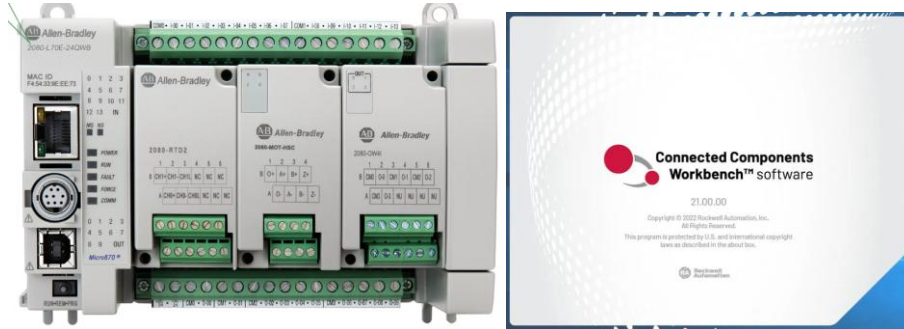


Figura N° 7 PLC Micro 870 y el software de programación CCW.

### ESTACIÓN DE MONITOREO MKP SUR EXTERIOR MINA

- Armado e instalación del tablero de control TAC-02.

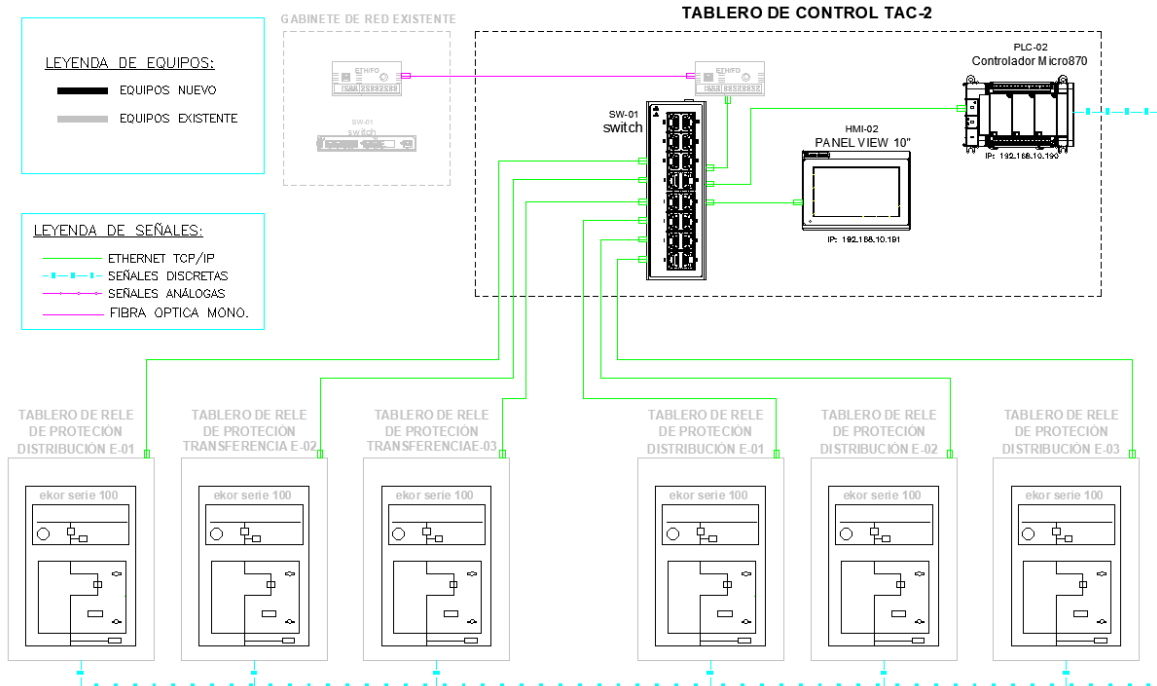


Figura N° 8 Arquitectura de control en MKP Sur exterior mina.

- Canalizado de tubería conduit RGS, tendido de cables de alimentación del tablero asimismo cable de control y cable UTP CAT6 para el gabinete de red y los 6 tableros de relé protección Ekor serie 100.

# PROPUESTA TÉCNICA



## INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 12 de 19



Figura N° 9 Tableros de relé de protección Ekor serie 100.

- Integración y configuración de 6 relés de protección Ekor serie 100 por medio del software EkorRC, habilitación de las direcciones para el mapeo modbus y envío de datos hacia el groov view.

-F100  
ekor.rpa-100  
/3.7.C

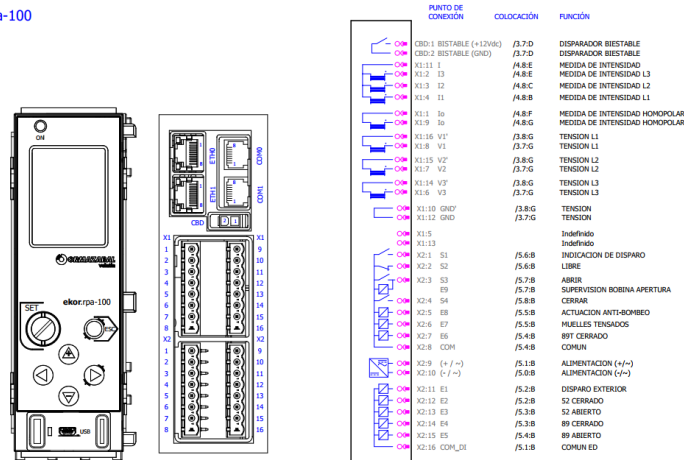


Figura N° 10 Diagrama eléctrico de tablero relé de protección Ekor serie 100.



Figura N° 11 Diagrama eléctrico de tablero relé de protección Ekor serie 100.

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 13 de 19



- Programación de PLC-02 Micro 870 y elaboración de la interfaz en el HMI-02 mediante el software de la marca Allen Bradley CCW.

### ESTACIÓN DE MONITOREO MKP SUR INTERIOR MINA

- Armado e instalación del tablero de control TAC-03.

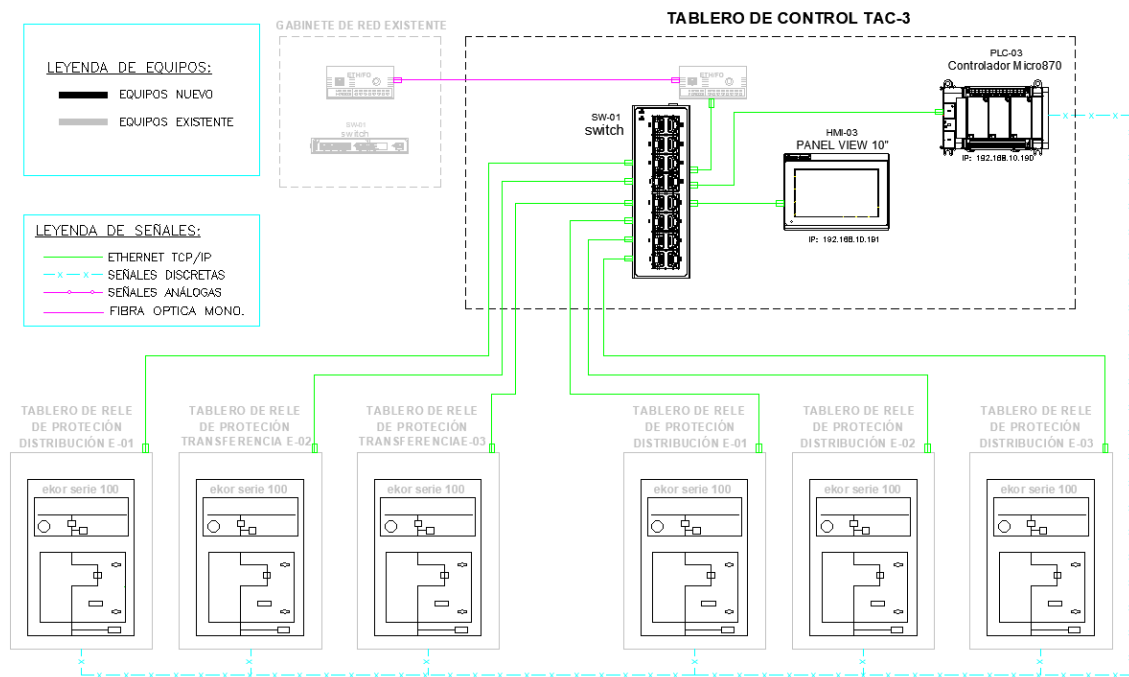


Figura N° 12 Arquitectura de control en MKP Sur interior mina.

- Canalizado de tubería conduit RGS, tendido de cables de alimentación del tablero asimismo cable de control y cable UTP CAT6 para el gabinete de red y los 6 tableros de relé protección Ekor serie 100.



Figura N° 13 Tableros de relé en MKP sur interior mina.

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

**Área: Mantenimiento E&I**

Versión: B

**PT-PKS-5402025**

Página 14 de 19



- Integración y configuración de 6 relés de protección Ekor serie 100 por medio del software EkorRC, habilitación de las direcciones para el mapeo modbus y envío de datos hacia el groov view.
- Programación de PLC-03 Micro 870 y elaboración de la interfaz en el HMI-03 mediante el software de la marca Allen Bradley CCW.

### INSTALACIÓN DE EPIC y PUESTA EN MARCHA

- Armado e instalación de tablero para Epic de la marca opto 22, con fuente y switch. Tendido de cable y canalizado para la alimentación y conexión de red.



TABLA 2. LISTA DE EQUIPOS

N°	Tag	Descripción	Integración
1	RL-PRT-01	Relé de protección Multilin F650 de Sub estación Esmelter	TAC-01
2	RL-PRT-02	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-01 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
3	RL-PRT-03	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-02 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
4	RL-PRT-04	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-03 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
5	RL-PRT-05	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-01 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
6	RL-PRT-06	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-02 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
7	RL-PRT-07	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-03 de MKP sur exterior mina.	TAC-02
8	RL-PRT-08	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-01 de MKP sur interior mina.	TAC-03
9	RL-PRT-09	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-02 de MKP sur interior mina.	TAC-03
10	RL-PRT-10	Relé de protección Ekor serie 100 de transferencia E-03 de MKP sur interior mina.	TAC-03
11	RL-PRT-11	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-01 de MKP sur interior mina.	TAC-03
12	RL-PRT-12	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-02 de MKP sur interior mina.	TAC-03
13	RL-PRT-13	Relé de protección Ekor serie 100 de distribución E-03 de MKP sur interior mina.	TAC-03

- Integración de datos de cada tablero, en la tabla 2 se puede ver cada equipo con su respectivo tablero que lo integra al sistema de control, se programará la ingesta de las variables de los 13 relés de protección hacia el EPIC.
- Diseño y programación de las pantallas en el groov view para la supervisión de cada estación de monitoreo de energía, elaboración de dashboard de las variables como corriente, voltaje, potencia entre otras.



## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	Versión: B	
	<b>PT-PKS-5402025</b>	Página 15 de 19	



*Figura N° 14 Gráficos de variables en groov view.*

- Puesta en marcha de cada estación de monitoreo, se efectuará las pruebas de funcionamiento de control de relé, lectura y escritura de los parámetros del relé de las 3 estaciones de monitoreo.
- Puesta en marcha desde el sistema de supervisión, se realizarán las pruebas de funcionamiento desde las pantallas del groov view, se podrá hacer la lectura del estado y las variables de los relés, se probará los históricos de las variables.

### 5.4. TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.

- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- Capacitación a personal de SMEB.
- Elaboración de informe técnico detallado del servicio y otros entregables.

## 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).

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 16 de 19



## 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 S.M.E.B., 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 SAC, se preocupa en entregar a sus clientes productos de alta calidad, incluso superior al requerido, ya que comprende que el contratista es el único responsable por el control de calidad de todos los materiales y construcciones. En este afán nuestro Sistema de Gestión de la Calidad (SGS) se apoya en los siguientes estándares:

- ISO 9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
- ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- ISO 9004:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la Mejora en el Desempeño.

Además, PK SOLUCIONES SAC, propone un plan de calidad en su documento PC-PKS-402 Plan de calidad.

### NORMAS Y CODIGOS APLICABLES

Los códigos aplicados en el servicio son los siguientes:

- A.N.S.I. (American National Standards Institute)
- A.S.M.E. (American Society of Mechanical Engineers)
- A.S.T.M. (American Society for Testing Materials)
- A.W.S. (American Welding Society).

El Sistema de Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los siguientes tres niveles:



## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 17 de 19



- Primer nivel: Gestión de Calidad.
- Segundo nivel: Control de Calidad.
- Tercer nivel: Verificación.

El primer nivel consiste en la planificación de la gestión de calidad.

El segundo nivel consiste en inspecciones y revisiones del control de calidad.

El tercer nivel consiste en las inspecciones, incluyendo la presencia durante pruebas, vigilancia de cumplimiento, revisiones y otras pruebas por el personal del área de calidad emitiendo los procedimientos y protocolos que sean requeridos para la ejecución del trabajo.

Finalmente llevará un archivo tanto de procedimientos como de protocolos debidamente llenados, que permitan una revisión por parte del cliente y faciliten las auditorías de gestión correspondientes.

## 9. PLANEAMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

El manejo del proyecto se llevará a cabo según los lineamientos basados en el PMBOK (Figura 14), en los cuales se muestra las diferentes etapas del proyecto.

Para la supervisión se contará con un Ingeniero Residente el cual será encargado de supervisar los trabajos de ejecución, se contará también con un Ingeniero de Seguridad el cual verificará las condiciones estándares de trabajo y finalmente un equipo de técnicos calificados y certificados para las labores que se requieren.

También se tendrá la disposición de nuestra Oficina Técnica y planeamiento para el soporte requerido en todas las fases del proyecto.



Figura N° 15 Plan de control de proyecto

El Sistema de Planeamiento y Control de Proyectos integra los elementos claves de los procesos para asegurar que el proyecto cumpla con los

## PROPUESTA TÉCNICA



### INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5402025

Página 18 de 19



requisitos de plazo y costo dentro del alcance predeterminado. Dentro de los objetivos principales podemos citar:

- Preparación del **EDT**.
- Planificación del desarrollo de la construcción - Fabricación y Montaje - y su interrelación con la ingeniería de detalles y el suministro.
- Asignación de recursos en coordinación con las áreas que lideran cada uno de los procesos en las fases de Construcción y Comisionamiento.
- Monitorear el desarrollo del proyecto respecto al programa previsto.
- Reportar las desviaciones al programa y presupuesto.
- Tomar acciones correctivas oportunamente.
- Informar el estado del proyecto se contará con los informes diarios de obra.
- Planificación de despacho de fabricaciones a obra.
- Planificación de recepción y almacenamiento en obra.

### 10. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

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

- Tiempo Atmosférico.
- Movilización de vehículos cerca a la zona de trabajo.
- Horario de ingreso a interior mina por voladura.

### 11. 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.

### 12. FACILIDADES.

Se requiere que S.M.E.B. 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.

### 13. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 3. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

## PROPUESTA TÉCNICA



	INTEGRACIÓN Y CONTROL DE 13 RELE DE PROTECCIÓN		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5402025	Página 19 de 19	

TABLA 3. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	2	UND
2	GENERADOR DE SEÑALES	1	UND
3	MULTÍMETRO	1	UND
4	DETECTOR DE TENSIÓN	1	UND
5	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS MECANICO	1	UND
6	DOBLADORA DE TUBERÍA	1	UND
7	AMOLADORA 7"	1	UND
8	TALADRO ELECTRICO	1	UND
9	MAQUINA DE SOLDAR	1	UND
10	ROTULADORA	1	UND
11	CRIMPEADORA	1	UND

En la Tabla 4. Se detalla todos los materiales que serán suministrados por PK Soluciones, dichos materiales se requieren para la ejecución del servicio.

### 14. ENTREGABLES.

La empresa PK SOLUCIONES S.A.C. se compromete a facilitar los entregables de la tabla 5.

TABLA 5. LISTADO DE ENTREGABLES

N°	Disciplina	Código de entregable	Descripción
			<b>ENTREGABLE</b>
1	Instrumentación	P-5402025-PL-AC-01	Arquitectura de control
2	Instrumentación	P-5402025-PL-EL-01	Diagrama eléctrico de TAC-01
3	Instrumentación	P-5402025-PL-EL-02	Diagrama eléctrico de TAC-02
4	Instrumentación	P-5402025-PL-EL-03	Diagrama eléctrico de TAC-03
5	Instrumentación	P-5332024-LT-01	Listado de equipos de sistema de monitoreo de energía
6	Instrumentación	P-5332024-LT-02	Listado IO de sistema de monitoreo de energía
7	Control	P-5162024-FC	Filosofía de control de sistema de monitoreo de energía
8	General	P-5162024-IF	Informe final de servicio
9	Control	P-5162024-MA	Manual de operaciones de sistema de monitoreo de energía
10	Control	-	Back up de programas del sistema.

### 15. 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.

*Fin del documento.*