



# PROTOS DEL PLAN DE EMERGENCIA-PADE

## EMPRESA ENDE CORPORACIÓN Y ENDE CORANI Central Hidroeléctrica MISICUNI

### 1 ROTURA DE LA TUBERÍA FORZADA Y/O TAPÓN UBICADO DENTRO DEL TÚNEL, ANTES DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Por rotura en tubería forzada y/o filtraciones en el Tapón, el Sistema SCADA verifica el incremento extraordinario en el caudal saliente del túnel antes de la válvula de seguridad y también físicamente al final del túnel.	Operador de la Central + Operador del Centro de Control.
2	Proceder al cierre de la válvula de seguridad, considerar la magnitud (umbral) del caudal de las filtraciones.	Operador de la Central.
3	Comunicar del incidente al Coordinador del PADE de ENDE CORANI. → El Operador de la Central comunica al Coordinador del PADE, al Centro de Despacho de Carga (CDC), a usuarios del Embalse de Compensación, otros.	Operador de la Central.
4	Proceder con la inspección a la ventana Calio para verificar y evaluar la magnitud y riesgos de los caudales de las filtraciones.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
5	Verificar el comportamiento e incremento permanente en el caudal de filtraciones mediante las mediciones en el SCADA.	Operador de la Central.
6	Instruir la parada de las unidades que están en línea (si es el caso).	Coordinador PADE.
7	Comunicar la situación al Coordinador del PADE de la Empresa MISICUNI y al Operador de la Presa; se solicita el cierre de la compuerta en la Bocatoma.	Coordinador PADE y/o Operador de la Central.
8	Evaluar la situación y ante el comportamiento extraordinario de filtraciones. Activar la Alarma y comunicar de posibles riesgos e impactos a las Comunidades ubicadas aguas abajo del río Okhosuru.	Coordinador PADE.
9	Solicitar ayuda a instituciones de apoyo para casos de emergencias, de acuerdo con la evaluación de los posibles impactos del caudal de aguas vertidas por el túnel.	Coordinador PADE.
10	Monitorear el descenso en el nivel del caudal, realizar mediciones en la chimenea de equilibrio y comunicar al Operador de la Presa la estimación del ratio de vaciado del túnel.	Operador de la Central + Operador del Centro de Control.
11	Organizar cuadrilla de inspección y, en coordinación con Servicios de Apoyo Externo, evaluar las condiciones mínimas de seguridad para ingresar o no al túnel y proceder con la inspección y verificación de las filtraciones y posibles riesgos o amenazas "in situ". (Verificar y hacer registro fotográfico y de video de los daños en la solera, paredes del túnel, tubería forzada, sistema de regulación para riego, cámara de válvulas, derrumbes o fisuras en el sector del tapón, otros).	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias + Coordinador PADE.
12	Evaluar y dimensionar los daños, riesgos y amenazas. Elaborar un informe y reportar al Comité de Emergencias, así como al personal especializado de ENDE Corporación y ENDE Corani.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
13	Informar a la Empresa Misicuni el tiempo que tomarán las reparaciones para reprogramar el Plan de Suministro de Agua (Activar comunicaciones y reprogramación del plan de distribución del agua a los usuarios).	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
14	Instruir el cierre temporal o el retorno a las instalaciones y la reanudación de las operaciones de la central, una vez controlada la situación.	Comité de Emergencias + Coordinador del PADE.
15	Comunicar al Coordinador del PADE de Empresa Misicuni para reanudar el suministro de agua y regularizar las operaciones.	Coordinador PADE.
16	Elaborar un informe de situación y proceso de seguimiento y evaluación al Comité de Emergencias.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
17	Monitorear y evaluar todas las acciones instruidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE + Operador de la Central.

### 3 ROTURA DEL EMBALSE DE COMPENSACIÓN

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Se observa y verifica la rotura del embalse de compensación por inspección visual, visualización en cámaras o por alerta externa.	Operador de la Central.
2	Comunicar e informar al Coordinador del PADE de ENDE CORANI. → El Operador de la Central comunica al Coordinador del PADE, al CDC, al Coordinador del PADE de la Empresa MISICUNI, otros.	Operador de la Central.
3	Proceder a la parada de las unidades en línea (si es el caso) en coordinación con el Centro de Despacho de Carga (CDC).	Operador de la Central.
4	Coordinar con el Coordinador del PADE de la Empresa Misicuni la suspensión del suministro de agua desde el Embalse de Compensación, cerrar todas las válvulas de distribución de agua para la PTAP, las Aducciones 1, 2 y 3, así como agua para riego.	Coordinador PADE.
5	Evaluar la situación y ante el riesgo de evacuar importantes caudales de agua, activar la alarma y comunicar de posibles riesgos e impactos a las comunidades ubicadas aguas abajo del embalse, así como a las Unidades UGR de los Municipios de Colcapirhua, Quillacollo y Tiqipaya. De ser necesario abrir la compuerta lateral de desfogue al río Chijllawiri.	Coordinador PADE.
6	Solicitar ayuda a las instituciones de apoyo en casos de emergencias, de acuerdo con la evaluación de los posibles impactos del caudal de aguas vertidas.	Coordinador PADE.
7	Inspección física y técnica especializada al Embalse de Compensación para detectar la rotura (falla) y posibles daños colaterales (fugas, expansión de fisuras, otros), así como posibles impactos por inundaciones, otros.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias + Coordinador PADE.
8	Evaluar daños, riesgos y amenazas. Emitir informe de los resultados al Comité de Emergencias y al personal especializado de ENDE y ENDE CORANI.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
9	Informar a la Empresa Misicuni del tiempo que tomarán las reparaciones para reprogramar el Plan de Suministro de Agua desde la Presa y la distribución de agua desde el Embalse de Compensación (Activar las comunicaciones y reprogramación del plan de distribución del agua a sus distintos usuarios).	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
10	Instruir el cierre temporal o retorno a las instalaciones y la reanudación de las operaciones de la central, una vez controlada la situación.	Coordinador PADE.
11	Comunicar y coordinar acciones con la Empresa Misicuni, una vez solucionado el problema, para el llenado del Embalse de Compensación, el restablecimiento de la operación de la Central y regularización del suministro de agua.	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
12	Elaborar un informe de situación y del proceso de seguimiento y evaluación, al Comité de Emergencias.	Coordinador PADE.
13	Monitorear y evaluar todas las instrucciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE.

### 2 ROTURA DE LA TUBERÍA FORZADA UBICADA DESPUÉS DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD (despresurización), HASTA LA CASA DE MÁQUINAS

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Por rotura en la tubería forzada, el sistema SCADA registra la activación de la alarma en el sistema de protección diferencial de caudal de la tubería forzada y/o de la protección de sobre velocidad de flujo en Calio.	Operador de la Central.
2	Comunicar e informar al Coordinador del PADE de ENDE CORANI. → El Operador de la Central comunica al Coordinador del PADE, al CDC, a usuarios del Embalse de Compensación, otros.	Operador de la Central.
3	Verificar si, en un lapso breve, se ha accionado la protección automática y cierre de la válvula de seguridad ubicada en la cabecera en Calio.	Operador de la Central.
4	Verificar si, en un lapso breve, actúa el disparo automático de las unidades que se encuentran en línea (si es el caso).	Operador de la Central.
5	En caso de que no se active la protección automática de la tubería forzada y se constate la diferencia de caudal y/o sobre velocidad de flujo (o baja presión de agua a pie de turbina), proceder de manera coordinada al cierre remoto de la válvula de seguridad ubicada en la cabecera en Calio.	Operador de la Central.
6	Proceder con la parada de emergencia de las unidades que están en línea (si es el caso), después del cierre de la válvula de seguridad.	Operador de la Central.
7	Verificar la parada de las unidades que se encuentran en línea y comunicar al Centro de Despacho de Carga (CDC) que se ha cerrado la válvula de seguridad por superar los límites de diferencia de caudal.	Operador de la Central.
8	Comunicar al Coordinador PADE de la Empresa Misicuni que se ha cerrado la válvula de seguridad por superar los límites de diferencia de caudal.	Coordinador PADE.
9	Evaluar la situación y ante el riesgo de verter importantes caudales de agua, activar la Alarma y comunicar de posibles riesgos e impactos a las comunidades ubicadas aguas abajo del río Okhosuru.	Coordinador PADE + Comité de Emergencias.
10	Solicitar ayuda a las instituciones de apoyo en casos de emergencias, de acuerdo con la evaluación de los posibles impactos del caudal de aguas vertidas.	Coordinador PADE + Comité de Emergencias.
11	Proceder a la inspección física de todo el tramo de tubería forzada para detectar la rotura y posibles daños colaterales (fugas, roturas de juntas de expansión, fisuras, otros), así como posibles derrumbes, inundaciones, otros.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias + Coordinador PADE.
12	De ser necesario, proceder con el vaciado de la tubería forzada para minimizar el vertimiento de agua.	Coordinador PADE.
13	Evaluar los daños, riesgos y amenazas y emitir informe de los resultados al Comité de Emergencias, así como al personal especializado de ENDE y ENDE CORANI.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias + Coordinador PADE.
14	Informar a la Empresa Misicuni el tiempo que tomarán las reparaciones para reprogramar el Plan de Suministro de Agua (Activar las comunicaciones y reprogramación del plan de distribución del agua a sus distintos usuarios).	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
15	Instruir el cierre temporal o el retorno a las instalaciones y la reanudación de las operaciones de la central, una vez controlada la situación.	Coordinador PADE.
16	Comunicar y coordinar acciones con la Empresa Misicuni y el operador de la presa, una vez solucionado el problema, proceder al llenado del sistema de aducción de agua, disponibilidad operativa de la Central y regularización del suministro de agua.	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
17	Elaborar informe de situación y del proceso de seguimiento y evaluación al Comité de Emergencias.	Coordinador PADE.
18	Monitorear y evaluar todas las instrucciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE + Operador de la Central.

### 4 FALLA DE JUNTAS DE EXPANSIÓN EN TUBERÍA FORZADA

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	En inspección rutinaria de la tubería forzada se detectan fugas de agua provocadas por falla y riesgos de rotura en una o varias juntas de expansión, cuya magnitud no son suficientes para activar (disparar) la alarma en el SCADA.	Operador de la Central.
2	Comunicar la eventualidad al Coordinador del PADE de ENDE CORANI. → El Operador de la Central comunica al Coordinador del PADE, al Centro de Despacho de Carga (CDC), a usuarios del Embalse de Compensación, otros.	Operador de la Central.
3	Proceder con una inspección técnica y registro fotográfico y de video de las fallas y constatar los posibles riesgos e impactos de la rotura en las juntas de expansión, en toda la extensión de la tubería forzada.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias + Coordinador PADE.
4	Presentar informe y recomendaciones al Comité de Emergencias, así como a personal especializado de ENDE Corporación y ENDE Corani, proponer un plan y cronograma de reparaciones.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
5	Informar a la Empresa Misicuni de la situación y el tiempo que tomarán las reparaciones, para proceder al cierre de compuertas y reprogramar el Plan de suministro de agua. (La Empresa Misicuni activa las comunicaciones y reprogramación del plan de distribución del agua a sus distintos usuarios).	Comité de Emergencias + Coordinador PADE.
6	Parar las unidades que están en línea (si es el caso) y reprogramar la oferta de generación de energía en función al cronograma de trabajos de reparación.	Operador de la Central.
7	Comunicar al CDC que se han interrumpido las operaciones de la central, de acuerdo con el informe técnico (justificativo) y cronograma de reparaciones.	Coordinador PADE.
8	Coordinar con la Empresa Misicuni, la reanudación del suministro de agua (apertura de compuertas) y la reanudación de las operaciones de la central, una vez ejecutadas las reparaciones y el cumplimiento de las recomendaciones técnicas.	Coordinador PADE + Operador de la Central.
9	Elaborar Informe de situación y del proceso de seguimiento y evaluación de las reparaciones al Comité de Emergencias.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
10	Monitorear y evaluar todas las instrucciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE.





# PROTOCOLOS DEL PLAN DE EMERGENCIA-PADE

## EMPRESA ENDE CORPORACIÓN Y ENDE CORANI Central Hidroeléctrica MISICUNI

### 5 INCENDIO EN LA SUBESTACIÓN O CASA DE MÁQUINAS

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Personal de la Central y/o de la Sala de Máquinas percibe humo o calor del fuego y da la señal de alarma por incendio.	Personal de la Central.
2	Activar alarma de incendio en todas las instalaciones de la Central y reportar al Coordinador del PADE. → El Operador de la Central, comunica al Coordinador del PADE, al Centro de Despacho de Carga (CDC), a usuarios del Embalse de Compensación, otros.	Operador de la Central.
3	Ejecutar parada de emergencia de todas las unidades que están en línea (si es el caso), cortar el suministro de energía eléctrica (Servicio Local) y reportar el siniestro al CDC.	Operador de Central.
4	Aplicar tácticas ofensivas o defensivas contra incendios (según protocolos institucionales). Con el personal disponible proceder a apagar el fuego con extintores y sistema instalado contra incendios.	Operador de la Central + Personal de la Central.
5	Asegurar áreas o maquinaria que no ha sufrido daños y pueden ser protegidas, de acuerdo con las posibilidades de acción.	Operador de Central + Personal de la Central.
6	Evacuar al personal de las instalaciones y resguardarlo en un lugar seguro (Punto de Encuentro).	Operador de la Central + Personal de la Central.
7	Solicitar ayuda de Bomberos de Quillacollo, Bomberos de Cochabamba, SAR Bolivia, SAR FAB, Bomberos Voluntarios, otros; de acuerdo con la magnitud y posibles riesgos del incendio.	Coordinador PADE.
8	Realizar todas las acciones para controlar el incendio, con personal y sistemas contra incendios de la Empresa y con el apoyo de instituciones externas, hasta controlar la amenaza del fuego o puntos de calor.	Coordinador PADE.
9	Evaluar la situación del personal que se encuentra en la Zona Segura (Punto de Encuentro), iniciar la atención a lesionados o afectados y, si existe personal quien no puede movilizarse o ha quedado atrapado, informar al Coordinador del PADE.	Coordinador PADE + Operador Central.
10	Evacuar al personal a hospitales y/o centros de salud cercanos, en caso de lesiones, quemaduras o heridas graves. Solicitar apoyo de ambulancias para traslado de pacientes que requieran atención inmediata.	Coordinador PADE + Operador Central.
11	Evaluar los daños VISIBLES provocados por el fuego en la Central y/o Sala de Máquinas e Instalaciones.	Coordinador PADE + Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
12	Inspección física y técnica especializada de las instalaciones y equipos para determinar posibles daños colaterales e impactos en la generación de energía; emitir informe de los resultados al Comité de Emergencias y al personal especializado de ENDE y ENDE CORANI.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
13	Evaluar la necesidad de evacuar o no las instalaciones, según impactos y daños causados por el incendio; implementar las acciones recomendadas para restablecer a la brevedad posible la operación de la Central.	Comité de Emergencias.
14	Coordinar con el CNDC la duración estimada de la indisponibilidad y sus efectos en el despacho de la Central.	Comité de Emergencias.
15	Monitorear y hacer seguimiento a todas las acciones de emergencia, apoyo a personal con lesiones o daño físico, acciones de atención y reparación de los daños físicos en la Central o Sala de Máquinas.	Coordinador PADE.
16	Reportar a la Compañía de Seguros, los daños a instalaciones y/o generadores, turbina y otros, de acuerdo con los procedimientos.	Comité de Emergencias.
17	Coordinar con la Empresa Misicuni la reanudación del suministro de agua y de las operaciones de la central. Regularizar del plan de distribución de agua de la Empresa Misicuni a sus usuarios.	Coordinador PADE + Comité de Emergencias.
18	Elaborar Informe de situación del proceso de seguimiento y evaluación de las reparaciones y la normalización de las operaciones de la central, al Comité de Emergencias.	Cuadrilla de Apoyo a Emergencias.
19	Monitorear y Evaluar todas las instrucciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE + Operador Central.

### 7 CORTE INTEMPESTIVO DEL SUMINISTRO DE AGUA DESDE EL EMBALSE DE COMPENSACIÓN A USUARIOS

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Se produce un corte intempestivo de suministro de agua desde el embalse de compensación a los usuarios.	Coordinador PADE Empresa Misicuni.
2	Comunicar e informar del evento al Coordinador del PADE de ENDE CORANI, así como el tiempo estimado de la indisponibilidad.	Coordinador PADE.
3	Evaluar la indisponibilidad y recalcular la generación de la Central para mantener el nivel del embalse de compensación dentro de límites aceptables. Informar al CNDC.	Coordinador PADE.
4	Instruir al operador de la Central la parada de las unidades en línea (si este fuera el caso) y comunicar al CDC.	Coordinador PADE + Operador de la Central.
5	Informar al Coordinador del PADE de ENDE CORANI una vez subsanado el problema. Reprogramar y comunicar a los usuarios del reinicio del plan de distribución del agua desde el Embalse de Compensación.	Coordinador PADE Empresa Misicuni.
6	Reanudar las operaciones y comunicar al CDC la disponibilidad de la Central.	Coordinador PADE + Operador de la Central.

### 6 CIERRE ACCIDENTAL DE COMPUERTA DE INGRESO DE AGUA AL TÚNEL

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Se produce un cierre accidental de la compuerta de ingreso de agua al túnel. El Operador de la Presa comunica de este incidente al Coordinador del PADE de la Empresa Misicuni y este, a su vez, al Coordinador del PADE de ENDE CORANI.	Coordinador PADE Empresa Misicuni.
2	El Coordinador del PADE de ENDE CORANI se comunica con el operador de la Central e instruye la parada inmediata de las unidades que están en línea, si es el caso.	Coordinador PADE.
3	Reportar al CDC la indisponibilidad de la Central.	Operador de la Central.
4	Se activa comunicación con el Comité de Emergencias, CDC, usuarios del Embalse de Compensación, otros. Informar la interrupción en las operaciones de la Central.	Coordinador PADE.
5	Coordinar las acciones necesarias con el PADE de la Empresa Misicuni para la reapertura de la compuerta y reinicio del llenado del circuito hidráulico (La Empresa Misicuni activa las comunicaciones y reprogramación del plan de distribución del agua a sus distintos usuarios).	Coordinador PADE.
6	Comunicar al CDC la disponibilidad operativa de la Central y reanudar la operación, si es el caso.	Operador de la Central.
7	Monitorear y evaluar todas las instrucciones y recomendaciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE.

### 8 CAÍDA IMPREVISIBLE DE TORRES DE ALTA TENSIÓN

Nº	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE
1	Se produce la caída "extraordinaria" de una (o más) Torre de Alta Tensión (115 Kv) de las 82 torres instaladas en las proximidades de los márgenes del Río Chijllahuiri. Verificar la "caída de redes" y verificar que las unidades de Redes de protección se han activado automáticamente y han interrumpido la operación, generación y el transporte de energía.	Operador de la Central.
2	Comunicar al Coordinador del PADE de ENDE CORANI de la interrupción de las operaciones, generación y transporte de energía.	Operador de la Central.
3	Ejecutar la parada de las unidades en operación (si este fuera el caso) y comunicar al CNDC.	Operador de la Central.
4	Comunicar al CNDC y al Coordinador del PADE de la Empresa MISICUNI de la disminución de caudales en el Embalse de Compensación; para que activen sus Protocolos de emergencia e informen a sus usuarios.	Coordinador PADE ENDE Corani (Jefe de Operaciones).
5	Proceder a la inspección física y técnica especializada de las instalaciones y Torres de Alta Tensión para determinar posibles daños colaterales e impactos en el transporte de energía. Emitir informe de los resultados al Comité de Emergencias, así como a personal especializado de ENDE y ENDE CORANI.	Cuadrilla de apoyo a Emergencias + Coordinador PADE ENDE CORP + Coordinador PADE ENDE Corani.
6	Coordinar con el CNDC la duración estimada de la indisponibilidad y sus efectos en el despacho de la Central.	Jefe de Operaciones/ Coordinador PADE.
7	Reportar a la Compañía de Seguros, los daños a instalaciones y/o infraestructura de transporte de energía y otros, de acuerdo a los procedimientos.	Comité de Emergencias ENDE Coop.
8	Monitorear y hacer seguimiento a la ejecución de los trabajos de solución y reparación del evento "extraordinario", en los tiempos previstos.	Coord. PADE ENDE Corp. + Coord. ENDE Corani.
9	Elaborar Informe de situación y del proceso de seguimiento y evaluación de las reparaciones y la normalización de las operaciones de la central, al Comité de Emergencias y al Coordinador PADE de la Empresa MISICUNI.	Coordinador PADE ENDE Corani.
10	Coordinar con la Empresa MISICUNI la reanudación del suministro de agua y la reanudación de las operaciones de la central, así como la regularización del plan de distribución de agua de la Empresa MISICUNI a sus usuarios.	Coordinador PADE ENDE Corani (Jefe de Operaciones).
11	Reanudar las operaciones y comunicar al CNDC la disponibilidad de la Central y la normalización del transporte de energía.	Operador de la Central + Coordinador PADE Corani (Jefe de Operaciones).
12	Monitorear y Evaluar todas las instrucciones emitidas por el Comité de Emergencias.	Coordinador PADE (Jefe de Operaciones).