

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 1 de 10



SOLUCIONES

PROPUESTA TÉCNICA

ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO

PROYECTO N° PT-PKS-5442025

PREPARADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		
Ingeniero Proyecto: JACK CHIRINOS ROJAS FECHA: 20/02/2025	Ingeniero de Seguridad, Salud y Medio Ambiente Ing. FREDDY LIZARRAGA CAMPOS FECHA: 20/02/2025	Jefe de ingeniería Omar Trujillo Quispe FECHA: 20/02/2025

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 2 de 10



TABLA DE CONTENIDO

1.	GENERALIDADES.....	3
2.	POLITICA DE CALIDAD Y COMPROMISO.....	3
3.	OBJETIVO	3
4.	ALCANCES.....	3
5.	PERSONAL.....	4
6.	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	4
7.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	4
8.	SEGURIDAD.....	4
9.	ACTIVIDADES	6
	9.1. GESTIÓN DOCUMENTARIA.....	6
	9.2. ESTUDIO E INGENIERIA	6
	9.3. EJECUCION EN CAMPO	8
	9.4. ACTIVIDADES POST – EJECUCIÓN	9
10.	ENTREGABLES	9
11.	EXCLUSIONES.....	10

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 3 de 10



1. GENERALIDADES.

La presente propuesta técnica se establecerá los procedimientos de las actividades del Proyecto **“ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO”**, para alcanzar el cumplimiento de los requisitos del proyecto, garantizando su adecuada ejecución y el cumplimiento de las condiciones establecidas en los documentos contractuales.

2. POLITICA DE CALIDAD Y COMPROMISO.

PK SOLUCIONES SAC, tiene como política de la calidad la mejora continua del sistema de gestión de la calidad con el objetivo de ofrecer una alta disponibilidad de ejecución de servicios y responder de manera oportuna y eficaz a los requerimientos y expectativas de nuestros clientes.

El compromiso con esta política es que nuestro servicio “ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO”, presenten un nivel de alta calidad y confiabilidad compatible con los requisitos de nuestros clientes, evaluando de forma continua como cada trabajo o proceso puede ser mejorado a fin de lograr un alto estándar de calidad.

3. OBJETIVO

Elaborar el Estudio de Coordinación de protecciones del Sistema Eléctrico Raura – Cashaucro (Configuración de sistema de generación 2.3kV, subestación 2.3kV/33kV y alimentadores Cashaucro en 10kV (celdas de salida Quichas, Oyon), alimentador Shucshapaj en 33kV y celda de llegada de interconexión con SE Casa Fuerza Principal RAURA en 33kV) y Pruebas de Relés diferenciales de los transformadores T1, T2 de la SE Casa Fuerza 10/12MVA 33/10kV y Transformador principal de Cashaucro 5/6MVA 2.3/33kV, el cual requiere ser revisado y modificado debido a la incorporación de nuevas instalaciones y/o cambios topológicos, con el propósito de garantizar la rapidez, seguridad, selectividad y confiabilidad del esquema de protección, y así, cumplir con salvaguardar la integridad de los clientes y de la infraestructura eléctrica.

4. ALCANCES.

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

- Recolección de información
- Modelamiento de la red eléctrica en un software de simulación.
- Estudios de flujo de carga
- Estudio de cortocircuitos
- Coordinación de protecciones
- Configuración de relé de protección
- Pruebas de relés

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 4 de 10



5. PERSONAL

- (01) Ingeniero Residente.
- (01) Ingeniero Seguridad.
- (02) Ingeniero especialista.
- (01) Conductor.

TIEMPO DE EJECUCIÓN

Para este servicio se propone:

- 4 días para levantamiento de información de campo.
- 9 día para trabajos de estudio e ingeniería
- 6 día para trabajos en campo

6. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Casco Protector dieléctrico
- Barbiquejo.
- Lentes Claros /oscuros dieléctricos.
- Tapones auditivos.
- Overol anti arco
- Zapatos dieléctricos.
- Guantes dieléctricos

7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- (2) Caja de herramientas eléctrica.
- (2) Juego de Instrumentos de medición
- (1) Maleta de analizador de espectros

8. 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:

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 5 de 10



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.
- Aplastamiento, golpes y fracturas.
- Daño al personal y a la propiedad.
- Daño a la salud.
- Caída a nivel.
- 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 y especializado.
- Revisión de herramientas a utilizar.
- Señalización del área.
- Implementación de vigía de fuego y altura.

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 6 de 10



- Orden y limpieza.
- Cumplir con los controles del IPERC línea base.
- Uso de refugio.

9. ACTIVIDADES

9.1. GESTIÓN DOCUMENTARIA

- Se elaborará la gestión de cambio para seguridad y PMA que se entregará para su aprobación.
- Se presentará IPERC LINEA BASE y PETS, se enviará con dos semanas de anticipación al inicio de ejecución del servicio.
- Se realizará las gestiones necesarias para la habilitación del personal así tener la aprobación del ANEXO 4, ANEXO 5 y las autorizaciones de trabajo.

9.2. ESTUDIO E INGENIERIA

Para desarrollo del estudio de coordinación de protecciones del sistema de media tensión se llevará a cabo una visita técnica para validar la información brindada por RAURA.

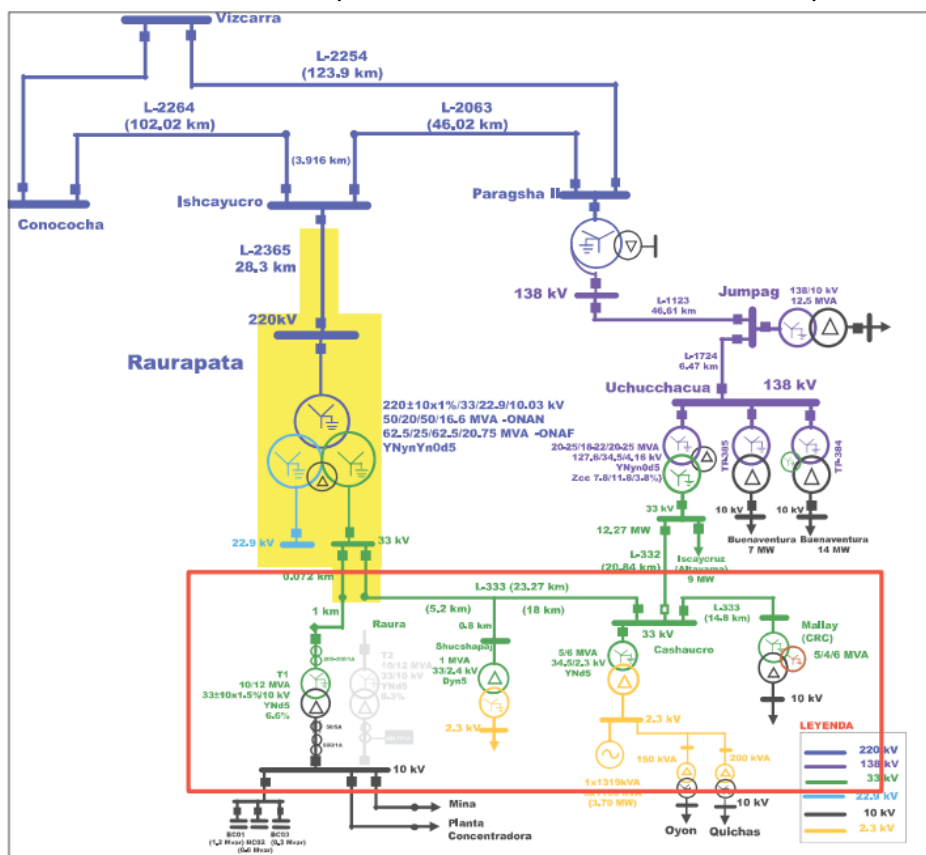


Figura 1 Esquema unifilar del sistema de media tensión.

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 7 de 10



RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Durante la visita técnica se realizará la identificación de la infraestructura eléctrica involucrada en el estudio, levantamiento de información de los equipos de protección existente, el análisis de diagramas unifilares y esquemáticos.
- Asimismo, se realizará la revisión de datos de fabricantes de relés, transformadores de corriente y transformadores de potencial.

MODELADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

- Se Ingresará los datos de la red eléctrica en el software de simulación DigSilent, donde se realizará la parametrización de generadores, transformadores, líneas de transmisión y equipos de protección.
- En este modelamiento se realizará la configuración de esquemas de operación y protecciones de cada zona descrita en el alcance.

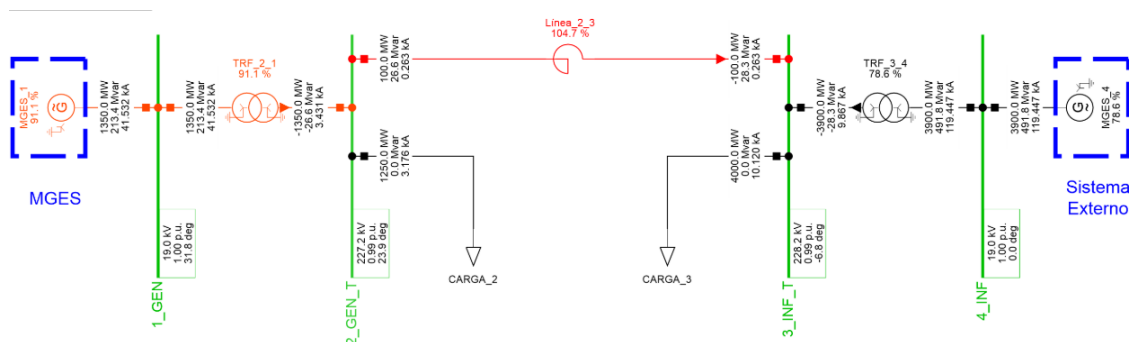


Figura 2 Simulación en DigSilent.

ESTUDIO DE FLUJO DE CARGA

- Se determinará las cargas conectadas a cada circuito y transformadores analizando la potencia activa, reactiva y factor de potencia.
- Se verificará la configuración y capacidad de los generadores.
- Se definirá las condiciones actuales de operación y la máxima demanda.
- Se evaluará la operación de contingencia.

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33kV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 8 de 10
		

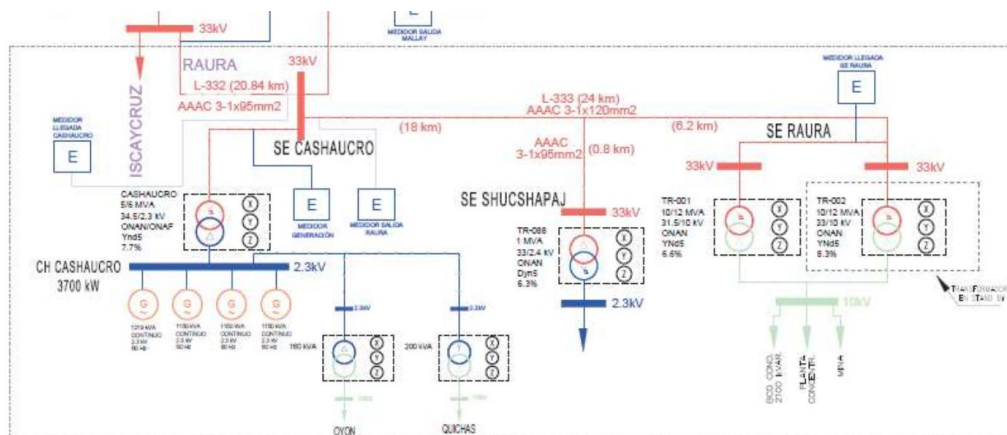


Figura 3 Esquema unifilar de sub estaciones Raura.

ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO

- Se realizará el cálculo de niveles de cortocircuito en diferentes escenarios de operación del sistema de media tensión.
- Se realizará la determinación de corrientes de falla trifásica de los transformadores y líneas.
- Se evaluará la capacidad de los interruptores, relé y fusibles.

ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

- Se definirá las de curvas de tiempo y corriente de los dispositivos de protección.
- En los softwares se ajustará de parámetros de relés de sobrecorriente, distancia y diferenciales.
- Se realizará el análisis de coordinación entre los diferentes niveles de protección.
- Software utilizado: ETAP, DigSilent PowerFactory o SKM Power Tools.
- Normativa aplicable: IEEE C37.113, IEC 60255, IEEE Std. 242-2001.

9.3. EJECUCION EN CAMPO

CONFIGURACIÓN DE RELÉS DE PROTECCIÓN

- Se realizará la programación de los parámetros de protección definidos en el estudio.
- Se verificará la configuración de comunicación y lógica de operación del sistema de eléctrico.
- Se configurará los parámetros de los relés de protección.

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 9 de 10



PRUEBA DE RELÉS

- Se realizará las pruebas de inyección secundaria en los transformadores para validar los ajustes.
- Se efectuará las pruebas de funcionalidad con inyección de señales de corriente y voltaje.
- Se verificará la correcta actuación y tiempos de disparo.
- Se presentará la documentación de resultados y certificación de pruebas.
- Equipos utilizados: Omicron CMC, Megger, Doble Engineering.
- Normativa aplicable: IEEE C37.90, IEC 60255-6.

9.4. ACTIVIDADES POST – EJECUCIÓN

- Todos los residuos se verterán en ATRI.
- Se realizará los estudios realizados.
- Se entregará el cuadro de configuración de cada equipo intervenido.
- Se elaborará el informe final del servicio.
- Se elaborará el as built de cada plano y/o documento de ingeniería.

10. ENTREGABLES

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

Nº	Disciplina	Código de entregable	Descripción
ENTREGABLE			
1	Eléctrica	P-5442025-PL-IE-01	Plano unifilar de red eléctrica
2	Eléctrica	P-5442025-PL-IE-02	Diagrama de conexión de transformadores
3	Eléctrica	P-5442025-MS-IE-01	Modelamiento de sistema eléctrico
4	Eléctrica	P-5442025-EC-01	Estudio de coordinación de protección
5	Eléctrica	P-5442025-EC-02	Estudio de flujo de carga
6	Eléctrica	P-5442025-EC-02	Estudio de cortocircuito
7	Eléctrica	P-5432025-CP-01	Cuadro de pruebas
8	Eléctrica	P-5442025-LT-01	Listado de equipos a intervenir
9	Eléctrica	P-5442025-LT-02	Cuadro de configuración de equipo
10	General	P-5442025-INF-FN	Informe final de servicio

PLAN DE TRABAJO		
	ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES Y PRUEBA DE RELÉS DEL CIRCUITO 33KV CENTRAL DE GENERACIÓN CASHAUCRO	
	Área: Mantenimiento Eléctrico	Versión: B
	PT-PKS-5442025	Página 10 de 10



11. EXCLUSIONES

- No se suministrará los cables de fuerza.
- No se realizará trabajo, si el supervisor no ha autorizado.
- Cuando se haya dado inicio a un plan de emergencia / contingencia en el área de influencia del trabajo a realizar.
- Si no se cuenta con los implementos de seguridad (EPP) completos y en buen estado.
- Si las condiciones del área de trabajo no se prestan, y presenta un peligro.
- Tener en cuenta que todas las herramientas que se utilicen, se tendrán que colocar driza (cordel), para evitar la caída de estas durante el trabajo.
- No se realizará el trabajo si no se han completado las herramientas de gestión (PETAR de caliente, verificación de herramientas manuales, verificación de los equipos de poder, IPERC, check list de arnés y la orden de trabajo).
- Se aplicará tolerancia CERO, a todas las restricciones mencionadas.

FIN DE DOCUMENTO