

# PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS

## CENTRAL BAJO FRÍO



Preparado para:



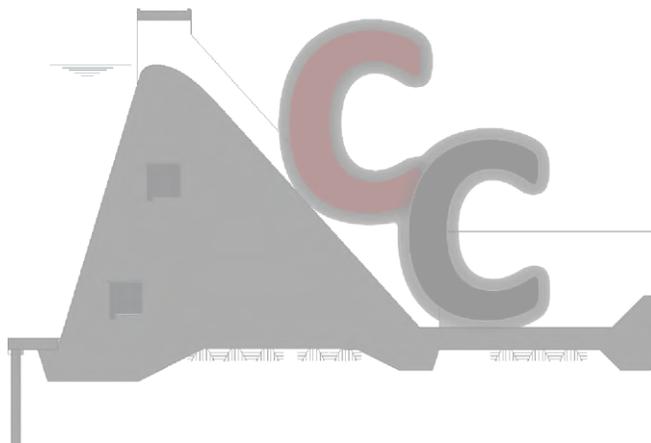
**Fountain Hydro Power Corp.**  
Credicorp Bank Plaza, Calle 50,  
Piso 6, Oficina 605,  
Ciudad de Panamá.

Tel. (507)-308-6450

## INFORME FINAL

Preparado por:

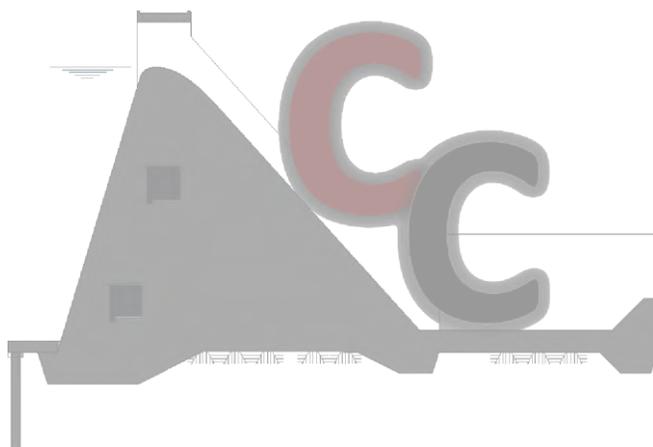
Castillo Consultores y Asociados, S.A  
Vía Aguacatal, La Princesa, Casa # 5, David  
Chiriquí, Panamá  
Tel. (507) 6616-0962/ 6202-4689,  
Apartado 00426- 678, David.



## **ADVERTENCIA**

*Se ha realizado el mayor esfuerzo tanto para estimar la severidad de la inundación como para identificar las localidades potencialmente a ser afectadas por una emergencia en la Central Bajo Frío. Esta estimación está basada en información básica y detallada disponible. Adicionalmente, se ha hecho el esfuerzo necesario para prever una variedad de situaciones de emergencia y desarrollar los procedimientos de actuación y notificación respectivos para asegurar procesos de evacuación, rescate y operación expeditos. Sin embargo, la implementación del Plan de Acción durante Emergencias (PADE) de la Central Bajo Frío requiere la coordinación efectiva de varios organismos para así reducir las consecuencias de la situación de emergencia declarada en la Presa.*

*En tal sentido, la efectividad de las operaciones de evacuación y salvamento dependen de muchos factores, incluyendo la idoneidad y exactitud en las estimaciones de la severidad de la inundación, los esfuerzos de coordinación de todas las agencias involucradas y la disponibilidad de infraestructura adecuada como energía, comunicaciones, vías de escape, entre otros. Por tanto, Castillo Consultores y Asociados, S.A, no podrá ser considerado responsable por la eficacia del presente documento PADE*

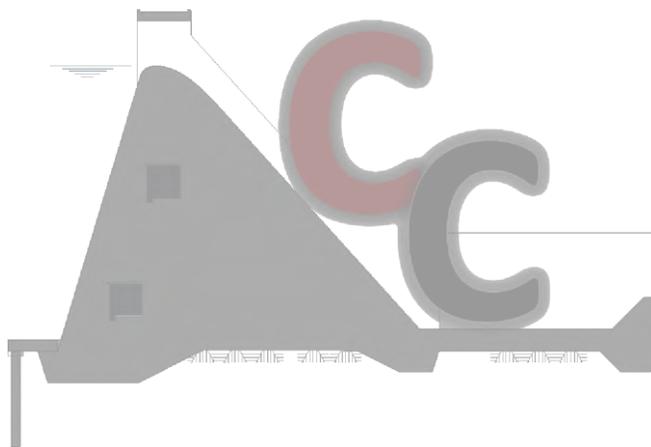


CONTROL DE CALIDAD:

Versión	Fecha	Elaborado por	Revisado por
Borrador	30/06/21	David González (DG) Tomasa Muñoz (TM)	Manuel Castillo (MC)
Final	18/02/22	David González (DG) Tomasa Muñoz (TM)	Manuel Castillo (MC)

ENVIADO/COPIADO A:

E/C	Fecha	Nombre	Organización
Enviado	09/07/21	Ing. Yazmin Rodríguez	Fountain Hydro Power Corp.
Enviado	18/02/22	Ing. Yazmin Rodríguez	Fountain Hydro Power Corp.



## Tabla de contenido

<b>LISTA DE DISTRIBUCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>REGISTRO DE CAMBIOS</b> .....	<b>4</b>
<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAJO FRÍO</b> .....	<b>5</b>
2.1. General	5
2.2. Casas de Máquinas.....	5
2.3. Presa	7
2.4. Operación del Embalse .....	9
<b>3. RESPONSABILIDADES</b> .....	<b>10</b>
3.1. Responsabilidades de Fountain Hydro Power Corp. ....	10
3.2. Responsabilidades de la UTESEP.....	13
3.3. Responsabilidades de Notificación .....	14
3.4. Responsabilidades de Evacuación.....	15
3.5. Responsabilidades de Culminación y Seguimiento.....	16
<b>4. RED Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES</b> .....	<b>17</b>
4.1. Sistema de Comunicación Internos .....	17
4.2. Sistemas de Comunicación Externos .....	17
4.3. Sistema de Alarma dentro de la Zona Inundable .....	17
<b>5. DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA, EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>18</b>
5.1. Proceso General para la declaración de Emergencia .....	18
5.2. Detección de la Emergencia .....	19
5.2.1. Causas o Naturaleza de las Emergencias .....	20
5.3. Evaluación y Clasificación de la Emergencia (Tipos de Alerta).....	20
5.4. Problemas conocidos con Anterioridad .....	23
<b>6. PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS</b> .....	<b>23</b>
6.1. Vigilancia	23
6.2. Respuesta ante Amenaza de Crecidas.....	24
6.3. Respuesta durante Noches, Fines de Semana y Feriados.....	25
6.4. Respuesta durante Periodos de Oscuridad y Clima Adverso .....	25
6.5. Accesos al Sitio de Presa ante Emergencias.....	25
<b>7. SUMINISTROS Y RECURSOS ANTE EMERGENCIAS</b> .....	<b>26</b>
<b>8. CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES ANTE EMERGENCIAS</b> .....	<b>26</b>
<b>9. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA INUNDABLE</b> .....	<b>27</b>
<b>10. PLAN DE EVACUACIÓN O VINCULACIÓN CON EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL</b> .....	<b>28</b>



---

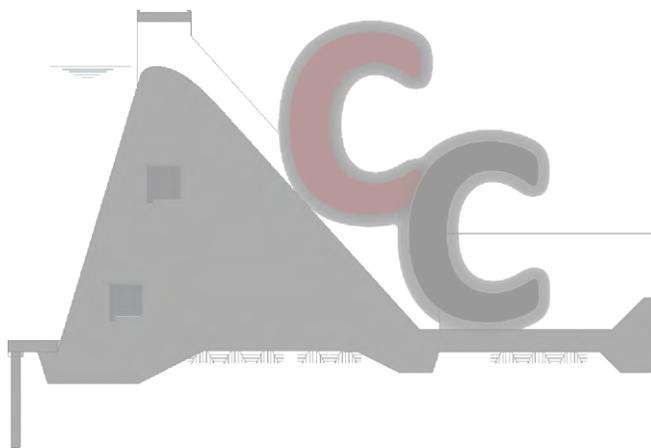
<b>11. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN .....</b>	<b>29</b>
11.1. Actualizaciones	29
11.2. Simulacros y Ejercicios.....	29
11.2.1. Ejercicios de Debate .....	30
11.2.2. Ejercicios Operacionales .....	31
11.2.3. Cronograma de Ejercicios .....	32
<b>12. ANEXOS... ..</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Planta General de la Central Hidroeléctrica Bajo Frío.....	6
Figura 2.- Fotografías de la Casa de Máquinas la Potra y Canal de aducción. ....	6
Figura 3.- Fotografías de la Casa de Máquinas Salsipuedes y Canal de restitución.....	7
Figura 4.- Fotografías del Estribo Izquierdo Presa La Potra. ....	8
Figura 5.- Fotografías de los Vertederos.....	8
Figura 6.- Vista del estribo derecho de hormigón.....	8
Figura 7.- Proceso General del Proceso de Declaración de Emergencias .....	19
Figura 8.- Categorías de Simulacros y ejercicios de evaluación.....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Cotas de los diferentes niveles de Casa de Máquinas.....	7
Tabla 2.- Niveles Característicos del Embalse del Complejo Hidroeléctrico Bajo Frío. ....	9
Tabla 3.- Datos Significativos de la Presa La Potra (Central Hidroeléctrica Bajo Frío.) .....	9
Tabla 4.- Responsabilidades del Responsable Primario de la Central Bajo Frío .....	10
Tabla 5.- Responsabilidades de Notificación y/o Comunicación .....	14
Tabla 6.- Responsabilidades de Evacuación .....	15
Tabla 7.- Responsabilidades de Culminación y Seguimiento .....	16
Tabla 8.- Identificación de los Niveles de Alerta y Sonidos de Sirenas. ....	18
Tabla 9.- Periodicidad de toma de Lecturas del Sistema de Auscultación .....	19
Tabla 10.- Principales Causas de Emergencia en la Central Bajo Frío.....	20
Tabla 11.- Actividades Generales de Vigilancia y Control Durante Emergencia.....	24
Tabla 12.- Condición de Accesos a la Central Hidroeléctrica Bajo Frío bajo diferentes condiciones de Emergencia .....	26
Tabla 13.- Área de afectación por uso de suelo para una rotura de la presa La Potra (Central Bajo Frío).....	27
Tabla 14.- Principales Áreas Administrativas Afectadas por un Escenarios de Rotura de la Central Bajo Frío.....	28
Tabla 15.- Programa de Ejercitación del PADE de la Central Bajo Frío.....	32



## **DIAGRAMAS DE NOTIFICACION DE ALERTAS**

**ALERTA BLANCA (VIGILANCIA REFORZADA)**

**NOMBRE: OPERADOR CENTRAL  
BAJO FRÍO FOUNTAIN  
TEL. OFICINA: 6864-0612**

**COORDINADOR PADE FOUNTAIN  
NOMBRE: ING. JOSÉ CALVO  
e-mail: jose.calvo@fountain.com.pa  
CEL.: 6615-0742  
OFICINA: 6864-0612**

**CND 24/7 ETESA  
NOMBRE: DESPACHADOR DE TURNO  
OFICINA: 230-8102**

**UTESEP-ASEP  
JEFE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL  
NOMBRE: ING. FERNANDO VARGAS  
e-mail: fvargas@asep.gob.pa  
CEL. 6673-6169  
OFICINA: 508-4583**

**SINAPROC CHIRIQÚÍ  
CEL. WHATSAPP 24/7: 6998-4753  
OFICINA: 728-1923**

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAITÚN  
OPERADOR CUARTO DE CONTROL  
OFICINA: 850-6463**

Supervisor de Operaciones Fountain  
Nombre: Ing. Daniel Espino  
Cel. 6911-2104  
Oficina: 6864-0612

Ing. Mantenimiento Civil Fountain  
Nombre: Ing. Yazmín Rodríguez  
Cel. 6568-3427  
Oficina: 6864-0612

Supervisor de Mantenimiento Electromecánico Fountain  
Nombre: Ing. Raúl Herrera  
Cel. 6878-9195  
Oficina: 6864-0612

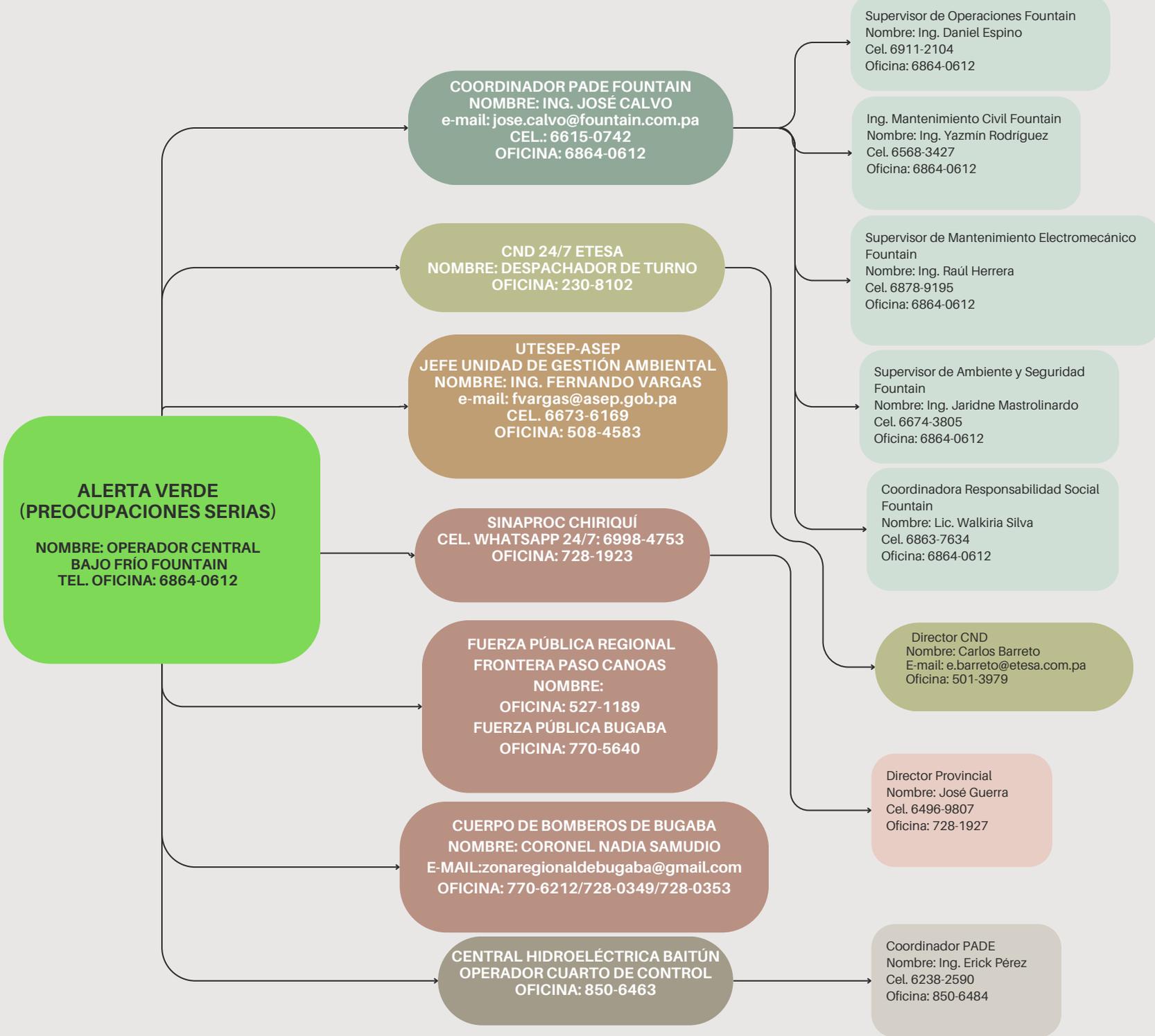
Supervisor de Ambiente y Seguridad Fountain  
Nombre: Ing. Jaridne Mastrolinardo  
Cel. 6674-3805  
Oficina: 6864-0612

Coordinadora Responsabilidad Social Fountain  
Nombre: Lic. Walkiria Silva  
Cel. 6863-7634  
Oficina: 6864-0612

Director CND  
Nombre: Carlos Barreto  
E-mail: e.barreto@etesa.com.pa  
Oficina: 501-3979

Director Provincial  
Nombre: José Guerra  
Cel. 6496-9807  
Oficina: 728-1927

Coordinador PADE  
Nombre: Ing. Erick Pérez  
Cel. 6238-2590  
Oficina: 850-6484



**ALERTA VERDE  
(PREOCUPACIONES SERIAS)**  
NOMBRE: OPERADOR CENTRAL  
BAJO FRÍO FOUNTAIN  
TEL. OFICINA: 6864-0612

**COORDINADOR PADE FOUNTAIN**  
NOMBRE: ING. JOSÉ CALVO  
e-mail: jose.calvo@fountain.com.pa  
CEL.: 6615-0742  
OFICINA: 6864-0612

**CND 24/7 ETESA**  
NOMBRE: DESPACHADOR DE TURNO  
OFICINA: 230-8102

**UTESEP-ASEP**  
JEFE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL  
NOMBRE: ING. FERNANDO VARGAS  
e-mail: fvargas@asep.gob.pa  
CEL. 6673-6169  
OFICINA: 508-4583

**SINAPROC CHIRIQUÍ**  
CEL. WHATSAPP 24/7: 6998-4753  
OFICINA: 728-1923

**FUERZA PÚBLICA REGIONAL  
FRONTERA PASO CANOAS**  
NOMBRE:  
OFICINA: 527-1189  
**FUERZA PÚBLICA BUGABA**  
OFICINA: 770-5640

**CUERPO DE BOMBEROS DE BUGABA**  
NOMBRE: CORONEL NADIA SAMUDIO  
E-MAIL:zonaregionaldebugaba@gmail.com  
OFICINA: 770-6212/728-0349/728-0353

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAITÚN**  
OPERADOR CUARTO DE CONTROL  
OFICINA: 850-6463

Supervisor de Operaciones Fountain  
Nombre: Ing. Daniel Espino  
Cel. 6911-2104  
Oficina: 6864-0612

Ing. Mantenimiento Civil Fountain  
Nombre: Ing. Yazmín Rodríguez  
Cel. 6568-3427  
Oficina: 6864-0612

Supervisor de Mantenimiento Electromecánico Fountain  
Nombre: Ing. Raúl Herrera  
Cel. 6878-9195  
Oficina: 6864-0612

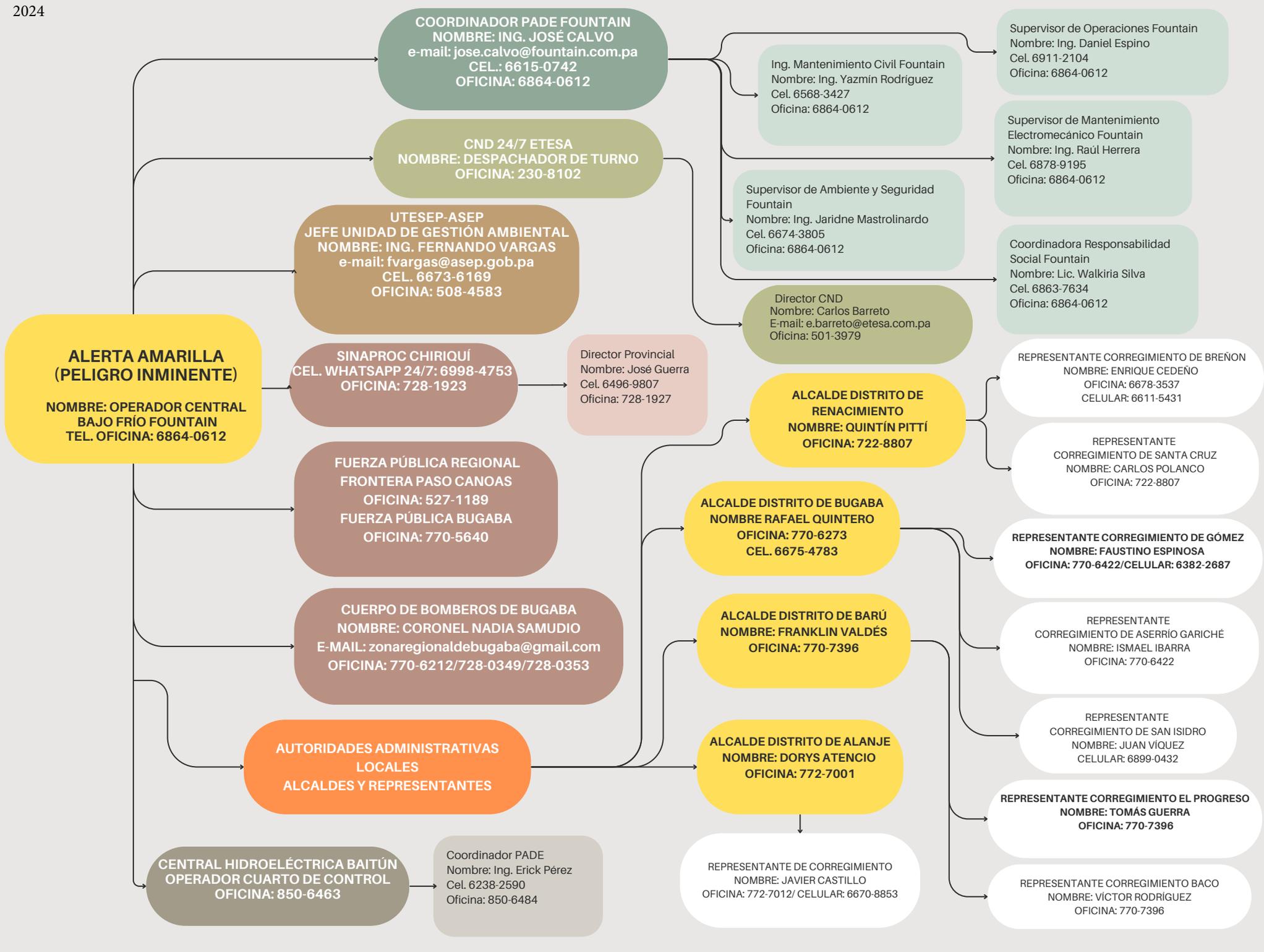
Supervisor de Ambiente y Seguridad Fountain  
Nombre: Ing. Jaridne Mastrolinardo  
Cel. 6674-3805  
Oficina: 6864-0612

Coordinadora Responsabilidad Social Fountain  
Nombre: Lic. Walkiria Silva  
Cel. 6863-7634  
Oficina: 6864-0612

Director CND  
Nombre: Carlos Barreto  
E-mail: e.barreto@etesa.com.pa  
Oficina: 501-3979

Director Provincial  
Nombre: José Guerra  
Cel. 6496-9807  
Oficina: 728-1927

Coordinador PADE  
Nombre: Ing. Erick Pérez  
Cel. 6238-2590  
Oficina: 850-6484



**ALERTA AMARILLA  
(PELIGRO INMINENTE)**  
NOMBRE: OPERADOR CENTRAL  
BAJO FRÍO FOUNTAIN  
TEL. OFICINA: 6864-0612

**COORDINADOR PADE FOUNTAIN**  
NOMBRE: ING. JOSÉ CALVO  
e-mail: jose.calvo@fountain.com.pa  
CEL.: 6615-0742  
OFICINA: 6864-0612

**CND 24/7 ETESA**  
NOMBRE: DESPACHADOR DE TURNO  
OFICINA: 230-8102

**UTESEP-ASEP**  
JEFE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL  
NOMBRE: ING. FERNANDO VARGAS  
e-mail: fvargas@asep.gob.pa  
CEL. 6673-6169  
OFICINA: 508-4583

**SINAPROC CHIRIQUÍ**  
CEL. WHATSAPP 24/7: 6998-4753  
OFICINA: 728-1923

**FUERZA PÚBLICA REGIONAL**  
FRONTERA PASO CANOAS  
OFICINA: 527-1189  
FUERZA PÚBLICA BUGABA  
OFICINA: 770-5640

**CUERPO DE BOMBEROS DE BUGABA**  
NOMBRE: CORONEL NADIA SAMUDIO  
E-MAIL: zonaregionaldebugaba@gmail.com  
OFICINA: 770-6212/728-0349/728-0353

**AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS  
LOCALES  
ALCALDES Y REPRESENTANTES**

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAITÚN**  
OPERADOR CUARTO DE CONTROL  
OFICINA: 850-6463

Coordinador PADE  
Nombre: Ing. Erick Pérez  
Cel. 6238-2590  
Oficina: 850-6484

Ing. Mantenimiento Civil Fountain  
Nombre: Ing. Yazmín Rodríguez  
Cel. 6568-3427  
Oficina: 6864-0612

Supervisor de Ambiente y Seguridad  
Fountain  
Nombre: Ing. Jaridne Mastrolinaro  
Cel. 6674-3805  
Oficina: 6864-0612

Director CND  
Nombre: Carlos Barreto  
E-mail: e.barreto@etesa.com.pa  
Oficina: 501-3979

Director Provincial  
Nombre: José Guerra  
Cel. 6496-9807  
Oficina: 728-1927

**ALCALDE DISTRITO DE  
RENACIMIENTO**  
NOMBRE: QUINTÍN PITTÍ  
OFICINA: 722-8807

**ALCALDE DISTRITO DE BUGABA**  
NOMBRE RAFAEL QUINTERO  
OFICINA: 770-6273  
CEL. 6675-4783

**ALCALDE DISTRITO DE BARÚ**  
NOMBRE: FRANKLIN VALDÉS  
OFICINA: 770-7396

**ALCALDE DISTRITO DE ALANJE**  
NOMBRE: DORYS ATENCIO  
OFICINA: 772-7001

REPRESENTANTE DE CORREGIMIENTO  
NOMBRE: JAVIER CASTILLO  
OFICINA: 772-7012/ CELULAR: 6670-8853

Supervisor de Operaciones Fountain  
Nombre: Ing. Daniel Espino  
Cel. 6911-2104  
Oficina: 6864-0612

Supervisor de Mantenimiento  
Electromecánico Fountain  
Nombre: Ing. Raúl Herrera  
Cel. 6878-9195  
Oficina: 6864-0612

Coordinadora Responsabilidad  
Social Fountain  
Nombre: Lic. Walkiria Silva  
Cel. 6863-7634  
Oficina: 6864-0612

REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE BREÑON  
NOMBRE: ENRIQUE CEDEÑO  
OFICINA: 6678-3537  
CELULAR: 6611-5431

REPRESENTANTE  
CORREGIMIENTO DE SANTA CRUZ  
NOMBRE: CARLOS POLANCO  
OFICINA: 722-8807

REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE GÓMEZ  
NOMBRE: FAUSTINO ESPINOSA  
OFICINA: 770-6422/CELULAR: 6382-2687

REPRESENTANTE  
CORREGIMIENTO DE ASERRÍO GARICHÉ  
NOMBRE: ISMAEL IBARRA  
OFICINA: 770-6422

REPRESENTANTE  
CORREGIMIENTO DE SAN ISIDRO  
NOMBRE: JUAN VÍQUEZ  
CELULAR: 6899-0432

REPRESENTANTE CORREGIMIENTO EL PROGRESO  
NOMBRE: TOMÁS GUERRA  
OFICINA: 770-7396

REPRESENTANTE CORREGIMIENTO BACO  
NOMBRE: VÍCTOR RODRÍGUEZ  
OFICINA: 770-7396

**ALERTA ROJA  
(ROTURA CONSTATADA O RIESGO NO TOLERABLE A LA POBLACIÓN)**

**NOMBRE: OPERADOR CENTRAL  
BAJO FRÍO FOUNTAIN  
TEL. OFICINA: 6864-0612**

**COORDINADOR PADE FOUNTAIN  
NOMBRE: ING. JOSÉ CALVO  
e-mail: jose.calvo@fountain.com.pa  
CEL.: 6615-0742  
OFICINA: 6864-0612**

**CND 24/7 ETESA  
NOMBRE: DESPACHADOR DE TURNO  
OFICINA: 230-8102**

**UTESEP-ASEP  
JEFE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL  
NOMBRE: ING. FERNANDO VARGAS  
e-mail: fvargas@asep.gob.pa  
CEL. 6673-6169  
OFICINA: 508-4583**

**SINAPROC CHIRIQUÍ  
CEL. WHATSAPP 24/7: 6998-4753  
OFICINA: 728-1923**

**Director Provincial  
Nombre: José Guerra  
Cel. 6496-9807  
Oficina: 728-1927**

**FUERZA PÚBLICA REGIONAL FRONTERA PASO CANOAS  
OFICINA: 527-1189  
FUERZA PÚBLICA BUGABA  
OFICINA: 770-5640**

**CUERPO DE BOMBEROS DE BUGABA  
NOMBRE: CORONEL NADIA SAMUDIO  
E-MAIL: zonaregionaldebugaba@gmail.com  
OFICINA: 770-6212/728-0349/728-0353**

**AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS LOCALES  
ALCALDES Y REPRESENTANTES**

**CRUZ ROJA  
EMERGENCIA \*455/ OFICINA 775-3737**

**CENTRO MÉDICO POLICLÍNICA BUGABA  
EMERGENCIA \*455/OFICINA 775-3737**

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAITÚN  
OPERADOR CUARTO DE CONTROL  
OFICINA: 850-6463**

**Coordinador PADE  
Nombre: Ing. Erick Pérez  
Cel. 6238-2590  
Oficina: 850-6484**

**Ing. Mantenimiento Civil Fountain  
Nombre: Ing. Yazmín Rodríguez  
Cel. 6568-3427  
Oficina: 6864-0612**

**Supervisor de Operaciones Fountain  
Nombre: Ing. Daniel Espino  
Cel. 6911-2104  
Oficina: 6864-0612**

**Supervisor de Ambiente y Seguridad Fountain  
Nombre: Ing. Jaridne Mastrolinaro  
Cel. 6674-3805  
Oficina: 6864-0612**

**Supervisor de Mantenimiento Electromecánico Fountain  
Nombre: Ing. Raúl Herrera  
Cel. 6878-9195  
Oficina: 6864-0612**

**Director CND  
Nombre: Carlos Barreto  
E-mail: e.barreto@etesa.com.pa  
Oficina: 501-3979**

**Coordinadora Responsabilidad Social Fountain  
Nombre: Lic. Walkiria Silva  
Cel. 6863-7634  
Oficina: 6864-0612**

**ALCALDE DISTRITO DE RENACIMIENTO  
NOMBRE: QUINTÍN PITTÍ  
OFICINA: 722-8807**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE BREÑÓN  
NOMBRE: ENRIQUE CEDEÑO  
OFICINA: 6678-3537  
CELULAR: 6611-5431**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE SANTA CRUZ  
NOMBRE: CARLOS POLANCO  
OFICINA: 722-8807**

**ALCALDE DISTRITO DE BUGABA  
NOMBRE RAFAEL QUINTERO  
OFICINA: 770-6273  
CEL. 6675-4783**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE GÓMEZ  
NOMBRE: FAUSTINO ESPINOSA  
OFICINA: 770-6422/CELULAR: 6382-2687**

**ALCALDE DISTRITO DE BARÚ  
NOMBRE: FRANKLIN VALDÉS  
OFICINA: 770-7396**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE ASERRÍO GARICHÉ  
NOMBRE: ISMAEL IBARRA  
OFICINA: 770-6422**

**ALCALDE DISTRITO DE ALANJE  
NOMBRE: DORYS ATENCIO  
OFICINA: 772-7001**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO DE SAN ISIDRO  
NOMBRE: JUAN VÍQUEZ  
CELULAR: 6899-0432**

**REPRESENTANTE DE CORREGIMIENTO  
NOMBRE: JAVIER CASTILLO  
OFICINA: 772-7012/ CELULAR: 6670-8853**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO EL PROGRESO  
NOMBRE: TOMÁS GUERRA  
OFICINA: 770-7396**

**REPRESENTANTE CORREGIMIENTO BACO  
NOMBRE: VÍCTOR RODRÍGUEZ  
OFICINA: 770-7396**

## LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Con mi firma, acepto que Yo, o mi representante, he revisado el siguiente Plan de acción durante Emergencias y estoy de acuerdo con las tareas, roles y responsabilidades asignadas acá, tanto para mi institución como para mí.

Autoridad	Nombre, Cargo y Numero de Contacto	Firma
<b>Responsable Primario (Fountain Hydro Power Corp.)</b>	Nombre: José Calvo Cargo: Coordinador PADE (Gerente de Planta) Celular: 66150742 Oficina: 6864-0612 Correo: jose.calvo@fountain.com.pa	
	Nombre: Yazmín Rodríguez Cargo: Jefe Mantenimiento Civil Celular: 6568-3427 Oficina: 6864-0612 Correo: yazmin.rodriguez@fountain.com.pa	
	Nombre: Raúl Herrera Cargo: Jefe Mantenimiento Electromecánico Celular: 6678-9195 Oficina: 6864-0612 Correo: raul.herrera@fountain.com.pa	
	Nombre: Jaridne Mastrolinardo Cargo: Responsable Medio Ambiente Celular: 6674-3805 Oficina: 6864-0612 Correo: jaridne.mastrolinardo@fountain.com.pa	
	Nombre: Walkiria Silva Cargo: Coordinación de Responsabilidad Social Celular: 6863-7634 Oficina: 6864-0612 Correo: walkiria.silva@fountain.com.pa	
<b>UTESEP (ASEP)</b>	Nombre: Ing. Fernando Vargas Cargo: Jefe de Unidad de Gestión Ambiental Celular: 66736169 Oficina: 508-4583 Correo: fvargas@asep.gob.pa	
<b>SINAPROC Chiriquí</b>	Nombre: Armando Palacios Cargo: Director General Celular: 6090-9348 Oficina: 775-7006 Correo:	



Autoridad	Nombre, Cargo y Numero de Contacto	Firma
<b>Centro Nacional de Despacho (CND)</b>	Nombre: Carlos Barreto Cargo: Director Celular: Oficina: 501-3979 / 230-8102 Correo: c.barreto@etesa.com.pa	
<b>Distrito de Renacimiento</b>	Nombre: Medin Jiménez Cargo: Alcalde Celular: 6698-1392 Oficina: 722-8807 Ext1 Correo: alcaldia2019@renacimientomunicipios.gob.pa	
	Nombre: Manuel Enrique Cedeño Cargo: Representante Corregimiento Breñon Celular: 6611-5431 Oficina: 6678-3537 Correo: concejomunicipalrenacimiento@hotmail.com	
	Nombre: Jose Gonzalez Cargo: Representante Corregimiento Santa Cruz Celular: 6737-0969 /6553-6047 Oficina: 722-8586 Correo: jgonzalezan918@gmail.com	
<b>Distrito Bugaba</b>	Nombre: Rafael Q. Gonzalez Cargo: Alcalde Celular: 6675-4783 Oficina: 770-6273 Correo: municipiodebugaba2014@gmail.com	
	Nombre: Ariel Espinoza Cargo: Representante Corregimiento Gómez Celular: 6522-5268 Oficina: 770-6422 Correo:	
	Nombre: Irving Saavedra Cargo: Representante Corregimiento Aserrío de Gariche Celular: 6811-8846 Oficina: 770-6422 Correo:	
<b>Distrito de Barú</b>	Nombre: Marcos Beitia Cargo: Alcalde Celular: 6598-2922 Oficina: 770-7396 Correo: compras-municipio@hotmail.com	
	Nombre: Luis Oscar Mendoza Cargo: Representante Corregimiento El Progreso Celular 6576-5197 Oficina: 770-7396 Correo:	

Autoridad	Nombre, Cargo y Numero de Contacto	Firma
	Nombre: Víctor Rodriguez Cargo: Representante Corregimiento Baco Celular: 6115-7787 Oficina: 770-7396 Correo:	
<b>Distrito de Alanje</b>	Nombre: Abel Quintero Cargo: Alcalde Celular: 6473-6596 Oficina:772-7001 Correo: alcaldiamunicipaldealanje@outlook.com	
	Nombre: Javier Gilberto Castillo Cargo: Representante Corregimiento Nuevo México Celular: 6670-8853 Oficina: 772-7012 Correo: cmalanje@gmail.com	



## REGISTRO DE CAMBIOS

FECHA	CAMBIOS REALIZADOS	FIRMA DEL RESPONSABLE
Junio 2021	<p>Se actualizó todo el documento, haciendo modificaciones importantes en la estructura de éste. Se elaboraron nuevos mapas de inundación usando un modelaje bidimensional, un análisis de incertidumbre e identificando las probabilidades de inundación con su respectivo plan de evacuación. Se elaboraron nuevos diagramas de aviso con datos actualizados, nuevos contactos de emergencia y añadiendo secuencia y prioridad de notificación.</p> <p>Se añadió una sección de Responsabilidades, enumerando las responsabilidades para cada oficial de la presa. Se elaboró un anexo para guiar al operador Primario en la determinación de los niveles de alerta, así como en los procedimientos de actuación recomendados para las situaciones de emergencia más comunes en seguridad de presas</p> <p>Se elaboraron anexos adicionales dentro de los cuales destacan una guía para la vigilancia y acciones correctivas en la presa, un plan de comunicación y alerta temprana a las comunidades y una guía de ejercitación del PADE a través de simulacros de mesa.</p>	<b>Manuel Castillo</b>

# PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS CENTRAL BAJO FRÍO

## 1. OBJETIVO

El objetivo del siguiente Plan de Acción durante Emergencias (PADE) es identificar las situaciones de emergencias que podrían amenazar las instalaciones de la Central Bajo Frío, en especial la estructura de la Presa La Potra, con la idea de planificar una respuesta rápida y efectiva, para así prevenir tanto la potencial falla de la presa como alertar del riesgo inminente a la población residente aguas abajo. El siguiente PADE define los procedimientos de notificación a ser seguidos en cualquier situación potencialmente peligrosa. Estos procedimientos están enfocados en proteger la vida de las personas y prevenir el daño a infraestructuras por la descarga excesiva desde el vertedero de la presa o la descarga incontrolada de caudal debido a la formación de una brecha de rotura.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAJO FRÍO

### 2.1. General

La Central Hidroeléctrica Bajo Frío se encuentra ubicada en la provincia de Chiriquí, entre los corregimientos de Santa Cruz y Breñón en el distrito de Renacimiento y el corregimiento de Gómez en el distrito de Bugaba (ANEXO A). La toma de agua de la Central Hidroeléctrica, localizada en las coordenadas UTM 951663.281 N y 300381.573 E, aprovecha las aguas del río Chiriquí Viejo para disponer de una potencia instalada de hasta 58.00 MW.

La Central Hidroeléctrica Bajo Frío está conformada por los siguientes elementos principales:

- Dos casas de máquinas, La Potra y Salsipuedes.
- Una presa mixta de concreto gravedad más un estribo de enrocado con núcleo de arcilla.
- Un vertedero libre (no controlado) más un vertedero controlado por compuertas radiales.
- Un Canal de aducción con vertedero lateral

### 2.2. Casas de Máquinas

La **Casa De Máquinas La Potra** se ubica al margen derecho del río Chiriquí Viejo en las coordenadas UTM 950250.554 N y 303348.916 E, justo al pie de presa (**Figura 1** y **Figura 2b**). La casa de máquinas La Potra, aloja cuatro unidades turbogeneradoras, compuestas por tres turbinas Kaplan y generadores síncronos de eje vertical con un total de 27.90 MW de potencia y una turbina Francis y generador síncronos de eje horizontal con una potencia de 2.10 MW.

Las aguas turbinadas en la casa de máquinas La Potra son descargadas a un canal con capacidad de 100.00 m<sup>3</sup>/s (**Figura 2a**) que conduce las aguas hasta la segunda casa de máquinas (Salsipuedes). El nivel normal de descarga de la casa de máquinas La Potra se ha fijado en la cota +207.50 msnm.

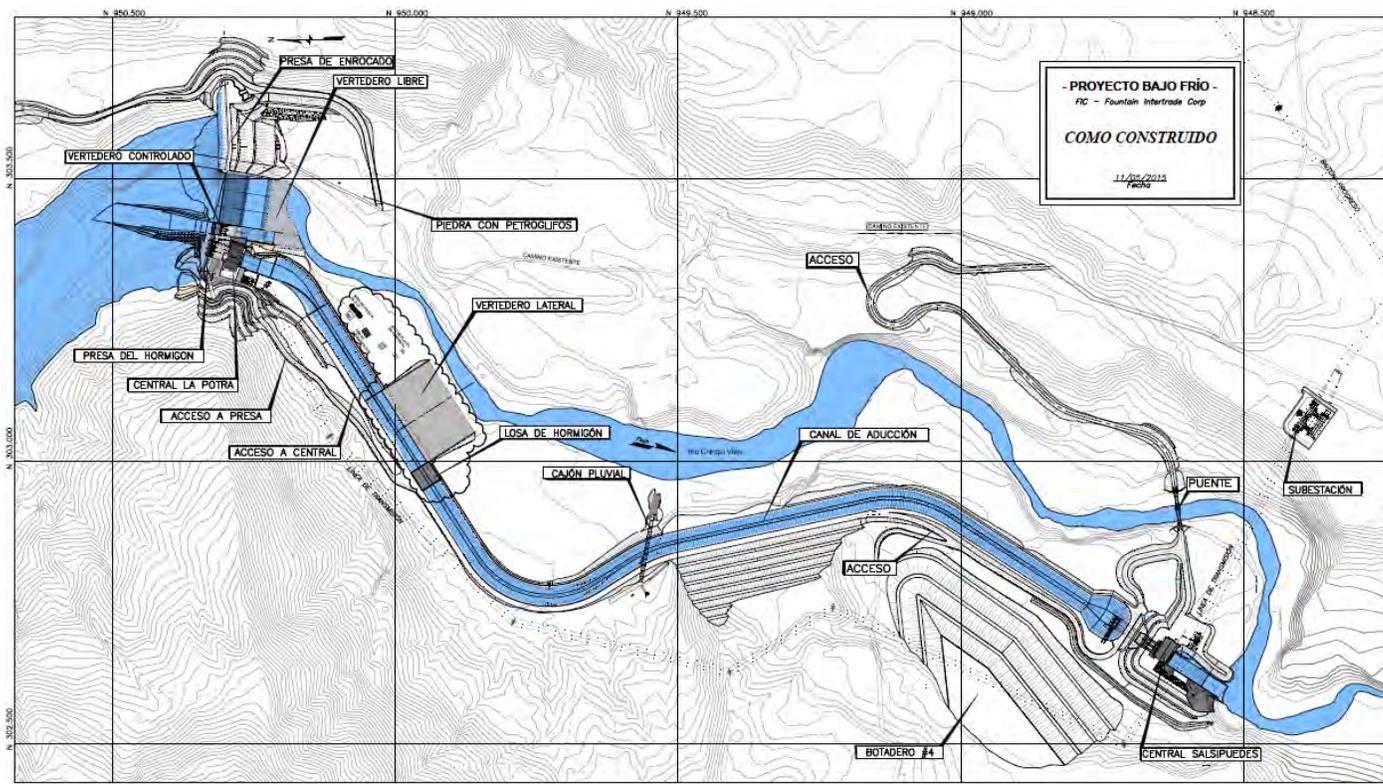


Figura 1.- Planta General de la Central Hidroeléctrica Bajo Frío



a.- Canal De Aducción Aguas Abajo CM La Potra



b.- Casa de Máquinas La Potra

Figura 2.- Fotografías de la Casa de Máquinas la Potra y Canal de aducción.

La **Casa de Máquinas Salsipuedes** se ubica sobre el margen derecho del río Chiriquí Viejo, al final del canal de aducción en las coordenadas UTM 948635.876 N y 302659.009 E. (**Figura 1** y **Figura 3b**). Esta casa de máquinas aloja tres unidades turbogeneradoras, compuestas por turbinas Kaplan y generadores síncronos de eje vertical con un total de 27.90 MW de capacidad instalada.

Las aguas turbinadas dentro de la casa de máquinas Salsipuedes son descargadas al río Chiriquí Viejo, por medio de un canal de 110.00 m de longitud (**Figura 3a**). El nivel normal a la descarga de la casa de máquinas Salsipuedes se encuentra sobre la cota 175.00 msnm. La **Tabla 1** muestra las diferentes elevaciones (cotas) a las que se encuentran los diferentes pisos o áreas de trabajo de las casas de máquinas.

Tabla 1.- Cotas de los diferentes niveles de Casa de Máquinas

	Niveles Característicos en Casa de Máquinas (msnm)	
	Salsipuedes	La Potra
Piso de Reparación y Montaje	+183.00	+212.00
Piso de Generadores	+179.50	+212.00
Piso de Turbinas	+168.95	+201.45
Piso de pozo de drenaje	+163.00	+192.05
Piso de la Unidad Auxiliar	-	+196.74



a.- Canal de Descarga Aguas Abajo CM Salsipuedes



b.- Casa de Máquinas Salsipuedes

Figura 3.- Fotografías de la Casa de Máquinas Salsipuedes y Canal de restitución.

### 2.3. Presa

La presa de Bajo Frío es una estructura mixta compuesta por una presa de gravedad y estribo de enrocado de cuarenta y seis (46.00) metros de alto aproximadamente, medidos desde el lecho del río, por cuatrocientos cinco (405.00) metros de longitud total medidos sobre la coronación a la elevación +246.20 msnm.

Está constituida en la margen izquierda por un estribo de enrocado con núcleo de arcilla de 167 m de longitud (**Figura 4**). Seguidamente, en la parte central de la presa se ubican dos estructuras de alivio, un vertedero controlado por compuertas radiales y un vertedero libre escalonado, construidos en hormigón sobre una estructura de gravedad (**Figura 5**), los cuales junto con el estribo derecho de hormigón (**Figura 6**) ocupan los 238 m de longitud restantes de la presa.

El vertedero libre posee unos 90.00 m de longitud y su cresta se ubica sobre la cota +240 msnm. Es de tipo escalonado con un cuenco amortiguador para disipación de energía. Por su parte, el vertedero controlado consiste en un doble conducto de 6.00 m de ancho por 5.00 m de alto cada uno, operado mediante compuertas radiales de esas mismas dimensiones; además, cuenta con un juego de compuertas planas auxiliares o de mantenimiento (6.00 m x 5.00 m). El fondo del vertedero controlado se encuentra sobre la cota +220 msnm.



a.- Vista del Talud Aguas Arriba



b.- Vista del Talud Aguas Abajo

Figura 4.- Fotografías del Estribo Izquierdo Presa La Potra.



a.- Vista Vertedero Libre Escalonado desde Aguas Arriba



b.- Vista Vertedero Controlado y Libre desde Aguas Abajo

Figura 5.- Fotografías de los Vertederos.



Figura 6.- Vista del estribo derecho de hormigón.

## 2.4. Operación del Embalse

El embalse de la presa La Potra es usado por el Responsable Primario FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. exclusivamente para generación hidroeléctrica y, en términos generales, posee un volumen reducido (7,497,726.84 m<sup>3</sup>), lo cual se puede constatar luego de una jornada donde, a máxima generación de las unidades, el nivel de embalse logra descender del nivel máximo de operación normal (NMON), igual a 240 msnm, hasta el Nivel Mínimo (NmiON), igual a 237 msnm, en aproximadamente 4 horas. Sin embargo, al ser un embalse pequeño, de esta misma manera los niveles de embalse pueden incrementar súbitamente durante el paso de crecidas, reduciendo así el tiempo de respuesta disponible del operador para maniobras de alerta y control de la situación.

En tal sentido, FOUNTAIN HYDOR POWER CORP. deberá anticipar las posibles situaciones que se puedan dar por crecidas y prever las formas de actuación. En este aspecto, se cuenta con las “Reglas de Operación de los Vertederos”, documento identificado como 2555G-MA-A00-001 R0.2 de junio de 2014, en el cual a través de su tabla 4.1 define como operar las compuertas de acuerdo con el nivel del embalse. Adicionalmente, en el apartado “6.2 Respuesta ante Amenaza de Crecidas” del presente documento PADE se describen los protocolos de preparación y acciones ante amenaza de crecidas. A continuación, en la **Tabla 2** y **Tabla 3** se muestran los niveles característicos del embalse La Potra y los datos significativos de los elementos que componen la presa, respectivamente. **ANEXO G.**

Tabla 2.- Niveles Característicos del Embalse del Complejo Hidroeléctrico Bajo Frío.

Niveles Característicos	Nivel (msnm.)
Nivel Máximo para la Condición de Emergencia (NMCE)	247
Nivel Máximo de Operación Extraordinaria (NMOE)	245.10
Nivel Máximo de Operación Normal (NMON)	240
Nivel Mínimo de Operación Normal (NmiON)	237
Nivel Mínimo de Operación Extraordinaria (NmiOE)	237

Tabla 3.- Datos Significativos de la Presa La Potra (Central Hidroeléctrica Bajo Frío.)

Característica	Descripción
Tipo de Presa	Gravedad y Materiales Suelos Constitución mixta: una sección de enrocado con núcleo de arcilla ubicada sobre la margen central e izquierdo del río Chiriquí Viejo, y la otra sección de hormigón ubicada sobre la margen derecha.
Elevación del lecho del río	200 msnm.
Longitud total de la presa	405 m.
Tipo de vertedero	Un (1) Vertedero Libre escalonado y un (1) Vertedero Controlado por Compuertas Radiales
Número de compuertas del vertedero	Dos (2) compuertas radiales y dos (2) planas auxiliares o de mantenimiento y dos (2) vanos de 6.00 m de ancho y 5.00 m de alto.
Elevación del vertedero	220 msnm (v. controlado) / 240 msnm. (v. libre)
Ancho del Vertedero	90 m (v. libre)
Caudal de Diseño Vertederos	2809 m <sup>3</sup> /s (v. controlado) / 2809 m <sup>3</sup> /s (v. libre)



### 3. RESPONSABILIDADES

El responsable Primario, FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. es responsable por el mantenimiento y operación de la Central Bajo Frío. El presente documento no intenta asignar una determinada responsabilidad a una persona en específico, y, por el contrario, definirá la descripción del cargo y las responsabilidades de este tanto antes como durante la emergencia

#### 3.1. Responsabilidades de Fountain Hydro Power Corp.

FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., tiene la responsabilidad legal de desarrollar el Plan de Acción durante Emergencias (PADE). Serán asimismo parte de sus obligaciones la implantación, mantenimiento y actualización del Plan. FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., como Responsable Primario de la presa, debe actualizar permanentemente el PADE, particularmente en lo relacionado a cambios de personas o entidades con responsabilidad específica, direcciones, números telefónicos, frecuencias e identificaciones de radio y toda otra información crítica para la eficacia de las acciones previstas.

Asimismo, se debe actualizar cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba de la presa que pudiera alterar el área de riesgo o la localización de personas que deben ser alertadas. Tal actualización debe ser anual, como mínimo, debiendo remitirse a la ASEP quien por medio de la UTESEP gestionará su aprobación. El personal de FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., realizará las siguientes funciones en la etapa de preparación (operación y mantenimiento), durante la emergencia, seguimiento y culminación a las distintas alertas

Tabla 4.- Responsabilidades del Responsable Primario de la Central Bajo Frío

Nombre del cargo	Responsabilidades
<b>Coordinador del PADE (Gerente de Planta)</b>	<b><u>Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Coordinar las actividades para la correcta operación de la Central.</li><li>- Identificar los sistemas de comunicación primarios y secundarios, así como internos (entre el personal de la presa), como externos (entre el personal de la presa y entidades externas).</li><li>- Proveer las medidas de seguridad en la presa (vigilancia, guardias de seguridad).</li><li>- Asegurar la disponibilidad del personal adecuado en la presa durante días festivos, noches y fines de semana.</li><li>- Asegurar que el Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) sea funcional y que el personal se encuentre familiarizado con sus responsabilidades.</li><li>- Colocar letreros en la presa, en la sala de operaciones y en diferentes localizaciones que sean claros y visibles mostrando los diferentes tipos de alertas y formas de actuación.</li><li>- Asegurar que todo el equipo necesario para hacer frente a una emergencia se encuentra accesible y en buenas condiciones (generadores, vehículos, linternas, radios, equipo pesado, entre otros).</li><li>- Asegurar que todos los funcionarios que tienen una responsabilidad en el manejo de las alertas del PADE, tengan la versión aprobada y actualizada.</li><li>- Organizar simulacros para probar la funcionalidad del PADE y mejorarlo (Ver sección 11.2 Cronograma de Ejercicios).</li></ul>
	<b><u>Responsabilidades durante la emergencia</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Activar el PADE.</li><li>- Recibir y evaluar cualquier condición de amenaza reportada por el Departamento de Mantenimiento Civil.</li><li>- Clasificar el incidente o situación de emergencia observado según los diferentes niveles de alerta (Blanca, Verde, Amarilla o Roja) usando como apoyo el <b>ANEXO E</b> del presente documento</li><li>- Intensificar la vigilancia de la presa de acuerdo con los Niveles de Alerta</li></ul>

- Disponer la ejecución de medidas técnicas o de explotación necesarias para la disminución del riesgo.
- Identificar las áreas o poblaciones aguas abajo que se verían afectadas por la emergencia y usando como guía los mapas de inundación de los **ANEXO B**, **ANEXO C** y **ANEXO D**, según sea el caso.
- Mantener informados a los organismos competentes en la protección pública implicados en la gestión de la emergencia, dar la alarma en caso de peligro inminente de rotura de la presa.
- Notificar a las autoridades locales y a los organismos de protección pública de la declaración de una alerta (SINAPROC, UTESEP, CND Y DIRECCIÓN HIDROMETOROLOGICA DE ETESA).
- Adopción de las medidas necesarias para la gestión interna de la emergencia.
- Evaluar durante la emergencia, la necesidad o conveniencia de introducir modificaciones y/o adaptaciones a lo establecido en el PADE, así como plantear posibles actuaciones antes eventuales circunstancias no previstas en el mismo.

#### **Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)**

- Inspección, mantenimiento y evaluación de condición de estructuras civiles en busca de situaciones de emergencia usando como guía el **ANEXO E**.
- Informar al Coordinador del PADE, sobre alguna irregularidad o condición inusual que se presente en la presa o sus estructuras anexas y mantenerlo informado sobre el progreso o cambio de esta situación.
- Gestionar las actividades rutinarias y programadas de mantenimiento civil.
- Llevar un registro y control de las mediciones instrumentales de la presa.
- Asegurarse de que los sistemas de aviso a la comunidad como las sirenas se encuentran operativos.
- Participar de simulacros de escenarios del PADE, evaluar su funcionalidad y promover mejoras al documento.
- Asesorar el Coordinador PADE en la preparación de y revisión de un plan de gestión de activos
- Asesorar al Coordinador del PADE, en la preparación y revisión del presente documento PADE

**Ingeniero de Mantenimiento Civil**

#### **Responsabilidades durante la emergencia**

- Verificación del comportamiento de las estructuras civiles.
- Dar apoyo al Coordinador PADE en la determinación de los niveles de alerta, si el tiempo lo permite
- Asesorar al Coordinador PADE en las acciones de mitigación y/o reparación cuando eventos de emergencia relacionados a la estructura de la presa ocurren (Alerta Blanca, Verde y Amarilla)
- Monitorear las emergencias y mantener informado al Coordinador del PADE de cualquier cambio en su desarrollo.
- Coordinar y contactar a los contratistas de obras civiles de ser necesario.
- Supervisar las labores de las empresas contratistas y equipo pesado.
- Llevar a cabo las actuaciones detalladas en este PADE, de acuerdo con la situación que se esté desarrollando.

#### **Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)**

- Inspección, mantenimiento y evaluación de condición de los equipos electromecánicos en busca de situaciones de emergencia usando como guía el **ANEXO E**
- Informar al Coordinador del PADE, sobre alguna irregularidad o condición inusual que se presente en los equipos de operación informando sobre el progreso o cambio de esta situación.
- Gestionar las actividades rutinarias y programadas de mantenimiento electromecánico.

**Jefe de Mantenimiento Electromecánico**



- Si se requiere, participar de simulacros de escenarios del PADE, evaluar su funcionalidad y promover mejoras al documento.
- Asesorar al Coordinador PADE en la preparación de y revisión de un plan de gestión de activos
- Asesorar al Coordinador del PADE, en la preparación y revisión del presente documento PADE

#### **Responsabilidades durante la emergencia**

- Verificación del comportamiento de los equipos electromecánicos.
- Dar apoyo al Coordinador PADE en la determinación de los niveles de alerta, en aspectos operativos
- Asesorar al Coordinador PADE en las acciones de mitigación y/o reparación cuando eventos de emergencia relacionados a equipos electromecánicos ocurren (Alerta Blanca, Verde y Amarilla)
- Monitorear las emergencias y mantener informado al Coordinador del PADE de cualquier cambio en su desarrollo.
- Coordinar y contactar a los contratistas de obras electromecánicas de ser necesario.
- Supervisar las labores de las empresas contratistas y equipo pesado.
- Llevar a cabo las actuaciones detalladas en este PADE, de acuerdo con la situación que se esté desarrollando.

#### **Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)**

- Tener conocimiento de las zonas que podrían verse afectadas por la ocurrencia de los distintos escenarios del PADE.
- Recomendar acciones específicas al Coordinador del PADE para mitigar potenciales impactos desde el punto de vista ambiental que puedan ser incorporadas en el documento PADE
- Asegurar que las labores de mantenimiento o rehabilitación cumplan con los reglamento y protocolos ambientales establecidos
- Si se requiere, participar en los simulacros de escenarios del PADE, evaluar su funcionalidad y promover mejoras al documento.
- Dar apoyo en la implementación del Plan de Alerta Temprana y Comunicación a las comunidades potencialmente afectadas, tal como se describe en el **ANEXO K** del presente documento

**Responsable de Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional.**

#### **Responsabilidades durante la emergencia**

- Evaluar las afectaciones aguas abajo de la presa y apoyar al Coordinador en la preparación del reporte de culminación

#### **Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)**

- Inspección, mantenimiento y evaluación de la condición de equipos de Comunicación
- Recomendar acciones específicas para mejorar la disponibilidad y el flujo de comunicaciones en caso de una emergencia
- Asesorar al Coordinador PADE en la Estrategia de Imagen y Comunicación de la Central Bajo Frío.
- Asegurar que todo el equipo de comunicaciones necesario para hacer frente a una emergencia se encuentra accesible y en buenas condiciones (radios, teléfonos, redes, entre otros).
- Incentivar, Coordinar y Dirigir la implementación del Plan de Alerta Temprana y Comunicación a las comunidades potencialmente afectadas, tal como se describe en el **ANEXO K** del presente documento

**Coordinador de Responsabilidad Social y Comunicaciones.**

#### **Responsabilidades durante la emergencia**

- Desempeñar el rol de Relaciones Publicas en caso de notificaciones a medios de difusión masiva (radio, tv, redes sociales)

- Asesorar al coordinador del PADE sobre como transmitir información que puede ser considerada delicada al público general
- Comunicación con autoridades locales (Representantes, Juntas Comunes)

#### **Responsabilidades en la preparación (operación y mantenimiento)**

- Operación rutinaria de la Central
- Mantener contacto continuo con el Centro Nacional de Despacho (CND) para determinar la generación permisible en base a la demanda y concesión actual
- Informar al Coordinador del PADE, sobre alguna irregularidad o condición inusual que se presente en la operación o eficiencia de la Central
- En caso de temporada de lluvias o tormentas, monitorear continuamente los pronósticos publicados por HIDROMET, SINAPROC

#### **Responsabilidades durante la emergencia**

### **Operadores**

- Operación de la Central bajo condición de Emergencia
- Dirigir los procedimientos apropiados y específicos para la apertura/cierre de las compuertas radiales, de ser necesario.
- Mantener contacto continuo con el Centro Nacional de Despacho (CND) para evaluar la generación permisible en condición de emergencia y por tanto las descargas o vertimientos asociados.
- Llevar un registro continuo de las estimaciones de caudales de vertimiento en base a los niveles de embalse y/o apertura de compuertas y mantener informado al Coordinador PADE sobre los mismos
- Monitorear los niveles de embalses y vertimientos de las presas localizadas aguas arriba y estimar el tiempo de llegada de la onda al sitio de presa
- Informar al Coordinador del PADE, sobre el progreso de la situación de emergencia en la presa

### **3.2. Responsabilidades de la UTESEP**

La ASEP a través de la Unidad Técnica de Seguridad de Presas (UTESEP) será la autoridad encargada de velar por la creación, aprobación, implementación y seguimiento del Plan de Acción durante emergencias PADE. Dentro de sus responsabilidades; y de acuerdo Resolución AN No. 2939-Elec del año 2010; se incluyen:

- Elaboración y revisión del marco legal, regulatorio y técnico para el fortalecimiento de la seguridad de presas en el País.
- Aprobación de la categoría de la presa en base a su riesgo Potencial.
- Considerar la posibilidad de cambio de clasificación de la presa, modificando así las condiciones de operación tanto en condición normal como extraordinaria.
- Evaluación y aprobación del plan de auscultación y control de la seguridad de la presa
- Revisión y aprobación del Plan de Acción durante Emergencias.
- Dar recomendaciones y/a asesoramiento al Coordinador PADE y personal operativo sobre la determinación de los niveles de Alerta y posibles acciones de mitigación.
- Supervisar las descargas/vertimientos realizados por la presa en condición de emergencia.
- Asesorar al Responsable Primario sobre los escenarios necesarios a ser incluidos en el documento PADE.
- Asesorar al Responsable Primario en la Ejecución de Simulacros o Ejercicios para evaluar la efectividad del documento PADE.
- Autorizar la puesta en fuera de servicio de la Presa.



### 3.3. Responsabilidades de Notificación

Luego que una situación de emergencia ha sido clasificada y determinado el correspondiente nivel de alerta, las notificaciones apropiadas se harán en base a los diagramas de notificación adjuntos a este documento (**Ir a la pestaña de Diagramas de Notificación**). Estos diagramas de notificación incluyen los nombres e información de contacto de aquellos que deben ser notificados de un incidente de seguridad en la presa. Los diagramas especifican a su vez, por quien deben ser contactados y en qué orden de prioridad. Contactos alternativos y sus números de teléfono también han sido incluidos. Cada persona/organización incluida en los diagramas de aviso deberá estar familiarizado con este documento y deberá notificar al **Coordinador PADE** en caso de cese de sus funciones dentro de su organización, para que este proceda a la actualización del diagrama.

A continuación, se presenta un cuadro con las responsabilidades de notificación más importantes para todos los involucrados en el proceso de respuesta ante emergencias.

**Tabla 5.- Responsabilidades de Notificación y/o Comunicación**

Cargo/Rol/Institución	Responsabilidades durante Eventos de Emergencia
<b>Coordinador del PADE (Gerente de Planta)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notificar a SINAPROC y/o autoridades locales en caso de Nivel de alerta BLANCA, VERDE, AMARILLA o ROJA.</li> <li>- Notificar a UTESEP acerca de las alertas declaradas en la presa e informar sobre el desarrollo de la situación</li> <li>- Notificar a SINAPROC y/o autoridades locales, CND, Dirección Hidrometeorológica acerca de cualquier acción de respuesta ante emergencias o medidas correctivas ejecutadas en la presa y su potencia impacto en la población y estructuras aguas abajo. Por ejemplo, grandes descargas del vertedero</li> <li>- En Niveles de Alerta BLANCA, VERDE, AMARILLA o ROJA, mantener contacto continuo con SINAPROC y/o autoridades locales para informar sobre el Desarrollo de la situación en la presa</li> <li>- En las poblaciones cercanas a la presa, donde el tiempo de llegada o tiempo de aviso es cuestión de minutos o muy limitado, el Coordinador deberá gestionar la notificación o propagación de la alerta directamente a dichos pobladores, sin esperar la respuesta de autoridades nacionales como SINAPROC o Policía Nacional.</li> <li>- Notificar a SINAPROC y autoridades locales información precisa</li> </ul>
<b>Operador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener informado al Coordinador PADE sobre los niveles de embalse, descargas, generación de la Central durante el desarrollo de la emergencia</li> <li>- Contactar a los operadores o coordinadores de PADE de proyectos aguas arriba que puedan verse afectados debido a una emergencia en la central</li> <li>- Coordinar con CND (ETESA) sobre información específica o relativa a la operación de la central que permita mitigar la emergencia</li> </ul>
<b>Jefe Mantenimiento Civil y Electromecánico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener informado al Coordinador del PADE acerca la ocurrencia y progreso de cualquier situación en la presa o Central Hidroeléctrica.</li> </ul>
<b>Coordinador de Responsabilidad Social y de Comunicaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar con antelación, junto con el coordinador del PADE y representantes de medios estrategias de divulgación de información sensible durante emergencias a la población</li> <li>- Divulgar anuncios o declaraciones públicas en coordinación con el Gerente de Planta y representante de medios acerca del desarrollo de la emergencia</li> </ul>
<b>SINAPROC / Autoridades Locales / Policía Nacional y/o Municipal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveer información precisa al Coordinador del PADE acerca del proceso de evacuación y recibir actualizaciones del desarrollo de la emergencia en la presa</li> <li>- Contactar a los cuerpos de policía o bomberos municipales dentro de su jurisdicción, así como cualquier otra autoridad que permita apoyar las labores de divulgación, evacuación, rescate y/o atención a los heridos</li> </ul>

<b>Representantes de Medios de Comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notificar a los respectivos comandos y autoridades nacionales la necesidad de desplegar mayores recursos y/o elementos para atender las labores de rescate y salvamento.</li> <li>- Divulgar a través de plataformas de redes sociales campañas de sensibilización antes y durante emergencias, así como potenciales alertas de evacuación.</li> <li>- Planificar con antelación junto con el Coordinador del PADE y Coordinador de Responsabilidad Social la forma más efectiva de divulgar a la población las situaciones de emergencia más delicadas. Avisos y/o declaraciones predefinidas deberán ser elaboradas para mejorar la agilidad en el proceso de toma de decisiones y acceso a la información</li> </ul>
---	--

### 3.4. Responsabilidades de Evacuación

Las labores de evacuación y rescate serán responsabilidades exclusivas del **Servicio Nacional de Protección Civil (SINAPROC)** y las **autoridades locales** de cada distrito. Para la Central Hidroeléctrica Bajo Frío, un potencial escenario de rotura afectaría un total de 5 distritos (ver **Tabla 14** en apartado 9 *DESCRIPCIÓN DEL ÁREA INUNDABLE*). Por tanto, cada representante o alcalde de distrito será responsable de coordinar junto con SINAPROC, Policía Nacional/Municipal, y Cuerpos de Bomberos, las acciones de evacuación y rescate correspondientes de cada nivel de alerta. La **Tabla 6** a continuación resume algunas de las responsabilidades de estas autoridades

**Tabla 6.- Responsabilidades de Evacuación**

Nombre del cargo	Responsabilidades
<b>Autoridades Locales (Alcaldes)</b>	<p><b><u>Responsabilidades en la preparación ante emergencias</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la revisión, actualización y ejercitación del PADE una vez este haya sido aprobado por UTESEP</li> <li>- Participar y coordinar junto con el Coordinador del PADE campañas de sensibilización a la población, alertándolas de potenciales riesgos</li> <li>- Coordinar y participar junto con el Coordinador del PADE en campañas de entrenamiento y/o educación a la población sobre cómo actuar antes, durante y después de un evento de emergencia</li> <li>- Fomentar la formación de Comités Comunitarios de Respuesta a Emergencias dentro de las comunidades más vulnerables</li> <li>- Elaborar/redactar el Plan Municipal de Acción durante emergencias tomando en consideración el presente documento PADE</li> </ul> <p><b><u>Responsabilidades durante emergencias</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplegar los recursos municipales para la divulgación de la alerta de la forma más expedita posible dentro de la población</li> <li>- Colaborar con SINAPROC con los recursos necesarios dependiendo de la naturaleza de las acciones del nivel de alerta (evacuación preventiva, obligatoria y/o rescate/salvamento)</li> </ul>
<b>SINAPROC</b>	<p><b><u>Responsabilidades en la preparación ante emergencias</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la revisión, actualización y ejercitación del PADE una vez este haya sido aprobado por UTESEP</li> <li>- Asesorar al Coordinador del PADE para el diseño y ejecución de campañas de sensibilización a la población, alertándolas de potenciales riesgos</li> <li>- Asesorar al Coordinador del PADE en la preparación y ejecución de campañas de entrenamiento y/o educación a la población sobre cómo actuar antes, durante y después de un evento de emergencia</li> <li>- Fomentar junto con las autoridades locales la formación de Comités Comunitarios de Respuesta a Emergencias dentro de las comunidades más vulnerables</li> </ul>



### Responsabilidades durante emergencias

- Servir como responsable primario en la coordinación de todas las acciones de respuesta en el área afectada
- Preparar con antelación al personal de respuesta a emergencias en caso de que posibles evacuaciones sean necesarias (Nivel de Alerta blanca)
- Dirigir los cuerpos de rescate y respuesta ante emergencias para llevar a cabo las tareas de evacuación de personas, cierre de vías de acceso y puentes dentro del área de inundación.
- Declarar un Estado de Emergencia, según sea necesario
- Proveer recursos al Responsable Primario FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., en caso de que sea necesario.
- Proveer de equipos o personal especializado para apoyar las labores de rescate y salvamento (helicópteros, vehículos todo terreno, vehículos anfibios botes)
- Declarar en coordinación con el Coordinador del PADE, la culminación de la emergencia

### Responsabilidades durante emergencias

**Policía  
Nacional/Municipal  
Cuerpo de Bomberos**

- Alertar y/o evacuar a la población en las áreas vulnerables en su jurisdicción indicadas por el Coordinador del PADE o en base los mapas de inundación del presente documento
- Asegurar y tomar el control de las áreas de acceso a las áreas a ser evacuadas
- Instalar barricadas en los cruces y puentes potencialmente a ser afectados
- Apoyar en las acciones/operaciones de salvamento y recuperación según se requiera
- Asegurar el acceso adecuado a los servicios de emergencia (Hospitales, Cruz Roja)
- Priorizar el flujo de vehículos en la zona de emergencia
- Asegurar que personas no autorizadas accedan a la zona de emergencia
- Controlar el tráfico de vehículos y desviar a través de vías alternas
- Permitir, con el mínimo tiempo de retraso, el acceso de personal autorizado y organizaciones involucradas en el apoyo de las operaciones de emergencia.

### 3.5. Responsabilidades de Culminación y Seguimiento

FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., es el responsable de dar seguimiento a cada alerta decretada, evaluando el crecimiento o decrecimiento de la situación para ascender o descender los niveles de alerta. Así como dar finalización y cierre a las alertas decretadas.

**Tabla 7.- Responsabilidades de Culminación y Seguimiento**

Nombre del cargo	Responsabilidades
<b>Coordinador del PADE (Gerente de Planta)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declarar por terminada la emergencia en coordinación con las autoridades de SINAPROC y/o autoridades locales.</li> <li>- Ejecutar un proceso de revisión de todos los procedimientos del plan de acción durante emergencias, e identificar los procedimientos que se siguieron adecuadamente, así como los que se deben mejorar.</li> <li>- Analizar las causas que originaron la emergencia y proponer acciones que mejoren su detección temprana. Preparar un reporte a la UTESEP en base a lo señalado en este punto</li> <li>- Preparar un reporte detallado de los gastos incurridos durante y después de la emergencia.</li> </ul>
<b>Ingeniero de Mantenimiento Civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación del comportamiento de las estructuras civiles luego de culminada la emergencia</li> <li>- Coordinar de ser necesario los trabajos de reparación con los contratistas de obras civiles.</li> <li>- Supervisar el trabajo realizado por las empresas contratistas y equipo pesado.</li> <li>- Llevar un registro detallado de los costos de estas actividades.</li> <li>- Revisar las actividades y acciones realizadas durante el evento, de acuerdo con el Plan de acción durante emergencias, detectar las fallas y proponer mejoras.</li> </ul>

Nombre del cargo	Responsabilidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar un informe de la evaluación realizada.</li> </ul>
<b>Responsable de Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar las afectaciones aguas abajo de la presa.</li> <li>- Preparar un informe con las posibles medidas de mitigación.</li> <li>- Analizar si se pueden llevar a cabo actividades de mitigación previas a este tipo de eventos que minimicen las afectaciones.</li> </ul>
<b>Coordinador de Responsabilidad Social y de Comunicaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación y empatizar con autoridades locales (Representantes, Juntas Comunales).</li> </ul>
<b>Jefe de mantenimiento electromecánico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar si se dieron afectaciones en los equipos electromecánicas y sus costos de reparación.</li> <li>- Analizar las actuaciones realizadas durante la emergencia, evaluar fallos y proponer mejoras al plan de actuación durante emergencias.</li> <li>- Dar seguimiento a las reparaciones pertinentes.</li> </ul>
<b>SINAPROC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declarar la culminación de la emergencia en coordinación con el Coordinador del PADE y autoridades locales</li> <li>- Evaluar si la información suministrada en el PADE ha sido funcional para el manejo oportuno de las actividades protección y rescate. Detectar las fallas y proponer mejoras.</li> </ul>

## 4. RED Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES

### 4.1. Sistema de Comunicación Internos

En caso de emergencia, la comunicación interna del personal de FOUNTAIN HYDRO POWER CORP., se realizará a través de radios y teléfonos celulares actualmente disponibles. Alternativamente, y si el tiempo y el nivel de alertan lo permite, se podrán utilizar correos electrónicos. Sera responsabilidad del **coordinador social y de Comunicaciones** asegurar el buen funcionamiento y operatividad de los equipos.

### 4.2. Sistemas de Comunicación Externos

En caso de emergencia, y dependiendo del nivel de alerta, será necesario la comunicación continua con organismos externos a FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. En tal sentido, se utilizarán los siguientes medios actualmente disponibles en la presa: radios con la frecuencia del Centro Nacional de Despacho (CND), teléfonos celulares, correos electrónicos. En caso de Alerta AMARILLA y Alerta ROJA se podrá usar la frecuencia de radio de SINAPROC. Sera responsabilidad del **coordinador social y de Comunicaciones** asegurar el buen funcionamiento y operatividad de los equipos

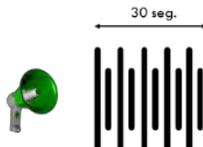
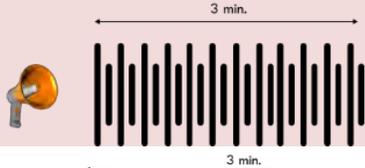
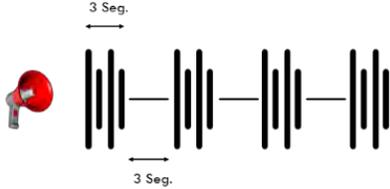
### 4.3. Sistema de Alarma dentro de la Zona Inundable

FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. a través del **Coordinador PADE** será responsable de mantener en buen funcionamiento operativo el actual sistema de alarma de la zona inundable, compuesto por alarmas sonoras o sirenas acústicas, que avisarán a la comunidad que reside en las áreas potencialmente inundables. Sera responsabilidad del **Coordinador PADE** o algún representante designado por él, activar las alarmas una vez la emergencia ha sido clasificada y declarada, en base al esquema presentado en la **Tabla 8**



De igual manera, a través del Sistema Nacional de Protección Civil y las autoridades locales, el **Coordinador PADE** avisará de forma oportuna a las personas que se encuentren dentro de las zonas más cercanas a la presa, pudiéndose apoyar para esta tarea al **coordinador social y de Comunicaciones**. Para esto se utilizarán medios de comunicación como celulares e internet. (ver los diagramas de notificaciones según tipo de alerta)

Tabla 8.- Identificación de los Niveles de Alerta y Sonidos de Sirenas.

Nivel de Alerta	Descripción Verbal del Sonido de Alerta	Representación Visual
<b>BLANCA</b>	Sin sirena, solo coordinación y comunicación interna	
<b>VERDE</b>	Sonido Continuo de Sirena durante un máximo de 30 segundos	
<b>AMARILLA</b>	Sonido Continuo de Sirena durante un mínimo de 3 min	
<b>ROJA</b>	Ciclo Alterno de tres (3) segundos con tres (3) segundos de silencio entre ciclos durante 3 min	

## 5. DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA, EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN

### 5.1. Proceso General para la declaración de Emergencia

Diversas condiciones podrían desencadenar situaciones de emergencia en la Central Bajo Frío, pero no todas ellas requerirán de la implementación o activación del PADE. Sin embargo, si alguna de ellas ocurre, acciones correctivas deberán ser llevadas a cabo en todos los casos. En general, el responsable primario FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. deberá seguir cinco (5) pasos cuando un evento inusual o situación de emergencia es detectado en la presa:

- Paso 1.** Detección del evento a través de un proceso de Monitoreo y Vigilancia
- Paso 2.** Clasificación del evento de Emergencia según el nivel de Alerta
- Paso 3.** Etapa de Notificaciones internas o externas según sea el caso.
- Paso 4.** Ejecución de acciones correctivas, las cuales, dependiendo del nivel de alerta, tendrán diferente naturaleza o propósito final (Seguimiento, recuperación/rehabilitación, evacuación, salvamento)
- Paso 5.** Terminación y seguimiento del evento de emergencia

Con la idea de agilizar el proceso de toma de decisiones y ayudar al responsable Primario en el proceso de declaración de eventos de emergencia entre los pasos 1 a 4 (**Figura 7**) se ha elaborado el **ANEXO E**, el cual incluye las situaciones de emergencia más comunes que podrían ocurrir en la presa de la Central Bajo Frío, junto con las acciones recomendadas para cada integrante y procedimientos específicos de como reevaluar la situación para un potencial escalamiento (o degradación) del nivel de alerta.

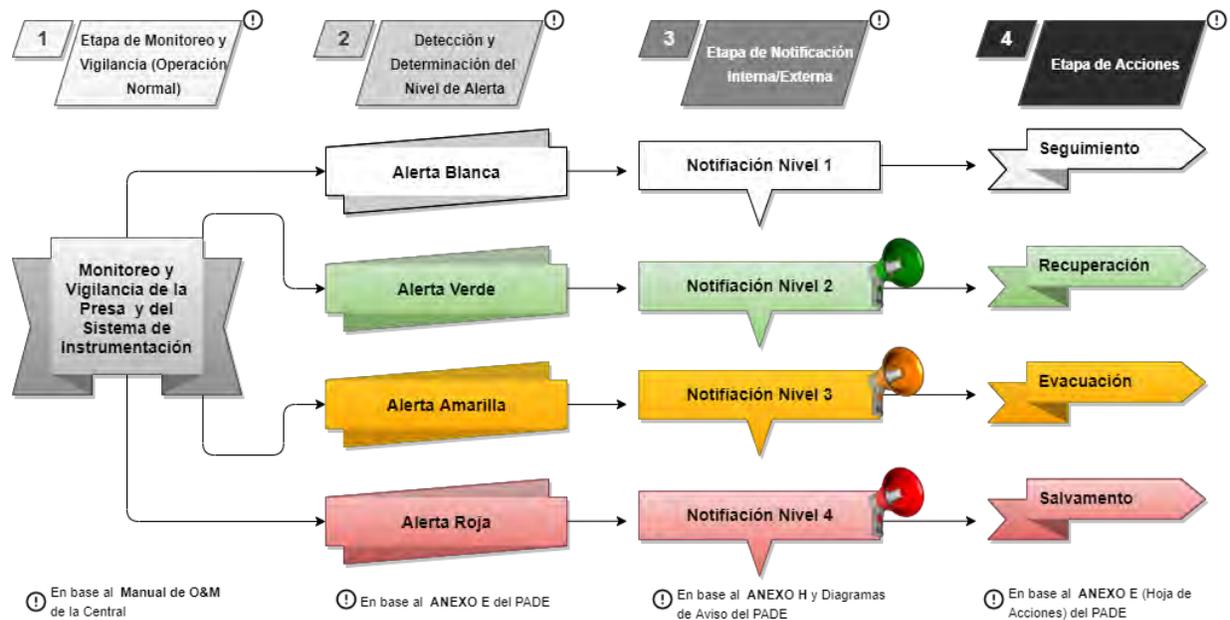


Figura 7.- Proceso General del Proceso de Declaración de Emergencias

## 5.2. Detección de la Emergencia

Para la detección de la Emergencia el Responsable Primario FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. deberá hacer uso del sistema de auscultación de la presa para monitorear de forma continua el comportamiento de la presa. Será responsabilidad del **Ingeniero de Mantenimiento Civil**, o través de alguno de sus consultores; realizar, en la medida de lo posible, un análisis estadístico de las lecturas de cada instrumento para determinar los umbrales de comportamiento histórico de las estructuras. El **ANEXO H** recoge los umbrales de alerta establecidos durante la etapa de diseño de las estructuras, para cada uno de los instrumentos instalados. Sin embargo, estos umbrales deberán ser ajustados anualmente en base al comportamiento real de la estructura desde su puesta en operación.

Será responsabilidad del **Ingeniero de Mantenimiento Civil**, realizar las lecturas de los instrumentos con la periodicidad establecida en la norma de la ASEP y de acuerdo con la categoría de riesgo potencial de la presa, los cuales se recogen en la **Tabla 9** . Así mismo, será su responsabilidad junto con el **Jefe de Mantenimiento Electromecánico**, la ejecución de las inspecciones visuales rutinarias de las estructuras civiles y equipos electromecánicos, respectivamente.

Tabla 9.- Periodicidad de toma de Lecturas del Sistema de Auscultación

Tipo de Detección / Sistema de Auscultación	Frecuencia de Toma de Lecturas/ Inspección
Instrumentos Centralizados	Semanal
Instrumentos no Centralizados (medición manual)	Quincenal
Instrumentos Geodésicos	Trimestral
Inspecciones Visuales Rutinarias	Semanal a Mensual

Las conclusiones o evidencias más significativas del proceso de monitoreo deberán ser plasmadas en un Reporte o **Informe de Control Instrumental**, el cual será elaborado por el **Jefe de Mantenimiento Civil** o consultor designado con una frecuencia **Semestral**.



### 5.2.1. Causas o Naturaleza de las Emergencias

Tanto el **Coordinador del PADE** como el resto de los responsables de la Operación y Mantenimiento de la Central Bajo Frío deberán estar en conocimiento de las probables fuentes o naturaleza de las causas que podrían originar una situación de emergencia en la central. En general, se clasificarán las causas en dos (2) categorías principales: exógenas (que tienen origen externo o independiente al comportamiento de la presa) o endógenas (que tienen su origen en el comportamiento u operación del sistema presa-embalse). La **Tabla 10** describe algunas de las causas u observaciones más comunes abordadas en el presente documento PADE.

Tabla 10.- Principales Causas de Emergencia en la Central Bajo Frío

Naturaleza	Tipo de Escenario o Lugar de la Causa	Señal de Potencial Emergencia
<b>Exógena</b>	Escenario Hidrológico	Crecidas/Avenidas, Precipitación/Lluvias Extremas Aumento excesivo del Nivel de Embalse Deslizamiento en Laderas
	Escenario Sísmico	Sismo o Terremoto
	Escenario Operación Normal	Vandalismo/Sabotaje/Terrorismo
<b>Endógena</b>	Cuerpo de Presa (Concreto)	Desplazamientos y Sobretensiones (grietas) Filtraciones excesivas a través de juntas Deterioro/Envejecimiento del Concreto
	Cuerpo de Presa (Estribo enrocado)	Filtraciones Excesivas, erosión interna Asentamientos y/o desplazamientos del enrocado
	Vertedero Libre	Obstrucción por escombros Grietas, filtraciones a través de juntas de construcción Erosión en cuenco dissipador de energía
	Vertedero de Compuertas	Obstrucción por escombros Deterioro de elementos Electromecánicos Falla de alimentación eléctrica Erosión/Socavación en Canal de Descarga
	Fundación/Cimentación	Aumento de subpresiones/Fallo de drenajes
	Sistema de Auscultación	Falla de Instrumentos Lecturas por encima de umbrales de emergencia
	Instalaciones y Accesos	Falla en el Suministro Eléctrico Falla en el Sistema de Telecomunicaciones Falla en el Sistema de Alerta/Sirenas Falla en los Accesos a la Central

### 5.3. Evaluación y Clasificación de la Emergencia (Tipos de Alerta)

La definición de la alerta es el punto de inicio del desarrollo de operaciones para afrontar la emergencia y para su manejo apropiado. Los tipos de alerta son:

**ALERTA BLANCA:** representa el nivel más bajo de alerta e indica que se ha iniciado una situación potencialmente peligrosa que si no es atendida podría representar un riesgo a la seguridad de la presa, sin embargo, actualmente no se espera que sea una amenaza para la seguridad de la presa ni para la población aguas abajo. Es un evento que solo amerita una vigilancia reforzada o constante monitoreo. Durante este tipo de alerta, la situación puede ser manejada directamente por el personal de la Central Bajo Frío, o a través de alguno de sus

contratistas/proveedores/consultores. Será responsabilidad del **Coordinador del PADE** monitorear y solventar la situación, si así se requiere, lo antes posible e implementar el diagramas de aviso correspondiente.

Algunas de las Causas que podrían desencadenar esta condición se listan a continuación (Para mayor detalles ver **ANEXO E**):

- El nivel del embalse alcanzó 1.70 m por encima del nivel normal de operación (NMON), 241.7 msnm, y/o el vertedero ha comenzado a operar con descargas superiores a 400 m<sup>3</sup>/s, valores equivalentes a la Crecida con 50% de probabilidad anual de Excedencia (1:2 años). El sistema de alerta hidrológico indica continúan las lluvias en el embalse
- Se está desarrollando una situación potencialmente peligrosa que implica la necesidad de un manejo controlado del embalse con vertimientos que no afectan la seguridad de las obras ni la seguridad pública.
- Se detectan por primera vez filtraciones, asentamientos, desplazamientos, grietas en la estructura de la presa
- Sismo ha sido detectado en la presa (aceleración menor a 0.20g). No existen daños aparentes a la estructura de la presa.
- Alguno de los indicadores de los sistemas de instrumentación presenta lecturas fuera de los umbrales establecidos en el **ANEXO H**.

**ALERTA VERDE:** es indicativa de una situación en la presa que progresivamente empeora, pudiendo ocurrir en cualquier escenario (hidrológico, sísmico u operación normal). Sin embargo, se cuenta con el tiempo suficiente para ejecutar medidas de rehabilitación y/o reparación y/o mitigación, que de no llevarse a cabo lo antes posible representan una amenaza tanto para la seguridad de la presa como para la población aguas abajo. Será responsabilidad del **Coordinador del PADE** ejecutar de inmediato, a través de sus recursos y medios disponibles (ver **ANEXO I**), las medidas de rehabilitación correspondientes para solventar la situación o lograr la degradación del nivel de alerta, así como implementar los diagramas de aviso correspondiente

Algunas de las Causas que podrían desencadenar esta condición se listan a continuación (Para mayor detalles ver **ANEXO E**):

- Las descargas por el vertedero se encuentran por encima de 700 m<sup>3</sup>/s. y/o el embalse a un nivel de 242.44 msnm, valores equivalentes a una Crecida con 10% de probabilidad anual de Excedencia (1:10 años). El sistema de alerta hidrológico indica que está lloviendo en la cuenca del embalse y se pronostica el aumento de nivel del embalse.
- Se reportan nuevas filtraciones o caudal de filtración sigue en aumento (independiente al nivel de embalse). Agua de filtración se reporta sin finos.
- Están en aumento o han aparecido nuevos asentamientos, deslizamientos, desplazamientos, grietas
- Sismo ha sido detectado en la presa (entre 0.20g -0.30 g). Algunos daños visibles pueden ser detectados que pudieran originar una situación peligrosa
- Las lecturas del sistema de auscultación/instrumentación de la presa siguen incrementando fuera de los umbrales establecidos en el **ANEXO H**.

**ALERTA AMARILLA:** será indicativa de una situación grave que actualmente amenaza la seguridad de la presa y/o población aguas abajo. Este nivel de alerta será indicativo de que existe una posibilidad real de falla de la presa y/o una posibilidad real de inundación a zonas altamente pobladas, o en su defecto, será indicativo de inundaciones que ya están ocurriendo en zonas rurales o bajas de la planicie. A pesar de que se pueden ejecutar



medidas de mitigación y/o rehabilitación, si el tiempo lo permite, el objetivo y naturaleza de las acciones bajo este nivel de alerta deberán estar enfocados en proteger a la población aguas abajo. Debido a que el riesgo a la población se encuentra en los límites de tolerabilidad, será responsabilidad del **Coordinador PADE**, recomendar a los organismos competentes la evacuación preventiva u otra(s) medida(s) de protección, de acuerdo con el plan de evacuación del **ANEXO B**, **ANEXO C**, o **ANEXO D**, según corresponda.

Algunas de las causas que podrían desencadenar esta condición se listan a continuación (Para mayor detalles ver **ANEXO E**):

- El nivel de embalse se encuentra por encima del nivel 242.7 msnm, y/o algunas poblaciones podrían empezar a ver afectadas debido a que las descargas por el vertedero se encuentran por encima a 800 m<sup>3</sup>/s valores equivalentes a una crecida con probabilidad anual de excedencia del 5% (1:20 años). El sistema de alerta hidrológico indica que está lloviendo en la cuenca del embalse y se pronostica el aumento de nivel del embalse.
- Se reportan nuevas filtraciones y/o aumento del caudal de las existentes siendo incontrolable el manejo de estas. Se confirma que el agua de las filtraciones transporta finos y/o agua con lodos sale incontrolablemente, la falla de la presa es inminente
- Se reportan deslizamientos en los estribos de la presa y/o el embalse a causa de las filtraciones u oleaje excesivo
- Se ha registrado en los instrumentos de la presa un sismo, que ha ocasionado una aceleración horizontal del terreno entre 0.3g y 0.4g. La inspección visual inmediata de la presa aprecia daños estructurales en la presa o filtraciones o desplazamientos.
- Han aumentado los indicadores y las lecturas de los sistemas de instrumentación fuera de los umbrales establecidos en el **ANEXO H**. Hay evidencias de principio de desarrollo de fallas.
- Han ocurrido actos significativos de vandalismo, sabotaje o terrorismo que han causado daños severos a la estructura de la presa y/o sus componentes operativos

**ALERTA ROJA:** corresponde a un escenario de falla o rotura de la presa (ha ocurrido o es inminente) y/o será indicativo de que las inundaciones aguas abajo ya se encuentran afectando substancialmente zonas urbanas. No hay tiempo para ejecutar labores de reparación y/o controlar la situación, por lo que el objetivo y naturaleza de las acciones bajo este nivel de alerta deberán estar enfocados en salvaguardar la vida de la población en riesgo mediante operaciones de rescate. Debido a que el riesgo sobre las personas ha sobrepasado los límites de tolerabilidad, será responsabilidad del **Coordinador del PADE** recomendar a los organismos competentes la evacuación inmediata de la población que aún permanece en la zona inundable, de acuerdo con el **ANEXO B**, **ANEXO C**, o **ANEXO D**, según corresponda.

Algunas de las causas que podrían desencadenar esta condición se listan a continuación (Para mayor detalles ver **ANEXO E**):

- La falla, el colapso parcial o total es inminente o ha ocurrido, con pérdida incontrolable de agua del embalse. Es un hecho incontrolable que conduce a la falla. No hay tiempo para evaluar ni controlar la situación.
- Las descargas por el vertedero se encuentran por encima a 1,100 m<sup>3</sup>/s., valor equivalente a la crecida con 1% de probabilidad anual de excedencia (1:100 años) y/o el nivel de embalse se encuentra al Nivel de Operación Máxima Extraordinaria (245.10 msnm).

- ❑ Las filtraciones existentes han emporado y son incontrolables y/o en aumento. Las aguas de filtración a través de la fundación/estribos transportan lodos, la falla de la presa ha comenzado
- ❑ Se producen nuevas grietas o aumento de las existentes, hay rompimiento y arrastre de porciones de la presa o de las obras asociadas.
- ❑ Se ha registrado un terremoto que ha ocasionado una aceleración sísmica igual o mayor a 0.4g en los instrumentos de la presa. La inspección visual inmediata de la presa aprecia daños estructurales o grietas y filtraciones a presión.

#### **5.4. Problemas conocidos con Anterioridad**

No se ha reportado o evidenciado hasta el momento, algún signo o evento de amenaza a la seguridad de la Central Bajo Frío desde su puesta en operación. Según lo reportado por el **Coordinador del PADE** la presa ha presentado un comportamiento normal desde su primer llenado. El único evento inusual reportado, ha sido en noviembre de 2020, cuando se activó una alerta amarilla del PADE, al ascender el embalse hasta la cota 244.04 msnm a raíz de las precipitaciones continuas que se dieron como consecuencia indirecta del paso del huracán Eta. Sin embargo, las estructuras que conforman la presa no sufrieron ningún daño.

### **6. PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS**

#### **6.1. Vigilancia**

La vigilancia permanente de la presa y sus estructuras anexas debe ser llevada a cabo por los **Ingenieros de Mantenimiento Civil y Electromecánico** durante las situaciones de emergencia. En estos casos se deben publicar las observaciones relevantes especialmente durante periodos de altos caudales. El personal mencionado será responsable de garantizar que las inspecciones y el mantenimiento civil y electromecánico de los diferentes componentes de las presas se está realizando de acuerdo con la frecuencia estipulada en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Central, al igual que a través de la implementación de procedimientos adecuados y el entrenamiento del personal.

Los **Ingenieros de Mantenimiento Civil y Electromecánico** serán igualmente responsables de mantener un registro de los reportes de inspecciones rutinarias y especiales, los cuales deberán estar debidamente organizados y fácilmente disponibles para su revisión durante una emergencia. Los reportes de inspección más importantes y/o recientes deberán ser impresos y mantenidos en un lugar accesible del **Centro de Control de Operaciones ante Emergencias** (Ver Capítulo 8)

Las acciones correctivas para cada observación son propuestas en el **ANEXO E y diagramas de aviso**, representan la principal herramienta del Responsable Primario para la actuación y respuesta eficaz ante emergencias

En general, durante una situación de emergencia se llevarán a cabo las siguientes actividades de vigilancia y control según el tipo de alerta para las situaciones de emergencia



Tabla 11.- Actividades Generales de Vigilancia y Control Durante Emergencia

ALERTA		VIGILANCIA Y CONTROL
<b>BLANCA</b>	Nivel del Embalse Sistema de Alerta Hidrológica Monitoreo de los sistemas de instrumentación. Inspección General de la presa.	
<b>VERDE</b>	Nivel del Embalse Sistema de Alerta Hidrológica Monitoreo de los sistemas de instrumentación. Inspección General de la presa. Maniobras Operativas de Control	
<b>AMARILLA</b>	Nivel del Embalse Sistema de Alerta Hidrológica Monitoreo de los sistemas de instrumentación. Inspección General de la presa. Maniobras Operativas de Control. Aviso de sirenas para evacuación aguas abajo de la Presa	
<b>ROJA</b>	Maniobras Operativas de Emergencia de la Central. Aviso de Sirenas para operaciones de protección, control y rescate Aguas Abajo de la Presa.	

**Definiciones de las Actividades de Vigilancia y Control:**

1. **Nivel del Embalse:** seguimiento y control de la variación del nivel del embalse y, considerando los aportes del río, pronosticar los niveles de continuar las condiciones actuales.
2. **Sistema de Alerta Hidrológica:** sistema de medición de precipitaciones y pronósticos de los aportes del río basado en un modelo de comportamiento hidrológico previamente establecido.
3. **Monitoreo de los Sistemas de Instrumentación:** verificar la validez de las lecturas y confirmar mediante otros instrumentos, pronosticar las lecturas siguientes mediante un modelo de comportamiento.
4. **Inspección General de la Presa:** revisión de la presa para confirmar anomalías en la estructura de presa: grietas, fisuras, filtraciones, desplazamientos deslizamientos, etc.
5. **Maniobras Operativas de Control:** conjunto de acciones coordinadas con CND para la apertura de compuertas, válvulas, aumento de generación de la central de manera que se disminuya el aporte del río sobre el embalse.
6. **Aviso de sirena aguas abajo de la Presa:** avisar a los pobladores aguas abajo en el río Chiriquí Viejo el vertimiento de una crecida extraordinaria que obliga a la evacuación inmediata de las orillas del río y la búsqueda de refugio en lugares altos.

**6.2. Respuesta ante Amenaza de Crecidas**

Tanto el **Coordinador del PADE** como el **Operador** de la Central La Potra, serán responsables de mantenerse informados y alertas a los anuncios y pronósticos de lluvias realizados por los departamentos de hidrometeorología de ETESA y SINAPROC, así como el continuo monitoreo del nivel del embalse La Potra. Adicionalmente, el **Operador** llevará un registro de los niveles de embalse y caudales descargados por el sistema de cascada de presas ubicado aguas arriba de la Central Bajo Frío, usando para este propósito los datos del Centro Nacional de Despacho (CND) y/o a través de la comunicación directa con los operadores de las otras centrales.

Sera responsabilidad del **Operador** estimar el tiempo de viaje de la onda de crecida generada por las descargas/vertimientos desde los embalses aguas arriba hasta el embalse La Potra, y coordinar, previa autorización del CND, la sincronización de nuevas unidades y/o aumento de la generación y/o dirigir la apertura/cierre de las compuertas radiales, según sea necesario para regular los niveles de embalse.

A su vez, será responsabilidad del **Operador** estimar los caudales descargados a través de la presa la Potra, usando las curvas de descarga tanto del vertedero libre como de las compuertas radiales e informar al

**Coordinador del PADE** sobre si algunos de los umbrales de alerta han sido alcanzado o sobrepasado, para que este realice la declaración de alerta correspondiente. Ver **ANEXO G**

### **6.3. Respuesta durante Noches, Fines de Semana y Feriados**

Tanto el **Coordinador del PADE** como en el **Operador** estarán disponibles en caso de emergencia durante las noches, fines de semana y días feriados. El **Operador** se encontrará permanentemente en la central durante las 24 horas / 7 días de la semana, mientras que el **Coordinador** podrá estar presente en la central dentro de un periodo de 30 minutos luego de detectada una situación de emergencia.

En caso de indisponibilidad del **Coordinador**, ya sea por enfermedad o vacaciones, sus responsabilidades serán asumidas por el **Ingeniero de Mantenimiento Civil**

### **6.4. Respuesta durante Periodos de Oscuridad y Clima Adverso**

En caso de pérdida del servicio eléctrico, periodos de oscuridad y clima adverso, el **Coordinador del PADE** coordinara que la presa cuente con generadores y luces de emergencia en el sitio disponibles. Su ubicación y procedimientos de utilización deben estar bien definidos con antelación. El **Jefe de Mantenimiento Electromecánico** deberá asegurar que los generadores y luces de emergencia tengan un buen mantenimiento y se encuentren disponibles bajo cualquier circunstancia.

### **6.5. Accesos al Sitio de Presa ante Emergencias**

Para acceder a la Central Hidroeléctrica Bajo Frío se podrá realizar a través de la carretera Panamericana ya sea utilizando la entrada a Portón, la entrada a San Isidro o desde la entrada a San Andrés. Sin embargo, para llegar al sitio de presa, del lado derecho (presa de concreto), se tiene habilitado un camino privado de aproximadamente 2km de longitud, el cual se encuentra en buenas condiciones. Este camino se encuentra al lado derecho del canal de aducción.

Para acceder a la presa del lado izquierdo (presa de enrocado) se utilizará un camino público de aproximadamente 2,060 m de longitud desde el puente de hormigón que cruza el río Chiriquí Viejo hasta la presa o estribo de enrocado. Este camino se encuentra construido en material selecto, es transitable para vehículos con doble tracción. En base a los resultados del análisis hidráulico realizado si se da una rotura de presa ambos accesos se verían afectados por la mancha de inundación. El acceso derecho se vería afectado en la zona lateral al canal de aducción y el acceso izquierdo debido a la inhabilitación del puente sobre el río Chiriquí Viejo. En el siguiente cuadro se presentan las condiciones bajo las cuales se pueden utilizar estos caminos con seguridad.



Tabla 12.- Condición de Accesos a la Central Hidroeléctrica Bajo Frio bajo diferentes condiciones de Emergencia

Desde	Descripción del camino	Distancia aproximada (km)	Descarga del vertedero / Condición de emergencia		
			Por debajo de 2,000 m <sup>3</sup> /s	Por encima de 2,000 m <sup>3</sup> /s	Falla de la presa
Puente sobre el río Chiriquí Viejo	Acceso Izquierdo (Presa de enrocado)	2.06	Seguro	No es Seguro	No es seguro
Relleno tubería forzada Salsipuedes	Acceso derecho (presa de concreto)	2	Seguro	Seguro	Usar con Cautela

## 7. SUMINISTROS Y RECURSOS ANTE EMERGENCIAS

En el **ANEXO I**, se presenta un cuadro con los recursos y suministros disponibles en caso de darse emergencias. El personal de la presa debe tener conocimiento del lugar en el que se encuentran estos recursos, cómo y cuándo utilizarlos. Adicionalmente, se presenta un listado de los contratistas con disponibilidad de actuación inmediata ante una emergencia. En este anexo se especifica los datos de la empresa contratista, el tipo de servicio que brindan y sus datos de contacto.

Durante las emergencias de cualquier nivel de alerta, será responsabilidad del **Ingeniero de Mantenimiento Civil** y el **Jefe de Mantenimiento Electromecánico** entrar en contacto con las empresas contratistas, proveedores y/o consultores según sea necesario, así como monitorear el desempeño de las acciones de reparación, suministro, y/o consultoría ejecutadas por estos recursos. Se deberá, igualmente, elaborar un reporte breve con registro fotográfico sobre las actividades desempeñadas, costos y resultados finales, el cual será presentado al **Coordinador del PADE** para su revisión, archivo y fines consiguientes.

## 8. CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES ANTE EMERGENCIAS

Sera responsabilidad de FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. a través del **Coordinador del PADE** la activación y mantenimiento de un *Centro de Control de Operaciones* una vez es declarada una Emergencia con nivel de alerta **AMARILLA** o **ROJA**. El centro de operaciones servirá de principal centro de distribución de mensajes de alerta e información relevante sobre el desarrollo de la situación a las autoridades competentes. El Centro de Operaciones estará localizado en el Cuarto de Control de la Subestación Portón, localizado a 3.5 Km de la presa.

El **Coordinador del PADE** será responsable de iniciar acciones desde este punto, así como asegurar que el Centro de Control de Operaciones ante Emergencias mantenga como mínimo los siguientes recursos:

- Sistema de Comunicaciones Independiente (Internet, Teléfonos celulares y/o satelitales, radios, antenas de transmisión)
- Sistema de Monitoreo (Pantalla con sistema SCADA, acceso a cámaras videovigilancia de zonas de la presa)
- Sistema principal y alternativo (redundante) de suministro eléctrico
- Un (1) sistema de seguimiento de incidencias
- Un mínimo de cinco (5) copias del presente documento PADE, en carpeta de anillos.
- Una (1) copia de los reportes de inspección rutinaria y especial más recientes y/o importantes.

## 9. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA INUNDABLE

En base a los resultados obtenidos de la modelación hidráulica (Documento Adjunto) se procedió a la evaluación de las consecuencias en las áreas afectadas. Se estima que el área total de afectación asciende a un área entre 506 y 1,004 ha. dependiendo de la probabilidad de excedencia del evento de rotura (Excluyendo el área del cauce y zona de servidumbre), donde los usos de suelo más afectados corresponden a áreas de pasto (no cultivadas o usadas para ganado de pastoreo), zonas dedicadas a la agricultura (cultivos permanentes y no permanentes) así como áreas urbanizadas. La **Tabla 13** muestra a manera de referencia las áreas afectadas por uso de suelo, así como la probabilidad de excedencia correspondiente.

Del análisis preliminar de la mancha de inundación, se puede observar cómo los primeros kilómetros (0-15 km.), aproximadamente hasta la inmediaciones del puente de la vía interamericana, las afectaciones quedan prácticamente restringidas dentro del valle estrecho que forma el cauce del río, con escasa o ninguna afectación en las zonas habitadas de ambos márgenes. Sin embargo, luego del puente se comienza a observar un cambio en la pendiente del cauce y del terreno, encontrándose zonas más llanas que traen como consecuencia que la mancha de inundación y el flujo se ensanchen en diversas direcciones provocando la afectación de gran cantidad de áreas pobladas. Para mayor detalle, se pueden consultar los mapas de inundación localizados dentro del **ANEXO B** o **ANEXO C**, según el escenario que corresponda.

**Tabla 13.- Área de afectación por uso de suelo para una rotura de la presa La Potra (Central Bajo Frío).**

Uso de suelo	Área afectada <sup>a</sup> (ha.) / Probabilidad de Excedencia		
	99%	50%	1%
Área Poblada / Infraestructuras	68.98	142.07	146.22
Área Cultivada (agricultura)	106.99	290.71	292.39
Bosques	93.33	118.83	124.88
Rastrojos y vegetación Arbustiva	12.05	25.31	23.21
Pastos	219.64	408.20	409.10
Afloramiento Rocoso, tierra desnuda	5.32	8.53	8.46
Área Total =	506.31	993.63	1,004.25

<sup>a</sup> Área correspondiente únicamente a los límites de la República de Panamá y sin incluir el área del cauce del río y zona de servidumbre

Este primer tramo del río, entre 0-15 km. aguas abajo de la Central Bajo Frío, se caracteriza igualmente por poseer un escaso desarrollo agrícola y urbano en sus planicies de inundación, encontrándose, por el contrario, una gran presencia de bosques y vegetación arbustiva, así como zonas escarpadas con afloramiento rocoso. La afectación más importante en este tramo se espera, precisamente, en las propias instalaciones de la Central Bajo Frío, específicamente en el canal de aducción y la Central Salsipuedes, así como en los puentes que cruzan el río Chiriquí Viejo, debido a la alta capacidad de socavación del flujo en las pilas. En tal sentido, se recomienda evitar el uso de los puentes de la Carretera Panamericana, el puente sobre el Río Chiriquí Viejo, construido sobre pilotes con fundaciones profundas y el cruce a la Casa de Máquinas Salsipuedes en caso de presentarse un evento de rotura (Ver **Tabla 12** mostrada anteriormente).

Desde el punto de vista de desarrollo económico, el último tramo del río afectado por la inundación presenta una alta actividad productiva, consiguiéndose gran número de áreas cultivadas tanto de régimen permanente (arroz, caña de azúcar, plátano, palma aceitera) como de régimen temporal (frutas, granos, raíces y tubérculos), todas en su mayoría para comercialización. Adicionalmente, se encuentran áreas urbanas pobladas de baja a mediana densidad poblacional, considerando que el área representa una zona limítrofe entre la República de Panamá y Costa Rica, por lo que es un área altamente visitada por turistas y una alta actividad comercial. Por último, se presentan áreas afectadas con cobertura de pasto, que, si bien no representan riesgo en términos de vidas o



estructuras, comprenden áreas dedicadas a la ganadería por lo que incrementan las consecuencias en términos de pérdidas económicas.

En la **Tabla 14** se muestran la principales áreas administrativas que se verían afectadas por un potencial evento de rotura de la presa La Potra. Los resultados del análisis hidráulico, conteniendo los valores o parámetros referenciales de amenaza y severidad de la inundación (profundidad, y velocidad del aguas, severidad y tiempo de viaje de la onda) pueden ser consultados en detalle para cada localidad en los anexos del presente documento

**Tabla 14.- Principales Áreas Administrativas Afectadas por un Escenarios de Rotura de la Central Bajo Frío**

País	Distritos	Corregimientos
Panamá	Renacimiento	Breñón
	Barú	Progreso
		Baco
	Bugaba	Gómez
		Aserrío de Gariche
Alanje	Nuevo México	
Costa Rica	Corredores (Cantón)	La Cuesta
		Canoas

## 10. PLAN DE EVACUACIÓN O VINCULACIÓN CON EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL

Si una falla inminente de la presa y/o descarga incontrolada de caudal es anticipada o si descargas de caudal asociadas a un nivel de Alerta **AMARILLA** o **ROJA** están sucediendo, es obligación del responsable primario notificar al Servicio Nacional de Protección Civil (SINAPROC), servicios de policía, autoridades locales y a la población aguas abajo de la forma más expedita posible y siguiendo el flujo de notificación establecido en los **diagramas de aviso** del presente PADE. Los cuerpos locales de policía, junto con operadoras locales de telefonía, radio, televisión y representantes de redes sociales serán las opciones de preferencia para diseminar la orden de evacuación de una forma efectiva.

Adicionalmente, el **ANEXO E (Determinación de los Niveles de Alerta y Fichas de Acciones)**, podrá ser usado como apoyo en la toma de decisiones durante el desarrollo de la emergencia, sobre si el nivel de alerta debe ser intensificado, degradado, o darse por terminado el evento. Las acciones más importantes que deberán ser consideradas por los organismos de rescate y autoridades locales son:

- Los cuerpos de policía municipal o policía nacional deberán instalar barricadas y restringir el paso en los puentes y carreteras que pueden verse afectadas por la mancha de inundación. Estos puentes incluyen esencialmente cualquier cruce sobre el Rio Chiriquí Viejo y sus tributarios, así como las vías o accesos inundados mostrados en los mapas de inundación del presente documento PADE.
- Las Autoridades administrativas de los distritos y corregimientos afectados deberán asistir a SINAPROC en la propagación del mensaje de alerta, incluyendo también la posibilidad de contactar ayuda adicional o contactando aquellos que no son accesibles a través de radio o teléfono.
- Se deberá dar preferencia a cuerpos de rescate, policía y/o bomberos locales/municipales, ya que generalmente están familiarizados con las áreas habitadas dentro de su jurisdicción. Este conocimiento del área, junto con la capacidad de responder a desastres, los convierten en la opción lógica a considerar para ser notificados y propagar el mensaje de alerta dentro de las zonas propensas a ser inundadas.

En base a los resultados de la modelación hidráulica, el tiempo de llegada de la onda y la severidad de la inundación, se ha elaborado un plan local de evacuación o vinculación con el Sistema Nacional de Protección que asistirá a las autoridades competentes en las acciones de evacuación, rescate o salvamento. El Plan de Evacuación puede ser encontrado, en el **ANEXO B, ANEXO C, o ANEXO D**, según el escenario presentado (Roturan en operación Normal, Rotura en Condición de Crecidas, y Transito de Crecidas, respectivamente).

## **11. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN**

### **11.1. Actualizaciones**

Esta versión del PADE ha sido preparada por Castillo Consultores y Asociados, S.A en colaboración con el personal operativo de FOUNTAIN HYDRO POWER CORP. El documento ha sido enviado a la UTESEP (ASEP) para su revisión y una vez recibidos sus comentarios, los mismos serán incorporados en la versión final para su publicación y aprobación. Los cambios realizados a la versión anterior de este documento han sido plasmados en la plantilla de registro de cambios al comienzo del documento.

Copias del presente PADE han sido distribuidas a todas las autoridades descritas en la lista de distribución al inicio del documento, una vez el mismo ha sido aprobado por el Gerente de Planta de la Central Hidroeléctrica Bajo Frío y la UTESEP.

Este PADE será revisado y actualizado en un lapso no mayor un (1) año, antes del **30 de Junio de 2022, bajo la responsabilidad del Coordinador del PADE (Gerente de Planta)**. La revisión involucrará al personal de UTESEP y a los organismos de gestión de Riesgos (SINAPROC).

Si luego de transcurrido un año, el PADE es revisado y no se requieren modificaciones, **será responsabilidad del Coordinador** de emitir una notificación a todos los involucrados de que ninguna actualización es necesaria, y ningún cambio ha sido implementado en el documento, por lo que la última versión hasta la fecha seguirá vigente.

### **11.2. Simulacros y Ejercicios**

Será responsabilidad del **Coordinador (Gerente de Planta)** el organizar y ejecutar un programa de Simulacros y ejercicios para evaluar la efectividad del presente PADE. El programa de ejercicios será necesario para mantener la preparación operativa, y la capacidad de respuesta oportuna ante emergencias del personal de la Central Bajo Frío.

Fountain Hydro Power Corp. a través del **Gerente de Planta** deberá considerar al menos dos categorías de ejercicios dentro del programa de ejercitación del PADE de la Central Bajo Frío. La primera, denominada ejercicios de debate o discusión, los cuales incluyen talleres, seminarios, campañas de orientación y ejercicios de mesa (simulacro de escritorio). La segunda categoría, denominada ejercicios operacionales, incluye ejercicios funcionales y simulacros a gran escala. **Se deberá llevar a cabo como mínimo un (1) tipo de ejercicio** por cada categoría, los cuales serán seleccionados por el Gerente de Planta en base las necesidades del personal operativo y solicitudes de la UTESEP.

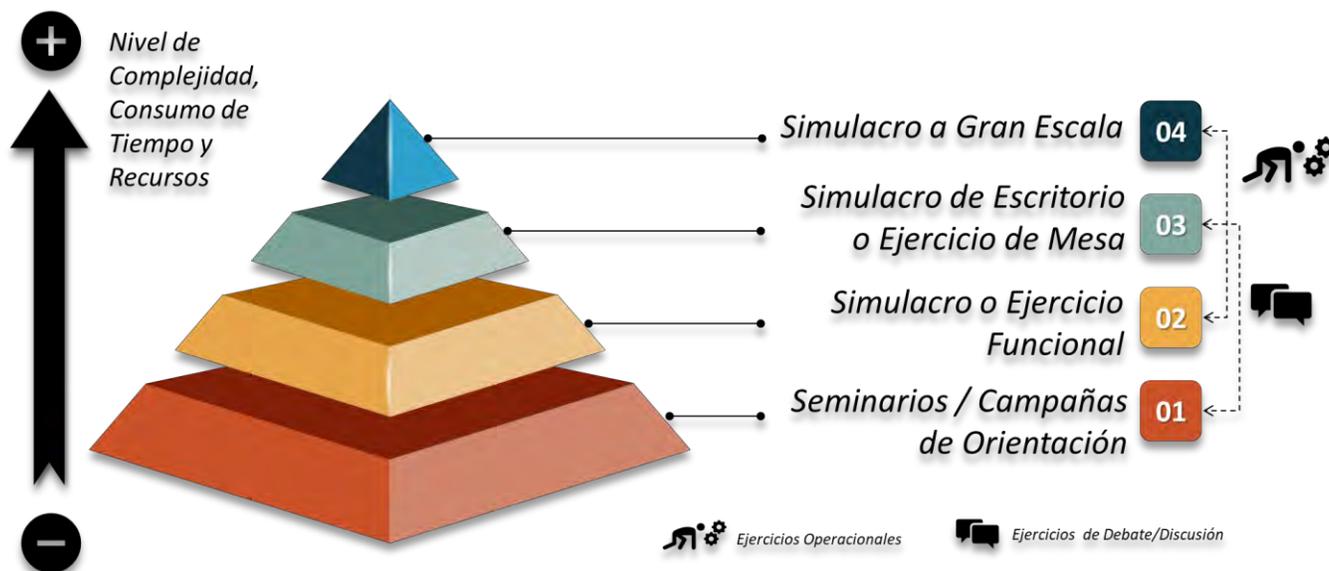


Figura 8.- Categorías de Simulacros y ejercicios de evaluación

### 11.2.1. Ejercicios de Debate

Serán usados como punto inicial en el nivel de complejidad del plan de ejercitación del PADE. Los ejercicios basados en debates son herramientas valiosas para familiarizar a los diversos entes involucrados y al personal operativo con las capacidades actuales o esperadas de una entidad. Estos ejercicios se centrarán en aspectos estratégicos orientadas a las políticas y protocolos de respuesta de cada participante. A continuación, se describen las características y obligaciones del Coordinador del PADE para cada ejercicio dentro de esta categoría

**CAMPAÑA DE ORIENTACIÓN O TALLER INFORMATIVO:** el **Coordinador** una vez aceptado el PADE por parte de la UTESEP, será responsable de organizar en un periodo no mayor a **60 días** un taller informativo para comunicar los objetivos y aspectos prácticos del documento tales como responsabilidades, diagramas de aviso, criterios de alerta, y simulaciones a los diferentes entes y autoridades competentes. Esta reunión dará la oportunidad a todos los entes involucrados de revisar y comentar el documento y emitir comentarios acerca de sus respectivos roles y responsabilidades.

**EJERCICIO DE MESA O SIMULACRO DE ESCRITORIO:** el **Coordinador** una vez aceptado el PADE por parte de la UTESEP, será responsable de organizar **al menos una vez cada 2 años** un ejercicio de mesa para discutir y revisar una situación de emergencia simulada o hipotética. El ejercicio de mesa involucra llevar a cabo una reunión en una sala de conferencias junto con las autoridades de gestión de emergencias y demás entes involucrados en los procedimientos de respuesta. El formato de la reunión puede ser informal con el mínimo nivel de estrés. El ejercicio comienza con la descripción de un evento/escenario de emergencia simulado e inusual y continúa con las discusiones de los participantes para evaluar el plan y los procedimientos de respuesta y para resolver inquietudes con respecto a la coordinación y las responsabilidades. Una vez el escenario ha sido presentado, los participantes discutirán el riesgo inherente, las respuestas y acciones relacionadas que ellos tomarían para abordar y resolver la situación a lo largo del ejercicio.

Este tipo de ejercicios deberá ser conducido por un Facilitador con experiencia a ser **escogido por el Coordinador del PADE**. El Facilitador invitará a los participantes del ejercicio de mesa a discutir los problemas planteados en

profundidad y desarrollar decisiones a través de la resolución de problemas a un ritmo lento, en lugar de la toma de decisiones rápida y espontánea que ocurre en condiciones de emergencia reales.

El ejercicio de mesa será efectivo para evaluar la resolución de problemas grupales, clarificar roles y responsabilidades, identificar acciones adicionales de mitigación, evaluar las contingencias del personal, la interpretación de mensajes grupales, el intercambio de información, la coordinación entre agencias y el logro de objetivos específicos. En el **ANEXO L** del presente documento se incluye un guía de preparación de ejercicios de mesa para la Central Bajo Frío.

### **11.2.2. Ejercicios Operacionales**

Este tipo de ejercicios serán usados por el responsable primario para validar el plan, políticas, acuerdos y procedimientos obtenidos de los ejercicios basados en debate. Servirán para clarificar roles y responsabilidades, identificar falta de recursos necesarios para implementar procedimientos, y para mejorar el desempeño tanto individual y como en equipo del personal operativo.

**SIMULACRO FUNCIONAL:** el **Coordinador** una vez aceptado el PADE por parte de la UTESEP, será responsable de organizar simulacros en base a las necesidades propias de la Central Bajo Frío. El simulacro funcional es un ejercicio que se ejecutará para evaluar, desarrollar o mantener las habilidades en **un (1) único procedimiento de respuesta** a la emergencia del responsable primario, sin tomar en consideración otras entidades. Por ejemplo, y solo por nombrar algunos pocos, el simulacro funcional podrá ser realizado para evaluar sólo alguno de los siguientes eventos

- Apertura/Cierre de compuertas del Vertedero de Emergencia
- Verificar validez de los números telefónicos incluidos en los diagramas de aviso
- Protocolos de respuesta del operador de la Presa ante un evento Sísmico

El simulacro funcional se ejecutará en un ambiente realista y ejecutando realmente las acciones que se desean evaluar (no simulando). Dependiendo de los objetivos planteados, se podrá establecer un tiempo definido para ejecutar la tarea, o por el contrario no se establecerán límites de tiempo con la idea de evaluar esta variable al final del ejercicio. Los simulacros funcionales involucran solo el despliegue de recursos de FOUNTAIN HYDRO POWER CORP, y serán considerados como parte esencial del entrenamiento continuo, desarrollo o validación de nuevas políticas y procedimientos, o para mantener habilidades adquiridas del personal operativo de la central.

**SIMULACRO A GRAN ESCALA:** corresponden al ejercicio de mayor complejidad y se diferencian de un simulacro funcional en que estos se evalúa la capacidad operativa de todas las etapas o facetas del sistema de gestión y respuesta a emergencias, involucrando a todas las instituciones pertinentes (responsable Primario, SINAPROC, CND, Policía Nacional, Bomberos, Autoridades Locales, Etc.) en un ambiente realista con limitaciones de tiempo y estrés inducido. En simulacros de gran escala se espera el despliegue de recursos y personal de todas las entidades involucradas, y los participantes “Ejecutan” sus verdaderos roles en un ambiente dinámico que provee el mayor grado de realismo posible para el evento simulado. Quedará a discreción del **Coordinador** del PADE o de la **UTESEP**, solicitar la organización y ejecución de un simulacro a gran escala.



### 11.2.3. Cronograma de Ejercicios

El **Coordinador (Gerente de Planta)** será responsable de ejecutar el programa de ejercitación del PADE en base a lo establecido en la siguiente tabla

Tabla 15.- Programa de Ejercitación del PADE de la Central Bajo Frío

Tipo de Ejercicio	Periodicidad	Acciones Esperadas
<b>Seminario de Orientación o Taller Informativo</b>	Anual o luego de cada actualización del PADE, lo que ocurra primero.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pre-Evento:</b> Enviar agenda de la reunión a los participantes con un mínimo de 30 días de antelación</li><li>• <b>Post-Evento:</b> Enviar minuta de la reunión con reporte de cambios/recomendaciones y plan de acción dentro de los 30 días posteriores</li></ul>
<b>Ejercicio de Mesa o Simulacro de Escritorio</b>	Una vez cada 2 años o a solicitud de la UTESEP preferiblemente antes de la temporada de lluvias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pre-Evento:</b> Enviar agenda, cronograma y material anexo del ejercicio a todos los participantes con 90 días de antelación</li><li>• <b>Post-Evento:</b> Preparar reporte de evaluación incluyendo un reporte de plan de acción a corto plazo y enviarlo a todos los participantes dentro de un plazo de 60 días</li></ul>
<b>Simulacro Funcional</b>	A juicio del Coordinador del PADE o a solicitud de la UTESEP	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pre-Evento:</b> notificar mediante e-mail interno a los involucrados al menos 30 días de antelación, indicando los objetivos planteados y alcance del simulacro</li><li>• <b>Post-Evento:</b> Preparar reporte de evaluación incluyendo un reporte de plan de acción a corto plazo y enviarlo a todos los participantes dentro de un plazo de 30 días</li></ul>

---

## 12. ANEXOS

- ANEXO A. Mapa de ubicación de la central hidroeléctrica Bajo Frio
- ANEXO B. Mapa de inundación y plan de evacuación (escenario de rotura operación normal)
- ANEXO C. Mapa de inundación y plan de evacuación (escenario de rotura durante crecida extraordinaria)
- ANEXO D. Mapa de inundación y plan de evacuación (escenario de crecidas de 20, 100 y 10,000 años de periodo de retorno)
- ANEXO E. Determinación del nivel de emergencia y procedimientos de actuación
- ANEXO F. Formulario para registro de eventos
- ANEXO G. Reglas de operación de vertedero Bajo Frio
- ANEXO H. Umbrales del sistema de auscultación
- ANEXO I. Suministros y recursos disponibles
- ANEXO J. Formato de notificaciones externas
- ANEXO K. Plan de comunicación y alerta temprana a comunidades
- ANEXO L. Guía de ejercitación del PADE mediante simulacros/ejercicios de mesa



**FOUNTAIN  
HYDRO POWER CORP.**

Credicorp Bank Plaza, Calle 50,  
Piso 6, Oficina 605,  
Ciudad de Panamá.  
Tel. (507)-308-6450



**CASTILLO CONSULTORES Y ASOCIADOS, S.A.**

Castillo Consultores y Asociados, S.A  
Vía Aguacatal, La Princesa, Casa # 5, David  
Chiriquí, Panamá  
Tel. (507) 6616-0962 / 6202-4689,  
Apartado 00426- 678, David.