

**Plan de Acción Durante Emergencia (PADE)
Central Hidráulica Los Algarrobos**

Revisión N°8

Mayo 2024



REGISTRO DEL DOCUMENTO

Rev.	Fecha	Descripción de los cambios	Empresa
0	19-12-2012	Plan de Acción Durante Emergencia (PADE).	ARHSA
1	20-12-2012	Corrección al Plan de Acción Durante Emergencia (PADE).	ARHSA
2	08-10-2013	Adecuación según los comentarios de la nota de ASEP.	ARHSA
3	29-12-2015	Actualización Anual del ANEXO E – Directorio de contactos alternativos y flujo de comunicaciones.	ARHSA
4	14-12-2016	Actualización Anual del ANEXO E – Directorio de contactos alternativos y flujo de comunicaciones.	ARHSA
5	22-12-2017	Actualización general del documento.	ARHSA
6	30-11-2018	Actualización del Anexo E – Contactos y el flujograma.	ARHSA
7	30-04-2020	Actualización del ANEXO E y D, Flujograma, topografía y demografía del mapa base y mapas de inundación.	ARHSA
8	07-05-2024	Actualización de Instituciones (HIDROMET a ISHMPA) Actualización de los directorios de notificaciones Actualización de Anexo E	ESEPSA



ABREVIATURAS

ASEP	Autoridad de los Servicios Públicos
CH	Central Hidroeléctrica
CND	Centro Nacional de Despacho
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
HEC-RAS	Hydrologic Engineering Center - River Analysis System
FEMA	U.S. Federal Emergency Management Agency
FERC	Federal Energy Regulatory Commission
ICOLD	International Committee on Large Dams
NMON (NAMO)	Nivel Máximo de Operación Normal del Embalse NMOE
(NAME)	Nivel Máximo de Operación Extraordinaria del Embalse
NAMiNO	Nivel Mínimo de Operación Extraordinaria del Embalse
msnm	Metros Sobre el Nivel del Mar
PADE	Plan de Acción Durante Emergencias
UTESEP	Unidad Técnica de Seguridad de Presas de ASEP
IGNTG	Instituto GeoGráfico Nacional Tommy Guardia
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
USACE	United States Army Corps of Engineers
ESEPSA	Energía y Servicios de Panamá, S.A.
IMHPA	Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá

UNIDADES

GWh	Giga Watt hora
Km ²	Kilómetro cuadrado
m	metro
MVA	Mega Voltiamperio
m ³ /s	metro cúbico por segundo
mm	milímetros
mmc	Millones de metros cúbicos
msnm	metros sobre nivel del mar
MW	Mega Watt



1. PROPOSITO DEL PADE

El Plan de Acción Durante Emergencias (PADE), define las responsabilidades y presenta los procedimientos para identificar, evaluar, clasificar y notificar a los organismos responsables sobre las emergencias que puedan ocurrir en la presa de la Central Hidroeléctrica de Algarrobos. También permitirá establecer la organización de los recursos humanos y de equipamiento para el control de los factores de riesgo que puedan comprometer la seguridad de la presa. Además, se presentarán las acciones que permitan prevenir los efectos de tales emergencias. Este plan se desarrollará siguiendo los requerimientos descritos en las Normas de Seguridad de Presa según la Resolución AN N° 3932-Elec del 22 de octubre de 2010 y otras resoluciones posteriores a esta fecha, dado por la Autoridad de los Servicios Públicos de la República de Panamá (ASEP) de la República de Panamá.

El objetivo principal del documento es presentar las actuaciones que habrán de llevarse a cabo por el responsable de la seguridad de la presa y los organismos responsables de la seguridad pública para hacer frente a las situaciones de emergencia. Los procedimientos contenidos en este documento son para uso exclusivo de esta Central.

La actualización del PADE, de ser necesaria, se realiza anualmente y se presenta a la unidad técnica UTESEP de la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP) para su debida aprobación.



2. DESCRIPCION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALGARROBOS

La Central Hidroeléctrica Algarrobos inicia operaciones en 2009, con 9.80 MW de capacidad instalada. Actualmente el responsable primario es la empresa Energía y Servicios de Panamá, S.A. (ESPESA).

2.1. Ubicación Regional

La Central Hidroeléctrica Algarrobos está ubicada en el Corregimiento de Caldera, Distrito de Boquete, en la Provincia de Chiriquí. Consiste en una Central fluyente que turbinará el caudal total aportado por las quebradas Algarrobos y por el río Casita de Piedras, descargando en el río Chiriquí.

En la figura N°1 y figura N°2 se presenta la ubicación de la Central hidroeléctrica. El cuadro N°1 presenta las coordenadas en las que se encuentran las distintas estructuras que conforman la Central Hidroeléctrica Algarrobos:

Cuadro N° 1 – Coordenadas de ubicación regional de las estructuras que componen CH Algarrobos

DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA	COORDENADAS NAD 27		COORDENADAS WGS 84	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
Quebrada Algarrobos 1				
Presa 1	965943.04	355101.41	966149.65	355120.12
Toma 1	965949.92	355106.13	966156.53	355124.84
Desarenador 1	965945.73	355123.74	966152.34	355142.45
Conducción Ramal 1 INICIO	965948.02	355140.23	966154.63	355158.94
Quebrada Algarrobos 2				
Presa 2	966293.85	356225.89	966500.46	356244.6
Toma 2	966300.75	356230.57	966507.36	356249.28
Desarenador 2	966285.84	356250.08	966492.45	356268.79
Conducción Ramal 2 INICIO	966271.33	356269.00	966477.94	356287.71
Río Casita de Piedra				
Presa 3	968405.38	357401.92	968611.99	357420.63
Toma	968399.88	357387.87	968606.49	357406.58
Desarenador	968381.32	357396.39	968587.93	357415.10
Conducción Ramal 3 INICIO	968362.22	357406.15	968568.83	357424.86
Cámara de Carga	965508.95	357354.53	965715.56	357373.24
Tubería a presión INICIO	965506.15	357370.48	965712.76	357389.19
Casa de Máquinas	964608.91	358225.81	964815.52	358244.52
Canal de Descarga	964590.92	358253.87	964797.53	358272.58



En el ANEXO B y en la figura N° 3 se presenta el plano de Localización de la Central Hidroeléctrica Algarrobos.

Figura N° 1 – Mapa de ubicación regional de la Central Hidroeléctrica Los Algarrobos



Figura N° 2 – Mapa provincial de la Central Hidroeléctrica Algarrobos

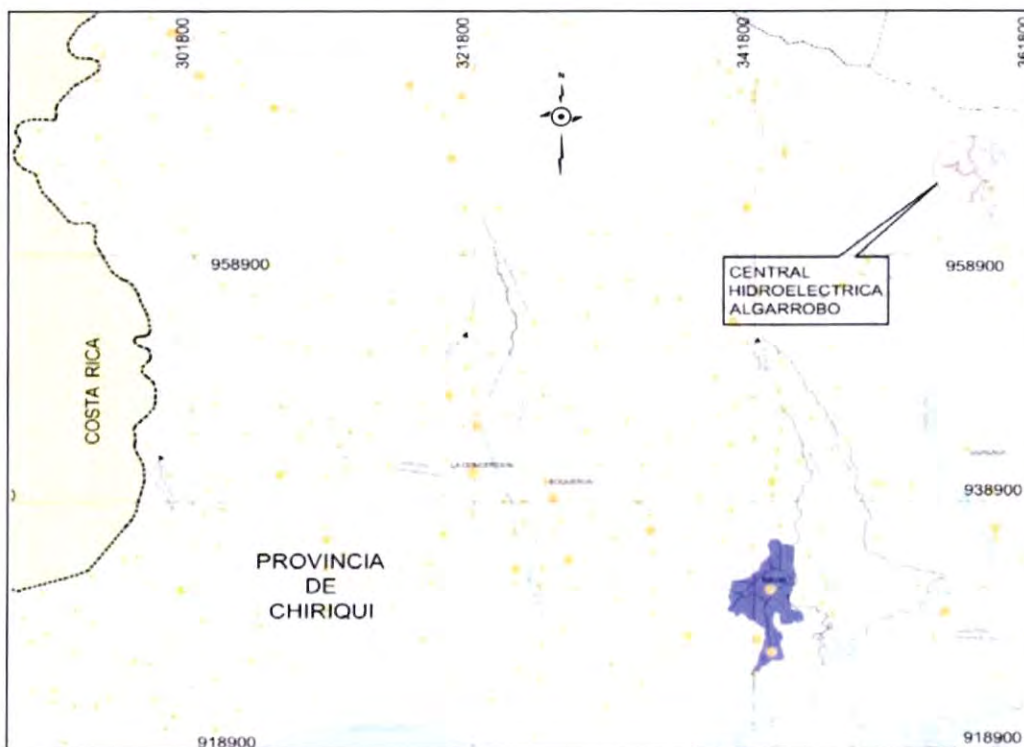
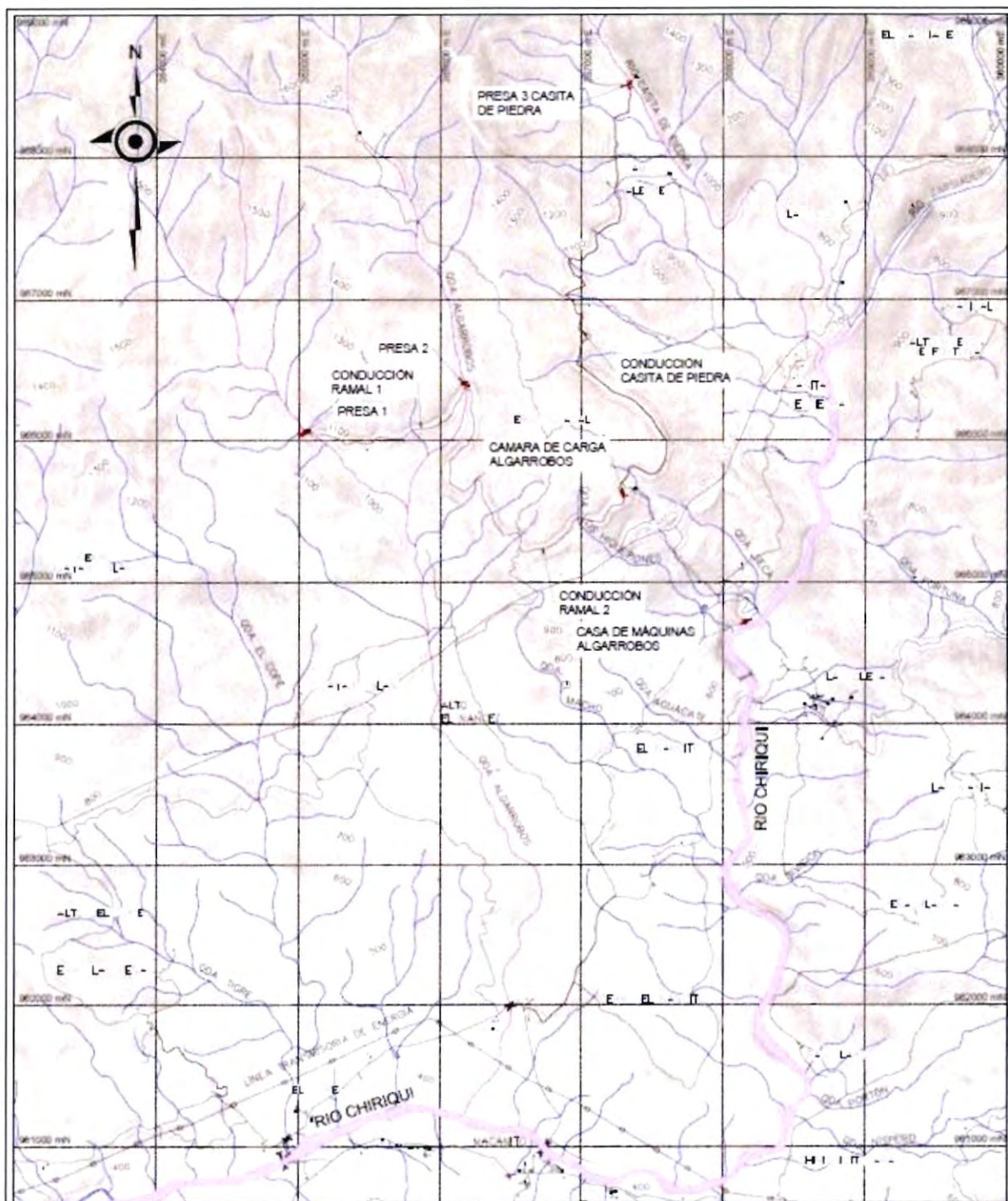




Figura N° 3 – Localización de la Central Hidroeléctrica Algarrobos



En el cuadro N°2 se presentan las poblaciones aguas abajo de la CH Algarrobos. Hasta su confluencia con el río Chiriquí hay muy poca población y es una zona montañosa con poco desarrollo agrícola.



Cuadro N° 2 - Características de los asentamientos aguas debajo de la CH Algarrobos

Poblados	Comunidades
Caldera	Alto El Cope
	Casita de Piedra
	El Algarrobo
	El Barrero
	El Chorrillo
	El Cope
	El Nancito
	El Sindigo
	El Zarzadero
	Los Valles Arriba
	Quebrada Seca

2.2. Características de la Central Hidroeléctrica Algarrobos

Cuadro N° 3 – Características Principales de la Central Hidroeléctrica Algarrobos.

Descripción	Unidad	Valor
Presa N° 1: Algarrobos 1		
Cota de Coronación de Azud	msnm	1,070.40
Cota de Vertedero	msnm	1,068.70
Longitud de la coronación de la presa	m	37.00
Longitud de la Cresta Vertedora	m	24.81
Cota Umbral de la Toma	msnm	1,070.40
Longitud de Conducción Ramal 1	m	1,437.89
Diámetro de tubería Ramal 1	mm	800.00
Presa N° 2: Algarrobos 2		
Cota de Coronación de Azud	msnm	1,070.00
Cota de Vertedero	msnm	1,067.75
Longitud de la coronación de la presa	m	30.30
Longitud de la Cresta Vertedora	m	12.18
Ancho de Umbral del Aliviadero	m	5.63
Cota Umbral de la Toma	msnm	1,065.80
Longitud de Conducción Ramal 2	m	2.694.58
Diámetro de tubería Ramal 2	mm	1,100
Presa N° 3: Casita de Piedra		
Cota de Coronación de Azud	msnm	1,070.60



Cota de Vertedero	msnm	1,068.80
Longitud de la coronación de la presa	m	50.53
Longitud de la Cresta Vertedora	m	26.62
Ancho de Umbral del Aliviadero	m	7.73
Cota Umbral de la Toma	msnm	1,068.35
Longitud de Conducción Ramal Casita de Piedra	m	4,137.71
Diámetro de tubería	mm	1,200
Tubería Forzada		
Cota de Novel Normal	msnm	1,060.00
Diámetro de Tubo Acero	m	1.00
Longitud	m	1,256.99
Capacidad	m ³ /s	1.90

2.2.1. Presa N° 1: Algarrobos 1

Es una presa de gravedad de concreto ciclópeo de sección trapecial, ubicada en la quebrada Algarrobos 1, el nivel de fundación está en la cota 1,062.00 msnm, el nivel de cresta es 1,070.40 msnm. La longitud total de cresta es de 36.00 m aproximadamente y ancho de 2.40m.

La sección vertedora tiene 4.95 m de ancho y está en la cota 1068.70msnm. La longitud de la sección vertedora es de 24.81m en la cota máxima, pero se estrecha hacia abajo a un ancho efectivo de 14.40 m. El talud de la presa es 1.00:H/2.00:V aguas arriba y 1.00:H/1.00:V aguas abajo. La altura máxima de presa es de 8.40 m en la sección vertedora y 10.40 en el estribo izquierdo.

2.2.2. Presa N° 2: Algarrobos 2

Es una estructura de gravedad de concreto ciclópeo de sección trapecial, ubicada en la quebrada Algarrobos 2, el nivel de fundación está en la cota 1,061.00 msnm, el nivel de cresta es 1,070.00 msnm. La longitud total de cresta es de 30.00 m aproximadamente y ancho de 3.0m.

La sección vertedora tiene 5.60 m de ancho y está en la cota 1,067.75 msnm. El ancho de la sección vertedora es de 12.18 m en la cota máxima, pero se estrecha hacia abajo a un ancho efectivo de 11.87 m. El talud de la presa es 1.00:H/2.00:V aguas arriba y 1.00:H/1.00:V aguas abajo. La altura máxima de presa es de 6.75 m en la sección vertedora y 9.0m en el estribo izquierdo.



2.2.3. Presa N° 3: Casita de Piedra

Es una estructura de gravedad de concreto ciclópeo de sección trapezoidal, ubicada en el río Casita de Piedra, el nivel de fundación está en la cota 1,064 msnm, el nivel de cresta es 1,070.00 msnm. La longitud total de cresta es de 30.00 m aproximadamente y ancho de 3.00 m.

La sección vertedora tiene 5.60 m de ancho y está en la cota 1,067.75msnm. El ancho de la sección vertedora es de 12.18 m en la cota máxima, pero se estrecha hacia abajo a un ancho efectivo de 11.87 m. El talud de la presa es 1.00:H/2.00: V aguas arriba y 1.00:H/1.00:V aguas abajo. La altura máxima de presa es de 6.75 m en la sección vertedora y 9.00 m en el estribo izquierdo.

2.2.4. Cámara de Carga

La cámara de carga es una estructura de hormigón reforzado de 36m x 23 m por 6.50m de alto, el nivel normal en la cota es 1060.00 msnm y el fondo de la estructura es 1055.00 msnm. Esta cámara contiene 4,000 m³ de agua cuando opera normalmente. A esta cámara llegan las conducciones: Ramal 2 y el Ramal de Casita de Piedra y sale la tubería forzada hacia Casa de Máquinas.

2.2.5. Tubería de Presión

Se encuentra situada en la cota 1,060.00 msnm, de acero, la longitud de la tubería es de 1,256.99 msnm, la componen 12 anclajes. El diámetro nominal de la tubería es de 1,000 mm y los espesores de chapas adoptados son de 10mm, 12mm y 15mm. Esta tubería operando normalmente contiene aproximadamente 1,000 m³ de agua.

2.2.6. Casa de Máquinas

La casa de máquinas de la Central se encuentra localizada sobre una terraza de cotas variables 550,00/547,00 m.s.n.m. y se encuentra levantada unos 12-15 m sobre el fondo del río Chiriquí, con cotas del cauce 538,00/535,00 del ancho de la Central.



Cuadro N° 4 – Características de los Equipos Electromecánicos Principales

Equipo	Cantidad	Descripción
Turbina	2	Turbina Pelton Potencia nominal Pn = 9.73 MW
Excitatriz Principal Generador	2	Fabricante: WEG Equipamentos Eléctricos S.A. Potencia: 66.00 KVA
Excitatriz Auxiliar	2	Fabricante: WEG Equipamentos Eléctricos S.A. Potencia: 2.10 KVA
Transformador	1	Fabricante: ALKARGO Potencia nominal: 12,000 KVATipo de conexión: YNd11
Puente Grúa	1	La capacidad de la grúa es de 28.00 T.M.

2.2.7 Instrumentación

Los instrumentos de medición son sensores de nivel en cámara de carga y en el canal de descarga. No hay otros instrumentos.

2.2.8 Canal de Descarga

El canal de descarga es de sección rectangular, sin revestimiento. Un pequeño tramo de canal de descarga se conecta con el existente.

2.2.9 Sub–Estación Eléctrica

Una subestación de salida ubicada adyacente a la casa de máquinas con un transformador de potencia y panel de conmutación.

2.3. Equipos Hidroelectromecánicos

2.3.1. Equipos Hidromecánicos

Los equipos hidromecánicos de la CH Algarrobos se presentan en el Cuadro N° 5:

Cuadro N° 5 – Características de los Equipos Hidromecánicos

Equipo	Cantidad	Dimensiones, m, individual	
		Ancho	Altura
Presa N° 1: Algarrobos 1			
Reja de Toma	1	1.60	3.00
Compuerta Plana de Toma	1	1.00	1.00
Compuerta de Limpia del desarenador	1	0.60	1.00



Presa N° 2: Algarrobos 2			
Compuerta Plana de la Toma	1	1.60	0.80
Reja de Toma	1	1.60	3.00
Compuerta de Limpia del Desarenador	1	0.60	1.00
Presa N° 3: Casita de Piedra			
Compuerta Plana de la Toma	1	1.60	0.80
Reja de Toma	1	1.60	3.00
Compuerta de Limpia del Desarenador	1	0.60	1.00

2.4. Caminos de Acceso Permanentes

Los caminos de acceso permanentes dan acceso a la mayoría de todas las estructuras que componen el complejo hidroeléctrico.

En la Figura N° 6, se encuentra el detalle de los caminos de acceso a las distintas estructuras de la CH Algarrobos. El Cuadro N° 9, presenta la descripción de estos caminos.

Cuadro N° 6 - Descripción de los Caminos de Acceso a las Distintas Estructuras de la CH Algarrobos









Simbología	Trayecto	Condición del camino	Distancia (Km)	Transitable
	Carretera Caldera Punto 1	Asfalto	10.50	Si/todo el año
	P1-P2 (inicia entrada a Casa de Máquinas)	Material Selecto	1.50	Si/todo el año
	P2-Casa de maquina	Material Selecto	2.90	Si/todo el año
	P2-P3	Material Selecto	2.50	Si/todo el año
	P3-Camara de Carga	Material Selecto	0.915	Si/todo el año
	P3-Casita de piedra	Material Selecto	4.1 0	Si/todo el año
	P3-Los Algarrobo 2	Material Selecto	2.40	Si/todo el año
	P3-Los Algarrobo 1	Material Selecto	3.80	Si/todo el año



Figura N° 5 - Caminos de Acceso - Algarrobos





2.5 Sistema de comunicación

Los sistemas de comunicación interno utilizados en la Central hidroeléctrica Algarrobos consisten en teléfonos móviles. Los sistemas de comunicación externos consisten en teléfonos fijos ubicados en la sala de emergencia y en las entidades encargadas de gestionar la emergencia (ver la sección 6 y el ANEXO E).

2.6 Sistemas de aviso de zonas inundables

Actualmente no se cuenta con sirenas ni sistemas de aviso de alerta temprana en el embalse.

2.7 Sistemas de alimentación eléctrica y de iluminación

Actualmente no se cuenta con sistemas de alimentación eléctrica y de iluminación en las estructuras principales que puedan ser utilizados en los casos donde se interrumpa el suministro de energía.



3. CRITERIOS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Las características hidrológicas aguas arriba de la quebrada Algarrobo 1, Quebrada Algarrobos 2 y Casita de Piedra, así como los criterios y parámetros de diseño, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos y sísmicos que se emplearon para la elaboración del análisis hidráulico de los afluentes (ver anexo D) y completar el Plan de Acción Durante Emergencias PADE, se encuentran descritos en el Informe de Seguridad de Presa, Fase I, del proyecto hidroeléctrico de referencia.



4. RESPONSABILIDADES GENERALES BAJO EL PADE.

4.1. Responsabilidades del Dueño.

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A - ESEPSA, 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.

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A - ESEPSA, será responsable de:

- La distribución del PADE, a las entidades que gestionaran la emergencia y a la ASEP.
- Conservar este documento en la sala del operador.
- Organizar los medios, el recurso humano y materiales para atender la emergencia.

4.2. Responsabilidades de Notificación.

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A.-ESEPSA, es el Responsable Primario encargado de declarar las alertas, quien notificará la magnitud y evolución de los caudales que transportará el río aguas abajo de la presa a SINAPROC-COE, UTESEP de ASEP, CND, autoridades locales y las poblaciones ubicadas en las zonas de riesgo dependiendo del nivel de alerta detectado. Se ha preparado el cuadro N°12, donde se indican los modelos de notificación sugeridos para declarar la alerta en cada emergencia.

4.3. Responsabilidades de Evacuación.

SINAPROC, es el organismo responsable de hacer la evacuación de la población ubicada aguas abajo y en las zonas de riesgo de la presas CH Algarrobos.

4.4. Responsabilidades de Terminación y Seguimiento.

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A.-ESEPSA, es responsable por dar seguimiento, terminar y reportar los detalles relacionados a la emergencia.

4.5. Responsabilidad de Coordinador del PADE.

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A.-ESEPSA, designa un responsable para coordinar el Plan de Acción Durante Emergencia (PADE), quien también tendrá como parte de sus obligaciones la implantación, mantenimiento y actualización de dicho plan. La actualización anual del PADE se hará por las razones requeridas en la Norma de Seguridad de Presa y resoluciones posteriores emitidas por la ASEP.



5. ANÁLISIS DE SEGURIDAD DE PRESA DE LA CH ALGARROBOS

5.1 Detección de la emergencia

Los resultados de los estudios y análisis realizados a las estructuras de cierre de La Central Hidroeléctrica Algarrobos han sido comparados con los requerimientos estructurales de verificación de la Norma de Seguridad de Presas de ASEP (Apéndice B) y se ha determinado que la presa cumple con el margen de seguridad bajo distintas condiciones de operación. Para que se dé el fallo de la obra de contención primero deben darse situaciones, poco comunes, que pueden ser detectadas por el personal que labora en su operación, mediante la inspección rutinaria.

Es importante mencionar que tanto aguas abajo de la Central Algarrobos como aguas abajo de la(s) presa(s) Algarrobos, no existe un desarrollo residencial, por lo que las probabilidades de darse pérdidas de vidas humanas por su fallo son muy bajas.

5.2 Identificación de emergencias

Una vez detectada la señal que identifica una situación de emergencia se deberá clasificar por su importancia el tipo de alerta asociada a la emergencia, dependiendo del nivel de riesgo a que se exponen las estructuras. El operador de la presa debe estar preparado para identificar señales que indiquen el mal funcionamiento de la presa o de cualquier otra estructura; de manera que, se puedan dar las alarmas respectivas.

Según la emergencia, se fijarán niveles de alertas, las cuales se identificarán, según la Norma de Seguridad de Presa de ASEP, en blanca, verde, amarilla o roja. A medida que la situación empeora, y crece el riesgo de falla, se irá cambiando el nivel de la alerta. Se fijarán umbrales conocidos que permitirán identificar el nivel de la emergencia.

Cuadro N° 7 Situación de Emergencia

Alerta	Escenarios de Seguridad	Indicadores para notificar una emergencia
Blanca	Vigilancia reforzada	<ul style="list-style-type: none">– Se está desarrollando una crecida extraordinaria– Se ha detectado un movimiento sísmico, pero se desconoce su intensidad y su localización– Se detectan filtraciones irregulares en la presa o en las estructuras hidráulicas auxiliares.



Verde	Preocupaciones Serias	<ul style="list-style-type: none"> – Continúa el desarrollo de la crecida. – Se reconoce que el movimiento sísmico puede haber ocasionado daños en la presa, estructuras y laderas naturales. – Aumento de filtraciones en las estructuras y afectación en la operación en los equipos de control. – Esta alerta involucra la acción de procedimientos a desarrollarse por el responsable primario o coordinador del PADE, para verificar la integridad de las estructuras – Se han presentado actos de sabotaje o accidente.
Amarilla	Peligro Inminente	<ul style="list-style-type: none"> – Se origina debido a situaciones anormales como: asentamientos o deslizamientos de laderas o desplazamiento de estructuras. – Inestabilidad y aumento de filtraciones a través de la toma. – Los equipos hidromecánicos presentan mal funcionamiento, ocasionando sobre vertido. – Se afecta la operación de la planta. – Se da la alerta a las poblaciones aguas abajo para que se inicie los procedimientos de protección, control y evacuación de las personas hacia lugares altos, ver mapa en el ANEXO B. – Se han realizado actos de vandalismos en las estructuras principales
Roja	Rotura de la presa o Crecida Extraordinaria	<ul style="list-style-type: none"> – La crecida ha ocasionado daños en la presa, laderas y el canal de conducción o alguno de sus componentes. – Los equipos hidromecánicos no funcionan. – Se produce inundación aguas abajo de la presa, se realiza la evacuación de las personas en las áreas afectadas.

5.2.1 Causas para declarar una emergencia

El operador y Coordinador del PADE, deberá conocer, cuáles son las situaciones y fenómenos para detectar una emergencia. Las causas que pudieran ocasionar una emergencia deberán ser analizadas según la tipología de la presa en forma individual o en conjunto.

Existen dos tipos de causas:

- **Exógenas**, son causas que tienen su origen fuera de la presa.
- **Endógenas**, son causas que tienen su origen en el comportamiento de la presa o en la casa de máquinas y afectan a determinados elementos de estos.

Se presentarán dos tipos de atenciones:

- **Atenuación Normal**, son causas que conllevan un menor riesgo para la seguridad de la presa o de las estructuras
- **Atención Referente**, son causas que conllevan mayor riesgo para la seguridad de la presa o de las estructuras.



Las causas podrían darse, por:

- a) Vertidos por encima de los niveles máximos de operación en presa o la estructura de conducción o contención.
- b) Deterioro o socavación de la cimentación debido efectos de la velocidad del agua.
- c) Afectación de la estabilidad de la presa y obras auxiliares.
- d) Falla en el funcionamiento de los equipos de regulación y control.
- e) Inestabilidad de taludes de rellenos o naturales.

La evaluación de la emergencia deberá ser realizada en cuanto se tenga conocimiento de la ocurrencia de algún evento en la presa o cercanías. Las causas para declarar una emergencia se presentan en el cuadro N° 8:

Cuadro N° 8 – Causas de emergencia en las presas de hormigón

Causas	Tipología	Atención preferente	Atención normal
Exógenas	Acciones imprevistas	Avenidas extremas	Avenidas ordinarias
		Precipitación local extrema con deslizamiento de laderas	Precipitación ordinaria
		Sismo de alta intensidad	Sismo de baja intensidad
		Desbordamiento sobre la cresta	No hay borde libre
		Sabotaje o Vandalismo en las estructuras hidráulicas	Accidentes en las estructuras hidráulicas
Endógenas	Comportamiento estructural de la presa	Agrietamiento del concreto	Asentamientos o deformaciones
		Separación de bloques y filtración	Movimiento entre bloques
		Separación contacto entre los estribos y presa	Movimiento o deslizamiento estribos de la presa
	Cimientos	Asentamiento y deformación	Movimiento de los bloques
	Aliviadero	Erosión del concreto	Porosidad del concreto
		Pérdida de sección por abrasión y descubrimiento del acero	Pérdida de calidad del concreto
		Obstrucción con sedimentos o arrastre de crecidas	Colmatación de los embalses.
	Conducción y tubería de Presión	Rotura de tubería con pérdida considerable de agua	Filtración en conductos o accesorios
		Daño en equipos de control de flujo en conductos	Filtraciones en sellos de estanqueidad
	Explotación	No se realizan inspecciones de la seguridad de la presa y las estructuras	Incumplimiento de normas de vigilancia o mantenimiento



5.3. Umbrales para los Distintos Sucesos

Los umbrales que permitirán al operador de la presa determinar una emergencia en desarrollo son los siguientes:

- Umbrales asociados a avenidas
- Umbrales asociados a Sismos
- Umbrales asociados a la auscultación (lectura de los instrumentos)
- Umbral asociado a los resultados de la inspección

5.3.1. Umbrales asociados a avenidas

Los umbrales asociados a avenidas permitirán detectar la entrada de las avenidas extremas y verificar el comportamiento de la presa ante la aparición de diversas causas de emergencia y realizar los procedimientos indicados en este plan.

En el cuadro N° 9, se muestran los indicadores para notificar que se está desarrollando una situación de emergencia en el sitio de presa.

Cuadro N° 9 –Umbrales asociados a avenidas

Indicadores	Indicador Nivel (msnm)			Clasificación de la emergencia
	Algarrobos 1	Algarrobos 2	Casita de Piedra	Nivel de Alerta
Avenida	1,068.70	1,067.75	1,068.80	Blanca
Avenida	1,069.26	1,068.35	1,069.40	Verde
Avenida	1,069.82	1,068.95	1,070.00	Amarilla
Avenida	1,070.40	1,069.60	1,070.60	Rojo

5.3.2. Umbrales Asociados a Sismos

Los umbrales asociados a sismos permitirán detectar anomalías en el comportamiento de la presa o las estructuras hidráulicas ante la aparición de diversas situaciones de emergencia.

En el cuadro N° 10 se muestran los indicadores para notificar que se está desarrollando una situación de emergencia en la presa de la CH Algarrobos.



Cuadro N° 10 –Indicadores asociados a umbrales por sismos

Indicador cualitativo	Indicador cuantitativo	Clasificación de la emergencia
	Aceleración (g)	Tipo de Alerta de Alerta
Aceleración en Sitio	$0.1g \geq a$	Blanca
Aceleración en Sitio	$0,1 g < a < 0,2 g$	Verde
Aceleración en Sitio	$0.2 g < a < 0.3 g$	Amarilla
Aceleración en Sitio	$A \leq 0.4 g$	Roja

5.3.3. Umbrales asociados a la auscultación

Estas presas no cuentan con equipos de auscultación, por lo tanto, no se pueden asociar umbrales. Se recomienda contar con piezómetros para llevar control de la sub-presión, de caudalímetros, para llevar control de las filtraciones, péndulos para llevar control de los desplazamientos y la instalación de un acelerógrafo para llevar registro y control de los sismos. También se recomienda llevar un control topográfico anual, con la finalidad de observar movimientos en la(s) presa(s).

5.3.4. Umbral asociado a la inspección de la presa y las estructuras

El establecimiento de los umbrales asociados a las diferentes causas será resultado de las inspecciones llevadas a cabo, y tendrán un marcado carácter cualitativo. En el cuadro N° 11, se muestran los indicadores para notificar que se está desarrollando una situación de emergencia en la presas de Algarrobos.

Cuadro N° 11 – Indicadores cualitativos de inspección asociado a las causas de emergencia

Grupo	Indicadores	Posibles orígenes	Posibles efectos
Embalse			
Movimientos	Desplazamiento de laderas en los lagos	– Factores geológicos	– Desestabilización de taludes
		– Saturación	– Rebosamiento
		– Precipitaciones intensas	– Filtraciones
		– Sismos	
		– Oscilaciones de niveles	
Presa de hormigón			
	Fisuración Cuarteo general y local superficial	– Envejecimiento del hormigón – Lavado del hormigón – Movimientos	– Deterioro acelerado y progresivo – Incremento de filtraciones



Agrietamiento profundo	<ul style="list-style-type: none"> – Subpresiones elevadas – Retracción y expansión del hormigón – Movimiento de los cimientos – Sismos – Perdida de resistencia – Desplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento de filtraciones – Deterioro acelerado – Fisuración Progresiva – Movimientos diferenciales
Filtraciones concentradas a través de la presa	<ul style="list-style-type: none"> – Agrietamiento – Movimientos diferenciales – Apertura de juntas – Subpresión importante – Fugas en tuberías y conductos 	<ul style="list-style-type: none"> – Perdida de solidos – Incremento de subpresiones
Desarrollo de irregularidades superficiales	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento del cimiento – Movimiento de los estribos – Sismos 	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento de la fisuración – Incremento de la filtración

5.4. Descripción de la amenaza de la falla de las obras de contención

La CH Algarrobos está compuesta de tres presas de gravedad. El embalse producido en cada una de estas presas es de muy poco volumen. De darse una rotura en alguna de estas presas, las consecuencias aguas abajo serían muy leves, ya que la crecida sería insignificante, no se afectaría a la población ni las estructuras. De igual manera, el volumen que almacena cada una de estas presas es muy reducida, para causar afectaciones.

Foto N°1- Condición operativa de la Presa Algarrobos 1





Foto N°2 – Embalse de la Presa Algarrobos 2



Foto N°3 – Embalse de la Presa Casita de Piedra



Para el análisis de emergencia no se considera la falla de la presa en los escenarios de estudios establecidos en la norma de ASEP.



5.5. Descripción de la Amenaza de Crecida

La categorización de las presas de la CH Algarrobos, de acuerdo a sus características y al riesgo hacia el público aguas abajo de ellas se considera “Categoría C” de “Bajo Riesgo”. El criterio de verificación hidrológico escogido en la Norma de seguridad de presa de ASEP es la crecida de periodo de retorno 1 en 100 años.

Para los escenarios de análisis de emergencia se considera como crecida ordinaria y extraordinaria: 1:50 años y 1: 100 años. En el Anexo D se presentan los datos y los resultados del análisis hidráulico durante los escenarios seleccionados.

5.6. Conclusión de la emergencia

Una vez verificado, con razonable seguridad, que los indicadores que declararon la emergencia han desaparecido se podrá dar por terminada la amenaza de falla.

Cada emergencia será finalizada mediante un reporte elaborado por los responsables de la seguridad de la presa, ya sea, la presa Algarrobos 1, Algarrobos 2, o Casita de Piedra.

5.7. Implementación del sistema de alerta hidrológico

Según los requerimientos de la Normas de Seguridad de Presa, se hace necesario que la presa de la Central Hidroeléctrica Algarrobos tenga a disposición un Sistema de Alerta Hidrológica que le permitirá tomar acciones y medidas adecuadas durante una situación de emergencia que se esté desarrollando en el embalse y que forme parte del Plan de Acción Durante Emergencia.

Actualmente no se cuenta con un sistema de alerta sonora (sirena de emergencia) que le permita emitir mensajes pre-grabados o en tiempo real; al presentarse una emergencia en el embalse. Se debe contemplar que el sistema que se instale deberá tener una capacidad sonora de más de 1 km para alertar a las poblaciones aguas abajo de este cuerpo de agua ante el desarrollo de una emergencia catastrófica o para realizar los ejercicios de los simulacros descritos en el ANEXO F.

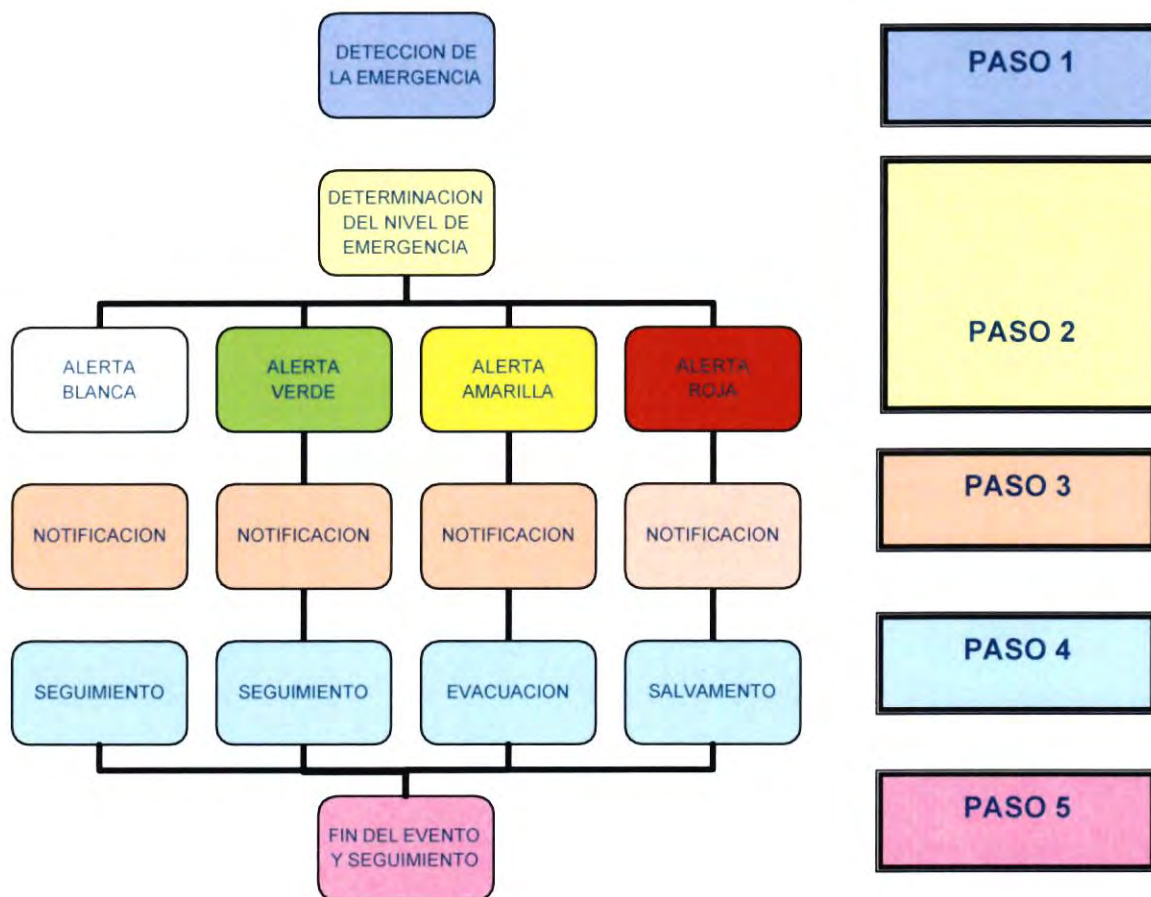
Se utilizarán sistemas de respaldo a las instituciones hidrometeorológicas para consultar información meteorológica, en este caso ETESA (ISHMPA) de manera que se conozca con suficiente anticipación el origen de la entrada de una crecida ante la ocurrencia de fenómenos atmosféricos adversos severos. Entre los aspectos que podrían verificarse están:

- Información meteorológica
- Información de precipitación
- Secuencia de niveles en puntos de control
- Previsión de secuencias de caudales erogados, ante el ingreso de crecidas.
- Previsión de zonas inundables



6. ACCIONES DURANTE EMERGENCIA.

A continuación, se presentan las actuaciones que se desarrollarán paso a paso como consecuencia de los distintos escenarios de seguridad detectados en la presa de la CH Algarrobos 1, Algarrobos 2 y Casita de Piedra:



6.1. Paso 1: Detección del Evento

La vigilancia de los eventos estará en primera instancia bajo la responsabilidad del operador de la presa de la Central Hidroeléctrica Algarrobos. Tan pronto como un evento es observado o reportado, inmediatamente se debe determinar el nivel del evento:

6.2. Paso 2: Determinación del Nivel de Emergencia

El nivel de la emergencia será fijado según lo establecido en la Sección 5 de este documento.



6.3. Paso 3: Niveles de Comunicación y Notificación

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A.-ESEPSA, es el Responsable Primario encargado de *declarar* las alertas, quien *notificará* la magnitud y evolución de los caudales que transportará el río aguas abajo de la presa a SINAPROC-COE, UTESEP de ASEP, CND, ISHMPA de ETESA, autoridades locales y las poblaciones ubicadas en las zonas de riesgo dependiendo del nivel de alerta detectado.

6.3.1. Modelos de Notificación

ENERGÍA Y SERVICIOS DE PANAMA S.A.- ESEPSA, notificara el nivel de alerta de acuerdo a los siguientes modelos descritos en el Cuadro N° 12:

Cuadro N° 12 - Modelo de Notificaciones

Alerta	Nivel	Modelo de Notificación
Blanca	1	Soy el (Operador o El Coordinador del PADE) de “la Central Hidroeléctrica Algarrobos”. Esta Central utiliza las aguas de Las Qdas. Algarrobos 1 y 2, y del río Casita de Piedra, Provincia de Chiriquí, la cual tiene una situación de emergencia y se activa el nivel de Alerta Blanca. El motivo de la emergencia es el siguiente: (* Especificar la causa) Se están tomando las medidas necesarias de vigilancia y control. Manténgase en contacto e informado sobre las siguientes notificaciones y terminación de la emergencia. El coordinador del plan de emergencias puede ser contactado a los teléfonos: Oficina: 776-0146 Celular: 6400-5122
Verde	2	Soy el (Operador o El Coordinador del PADE) de “la Central Hidroeléctrica Algarrobos” localizada sobre el río Chiriquí, Provincia de Chiriquí, la cual tiene una situación de emergencia y se activa el nivel de Alerta Verde. El motivo de la emergencia es el siguiente: (* Especificar la causa) Se están tomando las medidas necesarias de vigilancia y control. Manténgase en contacto e informado sobre las siguientes notificaciones y terminación de la emergencia. El coordinador del plan de emergencias puede ser contactado a los teléfonos: Oficina: 776-0146 Celular: 6400-5122
Amarilla	3	Soy el (Operador o El Coordinador del PADE) de “la Central Hidroeléctrica Algarrobos” localizada sobre el río Chiriquí, Provincia de Chiriquí, la cual tiene una situación de emergencia y se activa el nivel de Alerta Amarilla. Los eventos ocurridos recomiendan la evacuación de los poblados aguas abajo de la presa Pedregalito 1, del acuerdo al Mapa de Inundación.



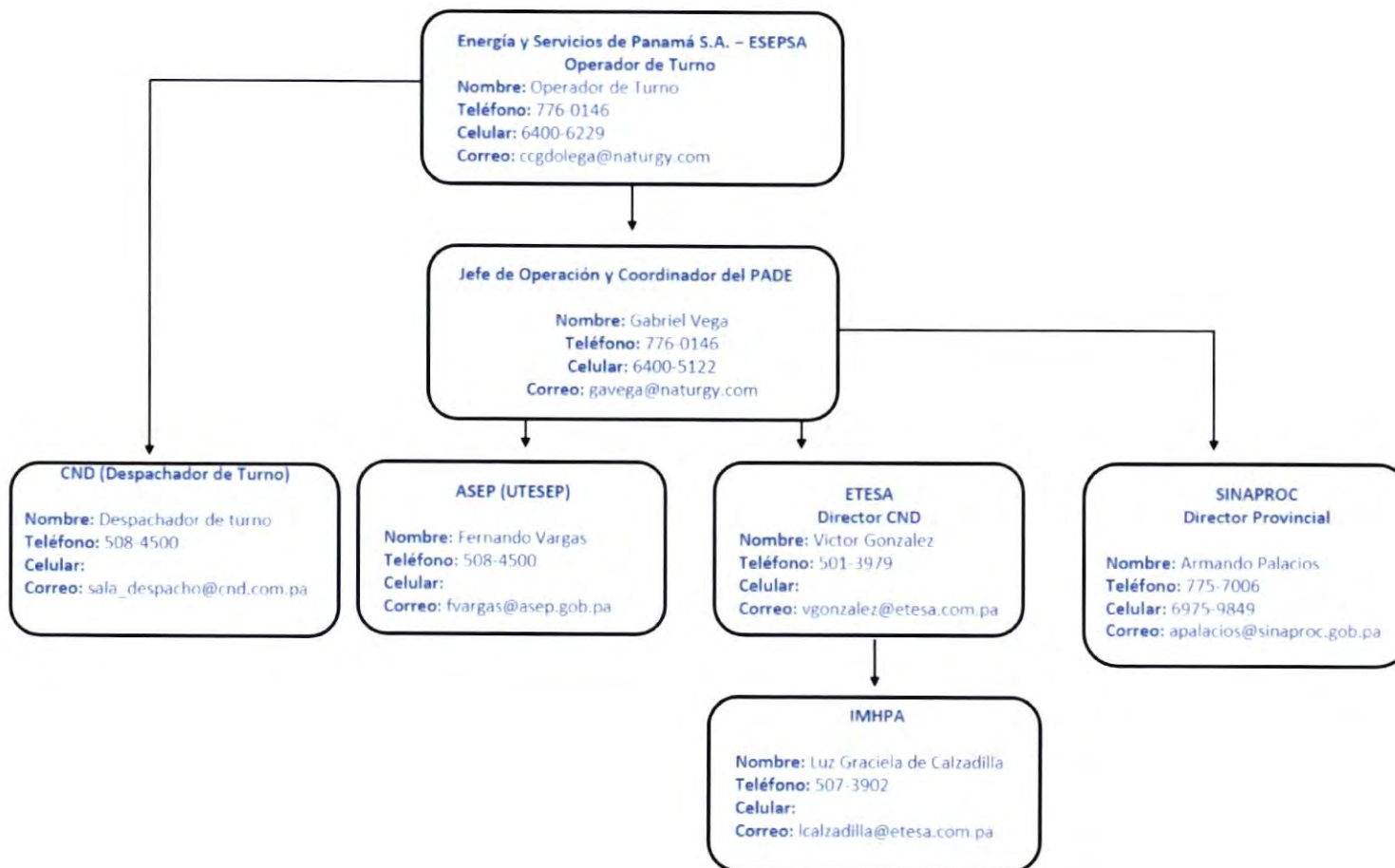
		Manténgase en contacto e informado sobre la siguiente notificación y/o terminación de la emergencia. El coordinador del plan de emergencias puede ser contactado a los teléfonos: Oficina: 776-0146 Celular: 6400-5122
Roja	4	<p>Soy el (Operador o El Coordinador del PADE) de “la Central Hidroeléctrica Algarrobos” localizada sobre el río Chiriquí, Provincia de Chiriquí, la cual tiene una situación de emergencia y se activa el nivel de Alerta Roja. La falla de la presa es inminente o a iniciado o la crecida por motivos hidrológicos se estima será como lo indica el Mapa de Inundación. Se recomienda a las instituciones públicas responsables iniciar las tareas de protección, control y rescate o salvamento del público que no haya sido evacuado.</p> <p>Manténgase en contacto e informado sobre la terminación de la emergencia. El coordinador del plan de emergencias puede ser contactado a los teléfonos: Oficina: 776-0146 Celular: 6400-5122</p>

(*) Se indicará la causa específica que dio motivo a la alerta.

6.3.2. Flujo de Notificaciones



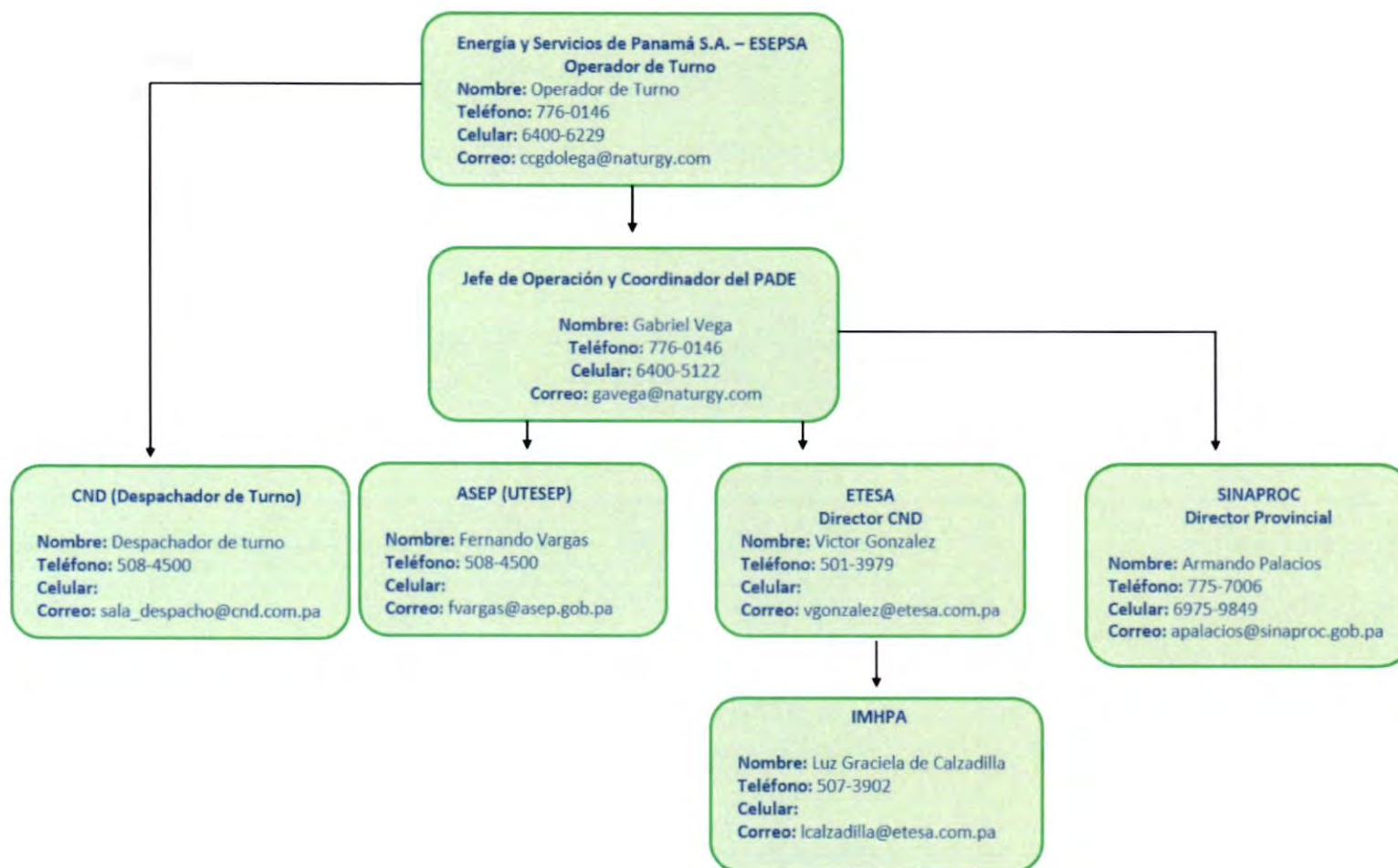
ALERTA BLANCA Directorio de Notificaciones



NOTA: EN EL ANEXO E SE PRESENTA UN DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVO.



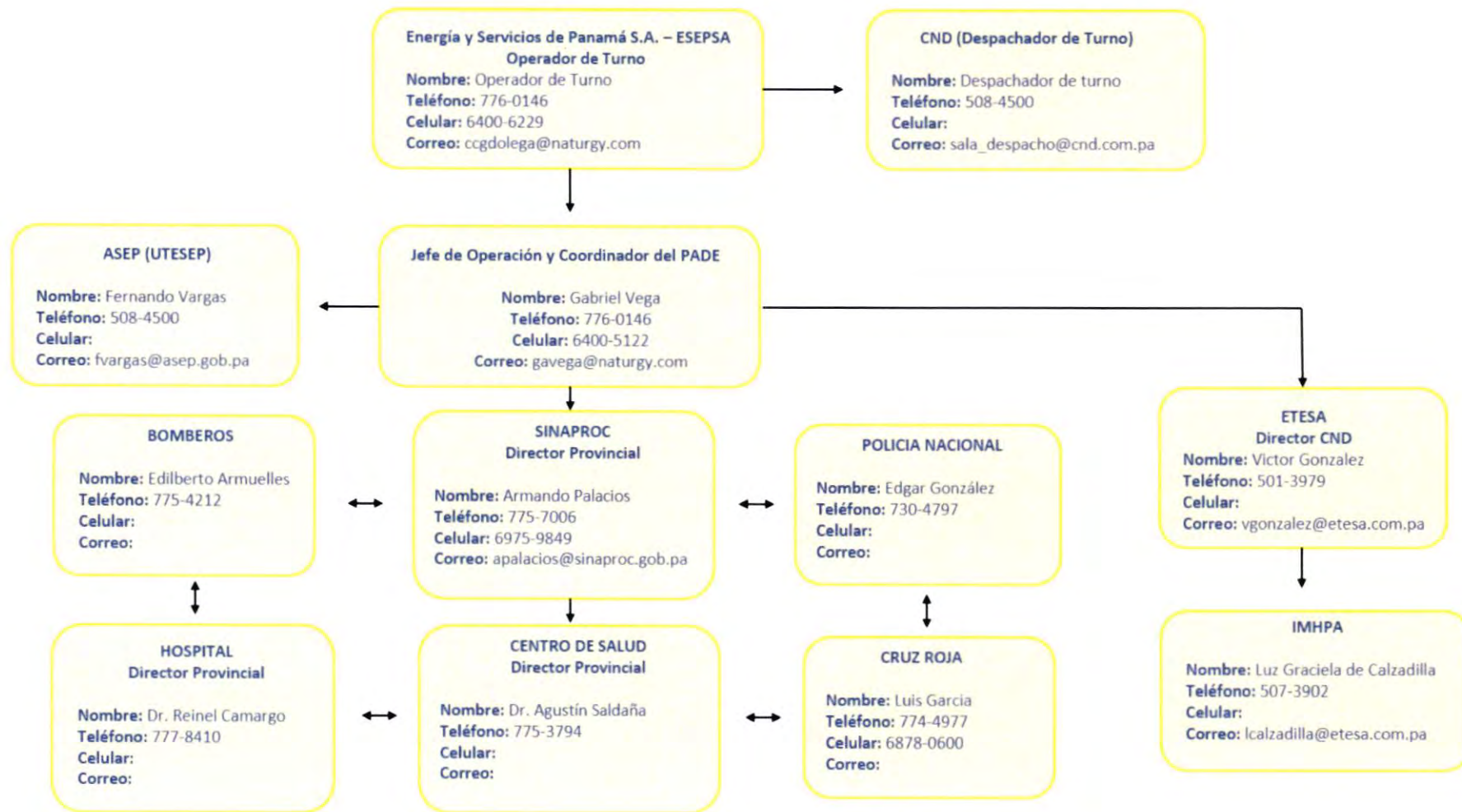
ALERTA VERDE Directorio de Notificaciones



NOTA: EN EL ANEXO E SE PRESENTA UN DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVO.



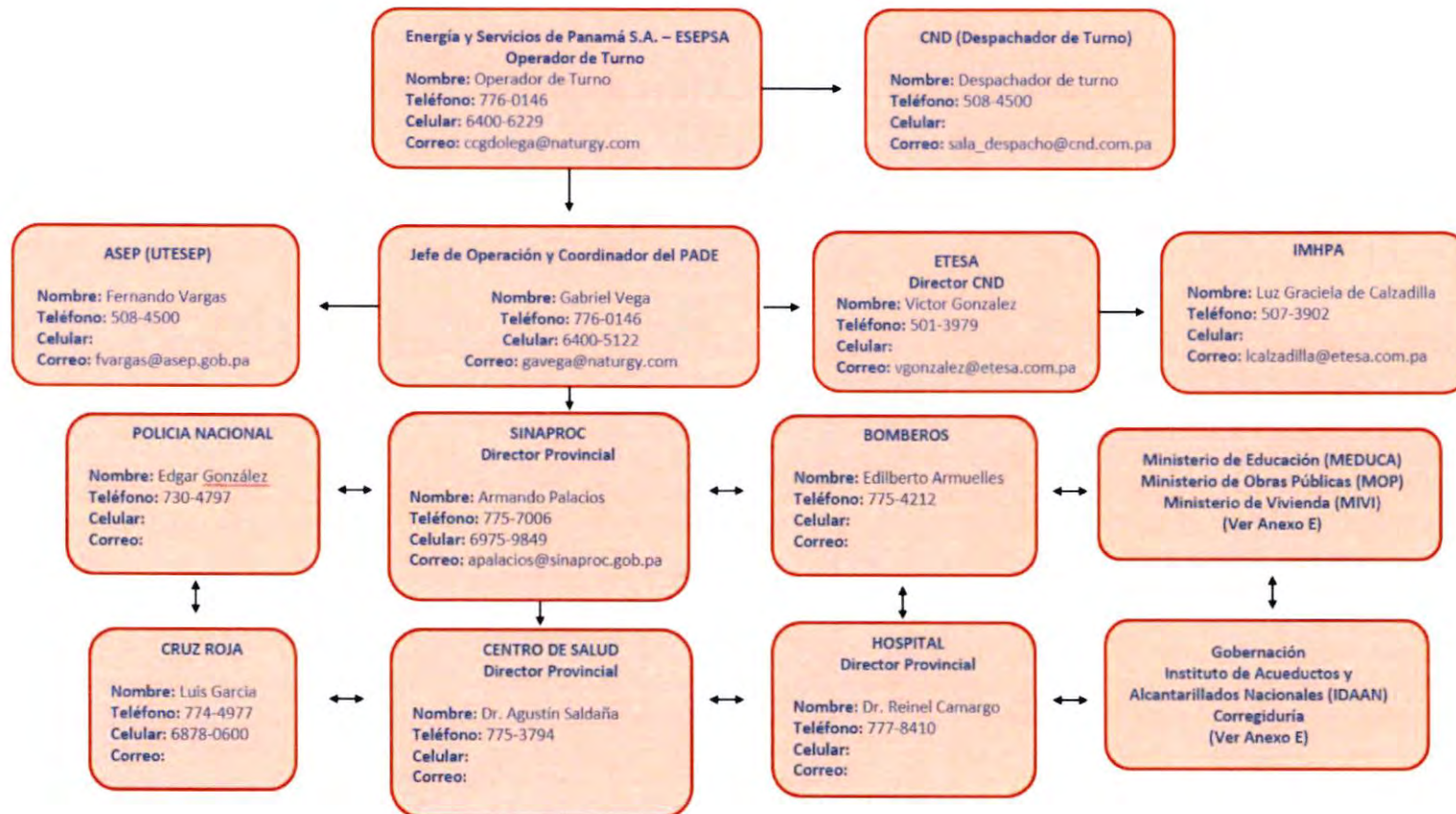
ALERTA AMARILLA Directorio de Notificaciones



NOTA: EN EL ANEXO E SE PRESENTA UN DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVO.



ALERTA ROJA Directorio de Notificaciones



NOTA: EN EL ANEXO E SE PRESENTA UN DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVO.



6.4. Paso 4: Acciones Durante la Emergencia

Durante el tiempo que tome la emergencia se realizarán las siguientes acciones de vigilancia y control hasta finalizar el evento, detalladas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 13 - Acciones de Emergencia

Alerta	Vigilancia y control
BLANCA	Nivel del Embalse. Monitoreo de los Sistemas de Instrumentación. Inspección General de la presa.
VERDE	Nivel del Embalse. Monitoreo de los Sistemas de Instrumentación. Inspección General de la presa. Operación de Compuertas de Control
AMARILLA	Nivel del Embalse. Monitoreo de los Sistemas de Instrumentación. Inspección General de la presa. Operación de Compuertas de Control
ROJA	Aviso de Sirenas para operaciones de protección y control y rescate aguas abajo de la casa de máquinas.

6.4.1. Definición de las Acciones de Emergencia

- **Nivel en la Toma y Canal:** Seguimiento y control de la variación del nivel del río en la toma y el canal de conducción. Considerando los aportes del río, pronosticar los niveles según las condiciones hidrológicas.
- **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. Esta presa no cuenta con equipos de instrumentación.
- **Operación de Compuertas de Control:** ante el evento de la rotura de tubería de conducción podría ser necesario cerrar las compuertas de toma o de la cámara de carga para detener el flujo descontrolado.
- **Inspección General de la Presa:** revisión de la presa para confirmar anomalías en la estructura de presa: grietas, fisuras, filtraciones, desplazamientos deslizamientos, etc. Y evaluar el nivel de anomalía.
- **Aviso de Sirena Aguas Abajo de Casa de Maquinas de Algarrobos:** avisar a los pobladores aguas abajo en el río Chiriquí, 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.



6.4.2. Formulario de Registro de Evento

Cada vez que sea declarada una alarma serán registrados los datos durante el evento en un formulario que permita conocer la efectividad y las deficiencias del procedimiento y hacer las correcciones correspondientes. En el ANEXO A se presenta un modelo de formulario.

6.4.3. Paso 5: Terminación

Una vez que la emergencia fue activada, los procedimientos realizados y la emergencia ha finalizado, las operaciones del PADE serán finalizadas.

Responsabilidades de la Terminación

El operador comunicará al Gerente de Operaciones y este a las autoridades y a las oficinas de manejo de emergencias la finalización de la condición de emergencia.

El oficial de seguridad de presa inspeccionará la presa y realizará un reporte de daños y acciones correctivas inmediatas.

El operador de la presa elaborará un reporte sobre la terminación del evento y sobre las consecuencias y experiencias del mismo. En el ANEXO A se presenta un modelo de este formulario.

7. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA

La confección de los mapas de inundación para el evento de rotura de presa o crecida extraordinaria de la CH Algarrobos deben tomar en cuenta los escenarios recomendados por las Normas de Seguridad de Presas de ASEP, los cuales se presentan en el Cuadro N° 14. De los escenarios propuestos por ASEP no todos aplican al caso de las presas Algarrobos1, Algarrobos 2 y Casita de Piedra.

7.1. Estudio de Situaciones de Emergencia

En el siguiente cuadro se presentan las situaciones de emergencias analizadas.

Cuadro N° 14 - Escenario de Análisis para Emergencias

Caso	Descripción	Comentario
1	Crecida Ordinaria y Extraordinaria	Aplica, 1:50 y 1:100
2	Colapso en Condición Operación Normal	No aplica
3	Colapso durante Crecida Extraordinaria	No aplica
4	Apertura Súbita de Compuertas	No aplica
5	Falla de Operación de las Estructuras de Descargas	No aplica
6	Vaciado Controlado o Vaciado Rápido de la presa	No aplica

- **Bajo condiciones de crecida ordinaria y extraordinaria:** En este caso se analiza los efectos del paso de las crecidas de periodo de retorno 1:50 y 1:100. Los resultados se presentan en los mapas de inundación.
- **Por colapso estructural en condición de operación normal:** Este escenario no aplica, ya que, nohay un volumen del embalse como se aprecia en la Foto N°1. En el caso de darse la rotura de lapresa no habría un incremento en el caudal del río por este hecho.
- **Por colapso estructural durante crecida ordinaria o extraordinaria:** Este escenario no aplica, yaque, el volumen del embalse es poco considerable. El área inundada no variará por el incremento del volumen represado. El área inundada será similar a la obtenida por el paso de una crecida extraordinaria sin la rotura de la presa.
- **Por apertura súbita de compuertas:** No aplica, ya que esta presa no tiene compuertas de controlde crecida o embalse.
- **Por falla de operación de las estructuras hidráulicas de descarga:** No aplica porque no tiene estructuras hidráulicas de descarga.
- **Por vaciado controlado o vaciado rápido a causa de un problema en la presa:** No aplica, ya que, no existen estructuras de control de vaciado rápido o controlado del embalse.



En conclusión, el caso 1 representa el escenario de falla más peligroso.

El análisis hidráulico del río determinará las áreas de inundación, la velocidad del agua, los niveles y el tiempo en que transita la crecida aguas abajo de las presas Algarrobos 1, Algarrobos 2 y Casita de Piedra.

7.2. Estudio Afectación de la Rivera de Embalse y Valle

Este estudio se realiza para determinar las zonas inundables aguas abajo de la presa, debido al fallo o colapso de la misma. De acuerdo a las Normas de Seguridad de Presas se analizan los siguientes escenarios:

- **Por la ocurrencia de diferentes ondas de Crecidas:** este escenario corresponde al primer caso o escenario de emergencia analizado. En este escenario se debe obtener la mancha de inundación en caso de darse crecidas ordinarias y extraordinarias (Crecida de 1:50 ó de 1:100 años de recurrencia), ó en el caso de darse la rotura de la presa con buen tiempo o rotura de la presa con crecida extraordinaria.
- **Por probables usos de la estructura de evacuación:** Este escenario no aplica, ya que, la presa no cuenta con desagües de fondo, tampoco cuenta con un embalse.
- **Por cambios en las funciones de la presa:** Este escenario no aplica, ya que, la presa Algarrobos y las estructuras de la Central Hidroeléctrica Algarrobos, han sido diseñadas para el uso de la generación hidroeléctrica. No se tiene previsto utilizar estas estructuras para otro tipo de uso. De darse cambios o restricciones en el uso del agua, esto afectaría la operación de la Central y su producción, pero no habría consecuencias perjudiciales a la comunidad ubicada aguas abajo de la presa.
- **Por transporte de sedimentos:** Este escenario no aplica, ya que, la presa Algarrobos no interfiere con el arrastre natural de sedimentos. Además, se encuentra colmatada desde hace muchos años.
- **Por inundación súbita:** Aguas abajo de las presas de la Central Hidroeléctrica Algarrobos, no existen viviendas que puedan verse afectadas por el paso de crecidas. Pueden darse crecidas, pero no será necesario alertar a moradores. Por esta razón el análisis de este escenario no aplica. Es importante mencionar que este PADE cuenta con los resultados de la mancha de inundación para las crecidas de periodo de retorno 1:50 y 1:100 años, estas manchas aplican en el caso de una inundación súbita debido al paso de crecidas, pero al no existir población afectada, no se justifica un análisis adicional, al ya realizado.



7.3. Análisis Hidráulico.

El método usado para realizar el análisis hidráulico del río ha sido el HEC-RAS, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Army Corps of Engineers, es un modelo unidimensional que modela el comportamiento del río a partir de la topografía, las características hidráulicas del lecho del río y los caudales de estudio.

7.3.1. Crecidas Extraordinarias.

Se ha incluido como datos hidráulicos en el HEC- RAS, los caudales de crecidas ordinarias TR: 1:50 y extraordinarias TR: 1:100 años, que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 15 - Descarga para Crecidas de Diseño

Presas	Caudal (m ³ /s)	
	1:50 años	1:100 años
Quebrada Algarrobo 1	39.0	43.3
Quebrada Algarrobo 2	49.50	54.2
Río Casita de Piedra	68.0	74.2

7.4. Resultados.

El resultado de los cálculos hidráulicos con el programa HEC-RAS, así como los datos de entrada, se presentan en el Anexo Digital D.

7.5. Mapas de Inundación

Los mapas de inundación han sido preparados, utilizando la siguiente información:

- Cartografía de los mapas 1:25,000 de la Provincia de Chiriquí del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).
- Planos como construido de las estructuras de la CH Algarrobos
- Información demográfica del departamento de Cartografía de la Contraloría General de la República.
- Mapas actualizados por la Contraloría Nacional de la República, donde se encuentra la ubicación de estructuras, calles y ríos del área en estudio.
- Uso del Google Earth, para obtener información de Fotografías Aéreas.

El mapa base de Localización General es utilizado para para la confección de los mapas de inundación



7.6. Descripción de la Zona Potencialmente Inundable.

El análisis realizado de las tres presas de la CH Algarrobos, para el escenario 1, se representa en los mapas de inundación que se presenta en el ANEXO B. El resultado indica que no hay afectación de estructuras, residencias ni zonas de desarrollo comercial o agrícola. Por lo anterior se concluye que tanto la rotura como las crecidas ordinarias ni extraordinarias no ocasionan afectación alguna, aguas abajo de la presa. En conclusión no se prevé la necesidad de establecer un sistema de alarmas aguas debajo de la presa.

Los resultados de la crecida de 1:100 años sobre las presas de CH Algarrobos no afectan las estructuras de la central.

7.7. Descripción de las Afectaciones de las Crecidas

Presa N°1: Algarrobos 1

Las características y efectos que se pueden observar en las áreas inundadas en este escenario son lossiguientes:

Cuadro N° 16 - Presa Algarrobos 1

Descripción	Unidad	1:50 años	1:100 años
Área de inundación	Has	19.61	19.03
Cantidad de viviendas afectadas	Unidad	0	0
Estructuras viales afectadas	Unidad	0	0
Áreas de producción agrícola afectada	Has	0	0

Presa N°2 - Algarrobos 2

Las características y efectos que se pueden observar en las áreas inundadas en este escenario son lossiguientes:

Cuadro N° 17 - Presa Algarrobos 2

Descripción	Unidad	1:50 años	1:100 años
Área de inundación	Has	31.56	20.26
Cantidad de viviendas afectadas	Unidad	0	0
Estructuras viales afectadas	Unidad	0	0
Áreas de producción agrícola afectada	Has	0	0



Presas N°3 - Casita de Piedra

Las características y efectos que se pueden observar en las áreas inundadas en este escenario son los siguientes:

Cuadro N° 18 - Presa Casita de piedra

Descripción	Unidad	1:50 años	1:100 años
Área de inundación	Has	22.50	12.19
Cantidad de viviendas afectadas	Unidad	0	0
Estructuras viales afectadas	Unidad	0	0
Áreas de producción agrícola afectada	Has	0	0

7.8 Recomendaciones para el Plan de Emergencia.

Se recomienda actualizar el Plan de Emergencias cuando cambian los datos del Flujo de Comunicación y el directorio de contactos alternativos del ANEXO E.

8 ANEXOS

ANEXO A - Formulario para Registro de Eventos

ANEXO B - Mapas de Inundación Algarrobos

ANEXO C - Planos como construido de la CH Algarrobos

ANEXO D - Análisis Hidráulico del Río Cochea

ANEXO E - Directorio de Contactos Alternativos

ANEXO F - Plan de Simulacro para Emergencias



ANEXO A – FORMULARIO PARA REGISTROS DE EVENTOS



FORMULARIO PARA REGISTRO DE EVENTOS

REGISTRO PRELIMINAR

Preparado por: _____ Fecha: _____

Registro de causas y efectos inmediatamente después de la emergencia. La persona del contacto inicial debe recoger todos los datos para poder enfrentar otra posible situación de emergencia.

Notificación: Alerta Blanca

Contacto	Contactado (si/no)	Tiempo de Contacto (min)	Contactado por
Responsable de ESEPSA			
Gerente de Operaciones/ Coordinador del PADE			
UTESEP de ASEP			
ETESA (CND)			
ETESA (IMHPA)			
SINAPROC			

Notificación: Alerta Verde

Contacto	Contactado (si/no)	Tiempo de Contacto (min)	Contactado por
Responsable de ESEPSA			
Gerente de Operaciones/ Coordinador del PADE			
UTESEP de ASEP			
ETESA (CND)			
ETESA (IMHPA)			
SINAPROC			

Notificación: Alerta Amarilla

Contacto	Contactado (si/no)	Tiempo de Contacto (min)	Contactado por
Responsable de ESEPSA			
Gerente de Operaciones/ Coordinador del PADE			
UTESEP de ASEP			
ETESA (CND)			
ETESA (IMPHA)			
Bomberos			
SINAPROC			
Policía Nacional			
Hospitales			
Centro de Salud			
Cruz Roja			



Notificación: Alerta Roja

Contacto	Contactado (si/no)	Tiempo de Contacto (min)	Contactado por
Responsable de ESEPSA			
Gerente de Operaciones/ Coordinador del PADE			
UTESEP de ASEP			
ETESA (CND)			
ETESA (IMHPA)			
Bomberos			
SINAPROC			
Policía Nacional			
Hospitales			
Centro de Salud			
Cruz Roja			

NOTA: En el ANEXO E se presentan los contactos alternativos que participan en el nivel de emergencia de la alerta roja.



REPORTE DESPUÉS DEL EVENTO

Fecha: _____ Hora: _____

Condiciones del Clima: _____

Descripción General de la Situación de Emergencia: _____

Áreas afectadas: _____

Daño de las Estructuras que conforman la Presa: _____

Posibles Causas: _____

Efectos en la Operación de la Presa: _____

Elevación inicial del Embalse: _____ Hora: _____

Máxima Elevación del Embalse: _____ Hora: _____

Elevación final del Embalse: _____ Hora: _____



ANEXO B – MAPAS DE INUNDACIÓN DE ALGARROBOS

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIENRO	DIAS	APP.
01	ACTUALIZACIÓN	16/12/13	APP.	SS.	APP.
02	ACTUALIZACIÓN	31/03/2020	APP.	CC.	APP.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
CENTRAL HIDROELÉCTRICA ALGAROBOS
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIA
 LOCALIZACIÓN GENERAL

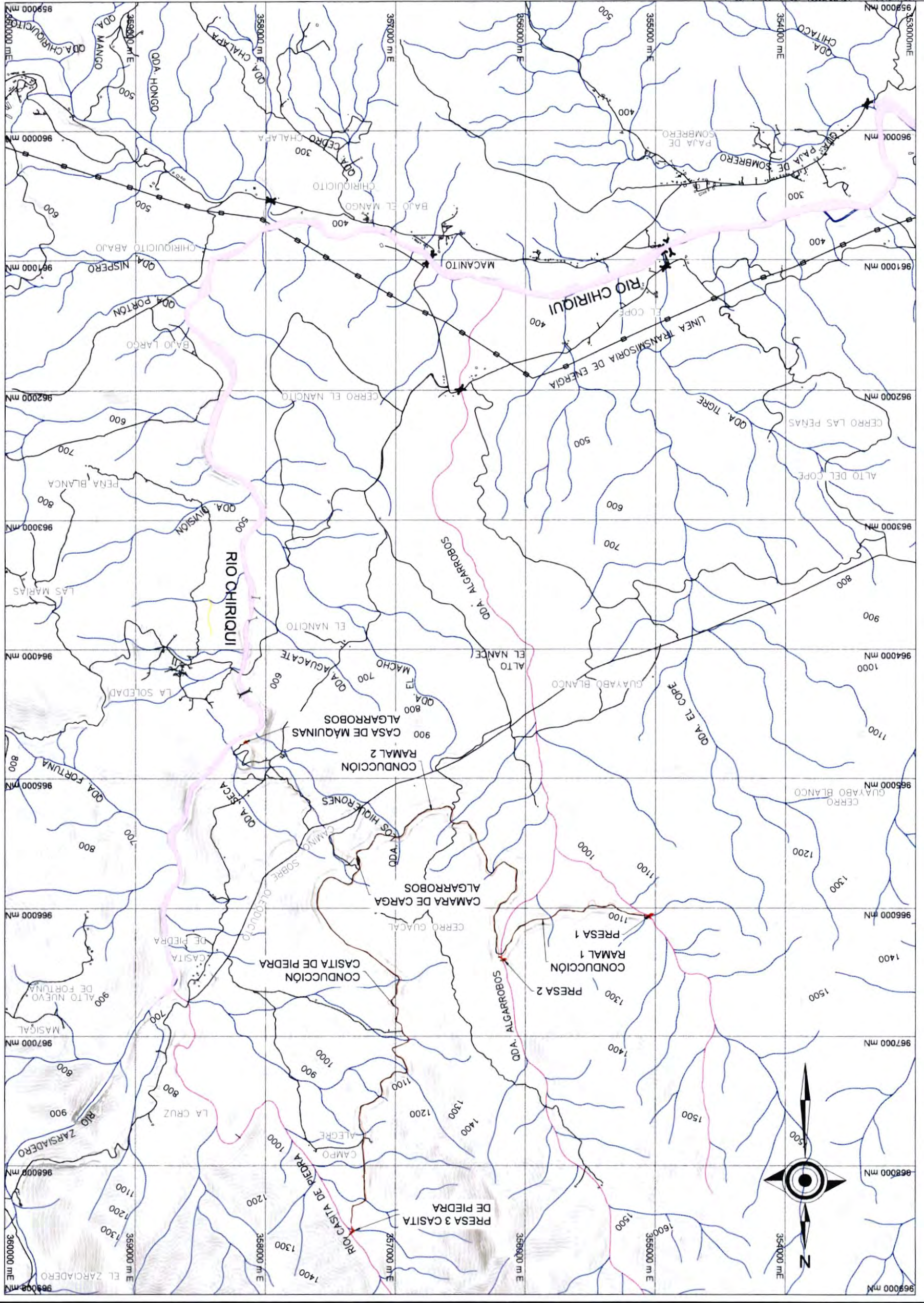
ENERGIA Y SERVICIOS DE
PANAMÁ S.A. ESEPSA

ARHSA
 ARHSA INGENIEROS S.A.

ANEXO B
 S/E
 WGS-84
 FEBRERO-2020

LEYENDA:

- LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
- RIO CHIRIQUI
- CALLES
- RIOS Y QUEBRADAS
- POBLADOS

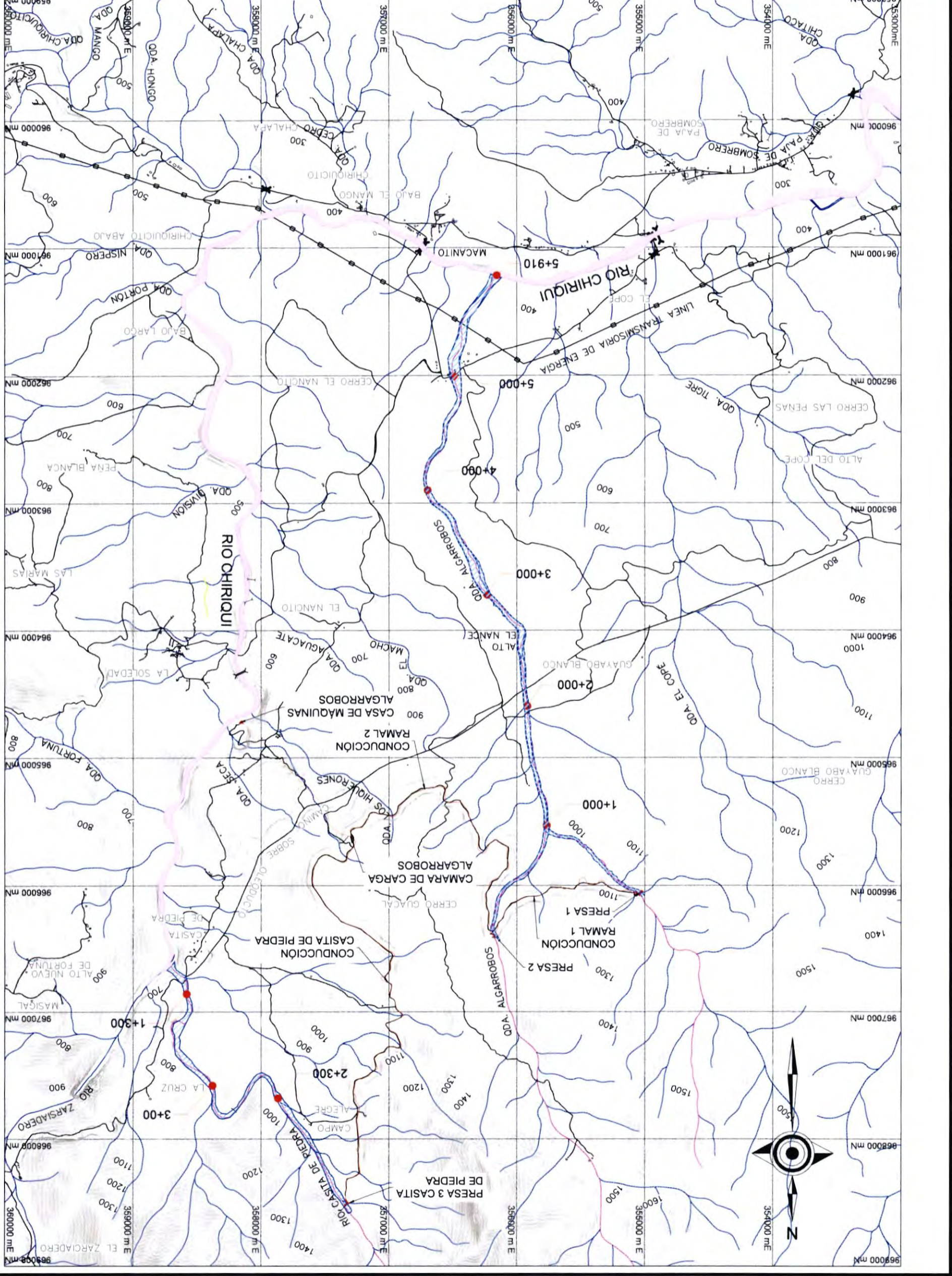


REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DISEÑO	DIB.	APP.
2	ACTUALIZACIÓN	18/02/2020	ARB.	SS.	APP.
1	ACTUALIZACIÓN	18/12/15	ARB.	SS.	APP.
0	DESIGNO				

LEYENDA:

- POBLADOS
- ÁREA DE INUNDACIÓN
- RIOS Y QUERRADAS
- CALLES
- RIO CHIRIQUI
- LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

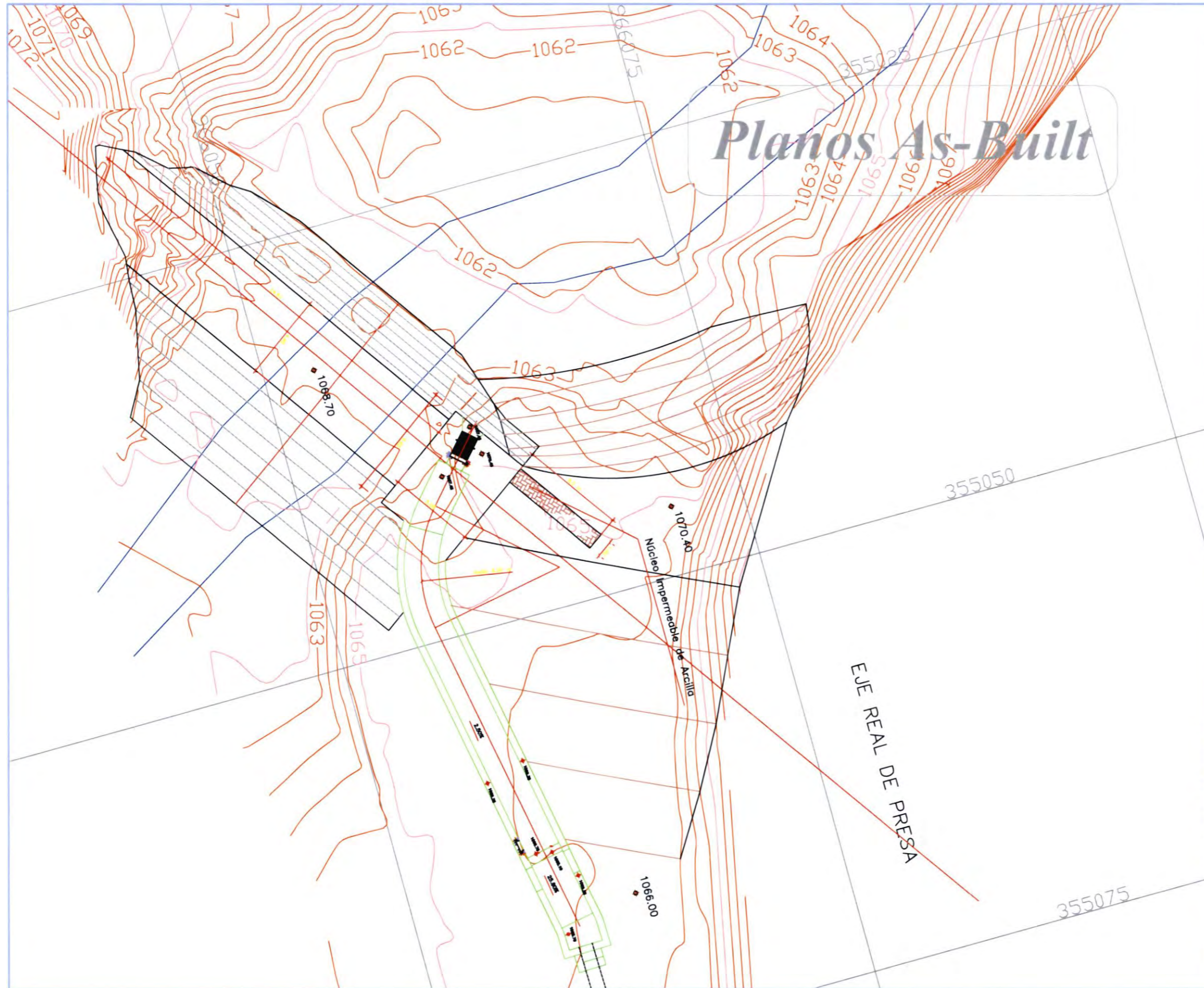
PARÁMETROS HIDRÁULICOS LOS ALGAROBOS 1 Y 2					
ESTRUCTURA	ESTACIÓN	TIEMPO	CRECIDAS	TIRANTE	VELOCIDAD
PRESA 2	0+00	0	0	0	0.09
	1+000	0	0	0	6.71
	2+000	0	0	0	8.11
	3+000	0	0	0	6.61
	4+000	0	0	0	12.88
PRESA 3	0+00	0	0	0	1.40
	1+000	0	0	0	4.84
	2+000	0	0	0	7.97
	3+000	0	0	0	10.09
	4+000	0	0	0	6.35



PARÁMETROS HIDRÁULICOS CASITA DE PIEDRA					
ESTRUCTURA	ESTACIÓN	TIEMPO	CRECIDAS	TIRANTE	VELOCIDAD
PRESA 2	0+00	0	0	0	0.09
	1+000	0	0	0	6.71
	2+000	0	0	0	8.11
	3+000	0	0	0	6.61
	4+000	0	0	0	12.88
PRESA 3	0+00	0	0	0	1.40
	1+000	0	0	0	4.84
	2+000	0	0	0	7.97
	3+000	0	0	0	10.09
	4+000	0	0	0	6.35



ANEXO C – PLANOS COMO CONSTRUIDO DE ALGARROBOS

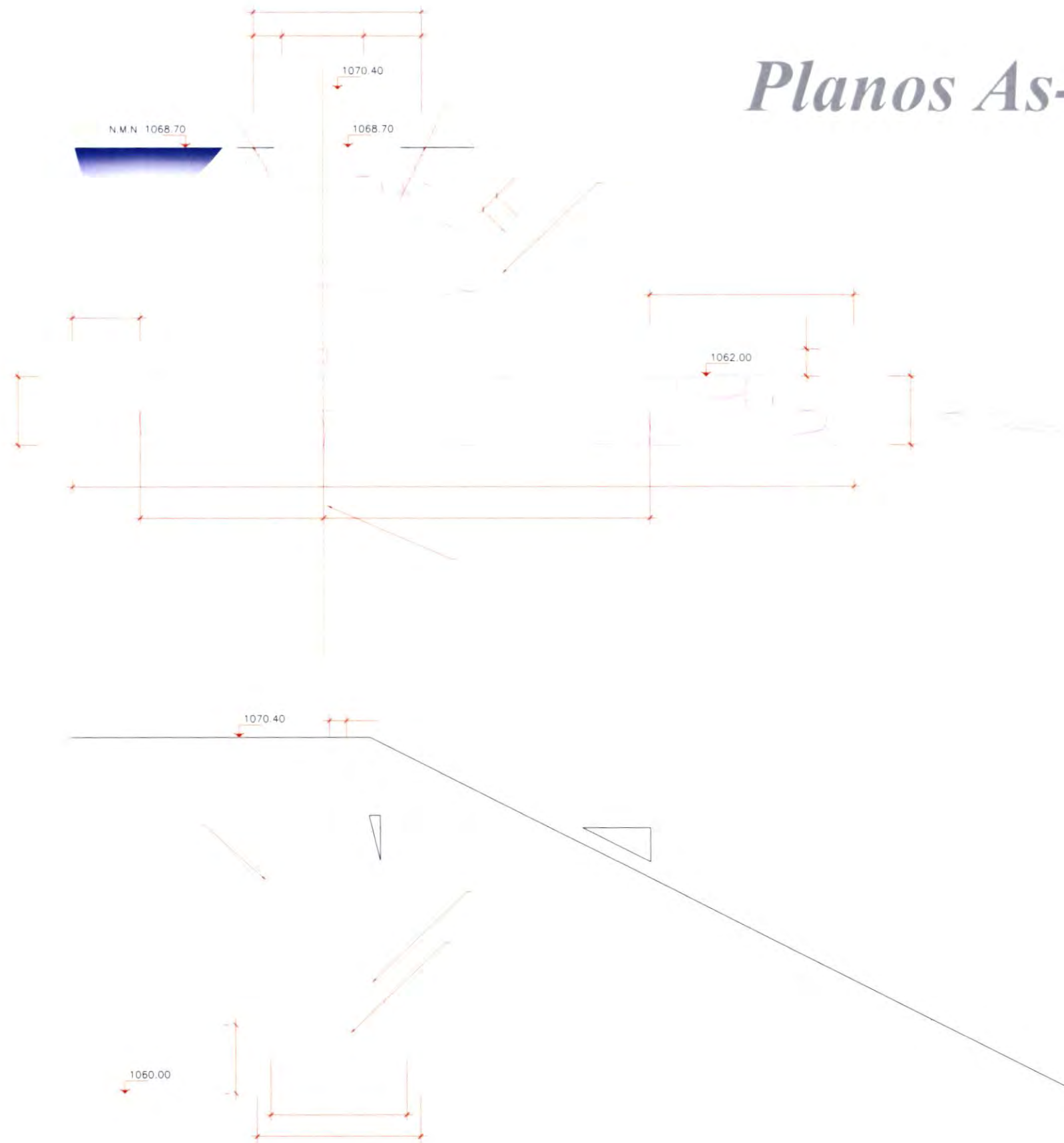


Planos As-Built

- NOTAS:
1. LOS HORMIGONES DE LA CIMENTACION SERAN DE TIPO B 25 Mpa ($f_c=250 \text{ kg/cm}^2$).
 2. LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA SERAN DE TIPO B 15 Mpa ($f_c=150 \text{ kg/cm}^2$).
 3. LAS ARMADURAS DE LA CIMENTACION SERAN VARILLAS CORRUGADAS DE ACERO ASTM A615 ($L_w=4.200 \text{ kg/cm}^2$).

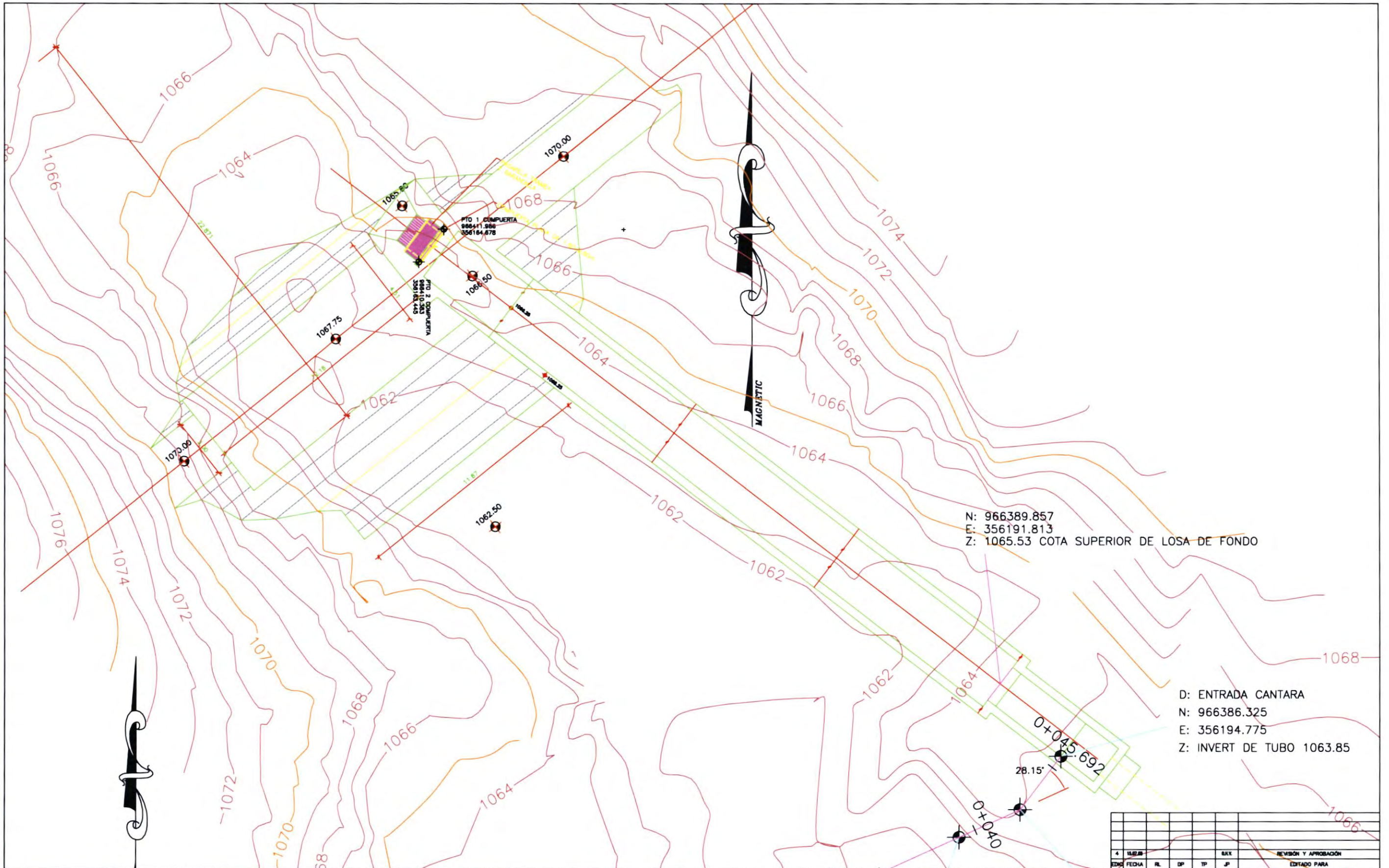
INDIC	FECHA	EL	OP	TP	JP	AP	EDITADO PARA
Propietaria: ESEPSA							
Ubicación del Proyecto: PROVINCIA: Chiriquí DISTRITO: Boquete CORREGIMIENTO: Caldera							
Título de Proyecto: Central Hidroeléctrica los Algarrobos							
Título de Plano: PRESA OESTE							Escala:
UBICACION DE PRESA Y TOPOGRAFIA							1:100
PROPIETARIO							
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES							
Constructora: HIDRAULICA DEL CHIRIQUÍ, S.A.							Número de Plano: OC-210-N4
Archivo: OC-210-N4.DWG							HDM 1 BQUE -

Planos As-Built

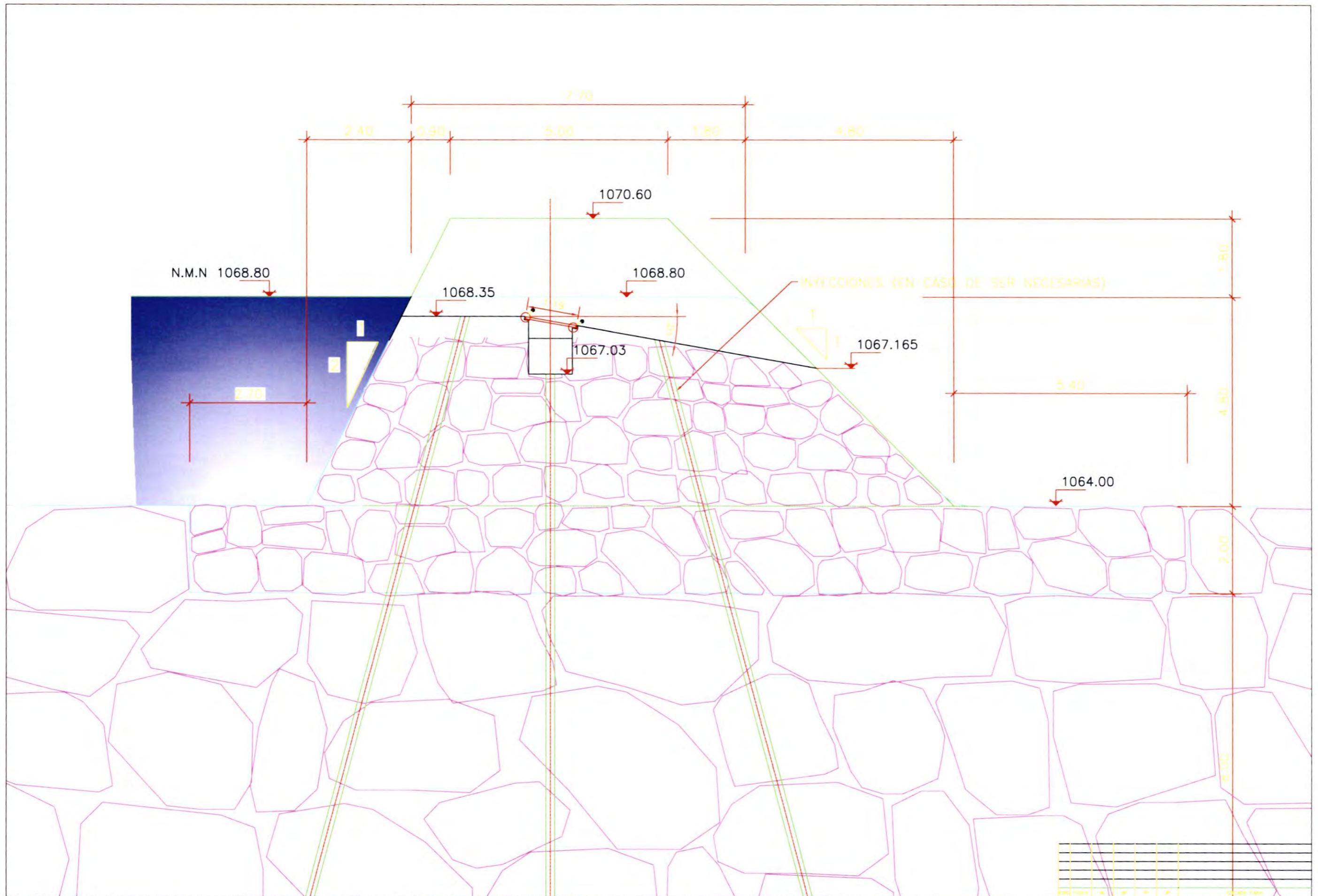


- NOTAS
1. LOS HORMIGONES DE LA CIMENTACION SERAN DE TIPO B 25 Mpa ($f'c=250$ kg/cm²).
 2. LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA SERAN DE TIPO B 15 Mpa ($f'c=150$ kg/cm²).
 3. LAS ARMADURAS DE LA CIMENTACION SERAN VARILLAS CORRUGADAS DE ACERO ASTM A615 ($L_e=4.200$ kg/cm²).

EDIC	FECHA	RL	OP	TP	JP	AP	EDITADO PARA
Propietaria:							ESEPSA
Ubicación del Proyecto:							DISTRITO: Boquete
PROVINCIA: Chiriquí							
CORREGIMIENTO: Caldera							
Titulo de Proyecto:							Central Hidroeléctrica los Algarrobos
Titulo de Plano:							AZUD ALGARROBOS 1
							SECCIONES GENERALES
							Escala: INDICADA
PROPIETARIO:							
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES							
Constructora:							Número de Plano: OC-213 N6
HIDRAULICA DEL							Archivo: OC-213 N6.DWG
CHIRIQUÍ, S.A.							HOJA 1 SIGUE -



PROPIEDAD ESEPSA	EMPRESA CONSTRUCTORA HIDRAULICA DEL CHIRIQUÍ, S.A.	EMPRESA CONSULTORA O.H.V. COBRA	TÍTULO DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA LOS ALGARROBOS	FECHA JUNIO 2008	ESCALA 1:175 ORIGINALES LINE A3	NOMBRE DEL PLANO AZUD ALGARROBOS 2 PLANTA	N° PLANO OC-231 OC-231-N4.DWG HOJA 1 DE 1																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REVISIÓN Y APROBACIÓN</th> <th colspan="2">EDITADO PARA</th> </tr> <tr> <th>EDIC</th> <th>FECHA</th> <th>RL</th> <th>DP</th> <th>TP</th> <th>JP</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							REVISIÓN Y APROBACIÓN		EDITADO PARA		EDIC	FECHA	RL	DP	TP	JP			4								
REVISIÓN Y APROBACIÓN		EDITADO PARA																									
EDIC	FECHA	RL	DP	TP	JP																						
4																											



PROPIEDAD ESEPSA	EMPRESA CONSTRUCTORA HIDRAULICA DEL CHIRIQUÍ, S.A.	EMPRESA CONSULTORA O.H.V. COBRA	TÍTULO DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA LOS ALGARROBOS	FECHA	ESCALA 1:150 ORIGINAL ES LINEA A3	NOMBRE DEL PLANO AZUD CASITA DE PIEDRA ALZADO GENERAL	Nº PLANO OC-112 OC.112.ND.DWG HOJA 1 DE 1
----------------------------	---	------------------------------------	--	-------	---	---	--



**ANEXO D – ANALISIS HIDRÁULICO DE QUEBRADAS: ALGARROBOS 1,
ALGARROBOS 2 Y CASITA DE PIEDRA AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI**

ANEXO D – Análisis Hidráulico de las Quebradas Algarrobos 1, Algarrobos 2, y Casita de Piedra, afluentes del río Chiriquí.

CONTENIDO

D.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS HIDRÁULICO	2
D.1.1 Modelación de las crecidas del río (HEC-RAS)	2
D.1.2 Método de cálculo	2
D.1.3 Cálculo	3
D.1.4 Coeficiente de rugosidad manning	4
D.2 ANÁLISIS HIDRÁULICO DE CRECIDAS	6
D.3 ANÁLISIS HIDRÁULICO DE LA PRESA	8
D.3.1 Escenario 0	8
D.3.2 Escenario 1	8
D.3.3 Datos de partida	8
D.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS HIDRÁULICO	9
D.4.1 Resultados crecida extraordinaria 1:50 años	9
D.4.2 Cuadros con resultados de la onda de las crecidas	12
D.5 MAPAS DE INUNDACION	14
D.6 REFERENCIAS	15
D.7. ANEXO DIGITAL D.	16

D.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS HIDRÁULICO

Las Normas de Seguridad de Presa de la ASEP establecen que se deben analizar los distintos escenarios que puedan producir emergencias en las presas de las quebradas Algarrobos 1, Algarrobos 2 y Casita de Piedra. Por las características de las presas y estructuras de la central hidroeléctrica Algarrobos se descartan aquellos escenarios que no aplican en este caso, los escenarios analizados son los siguientes:

- Escenario 0: Crecida extraordinaria con período de retorno de 1:50 años
- Escenario 1: Crecida extraordinaria con período de retorno de 1:100 años

Con los resultados de este análisis se logra la confección de los mapas de inundación que permitirán establecer los procedimientos de evacuación ante la eventualidad de alguno de los eventos anteriormente establecidos.

D.1.1 Modelación de las crecidas del río (HEC-RAS)

Para el análisis de la hidráulica del río, se usará el modelo HEC-RAS, el cual fue desarrollado por, el Hydrologic Engineering Center (HEC), River Analysis System (RAS), del United States Army Corps of Engineers (USACE).

El procedimiento del cálculo se basa en la resolución de la ecuación de la energía unidimensional y permanente (Ecuación de Bernoulli), evaluando las pérdidas por fricción mediante la fórmula de Manning, y las pérdidas de contracción-expansión mediante coeficientes que multiplican la variación del término de velocidad. En las secciones en que se produce un régimen rápidamente variado (resalto hidráulico, confluencias, etc.) emplea para su resolución, la ecuación de la conservación de la cantidad de movimiento.

D.1.2 Método de cálculo

Los datos topográficos que se utilizaron para definir un modelo de simulación hidráulica del cauce fueron:

- Cartografía del mapa 1:25,000 de la Provincia de Chiriquí del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).
- Planos como construidos de la Central Hidroeléctrica Algarrobos.
- Mapas demográficos del Departamento de Cartografía de la Contraloría General de la República, año 2019.
- Mapas cartográficos actualizados por la Contraloría Nacional de la República, donde se encuentra la ubicación de las estructuras, calles y ríos del área en estudio.
- Uso del Google Earth, para obtener información de Fotografías Aéreas.

Para calcular el caudal que pasa por una sección transversal de un río se asume que el flujo es uniforme y que por lo tanto se puede utilizar la ecuación del flujo uniforme (lo asumido por el HEC-RAS). Para el caso

de un río, a este se le considera como un canal natural cuyo coeficiente de rugosidad de Manning (n) se ve afectado por varios factores los cuales son: la rugosidad superficial, la vegetación, la irregularidad del canal, el alineamiento del canal, la sedimentación y socavación, las obstrucciones, el nivel y el caudal, los cambios estacionales, y el material en suspensión y la carga de lecho. Para el caso de planicies de inundación también se puede evaluar de manera similar.

Se han tenido en cuenta en el modelo las características hidráulicas de cualquier estructura por la que transitará el caudal del río. Esta información se ha representado cartográficamente, incluyendo sus propiedades geométricas e hidráulicas.

En el Cuadro N° D1, se indican las siguientes condiciones para la modelación:

Cuadro N° D1 - Características Hidráulicas de Análisis

Condición	Descripción
Geometría	Levantamiento Topográfico
Coeficiente de Rugosidad de Manning	Ver Cuadro N° D3 y D4
Tipo de Modelación	Flujo Permanente en Escurrimiento Mixto
Condición de Borde Presa No.1	Canal: Altura Normal S: pendiente promedio 14%
Condición de Borde Presa No.2	Canal: Altura Normal S: pendiente promedio 14%
Condición de Borde Presa No.3	Canal: Altura Normal S: pendiente promedio 14%

Caudales Regulados: Los caudales que se introducen en el programa corresponden a los caudales vertidos por cada presa ver Cuadro N° D2.

Cuadro N° D2 - Crecidas Máximas

Presas	Caudal (m ³ /s)	
	1:50 años	1:100 años
Ramal 1, Quebrada Algarrobos 1	39.00	43.30
Ramal 2, Quebrada Algarrobos 2	49.50	54.20
Río Casita de Piedra	68.00	74.20

D.1.3 Cálculo

Para obtener los máximos niveles de agua para cada sección, se siguieron los siguientes procedimientos:

Datos de partida:

- Caudal máximo de las crecidas.
- Pendiente por cada tramo del río.
- Topografía (Secciones)

La metodología de análisis y cálculo hidrológico en que se basa el programa HEC-RAS se puede encontrar en el Manual de Referencia Hidráulica de USACE.

Se obtuvieron secciones transversales a cada 200m y otras adicionales en los meandros, a cada una de las secciones se le determinó la pendiente por cada tramo ver en Anexo Digital D.

D.1.4 Coeficiente de rugosidad manning

Para calcular el caudal que pasa por una sección transversal de un río se asume que el flujo es uniforme y que por lo tanto se puede utilizar la ecuación del flujo uniforme (lo asumido por el HEC-RAS). Para el caso de un río, a este se le considera como un canal natural cuyo coeficiente de rugosidad de Manning (n) se ve afectado por varios factores los cuales son: la rugosidad superficial, la vegetación, la irregularidad del canal, el alineamiento del canal, la sedimentación y socavación, las obstrucciones, el nivel y el caudal, los cambios estacionales, y el material en suspensión y la carga de lecho. Para el caso de planicies de inundación también se puede evaluar de manera similar.

Al haber tantos parámetros que influyen en el valor final del coeficiente de rugosidad (n) del cauce del río, se desarrolló la siguiente ecuación para estimar su valor:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5 \quad \text{ecuación (1)}$$

En el Cuadro N° D3 se indican los valores que pueden tomar cada parámetro, según las condiciones. Sin embargo, el valor escogido para el diseño dependerá de las condiciones que se observen en campo y de acuerdo al criterio del diseñador.

Cuadro N° D3 - Coeficientes Para la Fórmula de Manning

Condiciones del Canal		Valores	
Material involucrado	Tierra	n ₀	0.020
	Corte en Roca		0.025
	Grava Fina		0.024
	Grava Gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Suave	n ₁	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n ₂	0.000
	Ocasionalmente Alterada		0.005
	Frecuentemente Alterada		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificantes	n ₃	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030

	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n ₄	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-.100
Grado de los efectos por meandros	Menor	m ₅	1.000
	Apreciable		1.150
	Severo		1.300

De acuerdo con la configuración del río, se han establecido los coeficientes de rugosidad para las zonas de los márgenes izquierdo y derecho, ver Cuadros N° D4, D5, D6.

Cuadro N° D4 - Presa No.1, Coeficientes de Rugosidad Corresponde al Lecho y a las Planicies

Descripción	n0	n1	n2	n3	n4	m	n
En el Lecho	0.028	0.010	0.005	0.000	0.005	1	0.048
En las planicies	0.020	0.010	0.005	0.025	0.010	1	0.016

Cuadro N° D5 - Presa No.2, Coeficientes de Rugosidad Corresponde al Lecho y a las Planicies

Descripción	n0	n1	n2	n3	n4	m	n
En el Lecho	0.028	0.010	0.005	0.000	0.005	1	0.048
En las planicies	0.020	0.010	0.005	0.025	0.010	1	0.016

Cuadro N° D6 - Presa No.3, Coeficientes de Rugosidad Corresponde al Lecho y a las Planicies

Descripción	n0	n1	n2	n3	n4	m	n
En el Lecho	0.028	0.010	0.005	0.000	0.005	1	0.048
En las planicies	0.020	0.010	0.005	0.025	0.010	1	0.016

D.2 ANÁLISIS HIDRÁULICO DE CRECIDAS

Los resultados de los cálculos hidráulicos con el programa HEC-RAS para los escenarios analizados se presentan en los cuadros de resultados incluidos en el Anexo Digital D.

El análisis hidráulico de las crecidas se ha realizado para avenidas con período de retorno 1: 50, 1:100 años según el Cuadro N°D2, las crecidas pasan libremente por la presa vertedora, sin compuertas. La topografía del cauce es muy abrupta, la quebrada Algarrobos tiene pendiente de 12% promedio y se producen velocidades de agua promedio de 7.5 m/s. Por otro lado, la quebrada Casita de Piedra (Presa 3), la pendiente promedio es de 13% y las velocidades promedio del agua es de 6.4 m/s.

Las presas tienen aproximadamente 8 metros de altura y un embalse de aproximadamente 10,000 m³, la rotura de una presa de concreto se estima en aproximadamente 15 min, lo que produciría un caudal instantáneo de 11 m³/s (Ver fotos D1, D2 y D3). Comparado con el caudal de las crecidas de 1:50 años y 1:100 años se considera que este escenario no es superior a los escenarios de estudio y no aplica.

Foto D1 - Presa de Algarrobos 1 (Presa 1)



Foto D2 - Presa de Algarrobos 2 (Presa 2)



Foto D3 - Presa de Casita de Piedra (Presa 3)



D.3 ANÁLISIS HIDRÁULICO DE LA PRESA

Los escenarios analizados de acuerdo con las Normas de Seguridad de Presas de ASEP son las siguientes:

D.3.1 Escenario 0

- Crecida 1: 50 años.

En esta condición se considera la ocurrencia de una crecida de 1:50 años en las ambas presas de la quebrada Algarrobos (Presa N°1 y Presa N°2) la crecida. Ambas crecidas se encuentran en la confluencia de ambos brazos y continúa por el brazo principal. Para la Presa N°3 se considera una crecida de 1:50 años.

D.3.2 Escenario 1

- Crecida 1:100 años.

En esta condición la crecida 1:100 años debe pasar por el vertedor.

D.3.3 Datos de partida

Las secciones de topografía y la rugosidad serán las mismas utilizadas en el análisis hidráulico del río para las crecidas extraordinarias.

Datos de las estructuras de contención, las cuales son introducidas al programa HEC-RAS. Las tres presas son de poca altura, su rotura y el volumen que aporta no producen un caudal importante en comparación a las crecidas consideradas en los escenarios 0 y 1.

El análisis hidráulico se realiza hasta la convergencia de la quebrada Algarrobos con el río Chiriquí, el río principal de la cuenca. La quebrada Algarrobos recoge las aguas los dos brazos principales y continúa en uno solo el cauce de estas quebradas es montañoso con fuertes pendientes. La quebrada Casita de Piedra es un afluente también del río Chiriquí, el cauce es montañoso con fuerte pendiente.

D.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS HIDRÁULICO

Los archivos de datos y los archivos de resultados del análisis hidráulico completo para los dos escenarios analizados se presentan en el Anexo Digital D. Se realizaron las corridas de HEC-RAS para los escenarios analizados.

Las secciones se han obtenido del plano generado con toda la data cartográfica en Civil 3D, estas secciones se introducen en el programa HEC-RAS.

D.4.1 Resultados crecida extraordinaria 1:50 años

Presa N° 1

En la Figura N° D1 y Figura N° D2 se presenta el perfil generado gráficamente para la crecida ordinaria de 1:50 años. (Escenario 0). En el Anexo Digital D, se presentan los resultados completos.

Figura N° D1 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones

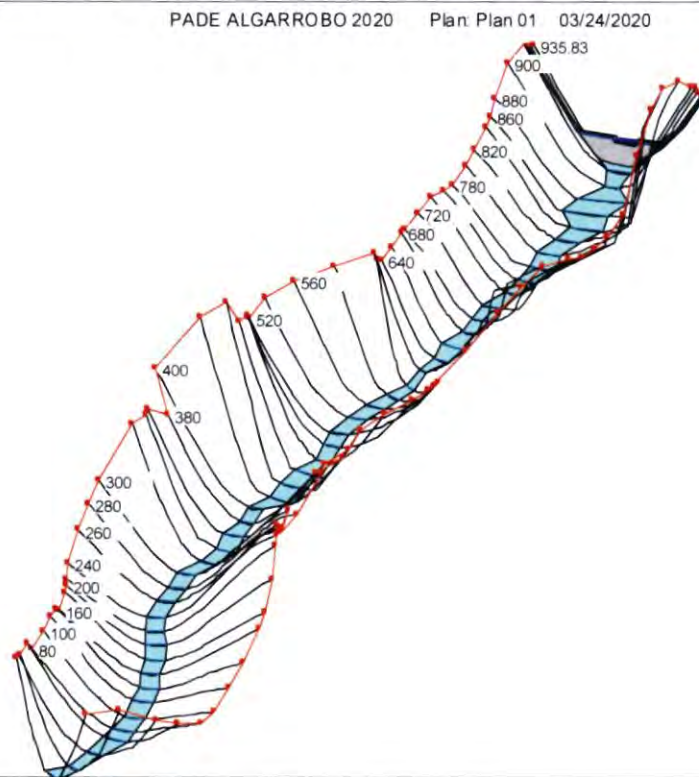
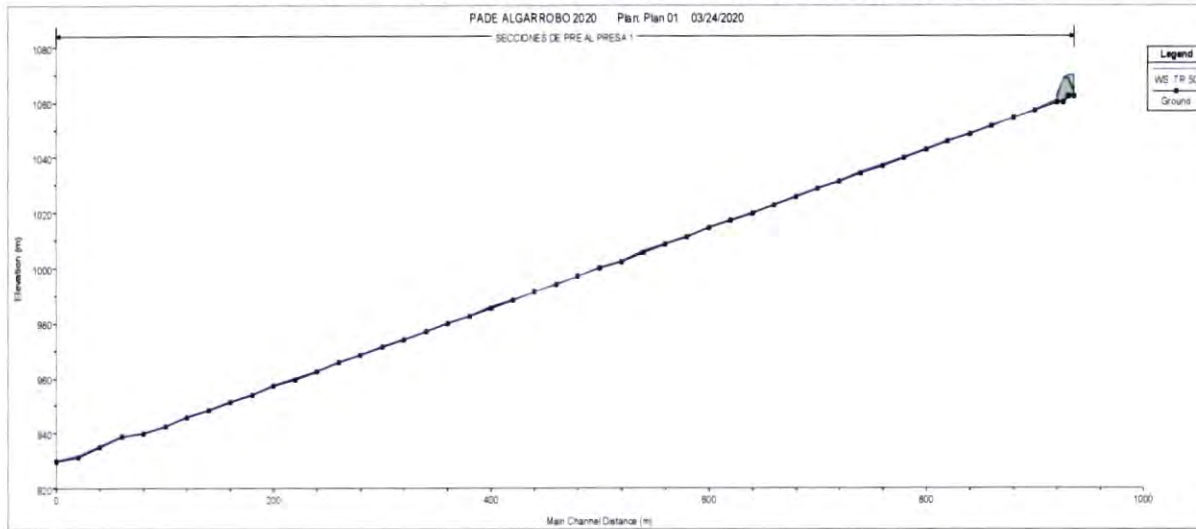


Figura N° D2 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones



Presa No.2

En la Figura N° D3 y Figura N° D4 se presenta el perfil generado gráficamente para la crecida ordinaria de 1:100 años. (Escenario 1). En el Anexo Digital D, se presentan los resultados completos.

Figura N° D3 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones

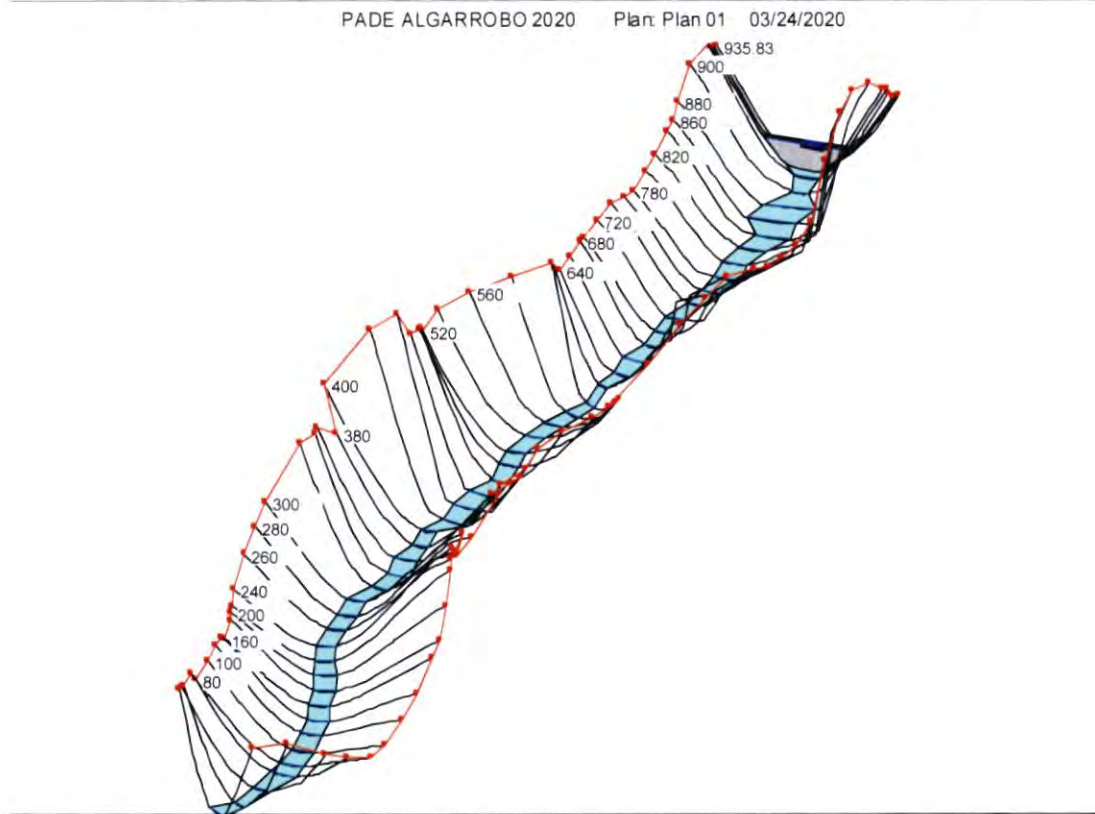
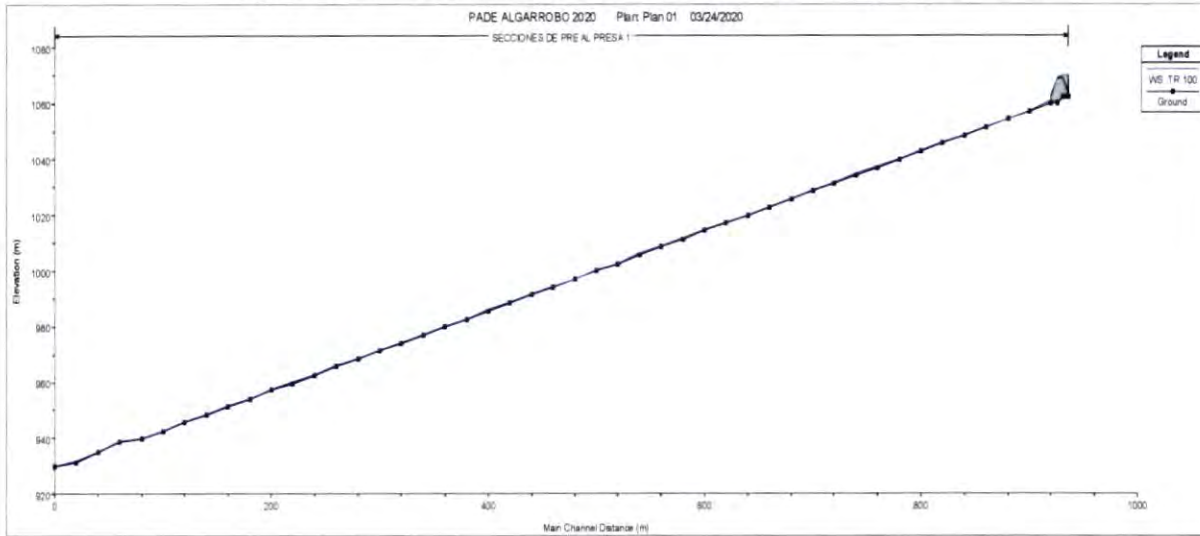


Figura N° D4 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones



En el Anexo Digital D, se presentan los resultados del programa HEC-RAS y un cuadro resumen en Excel que permite analizar todos los resultados obtenidos.

Presas No.3

En la Figura N° D5 y Figura N° D6 se presenta el perfil generado gráficamente para la crecida ordinaria de 1:50 años. (Escenario 0). En el Anexo Digital D, se presentan los resultados completos.

Figura N° D5 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones

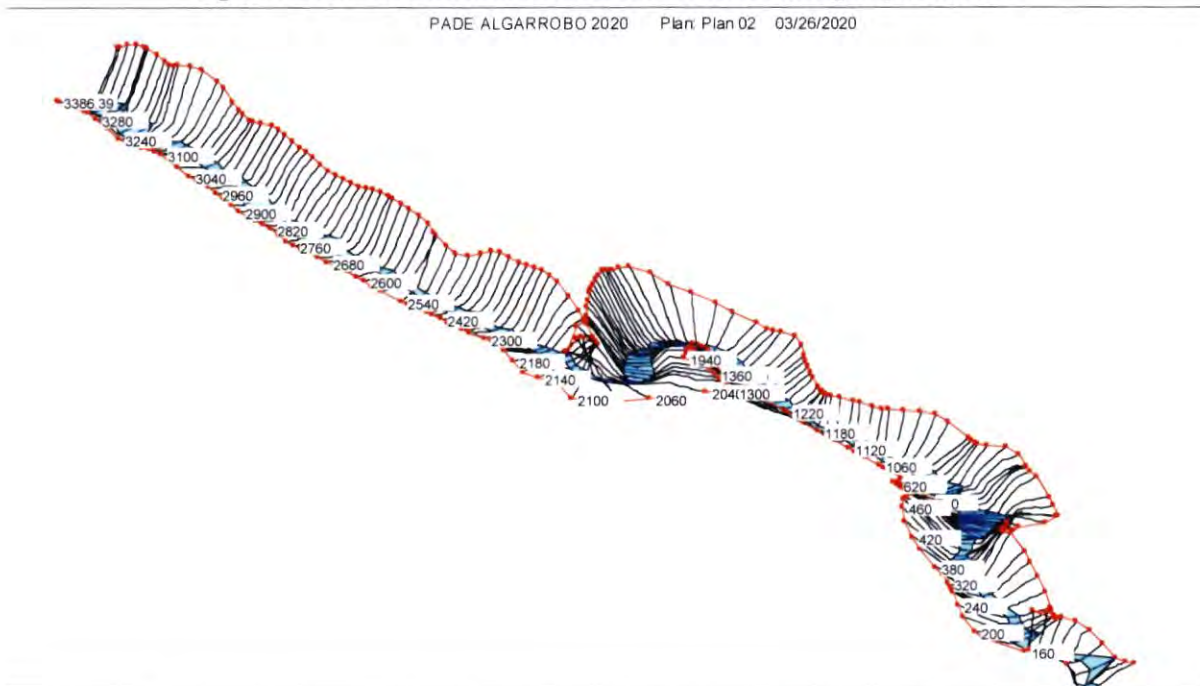
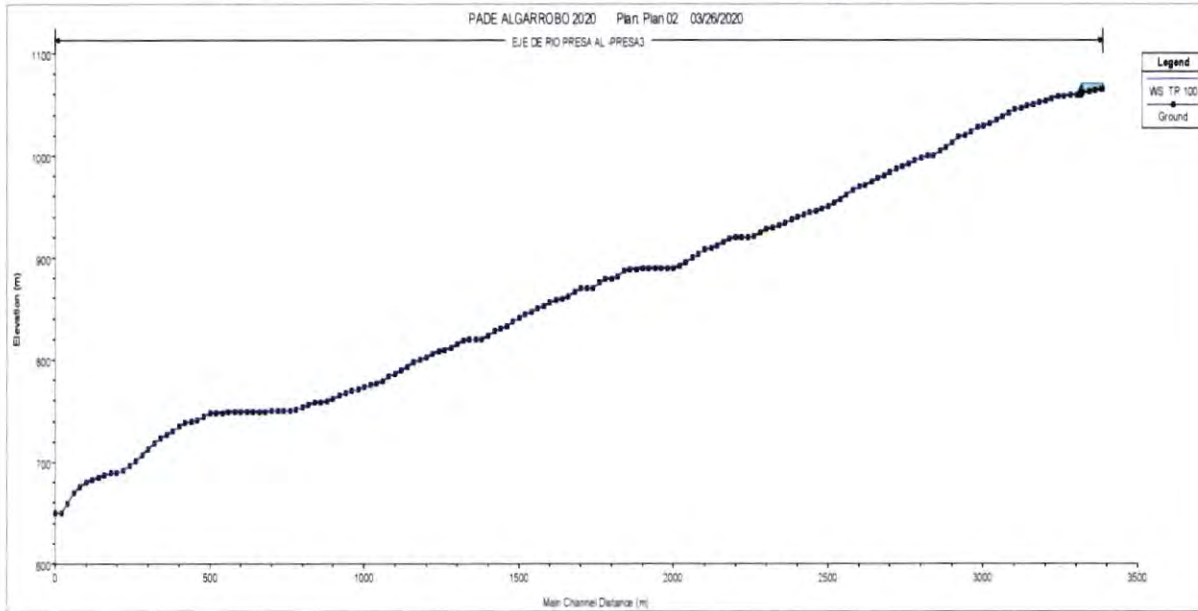


Figura N° D6 - Escenario 0: Isométrico de Niveles de Agua y Secciones



En el Anexo Digital D, se presentan los resultados del programa HEC-RAS y un cuadro resumen en Excel que permite analizar todos los resultados obtenidos.

D.4.2 Cuadros con resultados de la onda de las crecidas

Con los datos obtenidos de HEC-RAS procedemos a calcular en el cuadro siguiente la onda de crecida hasta descargar en el Río Chiriquí a manera de comparación.

Presas N°1 y N° 2: TR 1:50 años

Cuadro N° D7 - Tiempo de llegada y Tirante de la Onda para Crecida 1:50 años

Tiempo de Viaje de la Onda					
Estación	Tiempo		Tirante	Elevación	Velocidad
	kms	hora			
0+000	0	0	2.0	1069.78	1.15
1+000	0	3	0.5	930.2	6.43
2+000	0	5	0.5	815.59	7.95
3+000	0	7	0.5	709.67	6.38
4+000	0	10	0.6	602.91	12.54
5+000	0	12	0.5	448.4	5.09
5+910	0	15	0.8	380.21	2.14

Presas Presa N°1 y N°2 1:100 años

Cuadro N° D8 - Tiempo de llegada y Tirante de la Onda para Crecida 1:100

Tiempo de Viaje de la Onda					
Estación	Tiempo		Tirante	Elevación	Velocidad
kms	hora	minuto	metros	msnm	m/seg
0+000	0	0	2.2	1069.91	1.18
1+000	0	3	0.5	930.22	6.71
2+000	0	5	0.5	815.62	8.11
3+000	0	7	0.6	709.68	6.61
4+000	0	10	0.5	602.93	12.88
5+000	0	12	0.5	448.43	5.19
5+910	0	15	0.8	380.25	2.21

Presas No.3: Casita de Piedra 1:50 años

Cuadro N° D9 - Tiempo de llegada y Tirante de la Onda para Crecida 1:50 años

Tiempo de Viaje de la Onda					
Estación	Tiempo		Tirante	Elevación	Velocidad
kms	hora	minuto	metros	msnm	m/seg
0+000	0	0	1.5	1070.29	1.40
1+000	0	3	0.5	928.78	4.84
2+000	0	6	1.0	815.92	7.97
3+000	0	10	0.6	713.66	10.09
3+305	0	11	0.2	650.15	6.35

Presas No.3: Casita de Piedra 1:100 años

Cuadro N° D10 - Tiempo de llegada y Tirante de la Onda para Crecida 1:100

Tiempo de Viaje de la Onda					
Estación	Tiempo		Tirante	Elevación	Velocidad
kms	hora	minuto	metros	msnm	m/seg
0+000	0	0	1.6	1070.38	1.40
1+000	0	3	0.6	928.8	4.84
2+000	0	6	1.0	815.97	7.97
3+000	0	10	0.6	713.68	10.09
3305.0	0	11	0.2	650.16	6.35

D.5 MAPAS DE INUNDACION

Para la confección y presentación de los mapas de inundación para los diferentes escenarios se seguirán los siguientes procedimientos:

- Sobre la base cartográfica preparada con la documentación recolectada, según se indica en la sección D.1.2, se ha representado las cotas de las crecidas para los distintos escenarios analizados.
- Se han preparado mapas de inundación correspondientes a los dos escenarios analizados y las tres presas de la central.
- Sobre los mapas de inundación se han indicado las rutas de evacuación en caso de emergencia de crecidas.

En el ANEXO B se presentan copias impresas de los Mapas de Inundación y en el Anexo Digital D se presentan copias digitales en formato PDF y ACAD.

D.6 REFERENCIAS

Textos y manuales

1. USA Geological Survey Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients.
2. Clasificación de presas y evaluación del riesgo con el modelo HEC-RAS, España.
3. Hidráulica de Canales, Ven Te Chow.
4. Clasificación de presas y evaluación del riesgo con el modelo HEC-RAS, España.
5. Norma Para la Seguridad de Presas. Autoridad de los Servicios Públicos de la República de Panamá (ASEP) 10 octubre 2010.
6. Victor M. Ponce, M. ASCE1; Ahmad Taher-shamsi2; and Ampar V. Shetty3
7. Dam-Breach Flood Wave Propagation Using Dimensionless Parameters
8. Bruce W. Harrington, P.E. MD Dept. of The Environment Dam Safety Division
9. HAZARD CLASSIFICATIONS & DANGER REACH STUDIES FOR DAMS By
10. Utah State University and RAC Engineers & Economists.
11. Sanjay S. Chauhan1, David S. Bowles2 and Loren R. Anderson3
12. REASONABLE ESTIMATES FOR USE IN BREACH MODELING
13. DO CURRENT BREACH PARAMETER ESTIMATION TECHNIQUES PROVIDE
14. ManualBasico_HEC-RAS313_HEC-GeoRAS311_español
15. CLASIFICACIÓN DE PRESAS Y EVALUCIÓN DEL RIESGO
CON EL PROGRAMA HEC-RAS.
16. HEC-GeoRAS42_UsersManual
17. Programa HEC_RAS. Hidrologic Engineering Center River analysis system 4.1.0 Jan 2010 HEC-RAS.
Devoloped by the U.S. Army Corps Engineers
18. Dam Break Flood Analysisi Bulletin 111
19. Open Channel Hydraulics, Vente Chow.
20. Guía Técnica de Seguridad de Presas No. 4 – Avenida de proyecto. Comité Nacional Español del
Grandes Presas.
21. HEC-RAS, River Analysis System. User's Manual. US Army Corps of Engineers.
22. Manual de Requisitos para Revisión de Planos. Ministerio de Obras Públicas.
23. Manual de Hidráulica. Horace William King.



ANEXO E – DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVOS



DIRECTORIO DE CONTACTOS ALTERNATIVO

En caso de no poderse contactar a la persona responsable en el flujo de comunicación para la respectiva alerta se debe comunicar con el superior jerárquico.

INSTITUCION O EMPRESA	NOMBRE	CARGO	CONTACTO
Energía y Servicios de Panamá, S.A.-ESEPSA	Jose Luis Llorente Soler	Country Manager	Oficina: 315-7869 Celular: Correo: jllorenteaturgy.com
Energía y Servicios de Panamá, S.A.-ESEPSA	Antonio Sánchez	Responsable de ESEPSA	Oficina: Celular: +34 690142096 Correo: asanchezh@globalpower-generation.com
Energía y Servicios de Panamá, S.A.-ESEPSA	Gabriel Vega	Jefe de Operación y Mantenimiento	Oficina: 776-0146 Celular: 6400-5122 Correo: gavega@naturgy.com
Energía y Servicios de Panamá, S.A.-ESEPSA	Joustin Serrano	Responsable de Operaciones	Oficina: 7760146 Celular: 6395836 Correo: jhserrano@naturgy.com
Energía y Servicios de Panamá, S.A.-ESEPSA	Rodrigo Alvarez	Mecánico	Oficina: 7760146 Celular: 69208436 Correo: roalvarez@naturgy.com
ETESA			
ETESA – CND PANAMA	Victor González	Director Nacional CND	Oficina: 501-3979 Celular: Correo: vgonzalez@etesa.com.pa
ETESA – CND PANAMA	Carlos A. Barreto	Gerente de Operaciones CND	Oficina: 230-8100/501-8103 Celular: Correo: cbarretto@etesa.com.pa
ETESA – IMHPA	Elicet Yañez	Gerente de Vigilancia y Pronóstico	Oficina: 501-3834/501-3837/501-3850 Celular: Correo: eyañez@hidromet.com.pa
ETESA – IMHPA	Diana Lee	Gerencia de Hidrología	Oficina: 501-3845/3850/3800 Celular: Correo: dlee@hidromet.com.pa
ETESA – IMHPA	Vianca Benitez	Gerencia de Investigación y Climatología	Oficina: 501-3831/3800 Celular: Correo:
ASEP			
ASEP - UTESEP	Fernando Vargas	Responsable	Oficina: 508-4583 Celular: Correo: fvargas@asep.gob.pa



	Eduardo Barria	Ingeniero Evaluador	Oficina: 508-4848 Celular: Correo: ebarria@asep.gob.pa
INSTITUCIONES DE VIGILANCIA			
INSTITUTO DE GEOCIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL	Ricardo Bolaños	Jefe de la Red Sismológica del Instituto de Geociencias	Oficina: 523-/5560 (8 am-9 pm) Celular: Correo: r.bolanos@up.ac.pa http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA (CEI) DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ	Dr. Alexis Mojica	Jefe Laboratorio de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (LIICA)	Oficina: 560-3000/ext. 290-8400/8401/8403 (8 am-4 pm) Celular: Correo: amojica@utp.ac.pa
SERVICIO NACIONAL AERONAVAL	Eliecer Cárdenas Quintero	Director General	Oficina: 520-6100/6200 Celular: Correo:
AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMA (AMP)	Tomas Avila	Director General	Oficina: 520-6100/501- 5000/5006 (8 am- 5pm) Celular: Correo:
SINAPROC			
SINAPROC-COE PANAMA	Carlos Rumbo Pérez	Director	Oficina: 520-4428/316-0080 Celular: Correo: sinaproc@sinaproc.gob.pa Web: www.sinaproc.gob.pa
POLICIA NACIONAL			
POLICIA NACIONAL DE DAVID	Ulises Salamanca	Comisionado	Oficina: 104 / 775-2210 / 772-8833 / 775-4211
POLICIA NACIONAL DE PANAMÁ	John O Dornheim	Director Nacional	Oficina: 511-9132 / 9130 / 511-7000 Celular: Correo:
BOMBEROS			
BOMBEROS BOQUETE	Gonzalo Chan	Comandante de Zona regional	Oficina: 103/ 720-1224 Celular: Correo
BOMBEROS DE PANAMÁ	Ernesto De León Echevers	Director General	Oficina: 512-6148 Celular: Correo
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD			



HOSPITAL REGIONAL CSS Dr. RAFAEL HERNANDEZ DE DAVID CHIRIQUÍ	Bolívar Saldaña	Director Médico	Oficina: 777-8432/8433 Celular: Correo:
POLICLINICA BASICA Dr ERNESTO PEREZ BALLADARES		Director Medico	Oficina:720-1356 / 770-1909 Celular: Correo:
HOSPITAL PRIVADO DE DAVID-CHIRIQUÍ	Rigoberto Martínez	Director Regional	Oficina:774-0128 Celular: Correo:
COMPLEJO HOSPITALARIO DR. ARNULFO ARIAS MADRID CSS PANAMA	Enrique Lau Cortés	Director General	Oficina: 503-6699/503-6032/2532 Celular: Correo: www.css.gob.pa
HOSPITAL SANTO TOMAS PANAMA	Elías Garcia Mayorca	Director	Oficina: 507-5600 Celular: Correo: www.hst.gob.pa
CRUZ ROJA			
CRUZ ROJA PANAMA	Miguel Jaén	Director	Oficina: 315-1429/1388 Celular: Correo: cruzroja@pa.gbn et.cc



OTRAS INSTITUCIONES			
MIVIOT PANAMA	Ricardo Paredes	Ministro	Oficina: 579- 9200/9400/9230/9205 Celular: Correo: www.mivi.gob.pa
MEDUCA CHIRIQUÍ	Raquel Castillo	Directora Regional	Oficina: 515-7300 Celular: 6684-2161 Correo: meduca@meduca.gob.pa
MEDUCA PANAMÁ	Maruja Gorday de Villalobos	Ministro de Educación	Oficina: 511-4400/515-7300 Celular: Correo: meduca@meduca.gob.pa
MOP CHIRIQUÍ	Arturo López	Director Regional	Oficina: 775-2248/775-4106 Celular: Correo: www.mop.gob.pa
MOP PANAMÁ	Rafael José Sabonge	Director	Oficina: 507-9400/9481 Celular: Correo: www.mop.gob.pa
IDAAN CHIRIQUÍ	Maximo Miranda	Director Regional	Oficina: 777-5518/777- 5532/5517/5524 Celular: Correo: www.idaan.gob.pa
IDAAN PANAMÁ	Juan Antonio Ducruet	Director	Oficina: 523-8533/8610 Celular: Correo: www.idaan.gob.pa
HONORABLE REPRESENTANTE DAVID CENTRO	Miguel Medina	H. Representante	Oficina: 772-0647 Celular: Correo:
MUNICIPIO DE BOQUETE	Joswar Alvarado	Alcalde	Oficina: 311/728-3740 Celular: Correo:
JUNTA COMUNAL CALDERA	Roger Pitti		Oficina: 775-1012 (Diurno) Celular: Correo:



ANEXO F - Plan de Simulacro para Emergencias

CONTENIDO

F. PLANES DE SIMULACROS

F.1 PLAN DE SIMULACRO PARA EMERGENCIAS	2
F.1.1. Objetivo	2
F.1.2. Antecedentes	2
F.1.3. Marco Legal	2
F.1.4. Organismos Administrativos Concernidos por el Simulacro	3
F.1.5. Frecuencia y duración del simulacro	3
F.1.6. Personal Implicado en el Simulacro	3
F.1.7. Pasos del simulacro	4
F.1.8. Limitaciones y alcances del simulacro	4
F.1.9. Informe Final del Simulacro	5
F.1.10. Sistemas de Avisos para Simulacros	6
F.1.10.1. Sirena Acústica	6
F.1.10.2. Comunicación	6

ANEXOS

ANEXO A - PLAN DE EMERGENCIA DE PROTECCIÓN CIVIL

ANEXO B - ACCIONES DEL PLAN DE SIMULACRO

ANEXO C - PLAN DE COMUNICACIÓN PARA SIMULACRO

F. PLANES DE SIMULACROS

F.1 PLAN DE SIMULACRO PARA EMERGENCIAS

F.1.1. Objetivo

El objetivo que se quiere es la integración del dueño u operador y su personal a simulacros de mayor envergadura, que puedan organizar las autoridades de defensa civil involucradas en la emergencia.

Además, que adquieran conocimientos y la experiencia necesaria bajo una acción inmediata, ante situaciones que pongan en peligro la seguridad de las estructuras, que conforman la central hidroeléctrica Algarrobos, de manera que puedan actuar en el momento necesario, activar y dar seguimiento al Plan de Acción Durante Emergencia.

Para alcanzar los objetivos de este plan se deberá seguir los siguientes pasos:

1. Asegurar que todo el personal forme parte del plan, lo haya estudiado y tenga conocimiento de este desde el momento de su incorporación a la organización de la operación de la central.
2. Realizar actividades de simulacro de las emergencias establecidas en el PADE. Con el fin de que el equipo de explotación adquiera los adecuados hábitos de comportamiento.

En el capítulo 6 de este PADE, se definen los procedimientos de actuación, estableciendo las circunstancias que permiten detectar el incidente que causa la situación y su clasificación en los cinco posibles pasos de escenarios según la importancia del suceso.

El simulacro se llevará a cabo mediante un ejercicio en el que se ensayaran las medidas a seguir ante una situación hipotética de emergencia. Abarcar todos los pasos contempladas para una situación de emergencia real.

F.1.2. Antecedentes

En los últimos años las condiciones climatológicas y geomorfológicas de la región de Chiriquí han influido de forma notable, ocasionando situaciones de emergencia graves producidas por inundaciones, entre otras situaciones que se desencadenan, producto de los efectos que puedan ocasionar grandes afectaciones en las áreas vulnerables cercanas a la ribera de un río y a las estructuras de la central.

F.1.3. Marco Legal

En la Resolución AN No. 3932- Elec del 22 de octubre del 2010, se aprueba la norma de Seguridad de Presas del Sector Eléctrico creada para la protección pública y el cuidado del medio ambiente. Donde se

señala al Responsable Primario de la central hidroeléctrica como responsable legal del desarrollo del PADE; entre sus obligaciones están, la implantación, mantenimiento y actualización del plan.

La implementación del PADE y las Instituciones involucradas formaran parte de un sistema de emergencias, para salvaguardar la vida y bienes de la población.

En la seguridad de la presa Algarrobo se ha adoptado cierta flexibilización en los criterios hidrológicos debido a que la población aguas abajo ya vive con el riesgo preexistente.

F.1.4. Organismos Administrativos Concernidos por el Simulacro

El presente plan deberá involucrar a todos los organismos y servicios pertenecientes a la región o zona afectada, que tengan entre sus competencias o desarrollen funciones en el ámbito de la predicción, prevención, seguimiento e información acerca de los factores que pueden dar lugar a inundaciones, así como de la protección y socorro de los ciudadanos/as ante los fenómenos desencadenantes.

F.1.5. Frecuencia y duración del simulacro

Para habitar y disciplinar el comportamiento del equipo, se realizará el simulacro de algunas de las situaciones contempladas en el capítulo 6, del presente plan de emergencia al menos una vez cada tres años.

Los ejercicios de simulacro se realizan cuando la central hidroeléctrica este en situación normal y en una época del año en que las circunstancias permitan prever, con cierta garantía que no va a acontecer un incidente que genere una situación extraordinaria o de emergencia real.

La duración del ejercicio del simulacro será como mínimo de 7 horas o mientras dure el ejercicio de emergencia.

El ejercicio se interrumpirá cuando su desarrollo acontezca con situación extraordinaria o de emergencia real o sea imprescindible la atención del personal para garantizar la operación normal de la central

F.1.6. Personal Implicado en el Simulacro

El Coordinador del PADE, serán los encargados de programar, coordinar y dirigir el simulacro se la situación de emergencia.

En el ejercicio se implicará a todo el personal necesario para llevar a cabo las tareas a realizar de acuerdo con la situación de emergencia en simulacro.

Se excluirá de la participación del ejercicio, total y parcialmente, al personal necesario para mantener la central en operación normal durante el simulacro, aunque todos recibirán la inducción sin excepción. Sin

embargo se deben hacer esfuerzos de relevo para que todo el personal conozca y participe de los procedimientos.

Se implicará en el ejercicio a las personas y organismos externos que el Plan de Emergencia establezca.

F.1.7. Pasos del simulacro

El simulacro de las situaciones de emergencia se realizará en cinco pasos, paralelas a las establecidas en una situación normal, llevando una bitácora de todas las acciones ejecutadas:

Paso 1: Detección del Evento

Paso2: Determinación del Nivel de Emergencia

Paso3: Niveles de Comunicación y Notificación

Paso4: Acciones Durante la Emergencia

Paso 5: Terminación

El personal de operación deberá contar con las siguientes condiciones para operar la emergencia en forma segura:

- Lugar seguro para la operación de la presa en emergencia
- Distintos tipos de sistemas de comunicación
- Generación eléctrica o baterías de emergencia (grupo electrógeno, combustible y nivel de carga de baterías)
- Movilidad propia a salvo de la emergencia, con reserva de combustible
- Agua, alimentos y abrigo.

Durante el desarrollo del ejercicio del simulacro durante la emergencia, el equipo controlará y registrará en la bitácora todas las acciones que se desarrollen y se pondrá mayor interés en los siguientes aspectos:

- Utilización de los sistemas de comunicación.
- Tiempo de respuesta del personal.
- Comprobación de los sistemas básicos de comunicación y energía.
- Medidas de seguridad y protección personal.
- Adquisición de datos de auscultación.
- Seguimiento y control de los equipos de instrumentación del embalse.

F.1.8. Limitaciones y alcances del simulacro

No se permitirá el tráfico de personas o vehículos salvo que sean imprescindibles dentro del ejercicio del simulacro

Las comunicaciones deberán estar disponibles para el ejercicio.

En particular el Coordinador del PADE deberá:

- Elaborar la ficha descriptiva estableciendo el tipo de alerta a simular y las instrucciones generales sobre el simulacro.
- Plantear al operador de la presa hipotéticas circunstancias especiales que pudieran surgir durante el desarrollo del ejercicio.
- Plantear al operador de la presa la ocurrencia de situaciones de emergencia para eventos de crecida y sismo para poner a prueba la operatividad de los equipos (para apertura o cierre. Tales como vertederos y otras estructuras hidráulicas de descarga).
- Programar una reunión formativa con el personal de la presa donde se revisen los métodos de actuación frente a situaciones de emergencia.
- Redactar un informe final del ejercicio.

F.1.9. Informe Final del Simulacro

Energía y Servicios de Panamá, S.A.- ESEPSA, realizará un informe sobre el desarrollo del ejercicio del simulacro, que será remitido a ASEP. En el mismo se reportarán todas las incidencias, observaciones, conclusiones y recomendaciones que permitan introducir mejoras en los procedimientos de actuación.

El contenido mínimo el informe será el siguiente:

1. Descripción del ejercicio planteado
2. Objetivos buscados en el ejercicio
3. Desarrollo del ejercicio
4. Fecha y hora de comienzo y final del ejercicio
5. Emergencia Simulada (la que corresponda)
6. Tipos de Alertas a establecer (Blanca, Verde, Amarilla Roja)
7. Adecuación de los medios materiales disponibles
8. Personal Implicado
9. Acciones Realizadas (grado de preparación individual del personal y nivel de coordinación entre el personal y con terceros)
10. Comunicaciones,
11. Comprobaciones y tiempos de respuesta
12. Anomalías e incidencias
13. Descripción de las dificultades (ejemplo: comunicación) y carencias que se hayan podido presentar
14. Valoración del Ejercicio (grado de cumplimiento de los objetivos buscados con el ejercicio)
15. Evaluación General
16. Fallas del PADE y modificaciones propuestas para la siguiente actualización

F.1.10. Sistemas de Avisos para Simulacros

F.1.10.1. Sirena Acústica

Las sirenas acústicas instaladas permitirán dar la alerta a los poblados que se encuentren ubicados en las zonas inundables.

La sirena de aviso será utilizada exclusivamente para notificar señales de alerta roja. Los sonidos en decibeles que se dispongan para cada caso serán establecidos por el Cuerpo de Bomberos Local, de forma tal que cubra un nivel sonoro en zonas urbanas y en zonas rurales.

La sirena durante simulacros será avisada con anticipación a las entidades públicas y de protección civil que esté relacionada con los niveles de emergencia alertados.

F.1.10.2. Comunicación

Durante el simulacro, el sistema de comunicación que se utilizará para notificar la alerta deberá mantener comunicación redundante con la sala de emergencia de la presa y los puntos donde están ubicadas las sirenas de aviso.

Durante el simulacro se verificará la eficacia de los medios primarios de comunicación, con las instituciones que en cada caso corresponda. También se verificará el funcionamiento de otros medios de comunicación disponibles en la actualidad que presenten una garantía y fiabilidad en dicha comunicación.

En caso de falla de cualquiera de los sistemas de comunicación se deberá implementar los sistemas alternos de comunicación.

ANEXO A - PLAN DE EMERGENCIA DE PROTECCIÓN CIVIL

F.2. PLAN DE EMERGENCIA DE PROTECCIÓN CIVIL

F.2.1. Propósito

Este plan de emergencia tiene como propósito establecer la organización y procedimiento de actuación de los recursos y servicios de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante situaciones de emergencia provocadas por inundaciones que puedan darse en el territorio nacional.

El plan ante situaciones de inundaciones establecerá:

- Los mecanismos de apoyo a los planes de la comunidad autónoma en el supuesto de que éstas así lo requieran.
- La estructura organizativa que permita la dirección y coordinación del conjunto de las administraciones públicas en situaciones de emergencia por inundaciones declaradas de interés nacional, así como prever, en esos casos, los procedimientos de movilización y actuación de aquellos recursos y servicios que sean necesarios para resolver de manera eficaz la necesidades creadas, teniendo en consideración las especiales características del grupo social de las personas con discapacidad para garantizar su asistencia.
- Los mecanismos y procedimientos de coordinación con los planes de aquellas comunidades autónomas no directamente afectadas por la catástrofe, para la aportación de medios y recursos de intervención, cuando los previstos en los planes de las comunidades autónomas afectadas se manifiesten insuficientes.
- El sistema y los procedimientos de información sobre inundaciones, a utilizar con fines de protección civil, en coordinación con los Planes de gestión de los riesgos de inundación.
- Un banco de datos de carácter nacional sobre medios y recursos estatales, o asignados al Plan, disponibles en emergencias por inundación.
- Los mecanismos de solicitud y recepción, en su caso, de ayuda internacional para su empleo en caso de inundaciones.

En el caso de emergencias que se puedan resolver mediante los medios y recursos gestionados por los planes de comunidades autónomas, el Plan juega un papel complementario a dichos planes, permitiendo éstos bajo la dirección de los organismos competentes de dichas administraciones. Si la emergencia hubiera sido declarada de interés nacional, la dirección pasa a ser ejercida por el/la Ministro/a, y este Plan organiza y coordina todos los medios y recursos intervinientes en le emergencia.

F.2.2. Antecedentes

En el presente Plan se considerarán todas aquellas inundaciones que presenten un riesgo para la población y sus bienes, las que produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad, ocasionadas por las siguientes situaciones:

- Inundaciones por precipitación "in situ"
- Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por: precipitaciones, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, deslizamiento y acción de las mareas.
- Inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Las inundaciones son el riesgo más natural que más habitualmente producen daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos.

Por lo tanto, resulta necesario prever la organización de los medios y recursos, materiales y humanos, que podrían ser requeridos para la asistencia y protección a la población, en caso de que suceda una catástrofe por inundaciones en las áreas cercanas a la central.

F.2.3. Marco Legal

La ley 7 del 11 de febrero del 2005, reorganiza el sistema nacional de protección civil (SINAPROC), para brindar atención ante desastres, inundaciones, medidas de emergencias. Tienen la responsabilidad de ejecutar medidas, disposiciones y órdenes tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la acción de la naturaleza o la antropogénica (fenómenos de origen humano o relacionado a las actividades del hombre, incluyendo las tecnológicas) pueda provocar sobre la vida y bienes del conglomerado social.

Le corresponde al SINAPROC la planificación, investigación, dirección supervisión y organización de las políticas y acciones tendientes a prevenir los riesgos materiales y psicosociales, y a calibrar la peligrosidad que puedan causar los desastres naturales y antropogénicos, para lo cual ejercerá las siguientes funciones:

- Recopilar y mantener un sistema de información a través de un centro de datos moderno, con la finalidad de obtener y ofrecer las informaciones necesarias para la planificación estratégicas y medidas sobre gestión de riesgos y protección civil.
- Promover un plan nacional de gestión de riesgos, incorporando el tema como eje transversal en los procesos y planes de desarrollo del país, con el objeto de reducir la vulnerabilidad existente y el impacto de los desastres en todo el territorio nacional.
- Formular y poner en marcha estrategias y planes de reducción de vulnerabilidades y de gestión de riesgo, en cada uno de los sectores sociales y económicos para proteger a la población, la producción, la infraestructura y el ambiente.

- Confeccionar planes y acciones orientados a fortalecer y mejorar la capacidad de respuesta y la atenuación humanitaria.
- Promover programas de educación, análisis investigación e información técnica y científica sobre amenazas naturales y antropogénicas, para tal efecto, cooperará y coordinará con organismos estatales y entidades privadas e internacionales del sector educativo, social y científico
- Promover o proponer al Órgano Ejecutivo el diseño de planes y la adopción de normas reglamentarias sobre seguridad y protección civil en todo el territorio nacional
- Crear manuales y planes de emergencia, tanto generales como específicos, para casos de desastres naturales o antropogénicos.
- Ejercer las demás funciones que le correspondan, de acuerdo con la ley y sus reglamentos.

Para la prevención y la atención de los desastres naturales o antropogénicos, el SINAPROC, según sea el caso, diseñará e implementará los siguientes planes:

- Plan nacional de emergencias
- Plan de gestión de riesgos

SINAPROC, deberá presentar al Ministerio de Gobierno y Justicia una norma Básica de Protección Civil, la cual contemple planes de emergencia generales que se puedan presentar en cada ámbito territorial, y planes especiales, para hacer frente a los riesgos específicos cuya naturaleza requiera una metodología técnica adecuada para cada uno de ellos.

El plan especial deberá establecer:

- Los mecanismos de apoyo a los planes de comunicación autónoma en el supuesto de que éstas así lo requieran.
- La estructura organizativa que permita la dirección y coordinación de la administración pública en situaciones de emergencia por inundaciones declaradas de interés nacional, así como prever, en esos casos, los procedimientos de movilización y actuación de aquellos recursos y servicios que sean necesarios para resolver de manera eficaz las necesidades creadas, teniendo en consideración las especiales características del grupo social de las personas con discapacidad para garantizar asistencia.
- Los mecanismos y procedimientos de coordinación con los planes de aquellas comunidades autónomas no directamente afectadas por la catástrofe, para la aportación de medios y recursos de intervención, cuando los previstos en los planes de las comunidades autónomas afectadas se manifiesten insuficientes.
- El sistema y los procedimientos de información sobre inundaciones, a utilizar con fines de protección civil, en coordinación con los Planes de gestión de los riesgos de inundación.
- Un banco de datos de carácter nacional sobre medios y recursos estatales, o asignados al Plan Estatal, disponibles en emergencias por inundaciones.

- Los mecanismos de solicitud y recepción, en su caso, de ayuda internacional para su empleo en caso de inundaciones

En este caso aplican los planes especiales en los ámbitos territoriales el cual deberá cumplir requisitos mínimos en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta, con la finalidad de prever un diseño o modelo nacional mínimo que haga posible, en su caso, una coordinación y actuación conjunta de los distintos servicios y administraciones aplicadas.

F.2.4. Organismos administrativos concernidos por el plan

El presente plan deberá involucrar a todos los organismos y servicios pertenecientes a la región o zona afectada, que tengan entre sus competencias o desarrollen funciones en el ámbito de la predicción, prevención, seguimiento e información acerca de los factores que pueden dar lugar a inundaciones, así como de la protección y socorro de los ciudadanos/as ante los fenómenos desencadenantes.

Podrán verse concernidos por el presente Plan, en caso de emergencias de interés nacional, los servicios y entidades dependientes de otros organismos públicos, al estar incluidos en la organización de otros Planes Especiales ante el Riesgo de Inundaciones, o sean llamados a intervenir por el órgano competente de la Administración General del País.

F.2.5. Identificación del riesgo de inundaciones

El documento PADE, contiene los mapas cartográficos que delimitan las zonas con riesgos de inundaciones de acuerdo a las posibles causas que se puedan desarrollar ante la amenaza de crecidas o malas prácticas operacionales. Estos mapas actuarán como base para la evaluación y gestión de riesgos de inundación, los planes de emergencias serán adaptados de forma coordinada para que sean considerados.

F.2.6. Sistema de información y seguimiento hidrometeorológico

Con el propósito de minimizar los daños producidos por inundaciones, es necesario establecer sistemas de alerta hidrometeorológico que permitan la toma anticipada de las decisiones necesarias a las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil. Para ello se debe contar con sistemas de información hidrológica y de predicción meteorológica en este caso ETESA que permita minimizar los posibles daños.

El sistema de información y seguimiento hidrometeorológico tendrá la responsabilidad de establecer los procedimientos para dar a conocer los datos más relevantes acerca de los fenómenos meteorológicos e hidrológicos que hayan podido o puedan tener alguna incidencia en la población y sus bienes. Se tendrá en cuenta las posibles previsiones sobre la posible evolución del fenómeno meteorológico y del sistema hidráulico con la mejor incertidumbre posible.

La información que se proporcione será la más completa y fidedigna posible, obtenida en tiempo casi real y de rápida difusión, con el objetivo de que pueda servir de base al Responsable Primario de la Central y a las autoridades de Protección Civil para la pronta activación de los planes de emergencia.

F.2.6.1. Alerta Meteorológica

Las precipitaciones intensas o tormentas producen los daños más cuantiosos en nuestro país, esto obliga a establecer unos sistemas de alerta meteorológica que permitan a las autoridades de protección civil y a la población en general la toma anticipada de decisiones necesarias para minimizar los posibles daños producidos por inundaciones.

ETESA, es la institución encargada del desarrollo, implantación y prestación de los servicios meteorológicos.

El sistema de alerta meteorológica ha de considerar las variables que pueden intervenir en el fenómeno de las inundaciones, así como los procedimientos para su inmediata difusión considerando los siguientes aspectos:

- Se establecen los umbrales, los procedimientos de comunicación y el tiempo de antelación de los avisos por precipitaciones de elevadas intensidades con el fin de que puedan ser adoptadas las medidas precisas que minimicen los daños.
- Se establecerá un seguimiento especial de los fenómenos que puedan dar lugar a tormentas fuertes o muy fuertes y los consiguientes procedimientos de aviso.

ANEXO B – ACCIONES DEL PLAN DE SIMULACRO

Cuadro N°1 – Acciones del Nivel 1: Vigilancia reforzada

Detección de la Emergencia	Responsable	ALERTA BLANCA Proceso del simulacro de emergencia		
		Antes Planificación	Durante vigilancia y control	Después Seguimiento y mejoras
Simulacro para el Escenario 1 "Crecida Ordinaria y Extraordinaria 1:50 y 1:100 años".	Coordinador del PADE/Jefe de Operaciones & Mantenimiento	Dará la inducción del PADE (apartado 5) y distribuirá copias de los diagramas de notificación y mapas de inundación al personal de planta ESEPSA, SINAPROC, UTESEP y ETESA.	Que todos cuenten con los documentos suministrados para el simulacro.	De ser necesario se actualizarán los documentos y se volverán a distribuir con los cambios sugeridos en la inducción.
		Fijará la fecha y hora del ejercicio con SINAPROC ETESA y UTESEP.	Todos en sus puestos para dar inicio al ejercicio	Se programará nuevas fechas para otros ejercicios.
		Asignar una cantidad adicional de radios de comunicación al personal de la central en caso de emergencia.	Contar con radios de comunicación durante el simulacro.	Verificar que los radios de comunicación estén cargados siempre y con baterías de respaldo y funcionando.
		Coordinar con SINAPROC la distribución de los documentos de seguridad de la organización; incluyendo divulgación (plan de comunicación) y cursos de primeros auxilios.	Que todos cuenten con el plan de comunicación (boucher). Apoyar los cursos de primeros auxilios.	Verificar la disponibilidad de las herramientas necesarias para hacer frente a cada emergencia.
		Coordinar con el ETESA y CND su participación para disponer de información meteorológica y de algún cambio de despacho.	Se notificará y verificará la disponibilidad de respuesta a este ejercicio.	Se actualizará documento PADE de ser necesario.
		Elaboración de un árbol de eventos para el ejercicio.	Ejecución del árbol de eventos.	Verificación y aprobación al árbol de eventos del ejercicio.
		Coordinar el proceso del ejercicio hasta su terminación.	Se ejecutarán las acciones de emergencia durante el ejercicio.	Se coordinará cualquier mejora que sea necesaria para el proceso del simulacro.
		Comunicar a todos los participantes del simulacro la forma en que se dará la notificación para este nivel.	Los participantes serán llamados para comunicar la alerta y se mantendrán en su puesto hasta que se finalice el simulacro de emergencia.	Se discutirán con los involucrados las lecciones aprendidas del ejercicio del simulacro.

			Se confirmará la respuesta de los participantes durante el ejercicio.	
		Actualizará la información demográfica con datos de la Contraloría Nacional de la República.	Se hará un recorrido a las áreas aguas arriba y abajo de la Central.	Se actualizará el PADE con la información recaudada.
		Colocación de la instrumentación en el sitio de presa.	Verificar de las condiciones operativas	Velar por el estado operativo de la instrumentación en la presa.
		Colocación de las rutas de evacuación y punto de encuentro.	Visibles durante el ejercicio	Las rutas de evacuación deben contar con accesos en buen estado.
		Preparar el formulario de inspección, cámara fotográfica, GPS y herramientas necesarias para realizar el recorrido.	Realizar inspección general de la(s) presa(s).	Completar el formulario con los resultados obtenidos y tener a disposición las herramientas necesarias para el ejercicio.
	Operador de la Planta	Disponer de los documentos suministrados por el Coordinador del PADE en la inducción.	Una vez inicie el simulacro notificará la alerta al coordinador del PADE.	Mantendrá comunicación redundante con el coordinador del PADE.
		Conocer las acciones de emergencia contenidas en el documento PADE.	Verificación y registrar el nivel en el embalse	Monitoreo del nivel en el embalse durante las 7 horas o lo que dure el ejercicio.
		Coordinará con el coordinador del PADE las acciones del simulacro de emergencia.	Seguirá instrucciones por parte del coordinador del PADE.	Contribuirá en la confección del reporte de la terminación de la emergencia, incluyendo las lecciones aprendidas del suceso.
		Registrar los niveles del embalse durante todo el año.	Comparar los pronósticos meteorológicos dados por ETESA y las lecturas que registran los instrumentos.	Elaborará un registro gráfico de los niveles alcanzados en el río en los tres últimos años.

Cuadro N°2 – Acciones del Nivel 2: Precauciones Serias

Detección de la Emergencia	Responsable	ALERTA VERDE Proceso del simulacro de emergencia		
		Antes Planificación	Durante vigilancia y control	Después Seguimiento y mejoras
Simulacro para el escenario 1 "Crecida Ordinaria y Extraordinaria 1:50 y 1:100 años".	Coordinador del PADE/Jefe de Operaciones & Mantenimiento	Asegurarse de contar con el personal de mantenimiento de la planta necesario para hacer cualquier reparación.	El personal de turno de mantenimiento debe permanecer por 7 horas o lo que dure el ejercicio de emergencia.	Verificar el inventario de repuestos o herramientas con el departamento de compras.
		Dará la inducción del PADE (apartado 5) y distribuirá copias de los diagramas de notificación y mapas de inundación al personal de planta ESEPSA, SINAPROC, UTESEP y ETESA.	Que todos cuenten con los documentos suministrados para el simulacro.	De ser necesario se actualizarán los documentos y se volverán a distribuir con los cambios sugeridos en la inducción.
		Fijará la fecha y hora del ejercicio con SINAPROC ETESA y UTESEP.	Todos en sus puestos para dar inicio al ejercicio	Se programará nuevas fechas para otros ejercicios.
		Asignar una cantidad adicional de radios de comunicación al personal de la central en caso de emergencia.	Contar con radios de comunicación durante el simulacro.	Verificar que los radios de comunicación estén cargados siempre y con baterías de respaldo y funcionando.
		Coordinar con SINAPROC la distribución de los documentos de seguridad de la organización; incluyendo divulgación (plan de comunicación) y cursos de primeros auxilios.	Que todos cuenten con el plan de comunicación (boucher). Apoyar los cursos de primeros auxilios.	Verificar la disponibilidad de las herramientas necesarias para hacer frente a cada emergencia.
		Coordinar con el ETESA y CND su participación para disponer de información meteorológica y de algún cambio de despacho.	Se notificará y verificará la disponibilidad de respuesta a este ejercicio.	Se actualizará documento PADE de ser necesario.
		Elaboración de un árbol de eventos para el ejercicio.	Ejecución del árbol de eventos.	Verificación y aprobación al árbol de eventos del ejercicio.
		Coordinar el proceso del ejercicio hasta su terminación.	Se ejecutarán las acciones de emergencia durante el ejercicio.	Se coordinará cualquier mejora que sea necesaria para el proceso del simulacro.

	Comunicar a todos los participantes del simulacro la forma en que se dará la notificación para este nivel.	Los participantes serán llamados para comunicar la alerta y se mantendrán en su puesto hasta que se finalice el simulacro de emergencia. Se confirmará la respuesta de los participantes durante el ejercicio.	Se discutirán con los involucrados las lecciones aprendidas del ejercicio del simulacro.
	Actualizará la información demográfica con datos de la Contraloría Nacional de la República.	Se hará un recorrido a las áreas aguas arriba y abajo de la Central.	Se actualizará el PADE con la información recaudada.
	Colocación de la instrumentación en el sitio de presa.	Verificar de las condiciones operativas	Velar por el estado operativo de la instrumentación en la presa.
	Colocación de las rutas de evacuación y punto de encuentro.	Visibles durante el ejercicio	Las rutas de evacuación deben contar con accesos en buen estado.
	Preparar el formulario de inspección, cámara fotográfica, GPS y herramientas necesarias para realizar el recorrido.	Realizar la inspección general de la(s) presa(s).	Completar el formulario con los resultados obtenidos y tener a disposición las herramientas necesarias para el ejercicio.
Operador de la Central	Disponer de los documentos suministrados por el Coordinador del PADE en la inducción.	Una vez inicie el simulacro notificará la alerta al coordinador del PADE.	Mantendrá comunicación redundante con el coordinador del PADE.
	Conocer las acciones de emergencia contenidas en el documento PADE.	Verificación y registrar el nivel en el embalse.	Monitoreo del nivel en el embalse durante las 7 horas o lo que dure el ejercicio.
	Coordinará con el coordinador del PADE las acciones del simulacro de emergencia.	Seguirá instrucciones por parte del coordinador del PADE.	Contribuirá en la confección del reporte de la terminación de la emergencia, incluyendo las lecciones aprendidas del suceso.
	Registrar los niveles del embalse durante todo el año.	Comparar los pronósticos meteorológicos dados por ETESA y las lecturas que registran los instrumentos.	Elaborará un registro gráfico de los niveles alcanzados en el río en los tres últimos años. Comunicar cualquier anomalía que se pueda identificar durante este proceso.

Cuadro N°3 – Acciones del Nivel 3: Peligro inminente

Detección de la Emergencia	Responsable	ALERTA AMARILLA Proceso del simulacro de emergencia		
		Antes Planificación	Durante vigilancia y control	Después Seguimiento y mejoras
Simulacro para el escenario 1 "Crecida Ordinaria y Extraordinaria 1:50 y 1:100 años".	Coordinador del PADE/Jefe de Operaciones & Mantenimiento	Asegurarse de contar con el personal de mantenimiento de la planta necesario para hacer cualquier reparación.	El personal de turno de mantenimiento debe permanecer por 7 horas o lo que dure el ejercicio.	Verificar el inventario de repuestos o herramientas con el departamento de compras.
		Dará la inducción del PADE (apartado 5) y distribuirá copias de los diagramas de notificación y mapas de inundación al personal de planta ESEPSA, SINAPROC y ETESA.	Que todos cuenten con los documentos suministrados para el simulacro.	De ser necesario se actualizarán los documentos y se volverán a distribuir con los cambios sugeridos en la inducción.
		Fijará la fecha y hora del ejercicio con SINAPROC, ETESA, UTESEP y los estamentos de seguridad: Policía Nacional, Bomberos, cruz roja, hospital, centro de salud.	Todos en sus puestos para dar inicio al ejercicio	Se programará nuevas fechas para otros ejercicios.
		Asignar una cantidad adicional de radios de comunicación al personal de la central en caso de emergencia.	Contar con radios de comunicación durante el simulacro.	Verificar que los radios de comunicación estén cargados siempre y con baterías de respaldo y funcionando.
		Coordinar con SINAPROC la distribución de los documentos de seguridad de la organización; incluyendo divulgación (plan de comunicación), los recursos disponibles para enfrentar la emergencia y cursos de primeros auxilios.	Que todos cuenten con el plan de comunicación (boucher). Apoyar los cursos de primeros auxilios.	Verificar la disponibilidad de las herramientas necesarias para hacer frente a cada emergencia.
		Coordinar con el ETESA y CND su participación para disponer de información meteorológica y de algún cambio de despacho.	Se notificará y verificará la disponibilidad de respuesta a este ejercicio.	Se actualizará documento PADE de ser necesario.
		Elaboración de un árbol de eventos para el ejercicio.	Ejecución del árbol de eventos.	Verificación y aprobación al árbol de eventos del ejercicio.

		Coordinar el proceso del ejercicio hasta su terminación.	Se ejecutarán las acciones de emergencia durante el ejercicio.	Se coordinará cualquier mejora que sea necesaria para el proceso del simulacro.
		Comunicar a todos los participantes del simulacro la forma en que se dará la notificación para este nivel.	Los participantes serán llamados para comunicar la alerta y se mantendrán en su puesto hasta que se finalice el simulacro de emergencia. Se confirmará la respuesta de los participantes durante el ejercicio.	Se discutirán con los involucrados las lecciones aprendidas del ejercicio del simulacro.
		Actualizará la información demográfica con datos de la Contraloría Nacional de la República.	Se hará un recorrido a las áreas aguas arriba y abajo de la Central.	Se actualizará el PADE con la información recaudada.
		Colocación de la instrumentación en el sitio de presa.	Observación y registro de la lectura de los instrumentos	Velar por el estado operativo de la instrumentación en la presa.
		Colocación de las rutas de evacuación y punto de encuentro.	Visibles durante el ejercicio	Las rutas de evacuación deben contar con accesos en buen estado.
		Preparar el formulario de inspección, cámara fotográfica, GPS y herramientas necesarias para realizar el recorrido.	Realizar la inspección general de la(s) presa(s).	Completar el formulario con los resultados obtenidos y tener a disposición las herramientas necesarias para el ejercicio.
	Operador de la Central	Disponer de los documentos suministrados por el Coordinador del PADE en la inducción.	Una vez inicie el simulacro notificará la alerta al coordinador del PADE.	Mantendrá comunicación redundante con el coordinador del PADE.
		Conocer las acciones de emergencia contenidas en el documento PADE.	Verificación y registrar el nivel en el embalse.	Monitoreo del nivel en el embalse durante las 7 horas o lo que dure el ejercicio.
		Coordinará con el coordinador del PADE las acciones del simulacro de emergencia.	Seguirá instrucciones por parte del coordinador del PADE.	Contribuirá en la confección del reporte de la terminación de la emergencia, incluyendo las lecciones aprendidas del suceso.
		Registrar los niveles del embalse durante todo el año.	Comparar los pronósticos meteorológicos dados por ETESA y las lecturas que registran los instrumentos.	Elaborará un registro gráfico de los niveles alcanzados en el río en los tres últimos años. Comunicar cualquier anomalía que se pueda identificar durante este proceso.

	SINAPROC	Presentar la inducción de primeros auxilios y el plan de emergencia por inundaciones.	Se ejecutarán las acciones que fueren necesarias durante el simulacro	Actualización del Documento PADE.
	Personal de la Central	El personal recibirá la inducción del Plan y participará de la inducción de SINAPROC.	Participara en el simulacro siguiendo todas las indicaciones del Coordinador el PADE.	Realizará aportes al informe de terminación del ejercicio.

Cuadro N°4 – Acciones del Nivel 4: Rotura Constatada

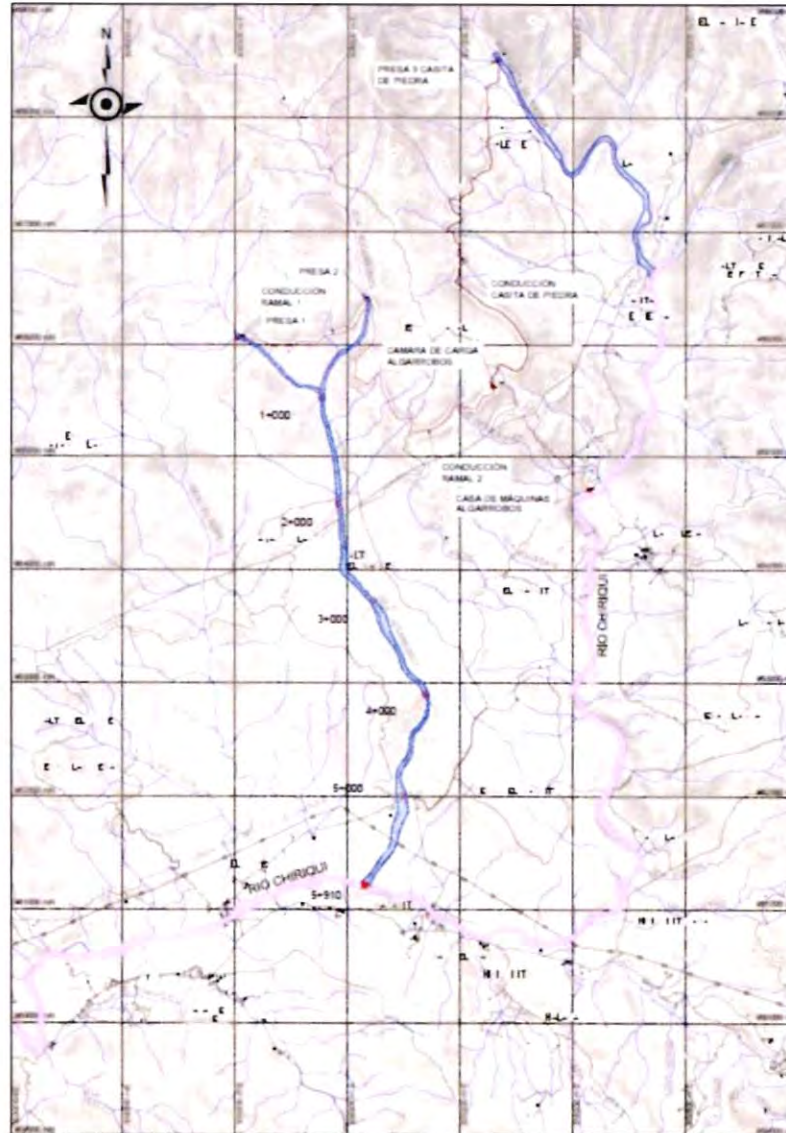
Detección de la Emergencia	Responsable	ALERTA ROJA		
		Proceso del simulacro de emergencia		
		Antes Planificación	Durante vigilancia y control	Después Seguimiento y mejoras
Simulacro para el escenario 1 "Crecida Ordinaria y Extraordinaria 1:50 y 1:100 años".	Coordinador del PADE/Jefe de Operación y Mantenimiento	Coordinar con el operador de la central las instrucciones de protección y evacuación.	Verificación de las maniobras de rescate	Evaluación de las lecciones aprendidas con todos los estamentos de seguridad que han participado en el simulacro de la emergencia.
		Dará la inducción del PADE (apartado 5) y distribuirá copias de los diagramas de notificación y mapas de inundación al personal de planta ESEPSA, SINAPROC y ETESA.	Que todos cuenten con los documentos suministrados para el simulacro.	De ser necesario se actualizarán los documentos y se volverán a distribuir con los cambios sugeridos en la inducción.
		Fijará la fecha y hora del ejercicio con SINAPROC, ETESA, UTESEP y los estamentos de seguridad: Policía Nacional, Bomberos, cruz roja, hospital, centro de salud.	Todos en sus puestos para dar inicio al ejercicio	Se programará nuevas fechas para otros ejercicios.
		Asignar una cantidad adicional de radios de comunicación al personal de la central en caso de emergencia.	Contar con radios de comunicación durante el simulacro.	Verificar que los radios de comunicación estén cargados siempre y con baterías de respaldo y funcionando.
		Coordinar con SINAPROC la distribución de los documentos de seguridad de la organización; incluyendo divulgación (plan de comunicación) y cursos de primeros auxilios.	Que todos cuenten con el plan de comunicación (boucher). Apoyar los cursos de primeros auxilios.	Verificar la disponibilidad de las herramientas necesarias para hacer frente a cada emergencia.
		Coordinar con el ETESA y CND su participación para disponer de información meteorológica y de algún cambio de despacho.	Se notificará y verificará la disponibilidad de respuesta a este ejercicio.	Se actualizará documento PADE de ser necesario.
		Elaboración de un árbol de eventos para el ejercicio.	Ejecución del árbol de eventos.	Verificación y aprobación al árbol de eventos del ejercicio.

		Coordinar el proceso del ejercicio hasta su terminación.	Se ejecutarán las acciones de emergencia durante el ejercicio.	Se coordinará cualquier mejora que sea necesaria para el proceso del simulacro.
		Comunicar a todos los participantes del simulacro la forma en que se dará la notificación para este nivel.	Los participantes serán llamados para comunicar la alerta y se mantendrán en su puesto hasta que se finalice el simulacro de emergencia. Se confirmará la respuesta de los participantes durante el ejercicio.	Se discutirán con los involucrados las lecciones aprendidas del ejercicio del simulacro.
		Actualizará la información demográfica con datos de la Contraloría Nacional de la República.	Se hará un recorrido a las áreas aguas arriba y abajo de la Central.	Se actualizará el PADE con la información recaudada.
		Colocación de la instrumentación en el sitio de presa.	Observación y registro de la lectura de los instrumentos	Verificar las condiciones operativas de los instrumentos.
		Se asegurará de tener disponible el equipo auxiliar, combustible, recurso humano, vehículos para el ejercicio.	Utilización de los recursos.	Seguimiento a la disposición de los recursos
		Coordinar del aviso de sirena con los de protección civil y líderes locales la evacuación del personal, así como la de los pobladores ubicados en áreas vulnerables.	Asegurarse que el personal y los pobladores estén en las zonas seguras y estén familiarizado con el aviso de sirena	Actualización del documento PADE
		Preparar el informe de análisis de riesgo el cual incluya los costos para mitigar la emergencia.	Verificación de las hipótesis	Adecuación del documento PADE
	Estamentos de Seguridad	Apoyar en la coordinar con los líderes comunitarios las rutas de evacuación y zonas seguras.	Dar las instrucciones para verificar que todos hayan evacuado. Asegurarse de que se estén utilizando las escuelas, según la coordinación establecida previamente con MEDUCA.	Levantamiento de información sobre evaluación de daños.
	SINAPROC	Coordinar con el coordinador del PADE las acciones en cada nivel de emergencia	Contar con el equipo necesario durante las 7 horas al día, o por el tiempo que dure la emergencia.	Asegurarse que todos los pobladores vivan sobre sitios seguros.

			Evacuar al personal que se encuentra en la Central de la casa de máquinas hacia un lugar seguro.	Apoyar en la acción de ayuda humanitaria a las poblaciones afectadas por inundaciones luego de pasada la emergencia.
		Coordinar con la Brigada de Emergencias, el proceso de limpieza y disposición de los desechos.	Ejecución del manejo de desechos	Seguimiento al proceso.
Operador de la Central	Disponer de los documentos suministrados por el Coordinador del PADE en la inducción.	Una vez inicie el simulacro notificará la alerta al coordinador del PADE.	Mantendrá comunicación redundante con el coordinador del PADE.	
	Verificar la operación de la compuerta de la tubería de presión hacia la casa de máquinas.	Operación del control de compuerta	Registrar y dar seguimiento a las acciones de las maniobras operativas de control.	
		Asegurar de obtener la medida del nivel del embalse cada quince minutos (15) minutos.	Elaborará un registro gráfico de los niveles alcanzados en el río en los tres últimos años.	
		Accionará la sirena para operaciones de protección, control y rescate.	Evaluar las lecciones aprendidas durante la emergencia e incluirlas en la bitácora.	
	Coordinar con ETESA el pronóstico meteorológico y la disponibilidad de instrumentos de medición.	Comparar estos datos con los registrados	Preparará un reporte sobre la terminación del evento y sobre las consecuencias o experiencias del mismo. En el anexo A se presenta un modelo de formulario. Este documento será remitido a la ASEP.	

ANEXO C - PLAN DE COMUNICACIÓN PARA SIMULACRO

Mapa de Inundación



Guarde este folleto

Este folleto es una guía básica e imprescindible para toda la familia. Haga que lo lean todas las personas de su vivienda. Guarde este folleto de Norma de Actuación y repase su contenido al menos una vez al año, para recordar bien estas consignas. Téngalo siempre a mano. Saber cómo actuar en casos de peligro nos hace más fuertes frente a los riesgos.

Emergencia

- Los servicios de emergencias trabajan para resolver las situaciones que pueden suceder.
- Estudian la manera de prevenir anticipadamente los riesgos.
- Organizan la respuesta en el caso de emergencia.
- Facilitan la coordinación de los equipos que han de actuar.
- Ayudan al retorno a la normalidad, prestando soporte y ayuda a los posibles damnificados.

Plan de Emergencia de la Central Algarrobos

RIESGO DE INUNDACIONES BORRADOR PLAN DE COMUNICACIÓN



ESEPSA



¿Qué es el Plan de Emergencia?

Las grandes presas son estructuras muy seguras, construidas y explotadas reduciendo al máximo posible su posible fallo. No obstante, siempre existe un riesgo muy reducido de rotura o mal funcionamiento.

El Plan de Emergencia de una Presa constituye una herramienta más hacia la reducción de las consecuencias que representa para la población la posible rotura o mal funcionamiento de una presa, estableciendo los mecanismos y procedimientos que permitan una detección temprana de las situaciones de riesgo y las medidas a acometer para mitigarlo.

Es por ello que el Plan de Presa va ligado al Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de las Comunidades circundantes a la central y a los Planes de Actuación Municipal, contando con los Sistemas de Comunicación a las autoridades competentes y con un Sistema de Aviso a la Población situada inmediatamente aguas abajo.

Para que el Plan de Emergencia funcione correctamente, cada vecino ubicado en las poblaciones próximas debe conocer cuál es la mejor manera de actuar en cada una de las situaciones. Recuerda, conocer y entender su funcionamiento es tu responsabilidad.

¿Para qué sirve?

El objetivo básico de un Plan de Emergencia de Presas es reducir el riesgo de una posible rotura de presa y los eventuales daños asociados. Para ello resulta esencial:

- La identificación de las situaciones que pueden suponer un riesgo.
- La organización de los medios humanos y materiales para controlar estos riesgos.
- Conocer las instrucciones básicas de actuación en caso de que se active el Plan de Emergencia.

¿Cómo se avisará a la población?

Sirena de Alerta

Tendrá una duración mínima de dos minutos y consiste en emisiones sonoras de dos segundos de duración separadas por un intervalo de tres segundos de silencio. Esta señal puede repetirse varias veces con la misma duración de dos minutos.



2 seg + 3 seg.

Sirena de Fin de Alerta

Consistirá en una emisión sonora continua de treinta segundos de duración. Se puede repetir varias veces.





30 seg.


¿Qué se debe hacer?

-  **Si suena la sirena, hay que dirigirse a los lugares más elevados de la población**
-  **Acudir al punto de reunión preestablecido por su municipio y recogido en el Plan de Acción Municipal**
-  **Seguir las indicaciones dadas por las autoridades**
-  **Alejarse de ríos y torrentes**


¿Qué es lo que NO se debe hacer?


 **No utilice el teléfono**
No utilice el teléfono pues colapsará las líneas necesarias para organizar su ayuda. Llame al teléfono 911 únicamente en caso de petición de auxilio.

 **No vaya a buscar a los niños al colegio**
No vaya a buscar a los niños al colegio. Los profesores saben cómo actuar y los evacuarán con orden y eficacia, tal como hacen en los simulacros.

 **No vuelva hacia atrás**
No vuelva hacia atrás, pues las crecidas de los ríos pueden ser muy rápidas y no dar tiempo a un retroceso en la evacuación.

Después de la emergencia


 **No**
Regrese hasta recibir instrucciones
No regrese a su domicilio hasta que se declare el final de la situación de peligro, lo cual se realizará de la forma que se indica en el Plan de Actuación Municipal, porque así se lo indiquen las autoridades o porque la sirena le indique el final de la emergencia. Contacte con su Ayuntamiento.

 **NO** **Viaje en Vehículo**
Pasada la avenida o riada, no intente viajar en coche, pues los caminos y las carreteras pueden estar intransitables.

Otros consejos prácticos

 **Lleve ropa de abrigo y calzado adecuado**
Procure llevar ropa de abrigo y calzado adecuado a las circunstancias para dirigirse a los puntos de encuentro, tanto en verano como en invierno.

 **No cruce ríos ni arroyos**
Mientras dure la avenida, no intente atravesar ríos ni arroyos, dado que la fuerte corriente del agua podría arrastrarle, tanto si va a pie como si se desplaza en vehículo.

 **Prepare material de ayuda**
Tenga previsto en un lugar de fácil acceso un pequeño equipo consistente en:
- Radio portátil
- Pilas de recambio
- Linterna

 **Lleve teléfono móvil**
Si dispone de teléfono móvil, llévelo consigo. En caso de desorientación, puede servir para localizarle.