

2018

**INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE
MONITOREO Y DE LAS NORMAS AMBIENTALES
VIGENTES
ETAPA DE OPERACIÓN
PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL
(PAMA)
“CENTRAL ELÉCTRICA BAYANO”**



El informe comprende la gestión ambiental realizada por la empresa AES PANAMÁ SRL, en el marco del PAMA durante el segundo semestre comprendido de julio a diciembre de 2018 específicamente, las medidas de carácter permanente, el plan de monitoreo y las normas aplicables a la operación de la empresa.

EMPRESA AUDITORA AMBIENTAL:



DIPROCA –AA-EAA -002-2011 /Act. 2017.


**INFORME ELABORADO POR: MITZI GONZÁLEZ BENÍTEZ
DIPROCA –AA-013-2018**

EMPRESA PROMOTORA:

AES PANAMÁ, SRL.


INF-021-00-06-18



INFORME DE CUMPLIMIENTO	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

1 TABLA DE CONTENIDO

1	TABLA DE CONTENIDO	2
2	ANTECEDENTES	3
3	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA Y DEL PROYECTO	4
4	INTRODUCCIÓN	5
5	OBJETIVOS	6
6	METODOLOGÍA.....	6
7	FUNDAMENTO LEGAL	7
8	CUMPLIMIENTO Y/O AVANCE EN LAS MEDIDAS	8
9	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO GLOBAL DE LAS MEDIDAS DEL PAMA Y SU RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN.....	16
10	OBSTÁCULOS DURANTE EL PERIODO Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.	17
11	ACCIONES PENDIENTES A REALIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAMA.	17
12	CONCLUSIONES.....	18
13	RECOMENDACIONES	19
14	ANEXOS	19

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

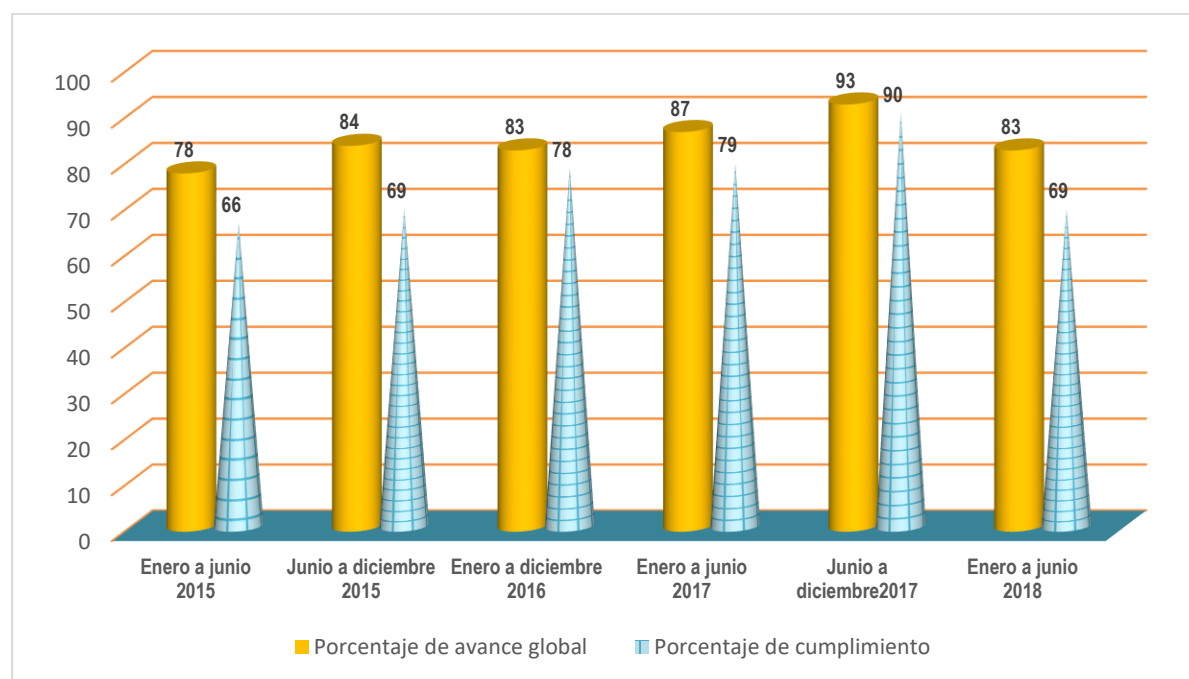
INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MONITOREO Y DE LAS NORMAS AMBIENTALES VIGENTES EN EL MARCO DEL PAMA DE LA CENTRAL ELÉCTRICA BAYANO

2 ANTECEDENTES


“CENTRAL ELÉCTRICA BAYANO” promovida por **AES PANAMÁ SRL**, posee un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que ha sido aprobado por el Ministerio de Ambiente mediante resolución pertinente, para lo cual se ha contado con varias etapas para la puesta en marcha del referido instrumento de gestión ambiental, entre las cuales se destacan; la etapa de implementación, cuyo periodo de vigencia se limitó a cinco años calendarios, con la respectiva emisión y presentación del informe final ante la autoridad competente (MI AMBIENTE) y la post-implementación, caracterizada principalmente por el seguimiento a actividades de durabilidad permanente mientras opere la empresa (monitoreos de procesos, emisiones, buenas prácticas, entre otras actividades enmarcadas dentro del PAMA); para lo cual se han estado presentando diversos reportes a la autoridad, a efecto de evidenciar la gestión ambiental a través del cumplimiento o no de las referidas actividades, mismas que son cónsonas con los compromisos establecidos en los instrumento de gestión ambiental que regulan la actividad de generación hidroeléctrica.

Bajo este enfoque, se han reportado en los informes correspondientes indicadores de gestión, enmarcados principalmente, al porcentaje de cumplimiento y de avance global. En el siguiente gráfico se presenta los valores de los indicadores reportados.

Gráfico 1. Indicadores de gestión ambiental en el marco del PAMA de la Central Eléctrica de Bayano.




Del gráfico 1, se puede señalar que el segundo semestre del año 2017, se presentan los mayores porcentajes en los indicadores de gestión ambiental y que los valores del primer semestre del año 2018, se asemejan a los resultados del 2015, indicativos que la empresa no se están dando avances significativos requeridos para el cumplimiento de los compromisos establecidos en el PAMA. La disminución porcentual del último semestre del año 2017 y el primer semestre del 2018, es considerable, con 21% menos en el cumplimiento.

INFORME DE CUMPLIMIENTO	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

3 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA Y DEL PROYECTO

Nombre de la Empresa	AES PANAMÁ SRL
Actividad Principal de la empresa	Generación de energía
Domicilio Legal	Costa del Este, Business Park II, Torre V, Ave. La Rotonda.
Proyecto	Central Eléctrica Bayano.
Resolución de aprobación de PAMA	DINAPROCA –PAMA-006-2001.
Dirección o Área de proyecto	La Nicora, El Llano, distrito de Chepo, provincia de Panamá.
Contraparte o Persona a contactar para coordinación.	Ing. Christian Barkley– Coordinador de Ambiente y Seguridad.
Información de contacto	christian.barkley@aes.com
Etapas de desarrollo del proyecto	Etapas de operación
Empresa auditora ambiental y registro.	ECOSOLUTIONS MGB INC. - Registro DIPROCA –AA-EAA -002-2011 /Act. 2017
Profesional idónea encargada y registro	Mitzi González Benítez registro – Consultora Ambiental - IRC No. 042-2009/Act. 2017 y de auditor ambiental DIPROCA -AA- 013-2018.
Datos de contacto	ecosolutionsmgb@cableonda.net 394-8522

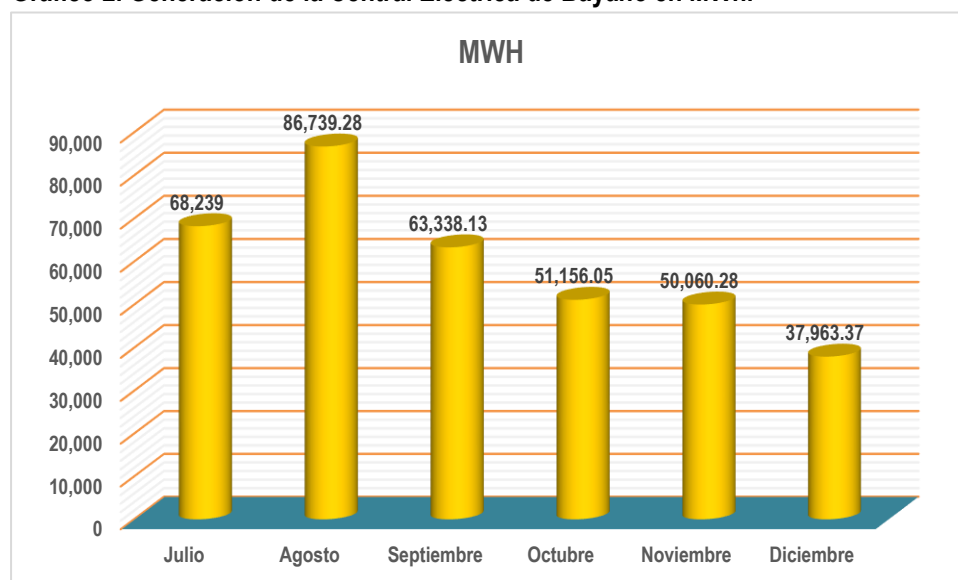
INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Nombre de la Empresa AES PANAMÁ SRL

Breve descripción del proyecto El proyecto consiste en la generación hidroeléctrica de energía, en la que se aprovecha el recurso hídrico. Las aguas del río Bayano son represadas en un embalse, cuya agua acumulada contiene una energía potencial, que cuando es puesta en movimiento genera una presión que es proporcional a la fuerza que hace mover las turbinas, produciendo energía mecánica, la cual es convertida en energía eléctrica, mediante el uso de un generador. La energía eléctrica producida, luego es transmitida a una estación de energía, para ser incorporada al sistema de distribución eléctrica nacional.

La generación mensual de la central hidroeléctrica de Bayano para el segundo semestre reportado de julio a diciembre de 2018, fue la siguiente:

Gráfico 2. Generación de la Central Eléctrica de Bayano en MWh.




Fuente: Centro Nacional de Despacho (CND) www.cnd.com.pa

4 INTRODUCCIÓN

El desempeño ambiental de la Central Eléctrica de Bayano (CH Bayano) de la empresa **AES PANAMÁ SRL**, es mensurado a través del seguimiento del instrumento de gestión ambiental, conformado por un conjunto de actividades enmarcados en las medidas de carácter permanente establecidas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), la resolución de aprobación del mismo y la normativa aplicable a cada una de las actividades que se llevan a cabo en la CH Bayano. En contexto, se presenta el reporte de cada una de las acciones implementadas por la empresa durante el segundo semestre del año 2018, las cuales integran además de las indicadas, aspectos ambientales y de seguridad, conllevando una evaluación integral de la actividad.

La evaluación integral externa, se ha realizado a través de los servicios profesionales contratados de la empresa ECOSOLUTIONS MGB INC., mediante una auditoria, para que de forma objetiva y basada en evidencias; verifique lo ejecutado en el periodo evaluado.

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Este informe presenta en la sección 8, el estatus de cada medida, basado en las evidencias recabadas en la auditoría. Mientras en la sección 9 encontramos la evaluación integral de la gestión ambiental de la empresa con base al PAMA, a través de los indicadores de gestión y sobre los cuales se concluye sobre el desempeño ambiental de la empresa en el periodo. De reportarse, algún problema que afecte la ejecución de las medidas durante el semestre se presenta en la sección 10. Las principales actividades a considerar en el próximo semestre, sea por qué quedaron pendientes o les corresponde su reporte, se señalan en la sección 11.

Para la evaluación del desempeño ambiental en la CH Bayano, resultado de la gestión realizada en el marco del PAMA (Actividades permanentes), se integra en dos indicadores basados en criterios semi- cuantitativos, el porcentaje de avance global y de cumplimiento, los cuales reportan para el periodo evaluado, 71% y 57%, respectivamente. Se hace la acotación que los indicadores de desempeño para el periodo reportan 12% menos que los resultados del periodo anterior, lo que denota, que se requiere de revisión de los compromisos del PAMA y establecer líneas de acción que permitan a la empresa cumplir con los compromisos del PAMA aplicables a la actividad.

Durante Para el periodo, no se reportan problemas que interfirieron en la ejecución de los compromisos establecidos en el PAMA pero si incidentes relacionados a condiciones y acciones inseguras. En materia de normas se reporta cumplimiento de normas relativas a la salud ocupacional, quedando pendientes en materia ambiental.

5 OBJETIVOS

Como objetivo general del presente informe es determinar el desempeño ambiental en referencia al PAMA, durante el segundo semestre del 2018 en la CH Bayano. Siendo los objetivos específicos los siguientes:


- ☒ Verificar el cumplimiento o implementación del programa de monitoreo en la etapa de operación.
- ☒ Determinar el porcentaje de cumplimiento y de avance global.
- ☒ Verificar el cumplimiento de las normas aplicables a la actividad.
- ☒ Identificar opciones de mejora.

6 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización del seguimiento al PAMA de la CH Bayano, se basó en la aplicación de una auditoría externa, en la que la empresa objeto de auditó presentó las evidencias de lo ejecutado por medida a evaluar. Posteriormente, las evidencias se revisaron, se evaluaron y se contraponen a los requerimientos y a la naturaleza de la medida, para señalar con base a criterios previamente establecidos, el estatus de la misma.

Con esta metodología pragmática se busca realizar una evaluación objetiva y semi- cuantitativa, que permita establecer indicadores ambientales antes citados, que a su vez valoren de una forma integral el desempeño de la empresa en lo relativo al instrumento de gestión ambiental que aplica en su actividad económica.

A continuación, se presenta el esquema metodológico, de forma sintetizada:

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Etapas 1. Revisión de los compromisos de PAMA

- PAMA
- Resolución de aprobación del PAMA
- Normas aplicables.

Etapas 2. Presentación de evidencias

- Participaron:
- Empresa AES Panamá S.R.L.
(Ing. Christian Barkley):
- Empresa auditora ECOSOLUTIONS MGB INC.
(Licda. Mitzi González Benítez).
- Se realizó jornada de trabajo para la recolección de las evidencias documentales aplicables al periodo.


Etapas 3. Elaboración del informe de cumplimiento de PAMA

- Se revisó y evaluó las evidencias presentadas por la empresa, considerando aspectos como: Requisitos, lineamientos, espacio físico, temporalidad y aplicabilidad de la misma de acuerdo a la medida señalada.
- Para la valoración de los avances y del cumplimiento se utilizaron los siguientes criterios:
Se ha iniciado su ejecución – 25%
Se está ejecutando parcialmente -50%
Se está ejecutando la medida pero le falta un aspecto para que se cumpla- 75%
Se cumple – 100%
No se cumple – 0%
- Se calcularon los indicadores de gestión con base al estatus reportado de las medidas por regla de tres.
- Se identifican problemas enfrentados durante el periodo y las medidas pendientes.

7 FUNDAMENTO LEGAL

El fundamento legal de este informe de cumplimiento son los requisitos legales que a continuación se señalan:

- ☑ La ley 41 de 1998, Ley General del Ambiente.
- ☑ Decreto No. 57 -2004, que reglamenta todo lo relativo a las Auditorías Ambientales y PAMA.
- ☑ Resolución de aprobación del PAMA
- ☑ Decreto Ley 35 de 1966.
- ☑ Decreto Ejecutivo 306 -2002.
- ☑ Ley No. 1 – 1994.
- ☑ Decreto 2 de 2009, Norma de Calidad de Suelos.
- ☑ Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 35-2000.
- ☑ Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 47-2000.
- ☑ Ley 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- ☑ Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos


INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales.

- ☒ Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009, por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores.
- ☒ Entre otros.


8 CUMPLIMIENTO Y/O AVANCE EN LAS MEDIDAS

En esta sección se presenta el estatus de las medidas de carácter permanente señaladas en el PAMA y la resolución, con base a la metodología descrita en la sección 6. A continuación lo señalado:


INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Cuadro 1: Cumplimiento de las medidas aplicables a las actividades de la Central Eléctrica Bayano, periodo de julio a diciembre 2018.

Medida	Cumple	No cumple	Avance	NA	Evidencias anexas
1. Control de la vegetación acuática.					
1.1 Control de malezas acuáticas				<input checked="" type="checkbox"/>	
Observación: Se reitera, que a pesar de que la actividad se dejó de realizar desde el año 2008, se hace necesario el monitoreo de la medida en virtud de la evidencia presentada en el informe del primer semestre del año 2018.					
1.2 Tala en el embalse de los árboles inundados.				<input checked="" type="checkbox"/>	
Observación: Reiteramos que la actividad está bajo el control de una empresa privada ajena a AES, tal y cual se enfatizó en los informes predecesores a este informe, señalando que la empresa privada mantiene vigente un instrumento de gestión ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente según Resolución DIEORA IA-012-2013, para la extracción de los arboles sumergidos.					
1.3 Recolección de basura, troncos y vegetación acuática flotantes en el sitio de presa.				<input checked="" type="checkbox"/>	Anexo 10. Compendio fotográfico.
Observación: No constato, residuos vegetales ni desechos comunes en el área de presa, por lo que la medida no aplica.					
1.4 Mantenimiento de equipo fluvial, motor, bombas de aspersión, cortagrama, moto sierras, etc.			Avance 25%		Anexo 1. Orden de compra.
Observación: No se presenta evidencia que permita verificar el mantenimiento de equipos señalados en la medida, a pesar de que en el informe anterior se presentó una orden de compra relativa al mantenimiento, instalación y la reparación de equipos, motores y botes, en el presente informe se adjunta una orden de compra actualizada referente a este rubro. Es pertinente considerar que AES Bayano, no cuenta con bombas de aspersión, cortagramas y motosierras, debido a que esta actividad se realiza a través de una empresa Contratista, bajo condicionantes relacionadas al buen estado de los equipos.					
1.5 Mantenimiento de infraestructuras en Viejo Pedro y La Gavilana.			Avance 25%		
Observación: No se presentaron evidencias del mantenimiento del área verde en la presa auxiliar de Viejo Pedro, ni se presentó evidencia de la ejecución de las actividades de la orden de compra No. 4500344172, referente al mantenimiento de la rodadura de Viejo Pedro. Se reitera que la infraestructura de La Gavilana, no existe en la actualidad, tal y cual se había reportado en informes anteriores.					

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

2. Embalse					
2.1 Realizar inspecciones fluviales generales al embalse y sus tributarios: ✓ Sobrevuelos a la cuenca e Inspecciones terrestres.	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 2. PADE
Observación: En el anexo 2 se presenta, la actualización del PADE 2018, fechada en agosto de 2018 a cargo de la empresa CEDSA, mismo que parte del informe de levantamiento de secciones transversales presentado en el informe anterior y cuyo alcance incluía la inspecciones y sobrevuelos a la cuenca en un perímetro de 42 km, la cual forma parte el área operativa de la central eléctrica, cubriendo este aspecto la medida señalada en el subtítulo de este renglón.					
2.2 Plan de contingencia para derrame de agua de la presa principal: ✓ Inspecciones aguas debajo de la hidroeléctrica. ✓ Actualizar plan de contingencia. Actualizar el estado de situación, desalojo de agua, operativo de patrullaje y vigilancia aguas abajo.	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 2. PADE y actualización de contactos.
Observación: Se adjunta el documento PADE actualizado 2018, el cual incluye los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualización de las instituciones o autoridades que deben ser notificadas en caso de emergencias del PADE. ✓ Levantamiento topográfico del río Bayano y afluentes. ✓ Planificación de acciones durante las emergencias. ✓ Estudio hidrológico y modelación hidráulica ✓ Situaciones de emergencias, entre otras 					
2.3 Señalización de áreas inundables, aguas abajo de la planta. ✓ Mantenimiento de la presa auxiliar de Viejo Pedro: ✓ Fumigación ✓ Corte de maleza			Avance 50%		Anexo 2. PADE Anexo 3. Certificados de fumigación.
Observación: Para este periodo, sólo se presenta evidencias de la ejecución de fumigación del área de El Poblado. En lo referente a la señalización de áreas inundables, dentro del PADE se tienen mapas con el área inundable acorde a los diversos escenarios.					
3. Manejo ambiental					
3.1 Fumigar periódicamente las instalaciones de la planta, poblado y Viejo Pedro.			Avance 50%		Anexo 3: Certificado de fumigación
Observación: La fumigación es una actividad que se programada bimestralmente, no obstante, para el presente periodo solamente se ha reportado un certificado de fumigación (5129) cuya vigencia abarcaba el lapso de tiempo comprendido entre junio a agosto de 2018 y sólo incluyeron El Poblado y la planta de Bayano, quedando pendiente los bimestres comprendidos de septiembre a diciembre de 2018 a. La fumigación, según consta en las bitácoras, es realizada por la empresa (Global Pest Control)- FUMITEX. Los					

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

reportes del control de plagas indican que la actividad incluye: Aspersión, roedores y vectores; no señalan los productos que se están utilizando, por lo que es un aspecto a considerar para la documentación completa de la actividad.

3.2 Desarrollo de programa de administración ambiental.			Avance 75 %		Anexo 2: PADE Anexo 3: Certificado de Fumigaciones Anexo 4: Simulacros- Capacitaciones Anexo 5: SSO Anexo 8: Facturas de Mercadería Anexo 10: Compendio fotográfico.
3.3 Programa de Administración para seguridad y salud.					

Observación: A la fecha se encuentran en vigencia las certificaciones PA 10/0148 referente al cumplimiento de los requisitos de la ISO 14001:2004 (válido hasta septiembre 2018) y PA10/0149 que certifica el cumplimiento con la OHSAS 18001:2007 (Válido desde 20 de diciembre de 2016 hasta el 19 de diciembre de 2019). Los anexos mencionados en este rubro son parte integral y presentan las evidencias de la ejecución de los programas de esta medida. Entre éstos:

- ✓ Política integrada de SSO y Ambiente
- ✓ Capacitación: Combate contra incendio y la alusiva a la celebración del día seguridad.
- ✓ Reuniones de seguridad y ambiente
- ✓ Simulacro de incendio: Los resultados de la práctica de simulacro fueron positivos, sin el levantamiento de acciones correctivas y/o preventivas.
- ✓ Inspecciones: Estas se realizan a equipos, frentes de trabajo y tareas en general.
- ✓ Permisos de trabajo en espacios confinados.
- ✓ Residuos reutilizables: Manejo diferenciado de los residuos acorde a su peligrosidad y valor.
- ✓ Informes de las inspecciones de extintores.
- ✓ Ambulancia.
- ✓ Entre otros.


4. Educación ambiental

4.1 Divulgar la importancia de la conservación del ambiente mediante el uso sostenible de los recursos.			Avance 50%		Anexo 10. Compendio fotográfico
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------	--	---------------------------------


Observación: Para el periodo no se ha reportado referente a este rubro, sin embargo, se resalta la existencia de letreros alusivos al ahorro de energía y de agua.

Tareas permanentes

5. Procurar mantener la reserva hidrológica de Majé, con una cobertura boscosa de 90% junto a Mi Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>			
Observación: Para este periodo, no se presentan avances en la ejecución de esta medida ni de participación en las actividades del Comité para la Reserva Hidrológica Maje en coordinación con la Regional de Panamá Este de MI AMBIENTE.					
6. Mantener actualizado el plan protocolar para desalojo de agua de la hidroeléctrica.	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 2. PADE


INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Observación: En el anexo 2 se adjunta el PADE 2018, mismo que fue actualizado durante este periodo e incluye lo señalado en la medida.					
7. Mantenimiento de la presa auxiliar de Viejo Pedro para garantizar la seguridad y operación de la Central Hidroeléctrica Bayano, mediante el control químico de especies pioneras.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Observación: No se presentan evidencias de la realización de mantenimiento a la presa auxiliar durante este semestre.					
8. Control de vectores mediante aspersión periódica en casa de máquina, talleres, poblado, planta e instalaciones de Viejo Pedro – cada 2 meses.			Avance 50%		Anexo 3: Certificado de Fumigación.
Observación: Se presenta el certificado de fumigación del bimestre julio -agosto de 2018 emitido por el Municipio de Chepo, (Certificado 5129) para que la empresa Global Pets Control (FUMITEX), registre las fumigaciones realizadas en el área de Poblado y de la planta. Estos certificados muestran la frecuencia, en la que se está aplicando la medida (Bimestral).					
Programa de Seguridad, salud e higiene. Obs. La resolución no lo señala directamente, pero se debe cumplir con la norma actual que si lo incluye					
1. Identificación de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Observación: Para el presente periodo no se actualizo la matriz de riesgo, no obstante, se resalta que la vigencia de la medida es anual, por lo que se mantiene la actualización de abril de 2018. Esta matriz señala los peligros, riesgos, controles, requisitos legales y el nivel de aceptabilidad.					
2. Inspecciones (seguridad e higiene).		<input checked="" type="checkbox"/>			Anexo 5: SSO Anexo 6: Monitoreos ocupacionales
Observación: AES Bayano, ha realizado para este periodo la siguiente documentación: <u>Medidas de Seguridad</u> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Inspecciones a las Instalaciones eléctricas <input checked="" type="checkbox"/> Inspecciones para ver la funcionabilidad de equipos. <input checked="" type="checkbox"/> Inspecciones a las unidades de Traslados <input checked="" type="checkbox"/> Señalización de objetos fijos, entre otras <input checked="" type="checkbox"/> Inspecciones de ambiente y seguridad realizadas por personal de mantenimiento, operaciones y administración. <input checked="" type="checkbox"/> Se realizan inspecciones de la realización de los trabajos realizados por personal de AES y Contratistas. En materia de higiene se presentaron informes de las mediciones ocupacionales realizadas en parámetros como: <ul style="list-style-type: none"> ✓ PTS: El informe 2018-024-A009 elaborado por ENVIROLAB, reporta que los 5 puntos evaluados en el mes de septiembre, están por debajo del límite máximo permisible establecido en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. ✓ Contaminantes químicos: Según los datos reportados en el informe 2018-024-A009, la concentración de cloro en el depósito, es de 0.5ppm; por lo que está en el límite establecido en la norma para una exposición de 8 horas. ✓ Estrés térmico: El informe 2018-026-A009 reporta en los tres puntos evaluados horas en los que la temperatura se encuentra por encima del límite máximo de la norma de referencia (ISO 7243), por lo que se revisa los resultados y las condiciones para establecer medidas que lleven al cumplimiento de la norma. 					


	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

- ✓ **Calidad de aire interior:** Se presentó el informe 2018-027-009, mismo que señala que se evaluaron las concentraciones de CO y CO₂, en 10 puntos de la planta, que incluyeron áreas administrativas y operativas, mismas que reportaron concentraciones por debajo del nivel máximo permisible establecido en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
- ✓ **Compuestos orgánicos volátiles:** Según los datos suministrados, se evaluaron los sitios de la planta, donde se pueda dar VOC y acorde al informe 2018-028-A009, en los dos puntos se reportó la presencia de éstos. Sin embargo, se debe evaluar éstos y determinar si están dentro de los límites establecidos para cada uno de ellos.
- ✓ **Iluminación:** El informe 2018-029-A009, reporta los resultados de las mediciones realizadas en los 50 puntos de la planta, los cuales incluyen áreas operativas y administrativas. De éstos sólo el baño del cuarto de control reportó niveles por debajo del establecido en la norma.
- ✓ **Vibración (Cuerpo entero):** Se evaluaron dos puestos de trabajo y según el reporte No. 2018-030-A009, los valores de aceleración en los tres ejes se encuentran dentro de los límites establecidos en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 45-2000.
- ✓ **Dosimetría:** Se realizó estudio de ruido ocupacional a dos trabajadores de planta, reportando niveles de exposición al ruido ocupacional durante su jornada laboral, por debajo de los 85dBA para una exposición de 8 horas señalados en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 y en el Decreto Ejecutivo 306.

3. Elaboración de estadísticas	<input checked="" type="checkbox"/>				Evidencias reposa en el programa informático de la empresa.
Observación: Se pudo constatar que se mantiene el sistema de estadísticas de la empresa a través de indicadores (KPI), en un sistema informático, con indicadores como: Incidentes sin lesiones, caminatas de seguridad a la planta, al menos el 75% de las caminatas mensuales deben realizarse en actividades de alto riesgo, entre otros.					
4. Censo poblacional del riesgo específico.				<input checked="" type="checkbox"/>	
Observación: La empresa reitero que su metodología de evaluación del riesgo, considera la variable consecuencia y que se aplica el control de ser necesario, aunque sea una persona.					
5. Programa de concienciación y capacitación para todos los niveles de mandos de la empresa. Se debe considerar: Manejo defensivo, incendio, seguridad, manejo de materiales peligrosos, protección respiratoria, equipo de protección personal y normas de seguridad.			Avance 50%		Anexo 4: Capacitaciones-Simulacros
Observación: Las capacitaciones reportadas por la empresa para este periodo, se limitan al PADE referente a: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de Acción durante la Emergencia (PADE) llevada a cabo el 27 de julio 2018. ✓ Simulación PADE, el cual se realizó el día 28 de septiembre de 2018. 					
6. Solicitar a los distribuidores de productos químicos la respectiva hoja de seguridad del producto en español.	<input checked="" type="checkbox"/>				Observación ocular.
Observación: Durante la inspección se observó las hojas de seguridad en los sitios operativos de la planta. Por otro lado, se reitera que es necesaria la verificación de la entrega de las hojas de seguridad de los productos utilizados en la fumigación, en cumplimiento de los documentos de contrato.					
7. Investigación de accidentes e incidentes	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 5: SSO
Observación: Para este periodo se ha reportado un incidente en el estacionamiento de la CH BAYANO, donde estaba involucrado un personal de aseo. Se adjunta en el anexo 5, el reporte final de la investigación del suscitado evento.					

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

8. Inspecciones periódicas para determinar riesgos de incendio y las condiciones de los extintores.	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 5: SSO.
9. Verificación de la ubicación de los extintores.					
Observación: Se presentó registros de la inspección de mangueras, gabinetes e informes del mantenimiento de extintores por parte de la empresa EAS; así como el programa del personal encargado de realizar las inspecciones de los insumos para la atención de una contingencia. Se debe señalar que los extintores en la planta se observan señalizados y con su número para el inventario de los mismos.					
10. Mantener brigadas contra incendio en las dependencias de mayor riesgo.	<input checked="" type="checkbox"/>				
11. Ejercicios del uso correcto de los extintores.					
Observación: Se mantiene la medida vigente para el periodo evaluado, ya que en el informe del primer semestre se presentó las evidencias de la ejecución de la medida.					
12. Muestreo de agua potable bimestrales.				<input checked="" type="checkbox"/>	
Observación: Se reitera que el agua utilizada para consumo humano proviene de una distribuidora de agua embotellada. Los grifos los tienen señalizados como agua no potable.					
13. Comunicar los resultados a la jefatura.				<input checked="" type="checkbox"/>	
14. Coordinar y supervisar un programa de mantenimiento preventivo en las diferentes fuentes y tomas de agua.					
Observación: La medida no aplica, dado que el agua no se potabiliza ni se tienen tomas de agua. El agua para consumo humano se compra en el comercio.					
15. Prácticas de desalojo en cada área o dependencia. Semestral	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 4: Capacitación-Simulacros
Observación: Se adjunta en el anexo 4, el listado de participantes de la Simulación PADE, realizada en septiembre de 2018, la cual incluye los tópicos de la medida					
16. Formación de brigadas de rescate y primeros auxilios.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Observación: Para el periodo no se presentó la documentación, que avala la realización de la capacitación de primeros auxilios, ni de rescate. Como la empresa ha señalado que todo el personal es brigadista, que no tienen comités exclusivos para ello, se debe considerar esa acotación para la formación señalada en la medida.					
17. Realizar reuniones (anuales, semestral y cuatrimestre).	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 9: Reunión de comité de seguridad y ambiente
18. Reuniones mensuales del comité de seguridad.					
Observación: Se adjunta lista-bitácora de la reunión realizada en 10 de septiembre de 2018. Sin embargo, se debe señalar que la empresa ha manifestado que realiza reuniones mensuales de seguridad, en la que participan el personal de AES como sus Contratista y proveedores.					
19. Mediciones ambientales (Oxígeno, gases combustibles, monóxido de carbono, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno)	<input checked="" type="checkbox"/>				Anexo 5. SSO
Observación: Se presentó para este periodo el "Permiso de entrada a espacios confinados", para armado de andamio el día 30 de julio de 2018. En éste se verificaron los niveles de oxígeno para dar el permiso.					

INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Resolución DINAPROCA –PAMA -006-2001

1. Presentar a la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental de Mi Ambiente cada 6 meses un informe sobre el cumplimiento del programa de monitoreo y de las normas ambientales vigentes.	<input checked="" type="checkbox"/>				Archivos de la empresa.
Observación: La empresa ha presentado los informes semestrales de cumplimiento de PAMA a la Administración Regional de Panamá Este.					
2. La empresa deberá cumplir con todas las leyes y normas que regulen el uso y protección de los recursos naturales y el ambiente; así como también con todos los trámites y permisos exigidos por las entidades relacionadas a esta actividad.			Avance 50%		Anexo 6: Monitoreos ocupacionales Anexo 7: Mediciones Ambientales Anexo 8. Facturas de mercadería
Observación: En el anexo 6 y 7 se presentan las mediciones relacionadas al tema de monitoreos ocupacionales y ambientales. Siendo éstos los siguientes rubros: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agua (Contrato de concesión No. 098-2013, del río Bayano), se presentó la gestión para el trámite del pago del monto establecido en el estado de cuenta presentado por Mi Ambiente en concepto de pago del canon de agua correspondiente al periodo 2018-2019. ✓ Aguas residuales: No se presentan evidencias de la realización de análisis de agua como señala la norma nacional. ✓ Suelo: No se presentan avances en lo relativo a la presentación del informe de acuerdo a la norma de calidad de suelos. ✓ Aire: Se presentan las mediciones de las emisiones de fuentes móviles. Se presentó el informe elaborado por Inspectorate Panama, S.A., de las mediciones realizadas a 5 vehículos diésel, en el mes de julio, mismos que reportan valores de opacidad dentro de los límites establecidos en la norma acorde al año de los vehículos. No obstante, se debe anotar que la metodología utilizada, no está acorde a las disposiciones establecidas en el decreto ejecutivo No. 38 del 2009, por lo que es un aspecto a revisar y corregir para próximos informes. ✓ Ley 6: Se reporta que para el periodo no se ha hecho gestión de aceites usados, lo cual incumple con la norma; ya que se establece un periodo de 90 días máximos para mantener los aceites. 					

9 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO GLOBAL DE LAS MEDIDAS DEL PAMA Y SU RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la empresa AES Panamá, SRL., para el segundo semestre del 2018, lo conforman las medidas que son de carácter permanente, es decir, a las asociadas a las normas, mantenimiento, prevención de accidentes, las relativas a una contingencia y a la resolución que aprueba el PAMA. Se ha contabilizado un total de 37 medidas de carácter permanente, de las cuales aplican 30. De las medidas del PAMA el 19 % no aplica al periodo.

A continuación, se presenta cuadro con el detalle del estatus de cumplimiento y aplicabilidad de cada una de las secciones que conforman el PAMA.

Cuadro 2: Estatus del cumplimiento y la aplicabilidad de las medidas del PAMA.

MEDIDAS	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	25%	50%	75%	TOTAL
Medidas de adecuación permanente	3	2	3	2	4	2	16
Prevención	13	1	4	0	1	0	19
Medidas señaladas en la Resolución	1	0	0	0	1	0	2
Total	17	3	7	2	6	2	37

Para los cálculos del porcentaje, cada una de las 30 medidas que aplican, representa un porcentaje de 3.33, por lo tanto, las medidas en cumplimiento sumaran 3.33; la que reporte 25% equivale a 0.83, la de 50% sería 1.67. Mientras el 75% representaría 2.50%. Siendo el porcentaje de avance global para el periodo el siguiente:

$$17 (3.33\%) = 56.61\%$$

$$2(0.83\%) = 1.66\%$$

$$6(1.67\%) = 10.02\%$$

$$1(2.50\%) = 2.50\%$$

El porcentaje global equivale a **70.8%**

De acuerdo a los cálculos realizados con base a los datos señalados en el cuadro 2, se puede anotar que el porcentaje de cumplimiento es de **57%** y el de avance global de **71%**.

A continuación, se presenta el gráfico del cumplimiento y la aplicabilidad de las medidas del PAMA y la resolución con base a los resultados obtenidos en el cuadro 2:


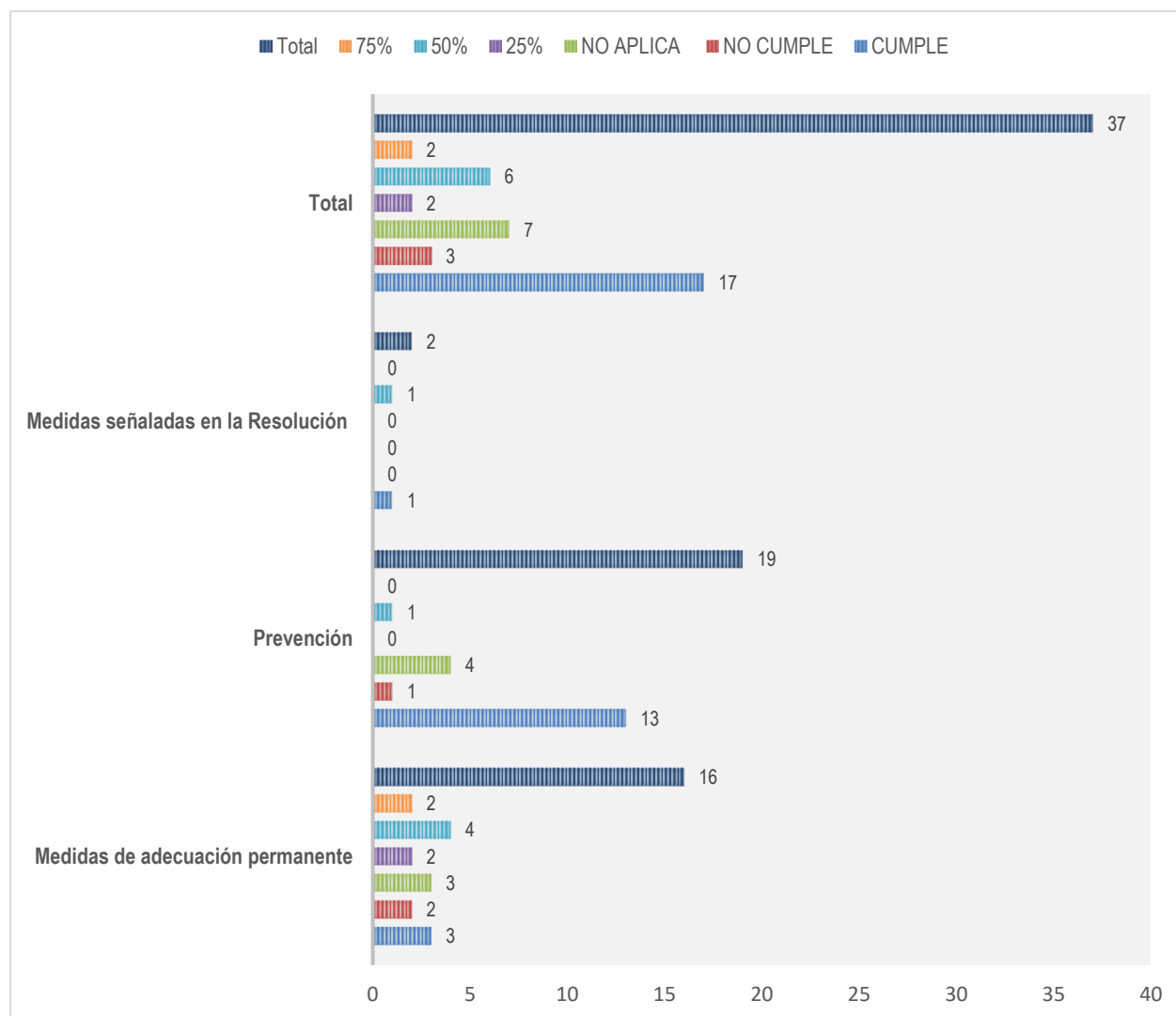
INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Gráfico 1: Estatus por sección de las medidas del PAMA y de la Resolución de aprobación de PAMA.




10 OBSTÁCULOS DURANTE EL PERIODO Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.

Durante el periodo del informe que comprende de julio a diciembre de 2018, no se reportan problemas u obstáculos que interfirieran con la ejecución del PAMA de la empresa.

11 ACCIONES PENDIENTES A REALIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAMA.

A continuación, se presentan algunas de las acciones pendientes por desarrollar para el cumplimiento del PAMA:

- ☒ Presentar evidencia de la implementación de la medida relativa a las inspecciones fluviales generales al embalse y sus tributarios
- ☒ Control de vectores en las instalaciones, incluyendo la presa auxiliar de Viejo Pedro. Considerar la entrega de la actividad, con el detalle de los productos y concentraciones aplicadas.
- ☒ Dar el mantenimiento de la presa auxiliar de Viejo Pedro.


INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

- ☒ Se reitera la necesidad de presentar el informe de la implementación de la licitación de la reserva hidrológica de Majé, para mantener una cobertura boscosa de 90%.
- ☒ Presentar los informes de los monitoreos ambientales y ocupacionales aplicables a la actividad.
- ☒ Presentar las estadísticas de consumos u otras, las inspecciones y reuniones de seguridad.
- ☒ Realizar las capacitaciones señaladas en el PAMA, haciendo énfasis en primeros auxilios y rescate, dado que éstas se reportaron en no cumplimiento.
- ☒ Elaborar el informe de caracterización de suelo, dado que los resultados del IAM salieron fuera del rango señalado en la norma.
- ☒ Realizar simulacro de desalojo semestral.
- ☒ Revisar y realizar acciones en aquellos aspectos que se reportan resultados fuera de los límites establecidos en la norma.
- ☒ Presentar los informes de la calidad de las aguas superficiales
- ☒ Dar el mantenimiento del equipo fluvial, motor, bombas de aspersión, cortagrama, moto sierras, etc y documentar las actividades.
- ☒ Mantener la práctica de reporte de incidentes con informe post- evento.
- ☒ Presentar registro o reporte de la verificación de los extintores (Ubicación y su condición operativa)
- ☒ Entre otros.

12 CONCLUSIONES

Del informe podemos concluir lo siguiente:

- ☒ La empresa AES PANAMA RSL en el PAMA para la Central Hidroeléctrica Bayano, presenta porcentaje de avance global del 71% de las medidas señaladas en el PAMA y en la Resolución.
- ☒ El porcentaje de cumplimiento de las medidas señaladas en el PAMA es de 57%.
- ☒ Para el periodo se reporta un 12% menos en el indicador de cumplimiento que el reportado en el primer semestre del 2018.
- ☒ Se cumple con los límites establecidos en las normas relacionadas a vibración de cuerpo entero, calidad de aire interior, ruido ocupacional, cloro, estrés térmico y la concentración de partículas de ninguna manera regulada (Polvo total).
- ☒ Para el periodo evaluado solo se reporta un incidente menor relacionados a condiciones y acciones inseguras.
- ☒ El desempeño ambiental de la empresa presenta requerimientos de mejora para el cumplimiento de los objetivos del PAMA.
- ☒ De los planes o medidas que conforman el PAMA, las relativas a la prevención continúan mostrando mayor porcentaje de cumplimiento.


INFORME DE CUMPLIMIENTO 	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

13 RECOMENDACIONES

- ☒ Revisar, divulgar e integrar los compromisos del PAMA a las actividades rutinarias, lo que involucra a todos los miembros de la organización acorde a su función.
- ☒ Documentar todas las actividades que se realizan en el marco del PAMA.
- ☒ Incluir dentro del presupuesto anual de la empresa los compromisos del PAMA.
- ☒ Cumplir con las normas ambientales y ocupacionales que le sean aplicables.
- ☒ Dar seguimiento a los no cumplimientos señalados en los informes para la mejora continua.
- ☒ Incrementar las reuniones de los comités de seguridad y ambiente a efecto de incrementar los mecanismos de respuestas.
- ☒ Integrar los compromisos del PAMA con su sistema de gestión ambiental, de seguridad y salud laboral

14 ANEXOS

Anexo 1	Orden de Compra
Anexo 2	PADE
Anexo 3	Certificación de Fumigación
Anexo 4	Capacitación Simulacros
Anexo 5	SSO
Anexo 6	Monitoreos ocupacionales
Anexo 7	Mediciones Ambientales
Anexo 8	Facturas de Mercadería.
Anexo 9	Reunión comité de seguridad
Anexo 10	Compendio fotográfico.

 INFORME DE CUMPLIMIENTO	PERIODO	JULIO A DICIEMBRE 2018
	VERSIÓN	0:2018
	INFORME	INF-021-00-06-18

Como constancia:

ECOSOLUTIONS MGB Inc., empresa auditora, registrada ante el Ministerio de Ambiente con la resolución DIPROCA AA-EAA-002-2013, elabora el informe de seguimiento ambiental del semestre, que comprende el periodo de julio a diciembre de 2018, con base a las evidencias presentadas por la empresa de las medidas indicadas en los instrumentos de gestión (PAMA, resolución de aprobación de PAMA y normas aplicables) de la Central Eléctrica Bayano – AES PANAMA RSL. El Informe consta de 20 fojas más anexos.



Mitzi González Benítez

Representante Legal
ECOSOLUTIONS MGB Inc.
Auditora Ambiental

_____**FIN DEL DOCUMENTO**_____

Anexo

1

PURCHASE ORDER



AES Panamá SRL

Paseo Roberto Motta - Costa del Este
(0816-01990) Ciudad de Panama, Panama
Tel. 507 206-2600/2651
Fax

Order N°: 4500379402
Date of Order: 24.10.2018
Delivery Date: 21.11.2018
Payment Terms: Net due within 30 days-DD
Currency: USD

Vendor: ALEXANDER BARCO
RUC: 8--529-1584-
Address: CHEPO, CALLE PRINCIPAL LOCAL #6
(00000) PANAMA, Panama
Phone: 296-7429 **Ext:**
E-mail: semasaalex@hotmail.com

Delivery address:
Planta Ascanio Villalaz, La Nícora
(N/A), Corregimiento El Llano, Panama

Item N	Item Code	Description	Quantity	UoM	Price	Total Price
00010	3000360	CAC SVP INSTALACION, MANT. Y REP. EQUIPO	1	ST	5,165.00	5,165.00

Purchase Request: 10576250 Posición: 00010

BUYER	APPROVER	Total Gross USD	5,165.00
Mora Marcon	24.10.2018 RAUL CALDERON	Total Discount USD	0.00
		Total Net USD	5,165.00
		ITBMS USD	0.00
		Total Value USD	5,165.00

**Condiciones Especiales que rigen los negocios de AES en Panamá para la
Adquisición de Bienes y Servicios**

1. AES tendrá cinco (5) días calendario a partir de la fecha de entrega de bienes o la ejecución de un servicio por parte de los Proveedores o Contratistas para decidir la aceptación conforme de los mismos.
2. AES procederá con el pago de los compromisos comerciales adquiridos con sus Proveedores y Contratistas a Cuarenta y Cinco (45) días calendario, días que serán contados a partir de la fecha de recepción de la(s) factura(s) junto con su documentación de respaldo.
3. Transcurrido siete (7) días de la recepción de la(s) factura(s), AES deberá emitir una contraseña de pago como constancia de haber recibido dicho(s) documento(s) en orden para su trámite de pago. La persona solicitante en AES deberá entregar a los Proveedores y/o Contratistas las contraseñas de pago correspondientes.
4. Se recomienda a todos los Proveedores o Contratistas exigir siempre su contraseña de pago para toda factura entregada a AES para efecto de garantizar su pago dentro de los plazos normales arriba estipulados.
5. En el caso de requerirse Anticipos estos NO podrán exceder el veinticinco (25%) por ciento del valor total de esta compra y serán pagados por AES a cinco (5) días calendario después de recibir toda la documentación correspondiente.
6. Rogamos tomar nota que AES NO emitirá contraseñas de pago en los siguientes casos:

Facturas que NO hayan sido emitidas conforme a las leyes fiscales vigentes en la República de Panamá.

Facturas que NO sean originales o que contengan errores, enmiendas, correcciones, tachones, borrones o estén sucias, rotas, ilegibles o incompletas.

Facturas cuyos valores NO coincidan, total o parcialmente, con los valores y cantidades detallados en esta orden de compra o servicio.

Facturas que NO incluyan el número de referencia de esta orden de compra o servicio.

Facturas que NO incluyan una copia de esta orden de compra o servicio como documento de respaldo.

Facturas que NO incluyan una prueba de recepción conforme de los bienes o servicios por parte de la persona solicitante en AES.

Facturas que NO incluyan copias de documentación complementaria tales como: reportes técnicos, actas de entrega, finiquitos y otros en virtud de la naturaleza de los bienes o servicios requeridos en esta orden de compra.

7. Queda entendido que la aceptación conforme de los bienes y servicios por parte de AES, no elimina o invalida su derecho de reclamar posteriormente la(s) garantía(s) establecida(s) por parte del Proveedor o Contratista en su oferta o propuesta comercial, en caso de tener que hacer uso de ella(s).
8. Por medio de esta Orden de Compra o Servicio, el Proveedor o el Contratista se compromete y obliga a:

A entregar los bienes o servicios en el lugar indicado por y convenido con AES

A notificar a AES inmediatamente y por escrito, con la mayor brevedad posible, sobre cualquier hecho o circunstancia que pudiera afectar la normal ejecución de este suministro

A desplazarse por sus propios medios y por su propia cuenta y riesgo al lugar acordado con AES para la entrega del(los) bien(es) o la ejecución del(los) servicio(s)

A contar con los equipos y personal idóneos para el manejo, transporte, descarga y entrega de los bienes o servicios contratados por AES

A coordinar la entrega con la persona responsable en AES con por lo menos 24 horas de anticipación, especialmente cuando se requiera coordinación y logística adicional de personal y recursos debido a la naturaleza del suministro

A entregar los bienes o servicios dentro de los horarios hábiles normales (Lunes a Viernes de 9:00 AM a 12:00 M y 1:00 PM a 4:00 PM) en los distintos proyectos, instalaciones, oficinas o almacenes de AES

A brindar todas las piezas de repuesto y servicios complementarios objeto de este suministro así como un período de garantía contado a partir de la fecha de aceptación final por parte de AES, para lo cual el Proveedor o el Contratista deberá entregar los certificados de garantía correspondientes.

A que los bienes objeto de este suministro sean nuevos, originales y entregados completos en sus partes y componentes incluidos los accesorios, guías o manuales de operación, programas, garantías, etc.

PURCHASE ORDER

Order Number: 4500379402



A cumplir con todas las especificaciones solicitadas por AES y ofrecidas en su oferta o propuesta comercial. Cumplir con todos los requisitos ambientales de Compras y las Normas de Ambiente para Contratistas de las empresas de AES en Panamá, detallados en los Anexos No. dos (2) y tres (3) respectivamente, los cuales se adjuntan a la presente Orden de Compra.

Completar el Anexo No. uno (1) "Disposiciones Contractuales de Compliance o Ética Empresarial de AES" para todas aquellas compras cuyo valor exceda los Cincuenta Mil 00/100 dólares de los EE.UU. (US\$50 ,000.-)

9. Cualquier cambio en el periodo ofrecido para la entrega de los bienes o la ejecución de los servicios deberá ser bajo la autorización escrita de AES.
10. Cuando se produzcan situaciones de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, el Proveedor o el Contratista deberá comunicarlo de inmediato a AES Panamá. En los supuestos de caso fortuito o fuerza mayor, todos los plazos que se indican en esta orden de compra o servicios, y que se relacionan con el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones asumidas por las partes, se entenderán prorrogadas por el término que duren tales supuestos.

Se entenderá que los conceptos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito significan lo siguiente:

Fuerza Mayor: Es la producida por hechos del hombre a los cuales no haya sido posible resistir, tales como actos de autoridad ejercidos por funcionarios públicos, el apresamiento por parte de enemigos y otros semejantes (Artículo 34 "d" del Código Civil de la República de Panamá).

Caso Fortuito: Es el hecho que proviene de acontecimientos de la naturaleza que no hayan podido ser previstos, como un naufragio, un terremoto, una conflagración y otro de igual o parecida índole (Artículo 34 "d" del Código Civil de la República de Panamá).

11. El Proveedor o el Contratista no podrá ceder los derechos y obligaciones que emanan de esta Orden de Compra o Servicios sin la previa aprobación por escrito de AES.
12. Ambas partes se obligan a acatar, cumplir y someterse a las leyes de la República de Panamá, salvo cuando se establezca diferente de manera expresa, por escrito y aceptado previamente entre las partes.
13. Cualquier litigio o controversia de, o relacionado con este Orden de Compra o Servicios, así como la interpretación, aplicación, ejecución y terminación del mismo, deberán resolverse por medio de arbitraje en derecho, por de la Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá y conforme a sus reglas y procedimientos. Las decisiones que adopte el Tribunal de Arbitraje serán finales y de forzoso cumplimiento y ambas partes aceptan de forma irrevocable, para efectos de la presente cláusula compromisoria y la ejecución de cualquier laudo arbitral, la jurisdicción de cualquier tribunal donde se encuentren las partes o sus propiedades.
14. La presente Orden de Compra o Servicios sustituye todas las comunicaciones, propuestas o acuerdos previos, orales o escritos entre las partes, relacionados con el objeto de este suministro.
15. Los Proveedores o Contratistas que resulten favorecidos para realizar servicios en la(s) empresa(s) de AES en Panamá, deberán presentar copia del Paz y Salvo del Seguro Social previo a la entrega del suministro objeto de esta Orden de Compra.
16. En el caso que el Proveedor o el Contratista NO este de acuerdo con alguna de estas Condiciones Especiales, tendrá un plazo máximo de Veinticuatro (24) horas, a partir de la recepción de esta Orden de Compra, para notificar por escrito a AES. En caso de no recibirse notificación expresa alguna durante este período de tiempo, AES asumirá que las mismas han sido aceptadas íntegramente por el Proveedor o el Contratista adjudicado.

PURCHASE ORDER
Order Number: 4500379402



TERMS

CONTACTO: Sujai Querube Smith Perez
<suja.smith@AES.COM>
GARANTIA: CAMBIO
FORMA DE PAGO: CREDITO (30 días)
PROVEEDOR: LOCAL
SOLPED.: 10576250

Anexo

2

Revisión Agosto 2018



PLANIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DURANTE EMERGENCIAS (PADE) CENTRAL HIDROELÉCTRICA BAYANO



ELABORADO POR:
CONSULTORIA, ESTUDIOS Y DISEÑOS, S.A. (CEDSA), ENERO 2012
ACTUALIZACIÓN 2018
JACUM ENTERPRISES, S.A.

.....

Índice General

1	Planificación de las Acciones durante Emergencias (PADE).....	1
2	Descripción de la Central Hidroeléctrica Bayano.....	3
3	Identificación de las Emergencias	12
3.1	Detección de la Anomalía.....	12
3.2	Tipos de Alerta.....	15
3.3	Diagramas de Aviso	16
	Alerta BLANCA.....	21
	Alertas VERDE, AMARILLA y ROJA.....	22
	Procedimiento para Declarar la Emergencia.....	23
4	Procedimiento Para el Manejo de las Emergencias.....	23
5	Implementación de un sistema de Alerta Hidrológica.....	28
6	Situaciones de Emergencia	29
6.1	Condiciones de Crecidas Ordinarias y Extraordinarias	30
6.2	Por Colapso Estructural en Condición de Operación Normal.....	37
6.3	Por Colapso Estructural durante Crecidas Extraordinarias	39
6.4	Por Apertura Súbita de Compuertas	43
6.5	Por Falla de Operación de las Estructuras Hidráulicas de Descarga	44
6.6	Por Vaciado Controlado o Vaciado Rápido a causa de un problema en la presa.....	45
7	Estudio de Afectación de Ribera de Embalse y Valle	48
8	Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica.....	54
8.1	Hidrogramas usados para alimentar el modelo	56
8.2	Corrida del modelo HEC-RAS.....	56

8.3 Estudio de la Falla de una Presa	57
8.4 Resultado de la Simulación.....	60
9 Vinculación con el Sistema de Protección Civil. Planes de evacuación .	95
10 Simulacros de Emergencia	98
11 Actualización del PADE	102
12 MAPAS	103
13 ANEXOS.....	117
Anexo I Resolución AN-305 del 26 de septiembre de 2006	118
Anexo II Hidrogramas de crecidas hasta el área de drenaje del sitio de presa Bayano y los hidrogramas de crecidas transitados por el embalse	119
Anexo III Tiempo de viaje de la onda de crecida.....	126
Anexo IV Listado de Contactos de Estamentos de Seguridad y Autoridades Locales.....	158

Glosario

AES Panamá	Empresa de Generación Hidroeléctrica AES
ASEP	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos
COE	Centro de Operaciones de Emergencia
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
CND	Centro Nacional de Despacho
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
DESEP/UTESEP	Departamento de Seguridad de Presas de la ASEP/Unidad Técnica de Seguridad de Presas
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
ISO	International Organization for Standardization Traducción al Español: Organización Internacional de Normalización
JACUM	Compañía Contratista JACUM Enterprises S.A.
MCAC	México, Centroamérica y el Caribe
Mm ³	Millones de metros cúbicos
MEDUCA	Ministerio de Educación
MiAmbiente	Ministerio de Ambiente
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MINSA	Ministerio de Salud
MIVIOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
msnm	metros sobre el nivel del mar
MW	Megavatios
NMCE	Nivel Máximo del embalse para la Condición de Emergencia
NmiON	Nivel Mínimo de Operación Extraordinaria del embalse
NMOE	Nivel Máximo de Operación Extraordinaria del embalse
NMON	Nivel Máximo de Operación Normal del embalse
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series Traducción al español: Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
PADE	Plan de Acción Durante Emergencia
SCI	Sistema de Comando de Incidentes
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SCADA	Sistema de Control y Adquisición de Datos
UTM	Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator
WGS 84	World Geodetic System 1984

Índice de Tabla

Tabla 1. Datos significativos de Presa Bayano.....	3
Tabla 2. Bloques de Hormigón-presa Bayano	4
Tabla 3. Datos significativos de la Presa Auxiliar Viejo Pedro.....	7
Tabla 4. Franjas de Operación del embalse de la Central Hidroeléctrica Bayano.....	8
Tabla 5. Lugares Poblados, aguas abajo de las Presas Bayano	9
Tabla 6. Lugares Poblados, aguas abajo de la Presa Viejo Pedro.....	10
Tabla 7. Categorización de la presa sobre el Río Bayano según el Riesgo Potencial	12
Tabla 8. Categorización de la Presa Auxiliar Viejo Pedro según el Riesgo Potencial	12
Tabla 9. Características de las diferentes alertas a implementar	15
Tabla 10. Definición de Alertas para cada Situación de Emergencia	30
Tabla 11. Criterio de actuación proactiva de AES en la Central Hidroeléctrica Bayano.....	31
Tabla 12. Criterios para el análisis de rotura de presas	38
Tabla 13. Resumen de los escenarios de afectaciones de riberas de embalse y valles.	48
Tabla 14. Lugares poblados que se ven influenciados negativamente por los escenarios de afectaciones de ribera de embalse y valles de la Central Hidroeléctrica Bayano. Distrito de Chepo, Corregimiento El Llano	49
Tabla 15. Lugares poblados que se ven influenciados negativamente por los escenarios de afectaciones de ribera de embalse y valles de la Central Hidroeléctrica Bayano. Distrito de Chepo, Corregimiento de Cañita	50
Tabla 16. Análisis de afectaciones por inundaciones aguas abajo de la presa Bayano	51
Tabla 17. Análisis de afectaciones por inundaciones aguas abajo de la presa Viejo Pedro.....	52
Tabla 18. Superficie de diferentes productos que son cultivados en zonas cercanas los cauces de los ríos Cañita y Bayano que se afectarán por el vertido de agua desde las presas Bayano y Viejo Pedro.	53

Tabla 19. Crías de animales en zonas cercanas al cauce de los ríos Bayano y Cañita que podrían afectarse por inundaciones.....	54
Tabla 20 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Blanca para la Presa Bayano	60
Tabla 21 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Verde para la Presa Bayano	65
Tabla 22 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Amarilla para la Presa Bayano	70
Tabla 23 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Roja para la Presa Bayano:.....	74
Tabla 23 Resumen Final del Escenario Apertura Súbita de Compuertas (ASC) para la Presa Bayano	81
Tabla 24. Resultado de Simulación de Colapso Estructural de Presa en Viejo Pedro	87
Tabla 25. Lista de Ubicaciones de los diagramas de Avisos en formato impreso	95
Tabla 20 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Blanca para la Presa Bayano	127
Tabla 21 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Verde para la Presa Bayano	131
Tabla 22 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Amarilla para la Presa Bayano	136
Tabla 23 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Roja para la Presa Bayano .	139
Tabla 23 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Apertura Súbita de Compuertas para la Presa Bayano	145
Tabla 24. Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Roja para la Presa Viejo Pedro	151

Índice de Figuras

Figura 1. Vista de vertedero y compuertas de presa Bayano	5
Figura 2. Acelerógrafos instalados en la presa	8
Figura 3. Equipos Piezómetros.....	8
Figura 4. Esquema inicial ajustado en HEC-RAS del Río Bayano	57
Figura 5. Hidrograma de salida de rotura de presa de Viejo Pedro.....	94
Figura 6. Perfil Longitudinal de rotura de presa de Viejo Pedro.....	94

Introducción

Este PADE ha sido preparado para ayudar al personal de AES Panamá en la Central Hidroeléctrica Bayano, mediante la oportuna y confiable detección, evaluación, y clasificación de una situación de emergencia existente o potencial en la Presa principal de Bayano y/o la Presa auxiliar Viejo Pedro. Diversas situaciones serias que podrían llevar a la falla incluyen desastres naturales y situaciones relacionadas con actividades humanas, y este PADE establece clasificaciones de emergencia por falla de presa de acuerdo con su gravedad y urgencia. También se describen las condiciones o medidas para la detección y evaluación de una emergencia potencial o existente.

1 Planificación de las Acciones durante Emergencias (PADE)

El plan de acción de 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 las presas de la Central Hidroeléctrica Bayano de acuerdo con las Normas de Seguridad de Presas establecidas según el ANEXO A de la Resolución AN No. 3932-Elec del 22 de octubre de 2010, por la Autoridad de los Servicios Públicos de la República de Panamá (ASEP).

El PADE es la herramienta que establece la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para el control de los factores de riesgo que puedan comprometer la seguridad de las presas en dicha Central. Además, el PADE propone coordinaciones de acciones que deben realizarse durante una emergencia para salvaguardar la vida y bienes de la población que se encuentran aguas abajo de esta estructura. Mediante los sistemas de información, alerta y alarma que se establezcan, el Plan debe facilitar la puesta a disposición preventiva los servicios y recursos que hayan de intervenir para la protección de la población y el medio ambiente circundante, en caso de rotura o falla grave de la presa misma, a la vez de posibilitar que la población potencialmente afectada pueda ser debidamente auxiliada por los organismos competentes.

El PADE, en resumen, sirve para identificar las emergencias, proveer los planes para actuar en tales circunstancias y diseñar los diagramas de avisos. Dicho PADE consiste básicamente en:

- Buscar aspectos comunes de las posibles situaciones de emergencia y realizar el correspondiente análisis de seguridad.

- Delimitar claramente las responsabilidades de intervención para el control de situaciones que puedan implicar riesgos de rotura o falla grave de la presa y establecer la organización adecuada para su desarrollo.
- Desarrollar la organización y medios adecuados para poder difundir una estrategia de acción entre los posibles protagonistas de la emergencia para comunicar la información sobre incidentes, la comunicación de alertas y la puesta en funcionamiento, en caso necesario, de los sistemas de alarma que se establezcan.
- Identificar grupos afectados, determinar la zona inundable en caso de emergencia hídrica y/o rotura de la presa, indicando los tiempos de propagación de la onda de crecida y altura del agua y efectuar el correspondiente análisis de riesgos.

Por otra parte, AES Panamá posee las condiciones para operar la emergencia en la Central de forma segura para lo cual se cuenta con los siguientes recursos:

- 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.

En AES Panamá, los escenarios de emergencia descritos en el PADE forman parte del sistema de gestión integrado basado en las normas OHSAS 18001 e ISO 14001, como tal: la identificación de las emergencias, los planes de emergencia para las diferentes situaciones, los informes de evaluación de los simulacros, los informes preliminares y finales de las emergencias están documentados según el procedimiento de Preparación y Respuesta ante Emergencia. De igual manera, para el manejo de una situación de emergencia se utilizará el Sistema de Comando de Incidente basado en nuestro Estándar #8 de Seguridad.

2 Descripción de la Central Hidroeléctrica Bayano

Descripción de la Central Bayano

La Central Hidroeléctrica Bayano se encuentra localizada en el Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá, a aproximadamente 80 kilómetros al Este de la ciudad de Panamá. Esta Central Hidroeléctrica utiliza las aguas afluentes del río Bayano el cual genera un embalse de aproximadamente 350 km² para la elevación 62.0 msnm. En el Mapa 1 se presenta la localización de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Las estructuras principales están constituidas por la presa y Casa de Máquinas Bayano, sobre el río Bayano y la presa Auxiliar Viejo Pedro. Esta planta tiene tres unidades generadoras con una capacidad instalada de 260 Megavatios y un promedio de capacidad firme de 160 Megavatios.

A continuación, se describen las principales estructuras que componen la Central Hidroeléctrica Bayano.

Presa Bayano

La presa Bayano está ubicada sobre el río Bayano en las coordenadas UTM (WGS-84) 1014943.48 N, 732577.48 E. Esta presa se caracteriza por ser de gravedad de hormigón y vertedero de concretos combinados, la cual tiene una altura de 75 m por 450 m de ancho con un nivel de cota de 65.5 msnm (corona de la presa). Seguidamente, en la Tabla 1 se presentan los datos significativos de la misma.

Tabla 1. Datos significativos de Presa Bayano¹

Elevación	Corona: 65.5 msnm Nivel de la Cresta del vertedero: 53.0 msnm
Cuenca de drenaje al sitio de Presa	3 612 km ²
Volumen del embalse	Volumen útil: 27 000 Mm ³
	Área de la Superficie del embalse: 350 km ² (El. 62.0 msnm)
Altura de Presa	75 m
Número de compuertas	Cuatro (4) compuertas radiales
Longitud de la Cresta	450 m
Caudal de Diseño de Vertedero	3 680. m ³ /s ²

¹ Informe de Inspección de Seguridad por Evento Extraordinario, Planta Bayano. MWH Agosto 2011.

Coordenadas UTM, WGS-84	1014943.48 N, 732577.48 E ³
Características básicas de la Presa	Tipo de Presa: Gravedad de concreto
	Tipo de Vertedero: Ogee
	Altura de compuerta: 9.0 m Ancho de compuertas 15.0 m Ancho de pilares: 4.0 m
	Poza disipadora de energía a 2.0 msnm y longitud de 35.0 m aproximadamente

El eje de la presa es (de izquierda a derecha) de sureste a noroeste y se compone de las siguientes tres secciones:

1. Sección general de gravedad-presa (izquierda y derecha).
2. Sección de la Toma
3. Sección del Vertedero.

Cada sección se divide en bloques de 20 metros de ancho, los cuales actúan independientemente uno de otro en cuanto a su estabilidad estructural. La presa posee un total de 22 bloques, numerados de margen izquierdo a margen derecho tal y como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Bloques de Hormigón-presa Bayano⁴

Bloque Número	Descripción
1-2	Presa
3	Presa, ranuras para compuertas de operación del vertedero
4, 5	Presa
6-9	Secciones del vertedero
10	Presa, obra de descarga
11-14	Sección de la toma
15	Presa, obra de descarga
16	Presa, cámara del elevador de la compuerta
17-18	Presa
19	Presa, ranura para la compuerta de emergencia
20-22	Presa

La presa Bayano posee un vertedero tipo Ogee (Figura 1), diseñado con una pendiente de 0.875H :1V, para descargar los caudales pico estimados de crecidas del río Bayano con el embalse lleno. El

² Cuadro 4.8 del Informe de revisión Parcial del Plan de Acción Durante Emergencia. MWH Marzo 2009

³ Datos de Campo, CEDSA 2011.

⁴ Informe de Inspección de Seguridad por Evento Extraordinario, Planta Bayano. MWH Agosto 2011.

vertedero posee 4 compuertas radiales las cuales tiene una altura de 9 m, por 15 m de ancho apoyadas en pilares de hormigón para controlar los caudales normales sobre la presa. Estas compuertas son operadas eléctricamente o a través de un sistema de izaje con cadenas independientes.



Figura 1. Vista de vertedero y compuertas de presa Bayano

La cresta del vertedero se ubica en la elevación 53.0 msnm, este vertedero descarga hacia una poza disipadora compuesta de dos filas de bloques disipadores y un umbral de salida. El nivel de la poza disipadora es el Nivel 2.0 msnm, y la longitud es aproximadamente 35 m. Se cuenta con muros guía hasta el Nivel 22.0 msnm, extendiéndose hacia aguas abajo de la poza disipadora cerca de 12.5 m.

La capacidad total de descarga del vertedero a una elevación de 62.8 msnm es de 3 680 m³/s⁵. La presa Bayano cuenta además con tres (3) compuertas en la toma, con dimensiones de 5.6 metros por 6.2 metros cada una.

El nivel de fondo de la toma está a la cota 43.6 msnm. Existen rejillas de limpieza aguas arriba de las compuertas y una grúa móvil de 45 toneladas métricas utilizada principalmente para la operación de ataguías.

⁵ Resolución AN No. 305-Elec. Regla de Operación del Vertedero de La Central Hidroeléctrica Bayano.

La Central Hidroeléctrica Bayano cuenta con energía de respaldo. Además, la Central está equipada con un sistema de sirenas de advertencia, para alertar a los habitantes ubicados aguas abajo cuando el nivel del canal de descarga está aumentando.

La casa de máquinas es de tipo convencional interior con oficinas de control adyacentes, y está situada a la derecha del vertedero inmediatamente aguas abajo de la presa. La casa de máquinas está separada de la presa mediante una junta de expansión para permitir el movimiento diferencial. Esta estructura alberga tres (3) Turbinas tipo Francis de eje vertical de 87 MW, 87 MW y 86 MW respectivamente y tubos de aspiración que contienen ocho (8) compuertas de 7.35 metros de ancho por 6.7 metros de alto. Estas se operan usando una grúa transportadora de 29 toneladas.

También existen dos descargas de fondo de “purga” de 2.5 m de diámetro ubicada a cada lado de la toma de la casa de máquinas para limpieza de sedimentos. Su eje de toma está ubicado a la cota 25.15 msnm y su eje de descarga a la cota 12.25 msnm.

La superficie o espejo de agua que cubre el embalse de la presa Bayano es de 350 km², la superficie de drenaje de la cuenca que alimenta este reservorio es de 3 612 km². El nivel normal de operación de la presa Bayano es la Elevación 62.0 msnm que produce un embalse de aproximadamente 27 000 Mm³ de volumen.

Presa Auxiliar Viejo Pedro

La presa auxiliar Viejo Pedro se encuentra localizada en el corregimiento de Cañita en las coordenadas UTM (WGS-84) 1 018 700.44 N, 739 238.55 E. Esta presa se caracteriza por ser de constitución de tierra y enrocado, la cual tiene una altura aproximada de 17 m por 1 200 m largo y un ancho de cresta de 8 m. En la Tabla 3 se presenta las principales características de la presa Auxiliar Viejo Pedro.

Tabla 3. Datos significativos de la Presa Auxiliar Viejo Pedro.⁶

Elevación	Cresta: 66.0 msnm
Altura de Presa	Máxima: 17 m
Ancho de Cresta	8 m
Longitud de Cresta	1 200 m
Coordenadas	1018700.44 N, 739238.55 E
Características básicas de la Presa	Tipo: Tierra y enrocado

La presa posee taludes 1 V: 1.5 H a 1 V: 2H con protección de riprap en las caras de aguas arriba y aguas abajo. Aguas abajo de la presa hay una zanja de drenaje que intercepta y transporta cualquier escorrentía y filtración hacia el cauce de una quebrada ubicada adyacente al estribo izquierdo. A la zanja de drenaje y al cauce principal se le brindan mantenimiento preventivo para que estén libres de vegetación (malezas).

Monitoreo y detección de Anomalías

Para el monitoreo y detección de anomalías la Central Hidroeléctrica Bayano cuenta con los siguientes instrumentos:

- Sensor de Nivel
- Sensor de presión
- Sensor Ultrasónico
- Acelerógrafo (Figura 2)
- Desplazamiento y asentamiento en el cuerpo de la presa (inclinómetros)
- Piezómetros (Figura 3)
- Filtración a través del cuerpo de la presa y la fundación
- Medición del nivel de agua en el embalse
- Clinómetros

⁶ Informe de Inspección de Seguridad por Evento Extraordinario, Planta Bayano. MWH Agosto 2011.

	
Figura 2. Acelerógrafos instalados en la presa	Figura 3. Equipos Piezómetros

Franjas de Operación de Embalses

En la Tabla 4 se presentan las franjas de operación del embalse de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Tabla 4. Franjas de Operación del embalse de la Central Hidroeléctrica Bayano⁷

Franjas de normas de operación	Presa Bayano	Presa Viejo Pedro
	Cota (msnm)	Cota (msnm)
NmiOE	47.0	No aplica
NmiON	53.0	No aplica
NMON	62.0	No aplica
NMOE	62.8	No aplica
NMCE	64.0	64.0

Dónde:

NmiOE: Nivel Mínimo de Operación Extraordinaria

NmiON: Nivel Mínimo de Operación Normal

NMON: Nivel Máximo de operación Normal

NMOE: Nivel Máximo de Operación Extraordinario

NMCE: Nivel Máximo de Crecida Extraordinaria

Nota: Estos niveles corresponden a operaciones durante situaciones de emergencia descritas en el presente documento.

⁷ Informe de Inspección de Seguridad por Evento Extraordinario, Planta Bayano. MWH Agosto 2011.

Lugares poblados aguas abajo del embalse Bayano

Los sitios poblados que se localizan en la ribera del Río Bayano aguas abajo de las presas Bayano y Viejo Pedro son los siguientes (Tabla 5 y Tabla 6 respectivamente). Las poblaciones están tabuladas desde el sitio más cercano a la presa Bayano hacia aguas abajo. Cabe mencionar que estos lugares poblados no se encuentran dentro de la zona de seguridad de la CH Bayano.

Tabla 5. Lugares Poblados, aguas abajo de las Presas Bayano ⁸

Lugar Poblado	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010	Coordenadas UTM ⁹ (WGS-84)		
			Norte	Este	Elev (msnm)
La Gallota	8	2	1014423.38	731947.918	21.21
Los Rizos	7	2	1017260.08	730038.934	47.21
Cañita	629	170	1019570.45	731553.335	19.17
Río Polín	94	28	1019809.41	728962.374	28.35
Boca De Polín	10	2	1018732.69	728451.094	11.73
Isla Pato	17	4	1019726.04	728050.218	46.25
Villa Rica	1	1	1019503.42	727125.435	11.67
Tigrón	14	3	1019734.04	727257.35	17.04
Los Corrales	1	1	1018308.79	725234.955	37.47
El Llano Cabecera	294	80	1019477.46	723455.832	11.32
La Loma	63	16	1019674.71	723558.215	14.84
Chimborazo	4	4	1018641.04	723790.347	18.3
Terale o La Puente	25	6	1020363.07	722692.991	23.5
La Palma	32	10	1020288.38	722311.157	21.89
Uni	13	5	1019987.89	721014.032	25.73
Cuarenta Bollos Adentro	11	4	1015902.69	723468.801	30.54
Cuarenta Bollos	15	7	1014367.64	721982.738	12.32
Quebrada Malena	9	3	1015748.58	721481.215	42.4
Bolaños	2	2	1013397.92	724235.728	19.54
Malambo	8	5	1015176.78	719406.186	39.15
San Judas	6	3	1012676.35	724176.912	9.53
Boca de Calobre o El Puerto de Calobre	14	5	1011913.12	725440.041	11.8
Calobre Arriba	6	2	1011159.08	725292.553	12.92
Guarumal	33	7	1011850.84	723670.678	9.77
Calobre Abajo	11	5	1010518.08	725677.946	22.46
Trapiche Abajo	68	19	1010169.34	721710.363	10.2
Jesús y María (Viejo)	7	5	1013578.4	720263.678	9.42
Pueblo Nuevo	6	2	1008816.59	719325.394	70.12
San Isidro	36	13	1009267.6	717634.367	6.38
San Joaquín	6	2	1011791.85	718110.025	12.52
La Veta	7	4	1009432.9	716563.365	6.31
Culebra Afuera	35	13	1009051.6	716457.336	4.23
Culebra Adentro	3	2	1007920.18	715896.675	10.39
Tigre	55	12	1019982.13	725459.244	21.6
Santa Cruz	21	6	1008813.57	714725.214	3.78

⁸ Volumen I: Lugares Poblados de la República, INEC, Contraloría General de la Republica. Junio 2011

⁹ Datos de Campo. CEDSA, Octubre 2011

Lugar Poblado	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010	Coordenadas UTM ⁹ (WGS-84)		
			Norte	Este	Elev (msnm)
Quebrada Seca	25	6	1012066.11	715389.484	9.08
Tranquilla	25	10	1011910.13	715299.638	9.47
San Antonio	11	3	1011156.75	714465.784	2.25
Altos Del Bayano	13	4	1010309.92	713506.892	4.39
San Román	6	2	1010917.17	712660.177	6.44
Coquira	77	21	1011498.84	711969.975	5.25
El Tigre Abajo	55	12	1004050.25	713792.172	17.04
El Tigre Arriba	20	4	1003638.78	715444.628	24.35
Finca La Yeguada (La Yeguada)	11	4	1004988.28	711700.214	8.58
Puerto Melo	138	37	1007331.15	710574.273	3.69

Tabla 6. Lugares Poblados, aguas abajo de la Presa Viejo Pedro¹⁰

Lugar Poblado	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010	Coordenadas UTM ¹¹ (WGS-84)		
			Norte	Este	Elev. msnm
Cañita	629	170	1019570.45	731553.335	19.17
El Ceibo	19	7	1018114.09	731920.702	14.2
Viejo Pedro	14	6	1018799.72	737990.116	38
Río Piedra	359	112	1078729.62	738390.84	45.27
Jenené	157	47	1019692.12	736247.08	30.27
Flor de Laguna	281	82	1019711.33	734858.26	25.38

Como manera proactiva, AES Panamá promueve iniciativas en conjunto con los estamentos de seguridad e instituciones locales del Distrito de Chepo, referente a la actualización del censo de las comunidades descritas en las Tablas 5 y 6. Debido a que las acciones que se desarrollan en las comunidades forman parte de la Gestión de Riesgo del Distrito de Chepo, este censo forma parte del Plan Distrital de Gestión de Riesgo.

Categorización de Presas

De acuerdo a la categorización por riesgos de potenciales impactos, establecidos en la Norma de Seguridad de Presas, aprobada por la Resolución AN No. 3932-Elec del 22 de octubre de 2010, las

¹⁰ Volumen I: Lugares Poblados de la Republica, INEC, Contralora General de la Republica. Junio 2011

¹¹ Datos de Campo. CEDSA, Octubre 2011

presas de la Central Hidroeléctrica Bayano se categorizan según los criterios descritos en las Tablas 7 y 8:

Tabla 7. Categorización de la presa sobre el Río Bayano según el Riesgo Potencial

Categoría	A	B	C
Riesgo	Alto	Significativo	Bajo
Pérdida directa de vidas humanas	✓		
Pérdida de servicios esenciales	✓		
Pérdidas en propiedades	✓		
Pérdidas Ambientales	✓		

Tabla 8. Categorización de la Presa Auxiliar Viejo Pedro según el Riesgo Potencial

Categoría	A	B	C
Riesgo	Alto	Significativo	Bajo
Pérdida directa de vidas humanas	✓		
Pérdida de servicios esenciales	✓		
Pérdidas en propiedades	✓		
Pérdidas Ambientales	✓		

Estas presas se categorizan tipo **A** “Riesgo potencial alto” lo que establece que son aquellas en las que las fallas o mala operación probablemente causen pérdidas de vidas humanas. Otros aspectos pueden contemplarse, pero no son atendibles para esta categorización.

3 Identificación de las Emergencias

3.1 Detección de la Anomalía

El personal de AES Panamá en la Central Hidroeléctrica Bayano, está preparado para la oportuna y confiable detección, evaluación, y clasificación de las situaciones de emergencia existente o potencial, enumeradas en la sección 6, en la Presa Bayano y/o la Presa Viejo Pedro.

La detección precoz y evaluación de la(s) situación(es) o hecho(s) determinante(s) que inician o requieren una acción de urgencia en las Presas Bayano y Viejo Pedro son cruciales. El establecimiento de los procedimientos de información fiable y oportuna clasificación, de una situación de emergencia en las Presas Bayano y Viejo Pedro, es imprescindible para garantizar que la acción más adecuada se basa en la urgencia del caso.

Es más conveniente emitir una alerta mientras se confirma la magnitud de la emergencia, que esperar a que esa situación se produzca. El personal de mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Bayano está entrenado para buscar condiciones que podrían afectar la integridad de las presas o sus estructuras asociadas. Durante la inspección, el personal de Mantenimiento Civil buscará condiciones tales como grietas y hundimientos, filtraciones, corrosión interna, intemperismo, asentamiento, deterioro y/o disolución de la roca para la presa principal y en el caso de la presa auxiliar de Viejo Pedro se buscarán condiciones de deterioro, hundimiento, filtraciones, asentamiento y disolución de la roca. La empresa AES Panamá se mantiene monitoreando e inspeccionando las estructuras según lo establecido en la Resolución AN No. 3932-Elec por el cual se aprueban las Normas de Seguridad de Presas del Sector Eléctrico.

En cuanto a la detección de anomalías en el caso de fallas estructurales hay un sistema de vigilancia de piezómetros, registradores automáticos, clinómetros y/o inclinómetros que miden desplazamientos horizontales. Además de la vigilancia visual de grietas, encendido y apagado de las bombas de los sumideros, medición de los puntos de control en la corona de las presas, le indican a la empresa si existe alguna falla estructural por agotamiento de la estructura. En cuanto a falla por sismo la empresa cuenta con un sistema de acelerógrafos que le dan vigilancia y pueden indicarle si hay algún indicio de anomalía. Al menos debemos enfocar este punto en el desarrollo de estas anomalías que son las que inicia o no una emergencia.

Las actividades humanas pueden aumentar el potencial de impactos serios por falla de las presas, aguas abajo de la misma. Cuando las personas desarrollan actividades productivas y establecen sus hogares dentro de los límites de una zona inundable, el riesgo y potencial de peligro aumentan.

Desastres Naturales

Los eventos naturales más importantes que podrían impactar a las presas de Bayano son crecidas ordinarias, extraordinarias, y los sismos. Las precipitaciones altas como tal no representan un

riesgo potencial a la presa; no obstante, puede generar posibles deslizamientos de laderas en el embalse y saturación de sedimentos en el cuerpo de la presa, los cuales pueden causar diferentes situaciones de emergencia.

La Central Hidroeléctrica Bayano, históricamente ha sido vulnerable principalmente a las crecidas. Los niveles del embalse se mantienen entre los niveles máximo y mínimo normales de operación como resultado de los requerimientos del despacho económico del Centro Nacional de Despacho (CND). Anualmente, la central se opera para lograr el nivel máximo normal operativo del embalse al final de la época lluviosa, usualmente a mediados de diciembre, para poder abastecer la demanda eléctrica durante los meses de la época seca (enero-abril). Por lo tanto, al inicio de la siguiente época lluviosa, los niveles se encuentran muy cerca al nivel mínimo normal operativo del embalse.

Cuando se alcanza o rebasa el nivel máximo normal operativo, la operación del embalse Bayano se maneja con la regla de operación aprobada por la ASEP según Resolución AN No. 305-Elec. del 26 de septiembre de 2006.

La actividad sísmica no es predecible en el tiempo, por lo que en caso de una emergencia se plantea la detección del suceso y la inspección posterior de la estructura para identificar sus posibles afectaciones.

Actividades Humanas

Las afectaciones asociadas a las actividades humanas están relacionadas principalmente a fallas de las estructuras por deterioro del material o mala construcción y/o diseño; también se pueden incluir errores de operación del personal responsable. Este tipo de actividades no serán consideradas dado que escapan de la capacidad de predecir.

Adicionalmente, las presas pueden ser blanco de vandalismos, sabotaje y/o actos bélicos, el cual puede resultar en daños estructurales. Debido al vandalismo y la preocupación por la seguridad pública, el acceso a las estructuras de la presa está normalmente restringido. No obstante, debido a que paso por la presa principal está permitido para el público en general, se toma en consideración que en la estructura se puede tener presencia de algún artefacto explosivo. Basado en esta premisa, se desarrollan acciones para esta situación.

3.2 Tipos de Alerta

La definición de la alerta es el punto de inicio del desarrollo de operaciones para afrontar la emergencia y para su manejo apropiado. A continuación, se clasifican las alertas de acuerdo a los indicadores para cada uno de las situaciones, y de las características de las presas de Viejo Pedro y la Presa Principal de la Central Hidroeléctrica Bayano y los elementos que identifican y distinguen cada una. **Es necesario resaltar que, estas alertas corresponden a las requeridas por la Resolución de la ASEP y no concuerdan con las alertas utilizadas por los estamentos de seguridad.** En la Tabla 9 se describen las características para cada uno de los tipos de Alerta requeridas por la ASEP.

Tabla 9. Características de las diferentes alertas a implementar

Alertas	Identificación de la emergencia	Características
Blanca	Vigilancia reforzada	<p>Se está desarrollando una situación potencialmente peligrosa que implica la necesidad de un manejo controlado del embalse para la evacuación de caudales.</p> <p>En caso de movimiento sísmicos alejados de la zona de las presas o cuando se detectaron anomalías susceptibles de comprometer la integridad de las obras en un plazo relativamente corto.</p>
Verde	Preocupaciones serias	<p>Se está desarrollando un comportamiento anormal o una situación de contingencia en la(s) presa(s). En esta situación se presenta una erogación imprevista de caudales que puede ser provocado por el comportamiento anormal de una presa o estructura componente de la misma.</p> <p>Esta alerta involucra procedimientos y actividades a desarrollar por personal con responsabilidades asignadas en el PADE. No está en peligro la presa al momento de la observación.</p>
Amarilla	Peligro Inminente	<p>Existen condiciones que hacen que la estructura sea inestable creando una situación potencialmente peligrosa de una presa con posibilidad de falla. O las condiciones de operación sean tales que pueden amenazar vidas. No se presume que haya tiempo de retardo para la falla o tiempo para evaluar y controlar la situación.</p> <p>Son situaciones que pueden conducir a este peligro: sismos; potencial deslizamiento de laderas en el embalse; principio de desarrollo de falla; anomalías detectada por los instrumentos de auscultación internos o externos; actos de amenaza de vandalismos o sabotaje</p>

Alertas	Identificación de la emergencia	Características
Roja	Rotura constatada	La falla, el colapso parcial o total es inminente o ha ocurrido, con pérdida incontrolable de agua del embalse. Se tiene que la crecida catastrófica afectará a la población de aguas abajo de la presa, la situación es extremadamente seria y debe iniciarse la evacuación. Es un hecho incontrolable que conduce a la falla. No hay tiempo para evaluar ni controlar la situación. Se interrumpe la operación, han ocurrido grandes daños estructurales en la presa y sus condiciones físicas se han deteriorado de modo tal que su reparación no es posible.

3.3 Diagramas de Aviso

Para las situaciones de emergencias señaladas en la sección 6, el Coordinador del PADE o en su ausencia el Líder de Operaciones por AES, notificará según el Diagrama de Aviso respectivo.

Los diagramas de aviso se han realizado basados en la Resolución 11761-Elec del 9 de noviembre de 2017, los cuales incluye / modifican las comunicaciones a la Unidad Técnica de Seguridad de Presas de ASEP (UTESEP), la Autoridad del Manejo de Agua y otros estamentos de seguridad y autoridades locales. A solicitud de diversos estamentos de seguridad y del Gobierno, el diagrama de aviso de la Alerta Blanca será ajustado a los estamentos de seguridad y autoridades locales de primera respuesta, mientras que los diagramas de aviso de las Alertas Verde, Amarilla y Roja serán iguales para todos los niveles de notificación y será incluido el COE Nacional de SINAPROC. Por otro lado, se notificarán a los estamentos de seguridad y autoridades locales, establecidos en el Listado de Notificaciones plasmado en el Anexo IV del PADE.

Los mensajes por alerta son los siguientes:

Alerta Blanca

*“Soy el Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano y le notificamos que se tiene la siguiente situación de emergencia, (**especificar la causa**), por lo tanto, a las (**HH:MM**) se activa la Alerta Blanca, para la presa, **Bayano o Viejo Pedro**, Repito: la Central Hidroeléctrica Bayano tiene la siguiente situación de emergencia; (**especificar la causa**), por lo tanto, a las (**HH:MM**) se activa el nivel de Alerta Blanca. Por lo tanto, deben tomar las medidas necesarias de vigilancia y control. Por favor ponga a todos sus contactos en alerta. Manténgase en contacto e informado sobre las siguientes notificaciones o terminación de la emergencia. Por favor comunique la recepción de este mensaje, confirme que ha entendido y proporcione su nombre y apellido”.*

El Coordinador del PADE debe indicar los números de teléfono para contactarlo.

En caso que el Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano no esté disponible, se procederá con las siguientes notificaciones y se plasmará por escrito en las minutas de las reuniones donde se coordinen las situaciones notificadas en los diagramas de aviso.

Al momento de realizar la notificación, se les notificará el nivel en que se encuentra el embalse, momento en que se inicia la apertura de compuertas, la magnitud y evolución de los caudales descargados hasta la zona de seguridad de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Alerta Verde

*“Soy el Coordinador del PADE por AES de la Central Hidroeléctrica Bayano, la cual tiene la siguiente situación de emergencia, (**especificar la causa**), por lo tanto, a las (**HH:MM**) se activa la Alerta Verde, para la presa, **Bayano o Viejo Pedro**, Repito: la Central Hidroeléctrica Bayano tiene la siguiente situación de emergencia; (**especificar la causa**), por lo tanto, a las (**HH:MM**) se activa el nivel de Alerta Verde. Se están tomando las medidas necesarias de vigilancia y control. Se solicita que los organismos competentes de la Protección Pública deben estar listo para ejecutar su proceso de evacuación, de los poblados aguas abajo de la Presa **Bayano o Viejo Pedro**. Por favor ponga a todos sus contactos en alerta. Manténgase en contacto e informado sobre las siguientes notificaciones o terminación de la emergencia. El coordinador del PADE puede ser contactado a los teléfonos: 298-9172; 298-9173. Por favor comuniqué la recepción de este mensaje, confirme que ha entendido y proporcione su nombre y apellido”.*

En caso que el Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano no esté disponible, se procederá con las siguientes notificaciones y se plasmará por escrito en las minutas de las reuniones donde se coordinen las situaciones notificadas en los diagramas de aviso.

Al momento de realizar la notificación, se les notificará el nivel en que se encuentra el embalse, la magnitud y evolución de los caudales descargados hasta la zona de seguridad de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Alerta Amarilla

*“Soy el Coordinador del PADE por AES de la Central Hidroeléctrica Bayano”, les notifico que se está presentando una situación potencialmente peligrosa en la presa Bayano o presa auxiliar Viejo Pedro. Los Caudales han sobrepasado los 3 680 m³/s. **Repito:** les notifico que se está presentando una situación potencialmente peligrosa en la presa Bayano o presa auxiliar Viejo Pedro, los caudales han sobrepasado los 3 680 m³/s. Por favor declare la **Alerta Amarilla** y ponga a todos sus contactos en alerta. Manténgase en contacto e informado sobre las siguientes notificaciones o terminación de la emergencia. El coordinador del PADE puede ser contactado a los teléfonos: 298-9172; 298-9173. Por favor comunique la recepción de este mensaje, confirme que ha entendido y proporcione su nombre y apellido”.*

En caso que el Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano no esté disponible, se procederá con las siguientes notificaciones y se plasmará por escrito en las minutas de las reuniones donde se coordinen las situaciones notificadas en los diagramas de aviso.

Al momento de realizar la notificación, se les notificará el nivel en que se encuentra el embalse, la magnitud y evolución de los caudales descargados hasta la zona de seguridad de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Alerta Roja

*“Soy el Coordinador del PADE por AES de la Central Hidroeléctrica Bayano”, les notifico que se ha presentado una situación de emergencia (**especificar la causa**)¹² que ha ocurrido en (**especificar el sitio**)¹³ causando pérdidas incontrolables de agua del embalse. Repito: les notifico que se ha presentado una situación de emergencia (**especificar la causa**)¹¹ que ha ocurrido en (**especificar el sitio**)¹² con pérdidas incontrolable de agua del embalse. Por favor declare la **Alerta Roja** y notifique a los organismos competentes en la protección pública. Por favor comunique la recepción de este mensaje. Confirme que ha entendido y proporcione su nombre y apellido”.*

¹² Las Causas de esta situación de emergencia pueden ser: la Falla, colapso parcial o total inminente de la presa.

¹³ Sitios: Presa principal Bayano, presa Auxiliar Viejo Pedro.

En caso que el Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano no esté disponible, se procederá con las siguientes notificaciones y se plasmará por escrito en las minutas de las reuniones donde se coordinen las situaciones notificadas en los diagramas de aviso.

Al momento de realizar la notificación, se les notificará el nivel en que se encuentra el embalse, la magnitud y evolución de los caudales descargados hasta la zona de seguridad de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

En caso de requerir emitir comunicaciones a los medios de prensa, ***El Gerente de Comunicaciones*** coordinará la elaboración de un enunciado con la información técnica de las instalaciones, suministrada por el personal de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Notificación del responsable primario a Pobladores

AES Panamá realizará las coordinaciones correspondientes con los Estamentos de Seguridad, Instituciones Locales y Gobierno Local, para que estos transmitan a los pobladores del área la información sobre la situación de emergencia, de acuerdo al procedimiento de comunicación que se ha establecido previa reunión de coordinación entre los mencionados.

Los mensajes anteriormente descritos son una guía, se debe recordar la información necesaria que el Coordinador del PADE deberán notificar, según lo señalado en el diagrama respectivo durante el mensaje. A continuación, listamos dicha información:

- Nombre de la presa (*Presa Bayano o Presa Viejo Pedro*)

Situación de emergencia (Condiciones de Crecidas Ordinarias y Extraordinarias, Por Colapso Estructural en Condición de Operación Normal, Por Colapso Estructural durante Crecidas Extraordinarias, Por Apertura Súbita de Compuertas, Por Falla de Operación de las Estructuras Hidráulicas de Descarga o Por Vaciado Controlado o Vaciado Rápido a causa de un problema en la presa).

- Gravedad de la situación
- Tipo de falla que está ocurriendo o se está desarrollando (por ejemplo, rebose o rotura)

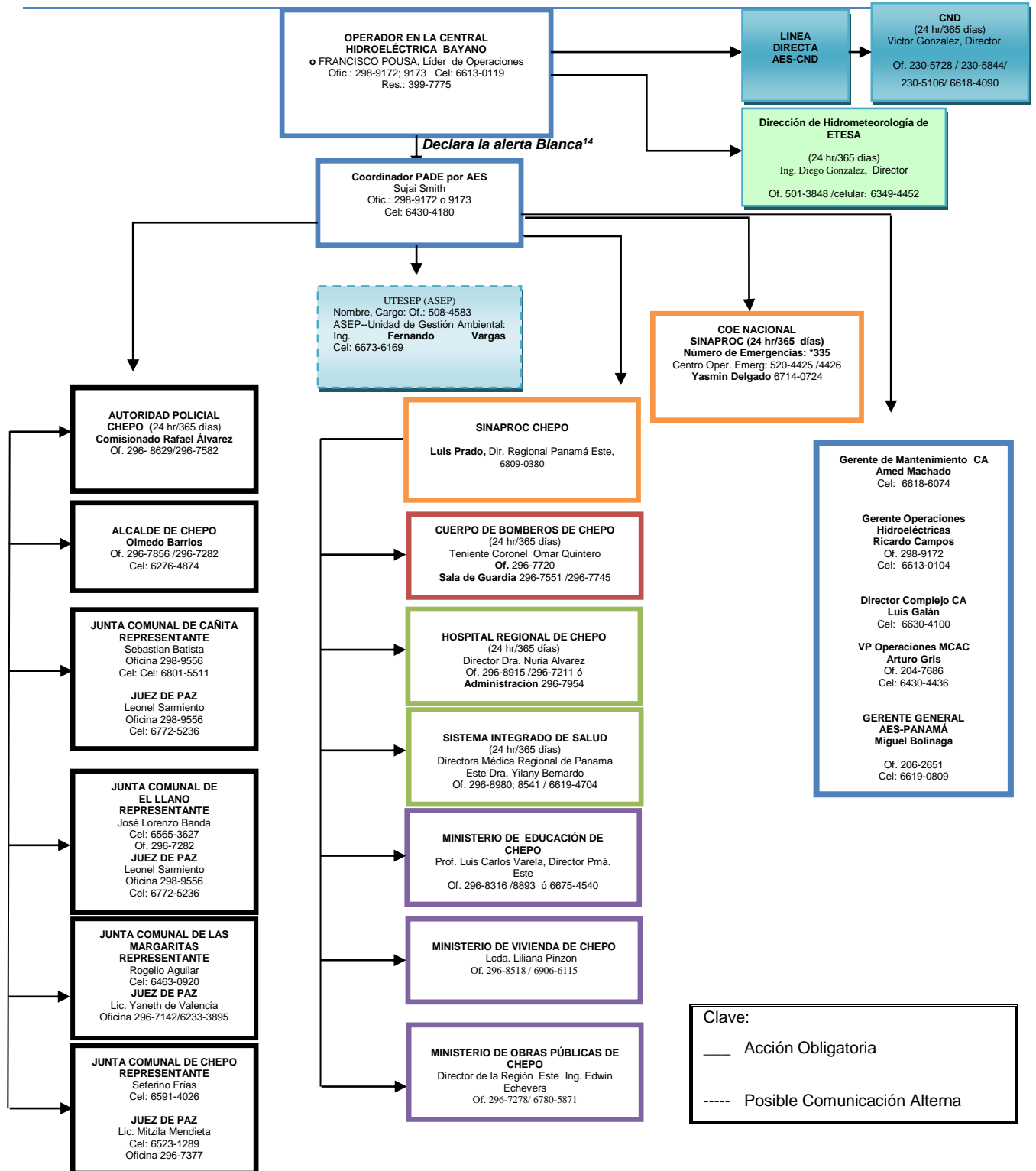
- Hora exacta de la observación
- Hora exacta de la falla, si ya ha ocurrido y si se conoce, sino estimar

En el Anexo IV se listan todas las instituciones que son comunicadas durante una activación de emergencia. Esta comunicación será a través del Coordinador del PADE y/o Centro de Operaciones de Emergencias (COE) de SINAPROC; ya que en los diagramas de notificación están las instituciones participantes del COE, así como estamentos de seguridad e instituciones locales a nivel del distrito de Chepo.

A continuación, se presentan los diagramas de aviso de acuerdo al tipo de alerta presentada en este documento

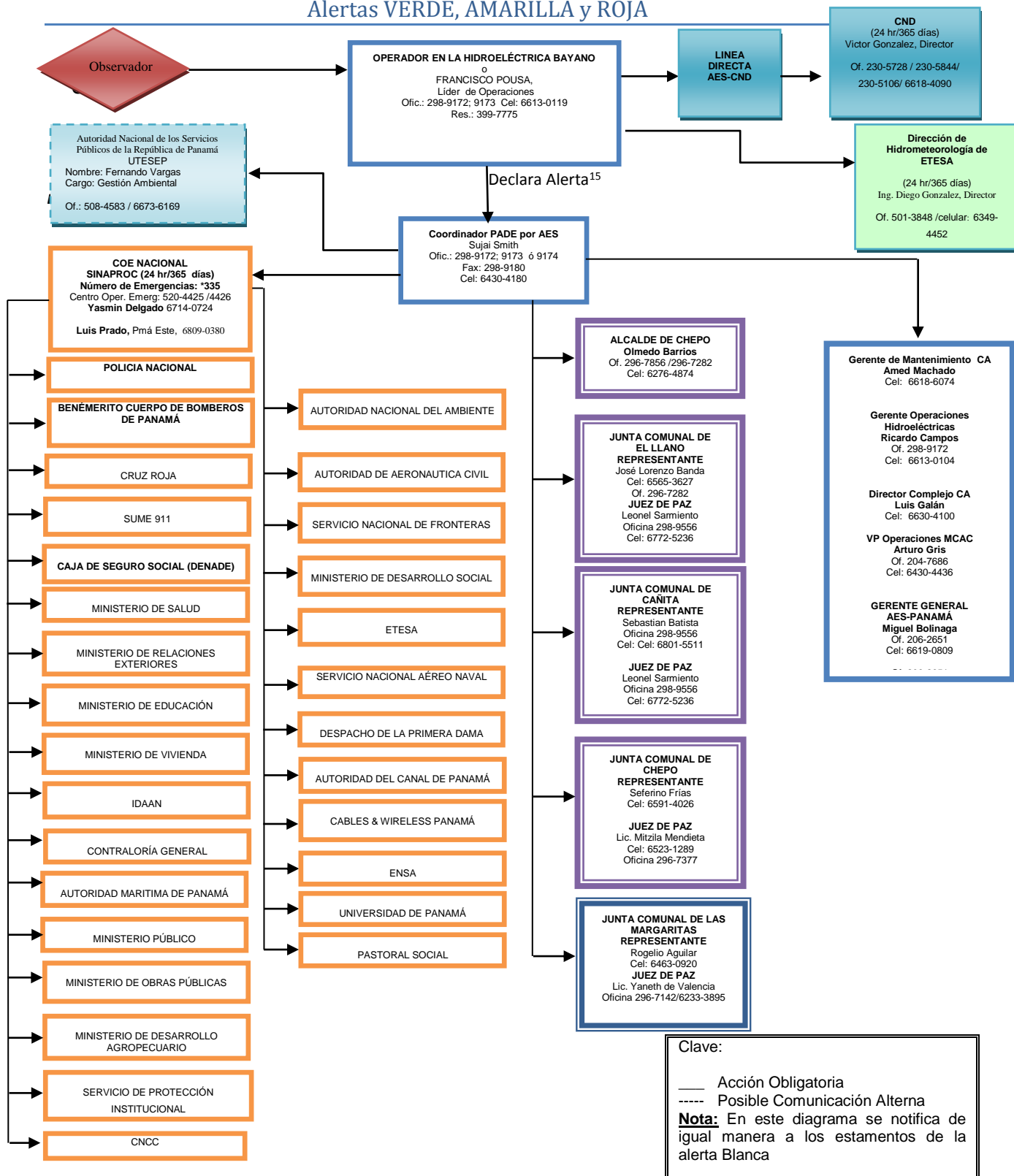
Diagrama de Aviso

Alerta BLANCA



¹⁴ Según lo establecido por la resolución AN No 11761-Elec del 9 de noviembre 2017

Alertas VERDE, AMARILLA y ROJA



¹⁵ Declara Alerta Verde, Amarilla o Roja (la que corresponda), según lo establecido en la resolución AN No.11761-Elec del 9 de noviembre de 2017.

Procedimiento para Declarar la Emergencia.

La detección precoz y evaluación de la(s) situación(es) o hecho(s) determinante(es) que inician o requieren una acción de urgencia son cruciales. El establecimiento de los procedimientos de información fiable y oportuna clasificación de una situación de emergencia es imprescindible para garantizar que la acción más adecuada se basa en la urgencia del caso.

Estos planes de emergencia involucran desde el personal a cargo de la operación de la central, personal jerárquico de AES Panamá, como así también de la ASEP y estamentos de seguridad. Por lo tanto, una vez que se identifica una condición de emergencia, es esencial para el éxito del PADE que el personal responsable responda inmediatamente para llevar a cabo la notificación por parte de AES Panamá y las medidas necesarias para la ejecución de la emergencia por parte de los estamentos de seguridad e instituciones locales.

Después de la observación de una situación peligrosa en la Central Hidroeléctrica Bayano, el inicio de la activación de planes de emergencia se puede dar tanto con el observador como con los representantes del sitio que conducen las labores de mantenimiento e inspección rutinarios. El personal de AES Panamá que labora en la Central Bayano inspecciona regularmente las presas y sus estructuras asociadas. Es su responsabilidad reconocer señales de peligros en desarrollo tales como los anotados en el punto 3 y tomar la iniciativa de actuar de acuerdo a la situación.

4 Procedimiento Para el Manejo de las Emergencias

El documento PADE forma parte de los planes de emergencia establecidos dentro del Sistema de Gestión Integrado, SGI, donde se activa el PADE, confirmando la emergencia o esperando a que tal situación se produzca. Las medidas que se toman en cada uno de los planes de emergencia dependerán de la naturaleza del problema y el tiempo estimado que hay disponible para llevar adelante las medidas correctivas o de mitigación.

A continuación, se describen responsabilidades específicas de las personas u organizaciones para el mantenimiento y operación de la presa y para implementar las diferentes fases de cada uno de los planes que comprenden el PADE.

- Cualquier **observador** de una falla inminente o real tiene el compromiso de notificar al operador de sala de control de la Central Hidroeléctrica Bayano y el operador notificará al

Coordinador del PADE y este a su vez notificará a las autoridades correspondientes de acuerdo a los diagramas incluidos en este documento.

- El **Director de la Región México, Centro América y el Caribe (MCAC)** coordina las posibles acciones a desarrollar en el manejo operativo de las Instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano. Adicional, debe mantener informado al **Gerente General de AES Panamá**, del manejo de la emergencia. Debe coordinar con el **Gerente de Comunicaciones, Asesoría Legal, Vicepresidente de Operaciones** y la **Gerencia General**, el manejo de la emergencia a nivel externo de la Central Hidroeléctrica Bayano.
- El **Gerente de Operaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano** designa al Coordinador del PADE.

Durante las emergencias, el **Gerente de Operaciones** tendrá las siguientes responsabilidades, alineado a la metodología de Sistema de Comando de Incidentes:

- Asumir la dirección y la responsabilidad de toda emergencia que requiera de la activación del Centro de Operaciones de Emergencias, siempre y cuando esté presente en las instalaciones.
 - Velar por la seguridad del personal, visitantes y terceras personas afectados por una emergencia.
 - Coordinar y proveer dirección al Líder de Operaciones y/o al Coordinador del PADE en cuanto a las prioridades de respuesta.
 - Autorizar la inversión de los recursos económicos y humanos en las actividades de respuesta y control de emergencias.
- El **Coordinador del PADE** es responsable de actividades relacionadas con el PADE, incluyendo revisar y solicitar modificaciones a los planes, distribuir copias del PADE y los diagramas de flujo, establecer el entrenamiento para el personal a cargo de la presa, y coordinar una simulación y/o simulacro del PADE. También es la persona a contactar si surge cualquier pregunta sobre el PADE.
- El **Coordinador del PADE** también coordinará de cerca los esfuerzos entre la casa de máquinas de la Presa Bayano y la Presa Auxiliar Viejo Pedro durante la emergencia. Coordinará, en conjunto con los líderes de áreas, **Gerente de Mantenimiento** y el **Gerente**

de Operaciones, actividades de reparación dentro de la Central Hidroeléctrica durante la emergencia. Además, mantendrá un registro de todas las comunicaciones y/o notificaciones realizadas con respecto a esta emergencia según el diagrama de aviso, indicándole la hora de la llamada de notificación y la información reportada en la llamada de notificación.

- **Oficial de Información Pública:** Es la única persona autorizada para establecer el contacto y el punto de contacto con los medios de comunicación u otras organizaciones que busquen información directa sobre el incidente. Aunque varios organismos pueden designar a miembros del personal como Oficiales de Información durante un incidente habrá un solo Oficial de Información. Su misión también será mantener informado al **Gerente General** y al **Director de la Región México, Centro América y el Caribe**.
- El **Líder de Ingeniería**, coordinará con el **Ing. de Mantenimiento Civil** las inspecciones requeridas durante el manejo de la emergencia. Coordina la disponibilidad de recursos para trabajos de mantenimiento civil que se requieran en el sitio.
- El **Gerente de Comunicaciones**, coordinará las comunicaciones, tanto internas como externas, en coordinación con el Puesto de Mando del Incidente de los Estamentos de Seguridad y Autoridades Locales.
- El **Gerente de Mercado Eléctrico**, tiene comunicación con el **Líder de Operaciones**, que es la persona encargada de la generación en planta. Además, mantendrá coordinación constante con el CND para el manejo de la generación en la central.
- El encargado de **Asesoría Legal**, coordinará las comunicaciones legales que se requieran durante el manejo de la emergencia, así como verificar el cumplimiento legal del presente documento.
- El **Plan de Continuidad de Negocios (PCN)** es activado durante la activación del PADE Bayano. El mismo, proporcionará a la planta de los requerimientos necesarios para el manejo de la situación de emergencia. El responsable del PCN coordinará los requerimientos para posibles acciones que se desean ejecutar en la Central Hidroeléctrica Bayano.

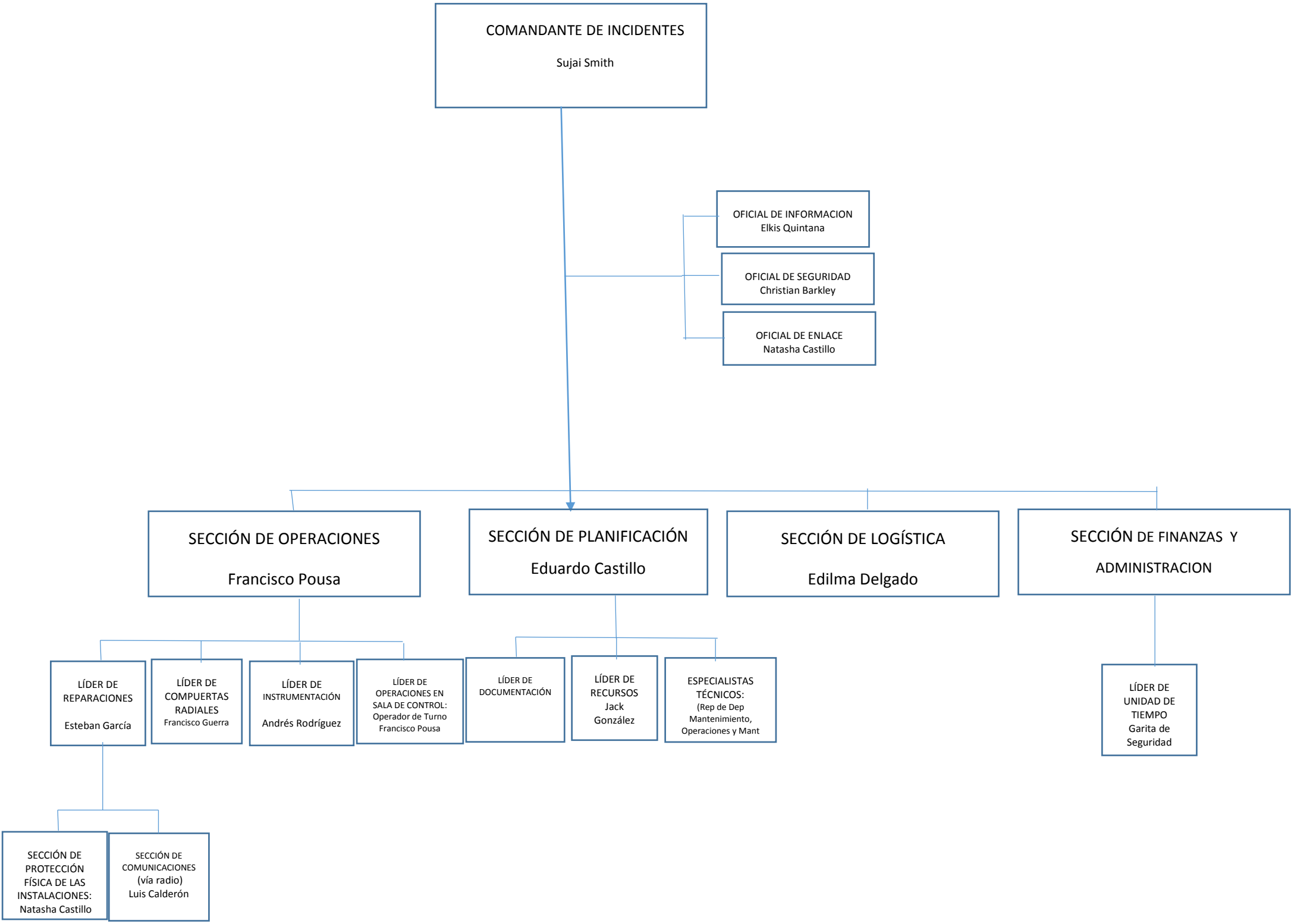
- El **Gerente General** de AES Panamá o la persona que este designe, hablará en nombre de AES Panamá y del personal de operaciones de la Central.
- El **Gerente de Seguridad y Ambiente**, coordinará que todos los requerimientos de Ambiente y Seguridad sean cumplidos durante el manejo de la emergencia.
- El **Vicepresidente de Operaciones**, coordinará con el **Gerente de Comunicaciones**, **Asesoría Legal** y el **Gerente General**, el manejo de la emergencia a nivel externo de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Al definir las responsabilidades mencionadas, se entiende que la instalación de la Central Hidroeléctrica Bayano cuenta con instrumentación adecuada, ver sección 2 para verificar la seguridad de las presas, la casa de máquinas y otras estructuras de la central, la cual estará en funcionamiento las 24 horas del día.

La responsabilidad de la duración, seguridad, conclusión y seguimiento durante una emergencia en la Central Hidroeléctrica es del personal apropiado de AES Panamá, garante de monitorear la(s) presa(s). Durante una situación de emergencia, AES Panamá estará en disposición de mantener a las autoridades locales y a SINAPROC informados de las condiciones de la(s) presa(s) desde el momento de la determinación inicial que existe una emergencia hasta que esta ha concluido. Se usarán todos los medios de comunicación disponibles. El principal medio de comunicación será el teléfono. Otros medios de comunicación incluyen teléfonos celulares, radio, y mensajería.

AES Panamá será responsable de tomar la decisión de declarar el cese de la condición de emergencia en la(s) presa(s). Esto podría deberse a la disminución de caudales, o debido a otra recomendación de AES Panamá. AES Panamá diseminará esta información mediante notificación directa a las autoridades locales, UTESEP (ASEP) y a SINAPROC.

Para el manejo de las situaciones de emergencias dentro de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano, se desarrolla el siguiente Organigrama basado en la metodología de Sistema de Comando de Incidente (SCI). En caso de que una de las personas enlistadas, no se encuentre en las instalaciones, el puesto será asumido por otro colaborador AES.



5 Implementación de un sistema de Alerta Hidrológica

La utilización de un sistema de alerta hidrológico puede prever de forma muy acertada el hidrograma de las avenidas que entrarán a la presa, si a esto sumamos el conocimiento del nivel actual del embalse, se puede contar con un amplio panorama que permitirá realizar simulaciones rápidas para predecir el nivel al que puede ascender el embalse y la toma de decisiones oportunas, ya sea, la declaración de un sistema de alerta y las acciones que esto conlleve aguas abajo de la presa.

La combinación de estas dos herramientas conjuntamente con los datos que refleje el resto de la instrumentación de la presa es fundamental para activar algún sistema de alerta e iniciar el nivel de comunicación que corresponda.

La cuenca del Río Bayano cuenta con un sistema de alerta hidrológico aguas arriba de la presa, manejado por la Dirección de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), que a nivel nacional es el ente con competencias técnicas para la emisión de pronósticos y corridas. Este sistema proporciona datos sobre los niveles de los ríos, nivel del embalse y precipitación acumulada aguas arriba del embalse.

La Dirección de Hidrometeorología de ETESA dentro del Sistema de Comando Incidentes, es parte de la unidad de apoyo científico de la sección de planificación, la cual tiene la finalidad de brindar información de los pronósticos meteorológicos al Puesto de Mando del Incidente y a la empresa AES Panamá.

Dentro de la Central Hidroeléctrica Bayano, se cuenta con instrumentación como sensores de nivel, ubicado en sitio de presa, que permiten a los operadores tener conocimiento en tiempo real de los niveles del embalse y determinar de esta forma si existe un aumento de este.

Estos instrumentos son leídos diariamente como parte de los procedimientos que mantiene AES Panamá, igualmente se realiza seguimiento diario del Balance Hídrico los cuales son realizados de acuerdo al requerimiento, el cual puede ser cada hora, cada media hora o cada 15 minutos tal y como lo muestra la tabla 11.

En requerir información en tiempo real de niveles del embalse y generación, se puede acceder a los siguientes sitios web donde esta información está disponible las veinticuatro (24) horas del día:

http://www.hidromet.com.pa/niveles_actuales.php

<http://www.hidromet.com.pa/data/Hidro/embalses.htm>

<http://sitr.cnd.com.pa/m>

<http://sitr.cnd.com.pa/m/pub/sin.html>

6 Situaciones de Emergencia

La detección precoz y evaluación de la situación o hecho determinante que inicia o requiere una acción de urgencia, son cruciales para las siguientes situaciones de emergencia:

- Condiciones de Crecidas Ordinarias y Extraordinarias
- Por Colapso Estructural en Condición de Operación Normal
- Por Colapso Estructural durante Crecidas Extraordinarias
- Por Apertura Súbita de Compuertas
- Por Falla de Operación de las Estructuras Hidráulicas de Descarga
- Por Vaciado Controlado o Vaciado Rápido a causa de un problema en la presa

Para cada una de estas situaciones de emergencia hay Diagramas de Avisos (ver sección 3.3), de acuerdo al tipo de alerta declarado. Dichos diagramas sintetizan claramente los esquemas de comunicación para cada condición de emergencia. Además, indican el orden o jerarquía prevista, las personas que serán avisadas, los cargos que ocupan, sus alternos y los medios de comunicación principales y alternativos.

Con la definición de los tipos de alerta, se establecerán las situaciones tendientes a salvaguardar la integridad de las comunidades aguas abajo de las presas Bayano y Viejo Pedro. Para cada alerta se definirán, según los Mapas de Riesgos de Inundación, los niveles de inundación en las comunidades que se vean afectadas por las situaciones de emergencias.

En la Tabla 10, se han establecido las alertas que se aplicarán para cada una de las situaciones de emergencia para las presas Bayano y Viejo Pedro.

Tabla 10. Definición de Alertas para cada Situación de Emergencia

Situaciones de emergencias “Normas para la seguridad de Presas	Tipo de Alerta Aplicada a la	
	Presa Bayano	Presa Viejo Pedro
Bajo Condiciones de crecidas Ordinarias y Extraordinarias	Blanca Verde Amarilla	No aplica / no hay vertedero
Por Colapso Estructural en Condiciones de Operación Normal	Roja	Roja
Por Colapso Estructural durante Crecidas Extraordinarias	Blanca Verde Amarilla Roja	Roja
Por Apertura Súbita de Compuertas	Verde Amarilla	No aplica / No hay compuertas
Por Falla de Operación de las Estructuras Hidráulicas de Descarga	Verde Amarilla	No aplica
Por Vaciado Controlado o Vaciado Rápido a causa de un problema en la presa	Verde Amarilla	No aplica / No hay estructura para vaciado controlado

En el presente documento, se presentan las planicies de inundación correspondientes a las alertas blanca, verde, amarilla y roja descritas a continuación para los escenarios de emergencia en la presa Bayano. De igual manera, para la presa Viejo Pedro se presentan mapas correspondientes a la inundación que se genera por el caudal asociado al escenario de emergencia de rotura estructural de presa.

A continuación, se presentan las situaciones de emergencias definidas según la Norma de Seguridad de Presas AN3932-Elec.

6.1 Condiciones de Crecidas Ordinarias y Extraordinarias

Como medida proactiva, AES Panamá ha establecido medidas previas, antes de la activación de cualquier de las alertas definidas en este documento. En la Tabla 11 se presenta el criterio de actuación proactiva:

Tabla 11. Criterio de actuación proactiva de AES en la Central Hidroeléctrica Bayano

Alerta	Niveles del embalse	Observación
Octubre –a principios de Enero ¹⁷	58.00 msnm a 59.00 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Seguimiento Diario del Balance Hídrico cada 24 horas y si se detecta una variación de al menos 0.40 metro en relación al nivel tomado en las 24 horas anteriores o durante el turno en curso, proceder a realizar el Balance Hídrico cada hora.▪ De darse esta variación en el nivel:<ol style="list-style-type: none">1. Se coordina con los Estamentos de Seguridad, Autoridades Locales y Gobierno Local, una reunión donde se plasme la situación y se establezca un plan de acción y/o seguimiento.2. Se realizan coordinaciones entre los líderes de área y Coordinador del PADE con la finalidad de evaluar la situación y determinar un plan de acción y/o seguimiento.3. Se notifica al encargado del Plan de Continuidad de Negocio sobre la situación.▪ Nota: Si la pendiente es entre 0.25 y 0.40 metros y el nivel sobrepasa los 59.00 msnm tomar las medidas indicadas en el siguiente rango de niveles.
	59.00 msnm a 60.99 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Si la pendiente es de 0.25 m/día y el nivel del embalse es de 59.00 msnm o superior solicitar al CND el cambio de despacho a carga base.▪ Si hay variaciones de 25 centímetros de nivel, vigilar el Balance Hídrico cada media hora.▪ Se solicitan los pronósticos y aportes entrantes al embalse a la Dirección de Hidrometeorología de ETESA▪ Se continúan las coordinaciones con los Estamentos de Seguridad, Autoridades Locales y Gobierno Local referente a la situación.▪ Se movilizan las barreras contra inundaciones y se verifica su funcionamiento.▪ Si el Nivel del embalse es de 61.00 msnm, se procede a Activar la Alerta Interna de AES Panamá.
Movilización	61.00 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Se activa Alerta Interna de AES Panamá.▪ Revisión de Acciones a Realizar (logística; administración, comunicación), tanto para AES Panamá como para los Estamentos de Seguridad, Autoridades Locales y Gobierno Local.▪ Se continúan con la vigilancia del Balance Hídrico cada media hora.▪ Se realiza inspección al área del Helipunto y se verifica la señalización del área.▪ Estructurar los Turnos para el personal de la Central Hidroeléctrica Bayano a 12 horas (Coordinador del PADE – Líder de Mantenimiento y Líder de Operaciones) e Informar al Personal.▪ Se moviliza el personal a la Planta.▪ Instalación de Barreras contra Inundaciones
	61.50 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Se continúan con la vigilancia del Balance Hídrico cada media hora.▪ Inician los Turnos del personal de la CH Bayano.▪ Se mantiene la coordinación con los Estamentos de Seguridad, Autoridades Locales y Gobierno Local.▪ En caso de obstrucción de vías, colapso de puentes u otras situaciones que interfieran con el libre tránsito por las avenidas, se activará el uso del helicóptero.▪ Se verificará la disponibilidad del teléfono satelital, por si se requiere su uso.
Inicio del Vertimiento	62.00 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Realizar Balance Hídrico cada 15 minutos▪ Se mantienen todas las coordinaciones indicadas en los puntos anteriores.
	62.05 msnm	<ul style="list-style-type: none">▪ Apertura de compuertas según la Resolución AN No.305- Elec. en 26 de septiembre de 2006 (Anexo I).

¹⁷ Estos meses pueden variar dependiendo de la duración de la estación lluviosa.

Acciones del personal AES previa a la declaración de Alerta:

El **Operador de Turno** (sala de control) *mantiene lecturas del nivel cada 24 horas. Si al momento de la toma de las lecturas del nivel detecta una variación mayor que 0.40 metros en relación al nivel tomado en las 24 horas anteriores o durante el turno en curso y el nivel está a 58 msnm, procede a notificarle al Líder de Operaciones.*

Cuando el **Líder de Operaciones** detecta que la pendiente es de 0.25 m/día y el nivel del embalse es de 59.00 msnm, solicita formalmente al Gerente de Mercado Eléctrico de AES Panamá, el cambio de despacho a carga base, solicita al Operador de Turno el seguimiento del balance hídrico cada media hora. Si la pendiente es entre 0.25 y 0.40 metros y el nivel sobrepasa los 59.00 msnm debe tomar las medidas indicadas en el siguiente rango de niveles, según la Tabla 11.

Cuando el nivel alcanza 61.00 msnm, el **Gerente de Operaciones** comunica al Director de Complejo MCAC y este a su vez al VP de Operaciones MCAC, Director de Asuntos Corporativos, al Gerente de Ambiente, Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional y al designado para la activación del Plan de Continuidad de Negocios (PCN) de AES Panamá.

Movilización

Cuando el nivel llega a 61.00 msnm, El **Coordinador del PADE:**

- Comunicará de la situación, por los medios disponibles, al Director de la Emergencia (Gerente Operaciones) y al resto del personal de la Planta.
- Así mismo, coordinará interinstitucionalmente con la Dirección de Hidrometeorología de ETESA, la información con los aportes y pronósticos correspondientes al embalse Bayano. Coordinará con los líderes de Operación y Mantenimiento, la Distribución del Personal, para asegurar la disponibilidad del personal las 24 horas al día en la Central Hidroeléctrica Bayano. La rotación del personal se realizará en turno de doce (12) horas por cinco (5) días. Los colaboradores se retiran un (1) día a descansar, luego de los cinco (5) días consecutivos. De requerir personal contingente adicional, se realizará una coordinación entre los líderes de la Central Bayano para establecer las necesidades durante la situación de emergencia y se comunicará la necesidad al designado del Plan de Continuidad de Negocios para su ejecución.

- Informar a todo el Personal de la Central Bayano, los turnos correspondientes.
- Se procede a coordinar con el personal de la Central Bayano, la colocación de las Barreras contra inundaciones en el área del Canal de Descarga.

El Líder de Operaciones y/u Operador de turno (sala de control)

- Mantiene las coordinaciones con el CND hasta que la condición de emergencia haya concluido.
- Elabora los Balances Hídricos correspondientes según la Tabla No. 11
- Coordina la apertura de las compuertas radiales con el departamento de Mantenimiento según la Resolución AN No. 305-Elec. el 26 de septiembre de 2006.

El **Líder de Operaciones** revisa los procedimientos a seguir durante la emergencia:

- Las Reglas de Operación del Vertedero aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) según resolución AN No.305- Elec. en 26 de septiembre de 2006.
- Verificar que esté en operación el control remoto de las compuertas radiales.
- Asegurarse que el operador registre la apertura de las compuertas y acciones tomadas (cierre o apertura). Para obtener el valor de apertura en metros, el operador utilizará la tabla con los valores de porcentaje de apertura indicada en la estación del operador del SCADA y la correspondiente apertura en metros.
- Se asegura que el operador tome las lecturas del nivel del embalse según los requerimientos que se establezcan.

El Gerente de Mantenimiento

- En coordinación con el Coordinador del PADE, debe elaborar cronograma de trabajo y de ser necesario solicitar a la Gerencia de Compra y a la Dirección de Recursos Humanos de AES Panamá, la contratación de personal contingente para operar y/o reparar las compuertas radiales y de seguridad 24 horas al día, así como cualquier reparación que se necesite en la central.

- Debe asegurarse que todo el personal esté preparado para la ejecución de la apertura y/o reparación de las compuertas.
- Debe asegurarse de contar con el personal de mantenimiento en planta para atender cualquier situación de falla o daño en las unidades generadoras. En caso de disparo o problemas con alguna unidad, deberá atenderse inmediatamente y volver a poner en servicio la misma en el menor tiempo posible. El servicio de las unidades generadoras dependerá de la Regla de Operación descrita en la resolución AN No. 305-Elec. el 26 de septiembre de 2006.
- Debe asegurarse que todo el personal que va a trabajar en la emergencia cuente con radio de comunicación.
- Debe solicitar, a través de la gerencia de compras, los repuestos recomendados en caso de algún daño a las compuertas.

Coordinador de Servicios Generales y Seguridad Física

- Coordina y se asegura de contar con seguridad las 24 horas del día en los predios de la Central Hidroeléctrica Bayano, en especial en coronación.
- Coordina la logística de movilización del personal que esté trabajando durante la emergencia.
- Brinda apoyo en los requerimientos del Coordinador del PADE para el manejo de la emergencia.

Cuando el nivel del embalse se encuentra en 61.50 msnm, El **Coordinador del PADE** avisa al personal que se movilice hacia la Central Hidroeléctrica. Coordina el personal y recursos en los puntos de observación y vigilancia. Se asegura que:

- Cuando el equipo fluvial realice recorridos con bote, se utilizará el bote con su motor y consumidor, además verificará primero que el personal cuente con su chaleco salvavidas antes de realizar cualquier actividad acuática. Este equipo será apoyo para los estamentos de seguridad que actuarán durante las emergencias.

- Recorrido desde el Sitio de presa en bote, el personal de AES requiere vaya acompañados, como mínimo de la Policía Nacional y de SINAPROC. Previa coordinación con los estamentos de seguridad, este recorrido podrá ser dividido en tramos utilizando varios botes.
- En Sitio de Presa se requiere un bote disponible.

El **Personal de Turno en Planta** deberá mantenerse a la disposición del Coordinador del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano desde la activación de la emergencia durante las 24 horas al día, por el tiempo que dure la emergencia, según indique su turno.

El **Coordinador del PADE u el Operador de la sala de Control o el Líder de Operaciones o Director de Emergencias** informan a las autoridades correspondientes según el “Diagrama de Aviso correspondiente”. Utilizando el mensaje de la sección 3.3. Coordina con personal de AES Panamá, la logística, la adquisición de agua y alimentación¹⁸ para el personal de la Planta. Se asegura de tener disponible el equipo auxiliar, equipo fluvial, combustible, recurso humano y dos (2) vehículos.

El **Director de Emergencia** es asignado por el Gerente General y tiene como responsabilidad general apoyar al Coordinador del PADE en las estrategias de acción.

El **Oficial de Enlace** de la Central Hidroeléctrica Bayano se reúne con los estamentos de seguridad y las instituciones locales (como mínimo: SINAPROC, POLICIA NACIONAL, MINSA, MEDUCA, MIDA, MIVIOT, ETESA (HIDROMET), BOMBEROS y MiAmbiente) de la región, sobre posibilidad de vertimiento de agua en la Hidroeléctrica.

Proceso de vertimiento

El **Coordinador del PADE** comunica al Gerente de Operaciones, Director del Complejo CA, Vicepresidente de Operaciones MCAC, al Gerente de Ambiente, Gerente de Seguridad y Salud

¹⁸ La alimentación de cada estamento de emergencia (SINAPROC, POLICÍA, BOMBEROS, HIDROMET DE ETESA, etc.) será asumida por cada una de las instituciones para su personal que esté participando en la emergencia.

Ocupacional, Director de Comunicación; y a los estamentos de seguridad y autoridades locales que el vertimiento es inminente.

El Departamento de Mantenimiento Civil realiza inspecciones rutinarias a las estructuras para verificar su condición mientras dure la emergencia.

El Líder de Operaciones y/u el Operador de la Planta (Sala de Control) debe seguir con la apertura de compuertas según el Protocolo de Apertura definido en la resolución AN-305 Elec del 26 de septiembre de 2006.

El **Coordinador del PADE** declara el fin de la emergencia, en conjunto con el Director de Emergencia al cerrar las compuertas.

Para determinar el nivel de la alerta, se han establecido umbrales, que ayudarán a los Operadores de la presa a clasificar una emergencia.

Alerta Blanca

Se considerarán las siguientes condiciones para declarar una alerta Blanca: crecidas extraordinarias u ordinarias que pudieran llevar el nivel del embalse a 62.05 msnm y se está desalojando 735 m³/s, tres turbinas en plena capacidad y dos compuertas abiertas a 0.5 m cada una; las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Director de MCAC, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE, indiquen que continúan las lluvias en el embalse.

Con estas condiciones, se está desarrollando una situación potencialmente peligrosa que pudiera implicar la necesidad de un manejo controlado del embalse con vertimientos que no afecten la seguridad de las obras y que pudiera afectar la seguridad pública.

Alerta Verde

Las condiciones que determinan la alerta verde son las siguientes: Si durante la alerta se mantiene las lluvias que aportan agua al embalse y que pudieran llevar el nivel del embalse por arriba de 62.30 msnm y se está desalojando 1 610 m³/s, tres turbinas en plena capacidad y cuatro compuertas abiertas a 2.0 m cada una, las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y

Coordinador del PADE indica que continúan las lluvias en el embalse o que los niveles en los ríos aguas arriba aumentan pronosticando el aumento de nivel del embalse.

Esta condición corresponde a situaciones en las cuales hay indicación que puede desarrollarse una falla, pero ésta puede prevenirse o mitigarse con acciones previamente planificadas, o cuando los caudales naturales del río causarían que las áreas inundables se inunden aguas abajo de la presa (caudales entre 1 610 m³/s a 3 679 m³/s).

Alerta Amarilla

El embalse se ha elevado por encima del nivel máximo de operación extraordinaria (NMOE), 62.8 msnm y se está desalojando caudales por arriba de 3 680 m³/s, (cuatro compuertas totalmente abiertas) y las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE indica que continúan las lluvias en el embalse y que los niveles en los ríos aguas arriba aumentan pronosticando el aumento de nivel del embalse. Esta condición corresponde a situaciones en que está ocurriendo una falla, o cuando los caudales naturales del río causarían una inundación significativa aguas abajo de la presa (descargas aguas abajo mayor de 3 680 m³/s).

De llegar el nivel del embalse a 64.0 msnm, todo el personal que se encuentre dentro de la Central Hidroeléctrica Bayano procederá a salir de las instalaciones. Se procederá a realizar una revisión del Plan de Continuidad de Negocio con la finalidad de identificar el estado en que dejarán las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

6.2 Por Colapso Estructural en Condición de Operación Normal

En cumplimiento con la cláusula 15.1 del Contrato de Concesión de Generación de la Central Hidroeléctrica Bayano, AES Panamá contratará los expertos independientes en seguridad de presa, para la evaluación de dichos aspectos para evitar esta emergencia.

Alerta Roja

Se ha sentido, producido o registrado en la(s) presa (s) o en sus proximidades, un terremoto que ha ocasionado una aceleración sísmica igual o mayor a 0.4g. La inspección visual inmediata de la presa aprecia daños estructurales o grietas y filtraciones a presión o cualquier otro síntoma de rotura estructural inminente (erosión progresiva, falla de taludes, u otras circunstancias). Se

aprecian filtraciones incontrolables y en aumento o se producen nuevas grietas o aumento de las existentes, hay rompimiento y arrastre de porciones de la (s) presa(s) o de las obras asociadas. Desarrollo de sumideros en la presa o estribos de la misma. Asentamiento pronunciado del coronamiento o bermas. Sobrepaso o se tiene conocimiento de que la presa será sobrepasada por una crecida motivada por un sismo. El operador de turno de la sala de control puede advertir una disminución abrupta del nivel del embalse en cuestión.

Como resultado de la evaluación se determinaron los siguientes criterios para el análisis de rotura (Tabla 12):

Tabla 12. Criterios para el análisis de rotura de presas¹⁹

	Presa Bayano	Viejo Pedro
Forma de la brecha	rectangular	trapezoidal
Tiempo de Formación	4.7 horas	3.86 horas
Cota del fondo de la brecha	43 msnm	59 msnm
Ancho de la brecha	60 metros	500 metros
Nivel de agua en el embalse	62 msnm	64 msnm

El procedimiento para el manejo de emergencia asociada al escenario **“Colapso Estructural por Operación Normal”** para la Presa Bayano y Viejo Pedro está enfocado a un colapso debido a un sismo.

El **Coordinador del PADE**: Informa a las autoridades correspondientes según el Diagrama de Aviso de Alerta Roja, para que los mismos realicen las acciones necesarias para dar aviso y evacuar a las comunidades ubicadas aguas abajo de manera INMEDIATA.

El **Director de Emergencia o Coordinador del PADE**: verifica con los estamentos de seguridad y autoridades locales, que los mismos hayan evacuado a las comunidades. Establece lineamiento con el Coordinador de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional para tomar las medidas de seguridad para el personal que se mantiene en el área.

El **Coordinador del PADE** determina e Indica el fin de la emergencia en conjunto con el DE.

¹⁹ Resultados de Modelación Hidráulica, CEDSA 2011.

6.3 Por Colapso Estructural durante Crecidas Extraordinarias

Para determinar el nivel de la alerta, se han establecido umbrales, que ayudarán a los Operadores de la presa a clasificar una emergencia.

Alerta Blanca

Para el caso de crecidas extraordinarias y/u ordinarias, el nivel del embalse ha alcanzado la elevación 62.05 msnm y se está desalojando 735 m³/s, tres turbinas en plena capacidad y dos compuertas abiertas a 0.5 m cada una, las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE, indica que continúan las lluvias en el embalse. Se está desarrollando una situación potencialmente peligrosa que pudiera implicar la necesidad de un manejo controlado del embalse con vertimientos que no afecten la seguridad de las obras ni que puedan afectar la seguridad pública.

Alerta Verde

Si durante la alerta se mantiene las lluvias que aportan agua al embalse, el embalse estaría sobre 62.30 msnm y se está desalojando 1 610 m³/s, tres turbinas en plena capacidad y cuatro compuertas abiertas a 2.0 m cada una, las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE indica que continúan las lluvias en el embalse y que los niveles en los ríos aguas arriba aumentan pronosticando el aumento de nivel del embalse. Esta condición corresponde a situaciones en las cuales hay indicación que puede desarrollarse una falla, pero ésta puede prevenirse o mitigarse con acciones previamente planificadas, o cuando los caudales naturales del río causarían que las áreas inundables se inunden aguas abajo de la presa (caudales entre 1 610 m³/s a 3 679 m³/s). Generalmente, existe más tiempo disponible bajo esta condición para tomar acciones preventivas y lograr controlar la situación.

Alerta Amarilla

El embalse se ha elevado por encima del nivel máximo de operación extraordinaria (NMOE), 62.8 msnm, y se está desalojando caudales por arriba de 3 680 m³/s, (cuatro compuertas totalmente abiertas) las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los

pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE indica que continúan las lluvias en el embalse y que los niveles en los ríos aguas arriba aumentan pronosticando el aumento de nivel del embalse. Esta condición corresponde a situaciones en que está ocurriendo una falla, o cuando los caudales naturales del río causarían una inundación significativa aguas abajo de la presa (descargas aguas abajo mayor de 3 680 m³/s).

De llegar el nivel del embalse a 64.0 msnm, todo el personal que se encuentre dentro de la Central Hidroeléctrica Bayano procederá a salir de las instalaciones. Se procederá a realizar una revisión del Plan de Continuidad de Negocios con la finalidad de identificar el estado en que dejaran las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano.

Alerta Roja

El embalse se ha elevado por encima del nivel máximo de Crecida Extraordinaria (NMCE), mayor de 64.00 msnm, y las páginas web de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y los pronósticos enviados diariamente al Gerente de Operaciones, Líder de Operaciones y Coordinador del PADE indica que continúan las lluvias en el embalse y que los niveles en los ríos aguas arriba aumentan pronosticando el aumento de nivel del embalse por encima del nivel máximo de operación extraordinaria. Esta condición corresponde a situaciones en las cuales una falla o bien ya ocurrió, obviamente está por ocurrir, o cuando los caudales naturales del río causarían una inundación significativa aguas abajo de la presa (descargas aguas abajo mayores a 3 680 m³/s).

El procedimiento para el manejo de la emergencia asociada al escenario “Colapso Estructural por Crecidas Extraordinarias” para la Presa Bayano y Viejo Pedro sería muy similar al del vertimiento durante las alertas blanca y verde. A partir de la Alerta Amarilla cambiaría a lo siguiente:

El **Coordinador del PADE** decreta la alerta amarilla cuando:

- Ha observado a simple vista que existe daños en la estructura de la presa: Fisuras, fracturas o cualquier indicio de un cambio drástico que pueda poner en riesgo de ruptura.
- Existe un progresivo ensanchamiento de grietas con filtraciones incontrolables a través de la presa.

- Ha ocurrido una crecida extraordinaria
- Existen desprendimientos masivos de tierra, ya sea hacia el embalse o en las laderas de la presa.
- Se observan filtraciones en los sitios donde antes no se mantenían.

Se informa a las autoridades correspondientes según el Diagrama de Notificación de Alerta Amarilla.

El **Líder de Operaciones y/u operador de la Central Bayano** notifica al CND, al COE Nacional y al Coordinador del PADE de la posibilidad de ruptura de presa.

El **Coordinador del PADE** informa al **Director de Emergencia** sobre la situación y el nivel de alerta establecido.

El **Director de la Emergencia**, notifica a la Gerencia General sobre la situación y el nivel de alerta establecido.

El **Departamento de Mantenimiento Civil** en coordinación con el Líder de Ingeniería establece la revisión comparativa de los reportes de inspección; con el fin de determinar las siguientes acciones según los daños y severidad reflejados en los mismos e informa al CE y DE los resultados de la Inspección para las estructuras de la Central.

El **Director de Emergencia en conjunto con la Gerencia de Compras** contratan en caso de ser necesario y factible a una o varias empresa (s) especializada (s) para la evaluación y mitigación de los daños en las estructuras, Recursos Especializados Privados.

El **Coordinador del PADE**

- Comunica por los medios disponibles al personal de la Planta, la situación.
- Coordina con el Gerente de Mantenimiento la disponibilidad suficiente de radio de comunicación para mantener contacto con el personal de AES que se encuentre en el Distrito de Chepo.

- Realiza una reunión plenaria con las instituciones (SINAPROC, POLICIA NACIONAL, BOMBEROS, MINSA, MEDUCA, MIDA, MIVI y ANAM) de la región, sobre posibilidad de ruptura de presa en la Hidroeléctrica.
- Además, coordina con el **Coordinador de Servicios Generales y Seguridad Física**
 - La custodia de la Presa por parte de la Policía Nacional.
 - Coordina la adquisición de agua adicional y alimentación para el personal de la Planta, incluyendo SINAPROC, POLICÍA, BOMBEROS.
- Se asegurarse de tener disponible el equipo auxiliar, equipo fluvial, combustible, recurso humano, dos (2) vehículos, de acuerdo al Inventario de Insumos para Vertimiento. Para los recorridos en bote, se utilizará el bote con su motor y consumidor. Antes de que realicen cualquier actividad acuática se verificará primero que el personal cuente con su chaleco salvavidas.
- Coordina con los líderes de Operación y Gerente de Mantenimiento la Distribución del Personal.
- Informa a todo el Personal los turnos correspondientes.

El **Gerente de Mantenimiento** en coordinación con el Coordinador del PADE, debe elaborar cronograma de trabajo y de ser necesario realizar la contratación de personal contingente para operar y/o reparar las compuertas 24 horas al día. Debe asegurarse que todo el personal esté preparado para la ejecución de la apertura y/o reparación de las compuertas. Debe asegurarse de contar con el personal de mantenimiento en planta para atender cualquier situación de falla o daño en las unidades generadoras. En caso de disparo o problemas con alguna unidad, deberá atenderse inmediatamente y volver a poner en servicio la misma en el menor tiempo posible. Debe asegurarse que todo el personal que va a trabajar en la apertura cuente con radio de comunicación. Debe solicitar, a través de la Gerencia de Compras, los repuestos recomendados en caso de algún daño a las compuertas.

Se activa la ALERTA ROJA cuando la falla es inminente

El Líder de Operaciones y/u Operador de la Central Hidroeléctrica, informa a las autoridades correspondientes según el Diagrama de Notificación de Alerta Roja. Si se pasa directamente a **Alerta Roja, el Coordinador del PADE**, verifica que los estamentos de seguridad hayan evacuado a las comunidades ubicadas aguas abajo de manera INMEDIATA. Establece con el Coordinador de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional, las medidas de seguridad para el personal que se mantiene en el área.

En coordinación con los estamentos de seguridad y autoridades locales, se colaborará con una maniobra especial para la activación de la sirena en el sitio de presa (Operativamente, esta sirena se utiliza para alertar que el nivel aguas abajo de sitio presa va a aumentar, cuando arranca la primera unidad generadora.) para alertar a personas en áreas aledañas para que se trasladen a un sitio más alto. En el caso del personal de la Central Hidroeléctrica Bayano se iniciarán las coordinaciones para movilización de recursos a un punto más alto.

El **Coordinador del PADE** determina e indica el fin de la emergencia en conjunto con el **Director de la Emergencia**.

6.4 Por Apertura Súbita de Compuertas

Esta sección consiste en evaluar los efectos que puede originar la apertura súbita de las compuertas del vertedero de la presa Bayano. La presa de Viejo Pedro no cuenta con compuertas de desalojo; por lo tanto, no se evaluará.

Entre las posibles causas de una apertura súbita de compuertas se pueden señalar las siguientes; funcionamiento inadecuado del sistema; amenaza de artefactos explosivos como sabotaje; o por vibraciones generados por un sismo.

Alerta Verde

El embalse está en 62.0 msnm y por apertura súbita de compuertas se desalojan caudales de 1 610 m³/s. Esta condición causaría que las zonas de menor elevación se inunden aguas abajo de la presa.

Alerta Amarilla

*Las cuatro compuertas se han abierto en su totalidad y están desalojando caudales de 3 680 m³/s. Esta condición corresponde a situaciones en que está ocurriendo una falla, o cuando los caudales naturales del río causarían una inundación significativa aguas abajo de la presa. Para esta situación de emergencia se presentan las áreas inundadas.

*Nota: Esta apertura depende si el flujo pasa libre. Por ejemplo, si a 7.40 metros de altura el agua ya no toca la compuerta, no es necesario abrirla hasta los 9 metros que es su altura total.

6.5 Por Falla de Operación de las Estructuras Hidráulicas de Descarga

Esta emergencia se considera que es igual a la situación de Apertura Súbita de Compuertas. El escenario de emergencia por falla en la operación de las estructuras de descarga se refiere a problemas para la apertura de las compuertas, o bien el cierre de las mismas luego de algún vaciado controlado o rápido. Este escenario puede ser generado por daños mecánicos por falta de mantenimiento, artefactos explosivos como vandalismo o la suspensión de la energía eléctrica. En caso de que se observe un paquete u objeto abandonado extraño, el cual se desconoce su procedencia en las instalaciones de la Central Bayano, la presa de Bayano o de Viejo Pedro, se debe contactar inmediatamente al Operador de Turno, el cual procederá a llamar a la Unidad Técnica de Explosivos (U.T.E.) de la Dirección Nacional de Servicios Policiales Especiales (DINASPE) de la Policía Nacional.

En caso de que se sospeche que el objeto extraño a las instalaciones es un artefacto explosivo, el Observador Móvil no se debe acercar a más de 200 metros de radio y observará las características del objeto (tamaño, forma y color, etc.). El Observador Móvil le informará al Operador de Turno, y este último notificará el reporte a la U.T.E. del DINASPE. El Operador de Turno se encargará también de informar al Coordinador del PADE sobre la situación de emergencia. Se esperará instrucciones de la Unidad Técnica de Explosivos (U.T.E.) y este departamento se encargará de notificar si es necesario activar o desactivar la alerta por explosivos.

El escenario en cuestión tiene la probabilidad que se presente en condiciones de crecidas ordinarias y extraordinarias, ya que es en esta situación donde se requieren operar las estructuras de descarga, para mantener los niveles del embalse en condiciones de seguridad para la presa.

Alerta Verde

El embalse está en 62.00 msnm, hay una falla en las estructuras de vertimiento y se desalojan caudales de 1 610 m³/s. Esta condición causaría que las áreas inundables se inunden aguas abajo de la presa. Generalmente, existe más tiempo disponible bajo esta condición para tomar acciones preventivas y lograr controlar la situación.

Alerta Amarilla

Esta condición corresponde a situaciones en que está ocurriendo una falla y se desalojan caudales mayores de 3 680 m³/s. Esta condición causaría que las áreas inundables se inunden aguas abajo de la presa.

Una falla en la operación podría generar que una vez abierta la(s) compuerta(s) estas no pudieran cerrar completamente, lo cual generaría una condición prolongada de descarga, lo cual mantendría bajo el agua, por un mayor tiempo, a muchas comunidades aguas abajo de la presa.

Para la situación generada por la falla de operación de las estructuras de descarga, se deben aplicar las alertas verde y amarilla, con sus correspondientes diagramas de aviso descrito en la sección 3.3 de este documento. Estas alertas se han establecido porque según la simulación hidrológica e hidráulica, se generarán inundaciones que afectarán a las poblaciones cercanas a la ribera del río Bayano aguas abajo de la presa del mismo nombre.

6.6 Por Vaciado Controlado o Vaciado Rápido a causa de un problema en la presa

El escenario de vaciado controlado o vaciado rápido a causa de un problema en la presa es, según las Normas para la Seguridad de Presa, generado por: incumplimiento de las condiciones de seguridad; por causas potenciales asociados a valores anormales en los instrumentos de auscultación, aparición de grietas o desplazamiento en la presa.

En este sentido, para garantizar la seguridad de la presa, es necesario que se genere la apertura de las compuertas para aliviar la presión que genere la columna de agua. Por lo tanto, si hay una apertura de las compuertas, esta debe hacerse en forma controlada, de modo de dar tiempo a los estamentos de seguridad para poner a buen resguardo a los habitantes de las comunidades localizadas en el área de influencia de la presa aguas abajo.

Alerta Verde

El embalse está en 62.0 msnm y se desalojan caudales de 1 610 m³/s. Esta condición causaría que las áreas inundables se inunden aguas abajo de la presa.

Alerta Amarilla

El embalse se ha elevado por encima del nivel máximo de operación extraordinaria (NMOE), 62.8 msnm, los caudales naturales del río causarían una inundación significativa aguas abajo de la presa (descargas aguas abajo mayor de 3 680 m³/s).

El procedimiento para el manejo de emergencia asociada al escenario “**Vaciado Controlado del Embalse**” para la Presa se divide en las siguientes etapas:

Preparación para el proceso de vertido

*El **Coordinador del PADE** en conjunto con el **Director de Emergencia** realiza una reunión plenaria con los estamentos de seguridad y las autoridades locales para comunicarles la fecha y la hora que se ha programado el vaciado controlado del embalse Bayano*

Movilización

De ser necesario que el vaciado controlado se realice las 24 horas:

El **Coordinador del PADE** debe coordinar con los líderes de Operación y Gerente de Mantenimiento la Distribución del Personal. Informar a todo el Personal, los turnos correspondientes.

El **líder de Operaciones y/u el Operador de turno (sala de control)** mantiene las coordinaciones con el CND hasta que la condición de emergencia haya concluido.

El **Gerente de Mantenimiento** en coordinación con el Coordinador del PADE, debe elaborar cronograma de trabajo y de ser necesario realizar la contratación de personal contingente para operar y/o reparar las compuertas 24 horas al día. Debe asegurarse que todo el personal esté preparado para la ejecución de la apertura y/o reparación de las compuertas. Debe asegurarse de contar con el personal de mantenimiento en planta para atender cualquier situación de falla o daño en las unidades generadoras. En caso de disparo o problemas con alguna unidad, deberá atenderse inmediatamente y volver a poner en servicio la misma en el menor tiempo posible.

Debe asegurarse que todo el personal que va a trabajar en la apertura cuente con radio de comunicación. Debe solicitar, a través de la Gerencia de Compras, los repuestos recomendados en caso de algún daño a las compuertas.

El **Líder de Operaciones** revisa los procedimientos a seguir durante la apertura de compuertas, las Reglas de Operación del Vertedero aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) según resolución AN No.305- Elec en 26 de septiembre de 2006. Se asegura que se pueda realizar la Operación remota de las Compuertas Radiales, registrando la apertura de las compuertas y acciones tomadas (cierre o apertura). Para obtener el valor de apertura en metros, el operador utilizará la tabla con los valores de porcentaje de apertura indicada en la estación del operador del SCADA y la correspondiente apertura en metros.

El **Coordinador del PADE** avisa al personal que se movilice hacia la Central Hidroeléctrica Bayano. Se asegura que:

- Equipo fluvial cuente con su motor, consumidor y chalecos reflectivos.
- Sitio de Presa haya un bote disponible.
- Coordina con el Gerente de Mantenimiento la disponibilidad suficiente de radio de comunicación. Cada estamento del estado debe contar con sus propios equipos de comunicación para el personal de ETESA, SINAPROC, POLICÍA y CUERPO DE BOMBEROS

El **Personal de Turno en Planta** deben mantenerse a la disposición del CE y DE desde el inicio de la apertura de las compuertas del vertedero durante las 24 horas al día, por el tiempo que dure la emergencia, según indique su turno.

Proceso de vertimiento controlado

El **Coordinador del PADE** y/o Director de Emergencia, confirma al Gerente de Operaciones, Director de MCAC, Vicepresidente de Operaciones MCAC, al Gerente de Ambiente, al Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional, al Director de Comunicación; y a los estamentos de seguridad la hora y fecha del vertimiento.

El **Departamento de Mantenimiento Civil** realiza inspecciones rutinarias a las estructuras para verificar su condición mientras dure la emergencia.

El **Líder de Operaciones y/u Operador de Planta (Sala de Control)** sigue con la apertura de compuerta según el Protocolo de Apertura.

El **Coordinador del PADE** declara el fin de la emergencia, en conjunto con el **DE** al cerrar las compuertas.

7 Estudio de Afectación de Ribera de Embalse y Valle

El estudio de afectación de ribera de embalse y valle de la Central Hidroeléctrica Bayano se basa en los criterios establecidos en Resolución AN Nº 3932 de 22 de octubre de 2010, “por la cual se aprueban las normas para la seguridad de presas del sector eléctrico”.

Este estudio se realizó basada en información suministrada por la empresa AES Panamá y aquella obtenida de las visitas de campos del área de influencia de la Central Hidroeléctrica Bayano y presenta las áreas que probablemente sean afectadas por las diferentes situaciones que se describen en la Resolución AN Nº 3932 de 22 de octubre de 2010.

A continuación, en la Tabla 13 se analizarán las afectaciones de los escenarios según norma:

Tabla 13. Resumen de los escenarios de afectaciones de riberas de embalse y valles.

Escenarios de afectaciones	Escenarios de emergencias en evaluación	Descripción de las afectaciones
Por la ocurrencia de diferentes ondas de crecida	Bajo condiciones de crecidas ordinarias y extraordinaria	<p>Ambas condiciones provocarán ondas de crecidas, que afectarán con mayor fuerza áreas cercanas al cauce del río que crecida en condiciones normales. Además, por el colapso de la presa, la onda podrá alcanzar sitios de elevaciones mayores, principalmente la rotura de presa durante crecidas extraordinarias.</p> <p>Según la categorización del tipo de presa (sección 2), la rotura de la presa Bayano tendrá pocos minutos para dar aviso. Por lo tanto, sería inminente la afectación de vidas humanas, infraestructura y servicios básicos; daños al ambiente y la propiedad privada. Todas las coordinaciones se establecerán con los Estamentos de Seguridad.</p> <p>En tanto, la presa Viejo Pedro demorará más por sus características (construcción material suelto).</p>
Por remanso hidráulico.	Bajo condiciones de crecidas ordinarias y extraordinaria	El remanso hidráulico se puede presentar por un aumento acelerado del nivel del embalse, causadas por crecidas ordinarias y extraordinarias.

Escenarios de afectaciones	Escenarios de emergencias en evaluación	Descripción de las afectaciones
		En el caso de la Central Hidroeléctrica Bayano, el remanso no debiera ser un riesgo importante, dado a que el embalse Bayano tiene un espejo de agua lo suficientemente grande, que disiparía este efecto.
Por probables usos de la estructura de evacuación	Apertura súbita de compuertas en condiciones normales de operación	El uso de estructuras de evacuación (Compuertas y vertedero) de la Central Bayano, puede producir afectaciones a lo largo de cauce debido a que existen varias comunidades, ver Tabla 14 y Tabla 15 los cuales ya han padecido los efectos de inundaciones por vaciado controlado.
Por cambios en las funciones de la presa		Para las presas Bayano y Viejo Pedro no se prevé modificación en su uso en el corto plazo. La única variación que se observa en la presa es en los periodos de estación seca, donde se reduce el caudal al mínimo legal; y en la estación lluviosa, donde el uso de vertederos es mayor por aumentos de caudales que ingresan al embalse.
Por transporte de sedimento	Todos los escenarios de emergencias generan transporte de sedimento	El transporte de sedimento aguas abajo de la presa Bayano variará según los escenarios de simulación que se evalúan. Sin embargo, una condición que agravaría significativamente el tema de transporte de sedimento es por rotura de presas; ya que el material que se ha depositado en los embalses será conducido por la crecida hacia el río Bayano, alterando su cauce y las actividades humanas aguas abajo.
Por inundación súbita		Según la ubicación de la población con respecto a la Central Hidroeléctrica Bayano habrá afectaciones, como de hecho ha ocurrido; no obstante, dado al monitoreo que se le dan a las instalaciones, no se prevé inundaciones súbitas, dado que habría tiempo suficiente para que los estamentos de seguridad y autoridades locales le den aviso a la población.

Las comunidades que se afectarán directa o indirectamente por la inundación generada por los escenarios de afectaciones se presentan en la Tabla 14 y 15.

Tabla 14. Lugares poblados que se ven influenciados negativamente por los escenarios de afectaciones de ribera de embalse y valles de la Central Hidroeléctrica Bayano. Distrito de Chepo, Corregimiento El Llano²⁰

Comunidades ²¹	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010
Altos del Naranjo o Canchigua	17	5
Bajo Bonito	24	6
Bolaños	2	2

²⁰ Resultados de Modelación Hidráulica, CEDSA 2011.

²¹ Volumen I: Lugares Poblados de la Republica, INEC, Contralora General de la Republica. Junio 2011

Comunidades²¹	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010
Calobre Abajo	11	5
Calobre Arriba	6	2
Calobre Cienega Abajo	19	5
Calobre Cienega Arriba	17	6
Calobre Piedra	4	2
Chimborazo	4	4
Cuarenta Bollos	15	7
Cuarenta Bollos Adentro	11	4
El Llano Cabecera	294	80
Flor Bonita	10	4
Isla Pato	17	4
La Loma	63	16
La Nicora	221	59
La Palma	32	10
Lagartero	7	2
Los Corrales	1	1
Los Planes	63	14
Los Rizos	7	2
Majecito Arriba	13	3
Maulero	1	1
Palo Seco	155	43
Pueblo Nuevo no.1	11	3
Río Polin	94	28
Río Tigre o río Tigre Abajo	55	12
Tigrón	32	10
Tres Quebradas	124	41
Uni	13	5
Unicito	194	48
Villa Rica	1	1
Vista Alegre	6	3

Tabla 15. Lugares poblados que se ven influenciados negativamente por los escenarios de afectaciones de ribera de embalse y valles de la Central Hidroeléctrica Bayano. Distrito de Chepo, Corregimiento de Cañita

Comunidades²²	Población Censo 2010	Viviendas Censo 2010
Cañita	629	170
Chulunganti	1	1
El Ceibo	19	7
Viejo Pedro	14	6

Los daños o consecuencias asociadas con los escenarios de afectaciones de ribera de embalses y valles son: aislamiento de comunidades por daños en puentes y carreteras, daños a la propiedad privada; daños de servicios básicos; daños de las viviendas de comunidades cercanas a las áreas de

²² Volumen I: Lugares Poblados de la Republica, INEC, Contralora General de la Republica. Junio 2011

inundación; e incluso la pérdida de vidas humanas. Estas consecuencias varían según la cercanía de los poblados a las zonas probables de ser inundadas, según los escenarios de emergencias que se evalúan.

Análisis de las afectaciones en los embalses y valles de la Central Hidroeléctrica Bayano

Presa Bayano

Las afectaciones del vertido de agua por rotura de la presa de Bayano se describen en la Tabla 16.

Tabla 16. Análisis de afectaciones por inundaciones aguas abajo de la presa Bayano

Componente	Daños	Descripción
Infraestructura	Daños de puentes y caminos	Con el gran volumen de agua que se verterá desde la presa Bayano, caminos cercanos a la presa serán inundados y sufrirán daños, lo cual aislaría a las poblaciones cercanas durante el evento y después de este. Los daños de los puentes se deberán principalmente por la socavación de sus bases o daños a sus pilares por el arrastre de escombros (troncos y rocas). Entre los puentes y caminos que se afectarían se pueden mencionar: Puente sobre el Río Cañita, puente sobre el río Paja.
Ambiental	Pérdida de cobertura vegetal y de especies acuáticas	La onda que generará la rotura de la presa Bayano removerá parte de la cobertura vegetal que se encuentra aguas abajo y aquella que quede sumergida se verá afectada por estar sometida a niveles de agua inusuales. Dada la velocidad que tomará la corriente de agua por el vertido desde la presa, especies acuáticas como peces, anfibios y ciertos mamíferos serían arrastrados agua abajo, con una probable pérdida de estas. Este arrastre de especies acuáticas afectaría el ecosistema, aguas abajo de la presa Bayano hasta la desembocadura del río. Otra afectación ambiental se asocia al arrastre de sedimentos aguas abajo, eliminando nutrientes necesarios para especies acuáticas.
Agrícola	Pérdida de cultivos y de animales de crianza	La afectación a la actividad agrícola por la pérdida de cultivos y de animales de crianza será directa, dado que se ha evidenciado que los niveles del río Bayano, aguas abajo de la presa del mismo nombre, es capaz de alcanzar niveles que cubrirá grandes extensiones de terreno a ambos lados de sus riberas.
Industrial	Pérdidas materiales y económicas en actividades localizadas aguas abajo de la presa Bayano	La crecida por la rotura de la presa Bayano afectará directamente actividades industriales, como la cría de aves de corral, cultivos de arroz, plátano, maíz, entre otros. También se afectarán las actividades relacionada con la pesca, aguas abajo del río Bayano, principalmente hacia la desembocadura del río. La afectación de la pesca se daría debido a daños que sufrirían estructuras como muelles embarcaciones; además una gran crecida extraordinaria del río Bayano generaría un arrastre de grandes volúmenes de escombros y sedimentos.
Población	Pérdida de	La afectación directa de pérdidas físicas de viviendas y vidas

Componente	Daños	Descripción
	viviendas y vidas humanas	humanas se limita a aquellos lugares poblados muy próximos a la presa Bayano (dentro del área de seguridad), lo que limita el tiempo para recibir la advertencia para el desalojo del área de riesgo.

Presa Viejo Pedro

Las afectaciones del vertido de agua por rotura de presa de Viejo Pedro se describen en la Tabla 17.

Tabla 17. Análisis de afectaciones por inundaciones aguas abajo de la presa Viejo Pedro

Componente	Daños	Descripción
Infraestructura	Daños de puentes y caminos	Con la rotura de la presa Viejo Pedro la principal infraestructura que se vería afectada sería la Carretera Panamericana, a la altura de las comunidades de Cañita, Flor de Laguna, Río Piedra, entre otras, que, con él con el vertido de millones de metros cúbicos de agua, no solo habría incomunicación por los altos niveles de agua que se alcanzarían, sino el daño físico de puentes tales como el puente sobre el río Cañita, río Paja y el río Piedra. Quedarían incomunicados por vía terrestre los habitantes a la provincia de Darién y el resto de los corregimientos del Distrito de Chepo. Además, toda la infraestructura del corregimiento de Cañita (escuelas, iglesias, oficinas públicas) se verían afectadas. De igual forma, habrá afectaciones a la comunidad El Llano, por estar cerca a la desembocadura del río Cañita.
Ambiental	Pérdida de cobertura vegetal y de especies acuáticas	Toda la vegetación que se encuentra aguas abajo de la presa Viejo Pedro sería afectada por la corriente de agua que generará la rotura paulatina de la presa. Además, la onda de la crecida llevará consigo escombros y sedimentos, afectando los ecosistemas acuáticos que se localizan en el río Cañita. También se afectarían los ecosistemas del río Bayano aguas abajo de la desembocadura del río Cañita.
Agrícola	Pérdida de cultivos y de animales de crianza	Todas las áreas con actividades agrícolas adyacentes al río Cañita, tales como Jenené, Río Piedra y Flor de la Laguna se afectarían por la onda de la corriente de agua que se generará por la rotura de la presa.
Industrial	Pérdidas materiales y económicas en actividades localizadas aguas abajo de la presa Viejo Pedro	Las actividades comerciales localizadas en la comunidad de Cañita a la altura de la carretera Panamericana se verían afectadas. Además, actividades como aserraderos y la pesca en Cañita y Bayano se afectarían. Sin embargo, el principal riesgo por la rotura de la presa Viejo Pedro sería los daños a la línea de transmisión eléctrica, la cual tiene varias torres ubicadas a lo largo de la ribera del río Cañita, el cual sería la ruta de desalojo proveniente de la presa.
Población	Pérdida de viviendas y vidas humanas	Por la rotura de la presa Viejo Pedro es inminente la afectación a la población; no obstante, dicha rotura será

Componente	Daños	Descripción
		paulatina, dado que la presa es de pedraplén, lo cual daría un lapso de tiempo de al menos 1 hora que ayudaría a que las personas puedan movilizarse hacia lugares elevados, los cuales serán identificados en previas coordinaciones con los Estamentos de Seguridad.

Evaluación de afectación de la actividad agrícola en las áreas de influencia aguas abajo de la presa Bayano y Viejo Pedro

Aunque no se tiene certeza la ubicación de las áreas de cultivo, la crecida del río Bayano y Cañita, por el vertido de agua desde las presas Bayano y Viejo Pedro, respectivamente, afectarán significativamente la producción agrícola. Habrá afectación directa o indirecta durante la rotura de presa: la afectación directa está asociada a la inundación de las áreas cultivadas; y la afectación indirecta se relaciona con el daño de caminos de acceso y puentes que evitarían que los productores puedan sacar sus cosechas para la venta. Cabe mencionar que el río Cañita no está dentro del área de influencia de la Central Hidroeléctrica Bayano; sin embargo, el mismo desemboca aguas abajo de la Central.

En las siguientes Tablas 18 y 19 se presentan las áreas de producción según el rubro que se podrían afectar por las inundaciones que se generen por el vertido de agua desde la presa Bayano y Viejo Pedro. Cabe resaltar, que estos son datos por corregimientos y no son datos específicos de las comunidades afectadas.

Tabla 18. Superficie de diferentes productos que son cultivados en zonas cercanas los cauces de los ríos Cañita y Bayano que se afectarán por el vertido de agua desde las presas Bayano y Viejo Pedro.²³

Corregimientos	Superficie sembrada (ha)					
	arroz	maíz	Pepino/Chayote	Otoe/guandú	Frijol de bejuco	Yuca/ñame
El Llano	534	173	0.20	7.41	16.81	56.92
Cañita	140	28	0.02	5.75	3.75	7.46

²³ VI Censo agropecuario de 2011. Contraloría General de La República.

Tabla 19. Crías de animales en zonas cercanas al cauce de los ríos Bayano y Cañita que podrían afectarse por inundaciones²⁴

Corregimientos	Explotaciones						
	Ganado				Aves		
	Vacuno	Porcino	Caballar	Mular y asnal	Gallinas	Patos y gansos	Pavos
Cañita	83	23	85	4	148	11	5
El Llano	203	100	215	12	345	52	17

Luego de la identificación de las comunidades ubicadas aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Bayano, se realizó, en conjunto con los estamentos de seguridad, autoridades locales y las comunidades, una evaluación de las zonas seguras que podrían establecerse para cada comunidad.

Una vez identificadas las zonas seguras para cada comunidad, se procede a realizar el levantamiento de la información de cada comunidad con la finalidad de establecer sus características.

Esta información no es sujeta de estudio en el presente documento, ya que es parte de la Gestión de Riesgo del Municipio de Chepo.

8 Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica (actualización 2018)²⁵

A solicitud de AES Panamá, la empresa JACUM Enterprises, S.A., procedió a la revisión y actualización del estudio hidrológico y la modelación hidráulica del PADE de la Central Hidroeléctrica Bayano, realizado en el año 2012. AES Panamá contrató la actualización del levantamiento de las secciones transversales de los ríos Bayano y Cañita las cuales fueron suministradas a JACUM para realizar las modelaciones y actualizar las planicies de inundación por medio de tecnología SIG y simular los perfiles de agua a lo largo del recorrido de los ríos Cañita y Bayano.

²⁴ VI Censo agropecuario de 2011. Contraloría General de La República.

²⁵ Levantamiento topográfico, revisión y actualización de modelación hidrológica 2018.

Las secciones transversales fueron entregadas en un archivo de extensión DWG, adicionalmente se recibió un archivo de extensión .xlsx en el cual se discrimina la información de cada una de las secciones transversales por separado, es decir, coordenadas Este, Norte con su respectiva altura (m.s.n.m), los cuales van desde el sitio de presa hasta la desembocadura del río Mamoní. Esta información fue seleccionada y organizada en un solo archivo .csv (separado por puntos y comas) para posteriormente ser importado al software GIS. Para el centro de río, las orillas izquierdas y derechas por sección se tuvo que digitalizar por medio del programa Arcmap 10.3 las mismas con ayuda de una Imagen Satelital Rapideye.

Una vez realizado este primer paso, se procede a la generación de la geometría del río con la extensión Hec-GeoRas de ArcGis. Para generar esta geometría se necesitó crear un TIN, es decir un modelo de datos de superficie que está formado por nodos, bordes, triángulos, polígonos de envoltura y topología, el cual fue creado a partir de los puntos de las secciones transversales tomadas en el levantamiento topográfico, más los puntos que se extrajeron del Modelo digital de Terreno DEM. El modelo TIN sirvió como fuente para la herramienta HEC-Georas del programa Arcmap 10.3 donde se dibujó la planicie de inundación.

Para establecer el modelo de simulación hidráulica de la Central Hidroeléctrica Bayano, se utiliza el paquete informático HEC-RAS versión 4.1.0. La modelación Hidráulica se discretizó en las dos estructuras principales, la presa de Bayano y Viejo Pedro.

Una vez realizada la modelación en HecRas, con la información importada desde GIS, se procedió a exportar nuevamente estos resultados a GIS para tener un mejor manejo y visualización de los datos obtenidos, esto considerando que ArcGis ofrece al usuario un entorno de trabajo mucho más amigable, en el que las representaciones cartográficas se pueden generar de una manera más estética a la que normalmente se está acostumbrado a generar con HecRas.

Obtenidos los hidrogramas de salida del rompimiento de presa del módulo hidrodinámico, el siguiente paso fue transitarlo por el cauce principal hasta la confluencia con el río Mamoní, aproximadamente 42.5 km de longitud.

El tránsito de los hidrogramas a través de las secciones transversales hasta la confluencia con el río Mamoní, se realizó de manera preliminar con el módulo del modelo en flujo permanente y posteriormente se pasa al modelo hidrodinámico (flujo no permanente).

8.1 Hidrogramas usados para alimentar el modelo

Los hidrogramas de entrada ordinarios y extraordinarios utilizados para la modelación del río Bayano, fueron tomados del Informe de Modelación Hidrológica e Hidráulica del año 2012. Luego de revisar las estadísticas de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA entre el 2011 y el 2017, se observó que no se han presentado eventos extremos significativos en la cuenca hidrográfica del río Bayano, por lo que los hidrogramas desarrollados se consideran válidos aún.

El evento más extremo desde la creación del embalse Bayano en el año 1972 hasta la fecha es la tormenta de diciembre de 2010 y la cual ha sido usada como referencia para la actualización de la modelación hidráulica de 2018.

En el Anexo II se presentan los hidrogramas de crecidas hasta el área de drenaje del sitio de presa de Bayano y los hidrogramas de crecidas transitados por el embalse. Las salidas o vertidos de los tránsitos de las crecidas para la crecida de diseño del proyecto y para periodos de recurrencia de 1000 y 10000 años, transitados por el embalse Bayano, son los que se utilizaron como insumos para la corrida del modelo hidráulico HEC-RAS.

8.2 Corrida del modelo HEC-RAS

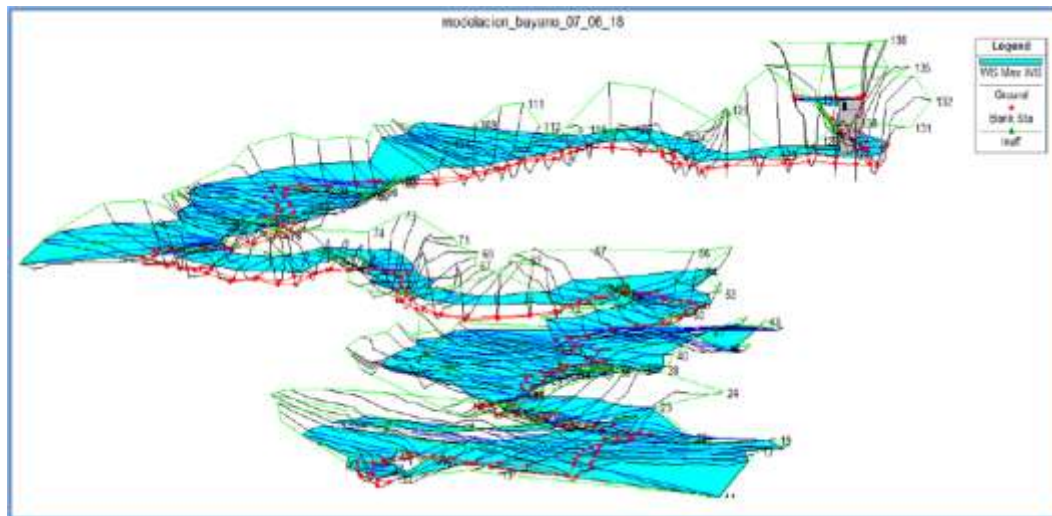
Obtenidos los caudales de salida de la presa (vertidos), para la crecida de diseño y para periodos de retorno de 1000 y 10000 años, se procedió a introducir los datos de las secciones transversales para el cauce principal del río Bayano y las del río Cañita con los caudales para el periodo de recurrencia seleccionado en el modelo hidráulico HEC-RAS.

Con el uso el flujo lateral (lateral inflow) se incluyó los datos de caudal de los ríos o quebradas afluentes, se introdujeron además los caudales de diseño para los periodos de retorno previamente indicados.

Ajustado el modelo, se procedió a realizar distintas corridas del canal o cauce principal del río Bayano agregando los afluentes que pueden ser durante crecidas extremas del río Bayano.

En la Figura 4 se presenta el esquema del sistema embalse-presa-ríos de la Central Hidroeléctrica Bayano. El esquemático presenta al embalse Bayano y los dos ríos principales, Cañita y Bayano.

Figura 4. Esquema inicial ajustado en HEC-RAS del Río Bayano



8.3 Estudio de la Falla de una Presa

Los mecanismos de falla de una presa dependen fundamentalmente del tipo de material del cual es construida la presa. Tradicionalmente estos mecanismos se clasifican en dos categorías:

- Fallas debido a la remoción de una parte o partes de la estructura de retención como resultado de una condición de esfuerzo excesivo.
- Fallas producidas por la erosión del material de relleno.

El primer mecanismo se refiere a posibles fallas en presas de hormigón, mientras que el segundo mecanismo se refiere a fallas por rebasamiento o erosión interna del material granular que forma la presa.

Para el análisis de la falla de una presa por ruptura de uno de sus elementos constituyentes, se deben investigar los cuatro elementos críticos que intervienen en este tipo de falla:

- Estimación de los parámetros de la falla (forma y dimensiones de la brecha, tiempo de falla).

- Caudal máximo que circulará por la falla y determinación del hidrograma de flujo, en la falla.
- Tránsito del hidrograma, del caudal que circula por la falla.
- Estimación de los daños causados por el paso del hidrograma por las diversas partes del cauce.

El más popular de los análisis de ruptura de una presa se basa en ecuaciones desarrolladas por la observación de eventos similares que se han estudiado en el pasado. Los métodos más aceptados para este tipo de análisis son:

- Las ecuaciones derivadas por MacDonald y Langridge – Monopolis (1984)²⁶
- Las ecuaciones derivadas por el United States Bureau of Reclamation (USBR), (1988).
- Las ecuaciones derivadas por Von Thun y Gillette, (1990)
- Las ecuaciones derivadas por Froehlich (1995 y 2008).

Estos métodos han mostrado una razonablemente buena correlación cuando se comparan los valores predichos, por estas ecuaciones, con los valores observados en campo.

El método desarrollado por MacDonald y Langridge-Monopolis determina el volumen de la presa erosionado durante la formación de la falla, esto se basa en el producto del volumen del embalse (V_w) y el nivel máximo alcanzado por el agua (H_w). Este producto se denomina Factor de Formación de Brecha, (BFF) y representa el potencial erosivo de las aguas almacenadas en el reservorio. Las dimensiones de la falla se calculan basadas en el volumen del material en la presa erosionada y la geometría de la presa. Este método toma en cuenta la geometría de la presa (altura, ancho de la cresta y pendientes de la presa) y el período de tiempo requerido para la formación de la falla se relaciona directamente al volumen de material erosionado.

El método de Froehlich (2008) depende del volumen del embalse y las dimensiones de la falla. Este método distingue entre una falla por tubificación o una por rebosamiento de la presa, utilizando un coeficiente denominado Factor de Modo de Falla, K_o . Si todas las variables se mantienen iguales, la falla por rebosamiento produce una falla de dimensiones mayores que una falla por tubificación.

²⁶ Colorado Division of Water Resources, Colorado Dam Safety Branch and <http://water.state.co.us>. 10 de Febrero, 2010. *Guidelines for Dam Breach Analysis*.

El método de Froehlich no hace distinción entre una falla por rebasamiento o tubificación, al momento de determinar el de tiempo que toma la aparición de la falla. El período de tiempo que toma la falla es inversamente proporcional a las dimensiones de la falla y directamente proporcional al volumen del reservorio. Esto significa que las presas de mayores alturas tienden a producir períodos de tiempo más pequeños para un determinado volumen del embalse el cual parece ser una conclusión válida ya que la carga hidráulica que causa la formación de la falla es mayor.

Modelación de Rompimiento de presa

La modelación de rompimiento de presa a través de un modelo hidráulico requiere de varios elementos: del escenario hidrológico, los modos posibles de falla de la presa, de los parámetros para el diseño de la brecha que está asociado al modo de falla, y el tránsito y mapeo de las consecuencias producto del hidrograma de descarga extraordinaria.

El modelo hidráulico que se usó para modelar el rompimiento de presa fue el HEC-RAS y se utilizó la Tabla 1 de la guía de Michael Gee²⁷ “y el Capítulo 2 de *FEDERAL GUIDELINES FOR DAM SAFETY: SELECTING AND ACCOMMODATING INFLOW DESIGN FLOODS FOR DAMS*.

Dependiendo del tipo de material de la presa, si es de gravedad o no, la tabla recomienda el diseño del ancho promedio de la brecha, si es vertical o inclinada y el tiempo de la falla de la presa.

Estimados estos parámetros, se procede a introducir en el HEC-RAS en el Editor de la Geometría, el modo de edición de estructuras en línea. Dentro del módulo se introduce y recrea la geometría de la presa original. Por ejemplo, para el caso de la presa de Viejo Pedro, que es de tierra con protección de pedraplén en sus taludes, se seleccionó la falla por tubificación. Para el caso de la presa de Bayano que es de una presa por gravedad de concreto y separados en 22 bloques de 20 m de ancho, se seleccionó el rebosamiento (overtopping). Según la tabla, se asumió la falla de un bloque entero de 20 m de ancho por 75 m de altura.

Obtenidos los parámetros de la presa y el modelo de falla de la brecha, se procedió a montar el embalse. Para el caso de la falla de la presa de Viejo Pedro, se usó el volumen de almacenamiento

²⁷ Cuerpo de Ingenieros de la Armada de Los Estados Unidos. 2008 *Comparison of Dam Breach Parameter Estimator*”

obtenido de la suma de los volúmenes de la Hoya de Majé y de Aguas Claras. Para el caso de la falla de la presa Bayano, se usó el volumen total del embalse.

8.4 Resultado de la Modelación (actualización 2018)

Presa Bayano

En las Tabla 20, 21, 22 y 23 se presentan los resúmenes de las salidas para las operaciones de vertidos de la presa de Bayano desde 600 m³/s a 3 680 m³/s. Se tomó como punto de control la estación 96 localizada en la población de El Llano. La elevación del punto de control es 11.53 msnm y se puede observar en las tablas mencionadas que a medida que se incrementan los vertidos la elevación aumenta. Para un vertido de 1 100 m³/s más los aportes locales, la elevación del agua rebasa la elevación 11.53 msnm.

Resumen de Salidas para las Corridas de la Presa Bayano correspondientes a Condiciones de Alerta Blanca, Alerta Verde, Alerta Amarilla y Alerta Roja para la Presa Bayano.

Tabla 20 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Blanca para la Presa Bayano					
Secciones	Perfil	N Agua (msnm)	Tiempo (h)	Poblado	Observación*
136	Q735	18.26	0.00		
135	Q735	15.43	0.02		
134	Q735	15.27	0.06	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
133	Q735	15.21	0.12		
132	Q735	14.86	0.23		
131	Q735	14.67	0.33		
130	Q735	14.7	0.41		
129	Q735	14.68	0.49		
128	Q735	14.69	0.67		
127	Q735	14.64	0.80		
126	Q735	14.36	0.89		
125	Q735	13.3	0.93		
124	Q735	13.45	0.96		
123	Q735	12.86	1.01		
122	Q735	13.07	1.11		
121	Q735	12.97	1.27		
120	Q735	12.19	1.40		

119	Q735	12.22	1.47		
118	Q735	12.06	1.56		
117	Q735	12.01	1.62		
116	Q735	11.89	1.68		
115	Q735	11.94	1.71		
114	Q735	11.92	1.82		
113	Q735	11.87	1.93		
112	Q735	11.84	2.03		
111	Q735	11.79	2.10		
110	Q735	11.72	2.20		
109	Q735	11.71	2.28		
108	Q735	11.68	2.44		
107	Q735	11.64	2.73		
106	Q735	11.64	2.84		
105	Q735	11.61	3.06		
104	Q735	11.58	3.21	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
103	Q735	11.54	3.47		
102	Q735	11.49	3.64		
101	Q735	11.5	3.78		
100	Q735	11.5	4.06		
99	Q735	11.49	5.07	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	Q735	11.49	5.42	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
97	Q735	11.48	5.72	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano
96	Q735	11.48	6.01	Los Corrales	Lado Izquierdo del Río Bayano
95	Q735	11.48	6.32	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
94	Q735	11.47	6.57	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
93	Q735	11.45	6.69	Chimborazo	Lado Izquierdo del Río Bayano
92	Q735	11.43	6.84		
91	Q735	11.43	7.03		
90	Q735	11.42	7.25		
89	Q735	11.42	7.55	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
88	Q735	11.42	7.76	El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano

87	Q735	11.42	8.05		
86	Q735	11.42	8.69		
85	Q735	11.4	8.97		
84	Q735	11.36	9.04		
83	Q735	11.36	9.19		
82	Q735	11.36	9.41		
81	Q735	11.34	9.68		
80	Q735	11.21	9.78	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
79	Q735	11.21	9.86	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	Q735	11.21	9.96	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
77	Q735	10.84	10.03		
76	Q735	10.74	10.13	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	Q735	10.63	10.23		
74	Q735	10.24	10.28		
73	Q735	10.39	10.31	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	Q735	10.33	10.41	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	Q735	10.05	10.46	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
70	Q735	10.07	10.52	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
69	Q735	10.07	10.63	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	Q735	10.04	10.82		
67	Q735	9.99	10.93	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	Q735	9.93	11.06		
65	Q735	9.89	11.16		
64	Q735	9.86	11.28		
63	Q735	9.82	11.42		
62	Q735	9.79	11.55		
61	Q735	9.76	11.67		
60	Q735	9.54	11.76	Maulero	Lado Izquierdo del Río Bayano
59	Q735	9.5	11.86	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
58	Q735	9.42	12.01	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
57	Q735	8.45	12.05		

56	Q735	8.68	12.09	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
55	Q735	8.7	12.16	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
54	Q735	8.65	12.28	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
53	Q735	7.82	12.31		
52	Q735	8.09	12.36		
51	Q735	7.91	12.43		
50	Q735	7.87	12.49		
49	Q735	7.85	12.64		
48	Q735	7.82	12.81	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	Q735	7.82	12.97	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	Q735	7.78	13.13		
45	Q735	7.76	13.26		
44	Q735	7.76	13.37	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
43	Q735	7.76	13.51	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
42	Q735	7.74	13.70	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
40	Q735	7.72	14.11	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	Q735	7.71	14.49		
38	Q735	7.68	14.65		
37	Q735	7.16	14.70		
36	Q735	6.91	14.73		
35	Q735	6.87	14.82		
34	Q735	6.68	14.91	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
33	Q735	5.41	15.03		
32	Q735	5.59	15.06		
31	Q735	5.58	15.23	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	Q735	5.08	15.27		
29	Q735	5.27	15.33	Desconocido	Lado Izquierdo del Río Bayano

28	Q735	4.88	15.38		
27	Q735	5.02	15.43		
26	Q735	5	15.60		
25	Q735	4.99	15.74		
24	Q735	4.96	15.85	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	Q735	4.97	16.03	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	Q735	4.9	16.15	Culebra Afuera y La Veta	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
21	Q735	4.68	16.23		
20	Q735	4.65	16.29		
19	Q735	4.61	16.42		
18	Q735	4.54	16.55	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
17	Q735	4.34	16.62	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
16	Q735	4.25	16.69	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	Q735	4.21	16.78	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	Q735	4.2	16.98		
13	Q735	4.16	17.40	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
12	Q735	4.1	17.59	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
11	Q735	3.99	17.70		
10	Q735	3.97	17.80		
9	Q735	3.97	17.89		
8	Q735	3.95	18.07		
7	Q735	3.91	18.20	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
6	Q735	3.89	18.26		
5	Q735	3.51	18.31		
4	Q735	3.01	18.36		
3	Q735	2.84	18.39		
2	Q735	2.44	18.41		
1	Q735	1.73	18.44		

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Tabla 21 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Verde para la Presa Bayano					
Secciones	Perfil	N. Agua (msnm)	Tiempo (h)	Poblado	Observación*
136	Q1610	22.00	0.00		
135	Q1610	18.36	0.02		
134	Q1610	18.20	0.06	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
133	Q1610	18.14	0.10		
132	Q1610	17.78	0.20		
131	Q1610	17.51	0.28		
130	Q1610	17.56	0.34		
129	Q1610	17.53	0.4		
128	Q1610	17.55	0.52		
127	Q1610	17.49	0.63		
126	Q1610	17.14	0.70		
125	Q1610	15.38	0.73		
124	Q1610	15.83	0.77		
123	Q1610	14.74	0.81		
122	Q1610	15.24	0.87		
121	Q1610	15.14	0.98		
120	Q1610	14.79	1.13		
119	Q1610	14.80	1.20		
118	Q1610	14.63	1.27		
117	Q1610	14.46	1.32		
116	Q1610	14.26	1.35		
115	Q1610	14.34	1.38		Se inunda Cantera Lado Derecho del Río Bayano
114	Q1610	14.31	1.45		

113	Q1610	14.23	1.54		
112	Q1610	14.22	1.64		
111	Q1610	14.18	1.72		
110	Q1610	14.10	1.82		
109	Q1610	14.09	1.89	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
108	Q1610	14.03	2.01		
107	Q1610	13.95	2.22		
106	Q1610	13.96	2.3		
105	Q1610	13.94	2.47		
104	Q1610	13.91	2.61	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
103	Q1610	13.85	2.84		
102	Q1610	13.77	2.99		
101	Q1610	13.79	3.11		
100	Q1610	13.78	3.33	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
99	Q1610	13.77	4.05	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	Q1610	13.77	4.31	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
97	Q1610	13.76	4.53	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano
96	Q1610	13.76	4.74	Los Corrales	Lado Izquierdo del Río Bayano
95	Q1610	13.76	4.98	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
94	Q1610	13.74	5.17	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
93	Q1610	13.71	5.27	Chimborazo	Lado Izquierdo del Río Bayano
92	Q1610	13.68	5.37		
91	Q1610	13.67	5.50		
90	Q1610	13.66	5.65		
89	Q1610	13.66	5.85	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
88	Q1610	13.65	6	El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
87	Q1610	13.65	6.23		
86	Q1610	13.65	6.64		
85	Q1610	13.63	6.84		
84	Q1610	13.55	6.90		

83	Q1610	13.57	7.03		
82	Q1610	13.56	7.18		
81	Q1610	13.54	7.36		
80	Q1610	13.41	7.45	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
79	Q1610	13.39	7.52	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	Q1610	13.39	7.59	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
77	Q1610	13.06	7.66		
76	Q1610	12.98	7.77	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	Q1610	12.90	7.86		
74	Q1610	12.55	7.90		
73	Q1610	12.71	7.93	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	Q1610	12.64	8.01	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	Q1610	12.44	8.07	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
70	Q1610	12.42	8.13	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
69	Q1610	12.41	8.22	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	Q1610	12.36	8.35		
67	Q1610	12.25	8.43	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	Q1610	12.15	8.53		
65	Q1610	11.99	8.6		
64	Q1610	11.96	8.68		
63	Q1610	11.88	8.78		
62	Q1610	11.81	8.87		
61	Q1610	11.78	8.95		
60	Q1610	11.44	9.03	Maulero	Lado Izquierdo del Río Bayano
59	Q1610	11.45	9.11	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
58	Q1610	11.41	9.25	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
57	Q1610	10.33	9.29		
56	Q1610	10.42	9.32	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano

55	Q1610	10.5	9.37	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
54	Q1610	10.4	9.46	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
53	Q1610	9.97	9.51		
52	Q1610	9.7	9.57		
51	Q1610	9.52	9.64		
50	Q1610	9.47	9.71		
49	Q1610	9.44	9.82		
48	Q1610	9.39	9.95	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	Q1610	9.37	10.06	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	Q1610	9.29	10.16		
45	Q1610	9.24	10.25		
44	Q1610	9.25	10.32	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
43	Q1610	9.23	10.41	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
42	Q1610	9.21	10.54	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
40	Q1610	9.15	10.81	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	Q1610	9.13	11.05		
38	Q1610	9.07	11.17		
37	Q1610	8.90	11.24		
36	Q1610	8.85	11.29		
35	Q1610	8.77	11.37		
34	Q1610	8.53	11.45	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
33	Q1610	7.58	11.56		
32	Q1610	7.67	11.60		
31	Q1610	7.66	11.7	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	Q1610	7.16	11.74		
29	Q1610	7.22	11.80	Miraflores	Lado Izquierdo del Río Bayano
28	Q1610	6.76	11.84		

27	Q1610	6.9	11.88		
26	Q1610	6.85	12.00		
25	Q1610	6.82	12.1		
24	Q1610	6.77	12.17	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	Q1610	6.78	12.30	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	Q1610	6.74	12.42	Culebra Afuera y La Veta	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
21	Q1610	6.66	12.52		
20	Q1610	6.60	12.59	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
19	Q1610	6.51	12.7		
18	Q1610	6.4	12.81	Culebra Afuera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
17	Q1610	6.34	12.89	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
16	Q1610	6.27	12.99	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	Q1610	6.24	13.10	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	Q1610	6.22	13.34		
13	Q1610	6.21	13.83	Santa Cruz	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
12	Q1610	6.16	14.06	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
11	Q1610	6.09	14.18		
10	Q1610	6.05	14.29		
9	Q1610	6.05	14.36		
8	Q1610	6.02	14.48		
7	Q1610	5.91	14.57	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
6	Q1610	5.89	14.61		
5	Q1610	5.13	14.65		
4	Q1610	4.43	14.68		
3	Q1610	4.20	14.7	Altos Del Bayano	Lado Izquierdo del Río Bayano
2	Q1610	3.61	14.72		

1	Q1610	2.81	14.74		
---	-------	------	-------	--	--

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Tabla 22 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Amarilla para la Presa Bayano					
Secciones	Perfil	N Agua (msnm)	Tiempo	Poblado	Observación*
136	Q3679	27.91	0.00		
135	Q3679	22.38	0.02		
134	Q3679	22.23	0.04	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
133	Q3679	22.21	0.08		
132	Q3679	21.88	0.16		
131	Q3679	21.67	0.23		
130	Q3679	21.72	0.28		
129	Q3679	21.69	0.32		
128	Q3679	21.73	0.41		
127	Q3679	21.66	0.50		
126	Q3679	21.29	0.57		
125	Q3679	17.76	0.59		
124	Q3679	18.76	0.62		
123	Q3679	17.83	0.65		
122	Q3679	18.20	0.70		
121	Q3679	18.10	0.77		
120	Q3679	17.81	0.89		
119	Q3679	17.81	0.94		
118	Q3679	17.61	1.01		
117	Q3679	17.05	1.04		
116	Q3679	16.63	1.06	Los Rizos	Lado Izquierdo del Río Bayano
115	Q3679	16.98	1.08	Rio Paja	Lado Derecho del Río Bayano
114	Q3679	16.97	1.18		
113	Q3679	16.90	1.31		
112	Q3679	16.89	1.42		
111	Q3679	16.87	1.51		
110	Q3679	16.80	1.61		
109	Q3679	16.79	1.68	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
108	Q3679	16.72	1.79	Boca de	Lado Derecho del Río Bayano

				Polín	
107	Q3679	16.58	1.98	Boca de Polín y Río Polín	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
106	Q3679	16.62	2.04	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
105	Q3679	16.61	2.22	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
104	Q3679	16.60	2.39	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
103	Q3679	16.55	2.68		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
102	Q3679	16.50	2.86		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
101	Q3679	16.51	2.99		
100	Q3679	16.50	3.19	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
99	Q3679	16.48	3.77	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	Q3679	16.48	3.96	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
97	Q3679	16.47	4.16	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano
96	Q3679	16.47	4.35	Los Corrales	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
95	Q3679	16.46	4.52	Los Corrales y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
94	Q3679	16.44	4.68	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
93	Q3679	16.41	4.77	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
92	Q3679	16.35	4.87	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
91	Q3679	16.34	4.98		
90	Q3679	16.32	5.09		
89	Q3679	16.33	5.22	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
88	Q3679	16.32	5.33	El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
87	Q3679	16.33	5.48		
86	Q3679	16.32	5.74		
85	Q3679	16.28	5.89		
84	Q3679	16.18	5.93		
83	Q3679	16.20	6.03		
82	Q3679	16.18	6.13		
81	Q3679	16.14	6.24		
80	Q3679	16.03	6.32	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
79	Q3679	15.97	6.37	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	Q3679	15.99	6.42	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
77	Q3679	15.72	6.49	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano

76	Q3679	15.62	6.59	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	Q3679	15.54	6.66		
74	Q3679	15.02	6.69		
73	Q3679	15.28	6.71	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	Q3679	15.17	6.77	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	Q3679	14.94	6.81	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
70	Q3679	14.94	6.86	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
69	Q3679	14.90	6.92	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	Q3679	14.84	7.01		
67	Q3679	14.67	7.06	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	Q3679	14.56	7.13		
65	Q3679	14.31	7.19		
64	Q3679	14.24	7.24		
63	Q3679	14.06	7.30		
62	Q3679	13.89	7.36		
61	Q3679	13.91	7.42		
60	Q3679	13.55	7.48	Maulero	Lado Izquierdo del Río Bayano
59	Q3679	13.59	7.55	Maulero	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
58	Q3679	13.55	7.65	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
57	Q3679	12.32	7.68		
56	Q3679	12.35	7.72	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
55	Q3679	12.45	7.76	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
54	Q3679	12.33	7.82	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
53	Q3679	12.06	7.87		
52	Q3679	11.89	7.93		
51	Q3679	11.76	7.99		
50	Q3679	11.72	8.05		
49	Q3679	11.68	8.14	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
48	Q3679	11.63	8.23	Guarumal y Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	Q3679	11.59	8.32	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	Q3679	11.48	8.40		
45	Q3679	11.39	8.47		
44	Q3679	11.41	8.53	Viejo Jesus	Lado Derecho del Río Bayano

				María	
43	Q3679	11.40	8.60	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
42	Q3679	11.38	8.72	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
40	Q3679	11.33	9.01	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	Q3679	11.30	9.24		
38	Q3679	11.21	9.32		
37	Q3679	11.11	9.39		
36	Q3679	11.10	9.45		
35	Q3679	11.01	9.52		
34	Q3679	10.75	9.60	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
33	Q3679	10.09	9.72		
32	Q3679	10.04	9.75		
31	Q3679	10.04	9.82	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	Q3679	9.69	9.86		
29	Q3679	9.52	9.91	Miraflores	Lado Izquierdo del Río Bayano
28	Q3679	9.21	9.95		
27	Q3679	9.30	9.99		
26	Q3679	9.24	10.07		
25	Q3679	9.19	10.14		
24	Q3679	9.15	10.19	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	Q3679	9.17	10.29	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	Q3679	9.14	10.40	Culebra Afuera y La Veta	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
21	Q3679	9.12	10.50		
20	Q3679	9.08	10.57	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
19	Q3679	9.01	10.67		
18	Q3679	8.96	10.78	Culebra Afuera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
17	Q3679	8.94	10.87	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
16	Q3679	8.92	10.98	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	Q3679	8.91	11.10	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	Q3679	8.89	11.32		
13	Q3679	8.88	11.77	Santa Cruz y Coquira	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
12	Q3679	8.86	12.09	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
11	Q3679	8.84	12.27	Coquira	Lado Izquierdo del Río Bayano
10	Q3679	8.76	12.44		
9	Q3679	8.75	12.55		

8	Q3679	8.73	12.70		
7	Q3679	8.61	12.84	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
6	Q3679	8.50	12.88		
5	Q3679	7.25	12.91		
4	Q3679	6.00	12.94		
3	Q3679	5.99	12.97	Altos Del Bayano	Lado Izquierdo del Río Bayano
2	Q3679	5.14	12.99		
1	Q3679	4.32	13.02		

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Tabla 23 Resumen Final del Escenario de Aviso por Alerta Roja para la Presa Bayano:					
Secciones	Perfil	N Agua (msnm)	Tiempo (h)	Poblado	Observación*
138	R. Presa	62.04	0.00		
137	R. Presa	63.56	0.45		
136.5	R. Presa				
136	R. Presa	33.21	0.49		
135	R. Presa	32.14	0.50		
134	R. Presa	31.13	0.51	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
133	R. Presa	32.43	0.53		
132	R. Presa	30.56	0.56	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
131	R. Presa	30.43	0.58		
130	R. Presa	30.84	0.60		
129	R. Presa	30.88	0.62		
128	R. Presa	31.11	0.65		
127	R. Presa	30.81	0.68		
126	R. Presa	29.85	0.71		
125	R. Presa	26.66	0.73		
124	R. Presa	28.47	0.74		
123	R. Presa	27.88	0.76		
122	R. Presa	27.96	0.79		
121	R. Presa	27.90	0.81		

120	R. Presa	27.63	0.88		
119	R. Presa	27.68	0.91		
118	R. Presa	27.30	0.94		
117	R. Presa	25.48	0.96		
116	R. Presa	26.21	0.98	Los Rizos	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
115	R. Presa	26.62	1.00	Rio Paja	Lado Derecho del Río Bayano
114	R. Presa	26.61	1.10	Rio Paja	Lado Derecho del Río Bayano
113	R. Presa	26.58	1.20		
112	R. Presa	26.56	1.28	Los Rizos	Lado Izquierdo del Río Bayano
111	R. Presa	26.55	1.34	Los Rizos	Lado Izquierdo del Río Bayano
110	R. Presa	26.52	1.41		
109	R. Presa	26.51	1.46	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
108	R. Presa	26.47	1.55	Boca de Polín y Río Polín	Lado Derecho del Río Bayano
107	R. Presa	26.33	1.70	Boca de Polín y Río Polín	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
106	R. Presa	26.37	1.74	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
105	R. Presa	26.38	1.85	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
104	R. Presa	26.38	1.96	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
103	R. Presa	26.33	2.14		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
102	R. Presa	26.30	2.26		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
101	R. Presa	26.31	2.35	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
100	R. Presa	26.31	2.46	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
99	R. Presa	26.27	2.77	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	R. Presa	26.26	2.87	Los Corrales y Tigrón	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
97	R. Presa	26.26	2.97	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano

96	R. Presa	26.25	3.08	La Loma, Los Corrales y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
95	R. Presa	26.23	3.17	Los Corrales y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
94	R. Presa	26.19	3.25	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
93	R. Presa	26.15	3.30	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
92	R. Presa	26.11	3.36	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
91	R. Presa	26.10	3.43		
90	R. Presa	25.97	3.49		
89	R. Presa	26.00	3.55	La Loma y El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
88	R. Presa	26.02	3.60	La Loma y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
87	R. Presa	26.03	3.67	Terable o La Puente	Lado Derecho del Río Bayano
86	R. Presa	26.02	3.79	La Palma	Lado Derecho del Río Bayano
85	R. Presa	26.01	3.88		
84	R. Presa	25.85	3.91		
83	R. Presa	25.78	3.97		
82	R. Presa	25.55	4.00		
81	R. Presa	25.53	4.05		
80	R. Presa	25.40	4.08	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
79	R. Presa	25.37	4.12	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	R. Presa	25.45	4.14	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
77	R. Presa	24.78	4.18	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
76	R. Presa	24.66	4.23	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	R. Presa	24.59	4.26		

74	R. Presa	23.54	4.28		
73	R. Presa	24.24	4.29	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	R. Presa	23.82	4.31	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	R. Presa	23.24	4.33	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
70	R. Presa	23.52	4.35	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
69	R. Presa	23.35	4.38	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	R. Presa	23.36	4.41		
67	R. Presa	22.62	4.44	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	R. Presa	22.56	4.47		
65	R. Presa	21.58	4.49		
64	R. Presa	21.66	4.51		
63	R. Presa	20.79	4.53		
62	R. Presa	20.80	4.56		
61	R. Presa	21.03	4.58		
60	R. Presa	19.98	4.61	Maulero	Lado Izquierdo del Río Bayano
59	R. Presa	20.38	4.64	Maulero	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
58	R. Presa	20.30	4.68	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
57	R. Presa	18.73	4.70		
56	R. Presa	19.24	4.73	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
55	R. Presa	19.18	4.76	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
54	R. Presa	18.86	4.79	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
53	R. Presa	18.68	4.82		

52	R. Presa	18.60	4.86		
51	R. Presa	18.34	4.89		
50	R. Presa	18.31	4.92		
49	R. Presa	18.13	4.95	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
48	R. Presa	18.25	5.00	Guarumal y Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	R. Presa	18.22	5.06	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	R. Presa	18.17	5.12		
45	R. Presa	17.98	5.18		
44	R. Presa	18.07	5.22	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
43	R. Presa	18.06	5.27	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
42	R. Presa	18.05	5.35	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
40	R. Presa	18.01	5.56	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	R. Presa	17.97	5.71		
38	R. Presa	17.90	5.78		
37	R. Presa	17.83	5.84		
36	R. Presa	17.84	5.88		
35	R. Presa	17.73	5.94		
34	R. Presa	17.52	5.99	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
33	R. Presa	17.11	6.09		
32	R. Presa	17.09	6.12		
31	R. Presa	16.81	6.16	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	R. Presa	15.97	6.18		
29	R. Presa	14.75	6.21	Desconocido	Lado Izquierdo del Río Bayano
28	R. Presa	13.93	6.22		
27	R. Presa	14.23	6.24		

26	R. Presa	13.86	6.27		
25	R. Presa	13.54	6.30		
24	R. Presa	13.46	6.32	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	R. Presa	13.59	6.36	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	R. Presa	13.47	6.39	Culebra Afuera y La Veta	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
21	R. Presa	13.50	6.44		
20	R. Presa	13.35	6.48	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
19	R. Presa	13.20	6.53		
18	R. Presa	13.15	6.59	Culebra Afuera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
17	R. Presa	13.10	6.64	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
16	R. Presa	13.05	6.70	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	R. Presa	13.04	6.76	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	R. Presa	12.94	6.87	Tigre Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
13	R. Presa	12.94	7.05	Santa Cruz, Coquira, La Veta y San Isidro	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
12	R. Presa	12.90	7.19	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
11	R. Presa	12.81	7.28	Coquira	Lado Izquierdo del Río Bayano
10	R. Presa	12.78	7.35		
9	R. Presa	12.70	7.39		
8	R. Presa	12.67	7.45		
7	R. Presa	12.62	7.53	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
6	R. Presa	11.73	7.55		
5	R. Presa	10.09	7.56		
4	R. Presa	7.73	7.59	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano

3	R. Presa	7.35	7.61	Altos Del Bayano y Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
2	R. Presa	6.81	7.63	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
1	R. Presa	6.04	7.65		

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Tabla 24 Resumen Final del Escenario Apertura Súbita de Compuertas (ASC) para la Presa Bayano					
Secciones	Perfil	N. Agua (msnm)	Tiempo (h)	Poblado	Observación*
138	A.S.C.	61.99	0.00		
137.5*	A.S.C.	63.10	0.05		
137	A.S.C.	63.42	0.30		
136.5	A.S.C.				
136	A.S.C.	22.11	0.44		
135	A.S.C.	21.72	0.47		
134	A.S.C.	21.53	0.50	La Gallota	Lado Derecho del Río Bayano
133	A.S.C.	21.53	0.53		
132	A.S.C.	20.88	0.60		
131	A.S.C.	20.61	0.66		
130	A.S.C.	20.70	0.71		
129	A.S.C.	20.67	0.75		
128	A.S.C.	20.72	0.84		
127	A.S.C.	20.63	0.93		
126	A.S.C.	20.10	0.99		
125	A.S.C.	17.33	1.01		
124	A.S.C.	18.34	1.04		
123	A.S.C.	18.06	1.08		
122	A.S.C.	18.10	1.13		
121	A.S.C.	18.01	1.20		
120	A.S.C.	17.87	1.35		
119	A.S.C.	17.85	1.43		
118	A.S.C.	17.69	1.50		
117	A.S.C.	17.14	1.53		

116	A.S.C.	16.77	1.56	Los Rizos	Lado Izquierdo del Río Bayano
115	A.S.C.	17.00	1.58	Rio Paja	Lado Derecho del Río Bayano
114	A.S.C.	16.94	1.69	Rio Paja	Lado Derecho del Río Bayano
113	A.S.C.	16.89	1.84		
112	A.S.C.	16.86	1.96		
111	A.S.C.	16.85	2.06		
110	A.S.C.	16.80	2.17		
109	A.S.C.	16.78	2.26	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
108	A.S.C.	16.72	2.39	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
107	A.S.C.	16.52	2.60	Boca de Polín y Río Polín	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
106	A.S.C.	16.52	2.67	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
105	A.S.C.	16.51	2.86	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
104	A.S.C.	16.49	3.05	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
103	A.S.C.	16.45	3.37		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
102	A.S.C.	16.41	3.58		Se inunda una cantera en el Lado Derecho del Río Bayano
101	A.S.C.	16.40	3.73	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
100	A.S.C.	16.39	3.95	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
99	A.S.C.	16.37	4.60	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	A.S.C.	16.37	4.81	Los Corrales	Lado Izquierdo del Río Bayano
97	A.S.C.	16.36	5.02	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano
96	A.S.C.	16.35	5.24	Los Corrales	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
95	A.S.C.	16.35	5.44	Los Corrales y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
94	A.S.C.	16.33	5.61	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
93	A.S.C.	16.30	5.71	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano

92	A.S.C.	16.26	5.82	Chimborazo y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
91	A.S.C.	16.23	5.95		
90	A.S.C.	16.19	6.06		
89	A.S.C.	16.19	6.22	El Llano Cabecera	Lado Derecho del Río Bayano
88	A.S.C.	16.19	6.34	El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
87	A.S.C.	16.19	6.51		
86	A.S.C.	16.19	6.80		
85	A.S.C.	16.15	6.96		
84	A.S.C.	16.09	7.01		
83	A.S.C.	16.08	7.12		
82	A.S.C.	16.06	7.23		
81	A.S.C.	16.03	7.36		
80	A.S.C.	15.85	7.43	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
79	A.S.C.	15.78	7.49	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	A.S.C.	15.81	7.55	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
77	A.S.C.	15.54	7.62	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
76	A.S.C.	15.39	7.73	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	A.S.C.	15.32	7.80	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
74	A.S.C.	14.89	7.84		
73	A.S.C.	15.05	7.86	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	A.S.C.	14.95	7.92	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	A.S.C.	14.76	7.97	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
70	A.S.C.	14.76	8.02	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
69	A.S.C.	14.73	8.09	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	A.S.C.	14.68	8.19		

67	A.S.C.	14.55	8.25	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	A.S.C.	14.46	8.33		
65	A.S.C.	14.27	8.39		
64	A.S.C.	14.23	8.45		
63	A.S.C.	14.11	8.52		
62	A.S.C.	13.94	8.59		
61	A.S.C.	13.90	8.66		
60	A.S.C.	13.61	8.73	Maulero	Lado Izquierdo del Río Bayano
59	A.S.C.	13.58	8.80	Maulero	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
58	A.S.C.	13.55	8.92	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
57	A.S.C.	12.71	8.97		
56	A.S.C.	12.32	9.01	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
55	A.S.C.	12.27	9.05	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
54	A.S.C.	12.16	9.13	Don Diego o San Judas Tadeo	Lado Derecho del Río Bayano
53	A.S.C.	11.90	9.18		
52	A.S.C.	11.71	9.25		
51	A.S.C.	11.58	9.31		
50	A.S.C.	11.55	9.38		
49	A.S.C.	11.51	9.48	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
48	A.S.C.	11.45	9.58	Guarumal y Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	A.S.C.	11.41	9.67	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	A.S.C.	11.32	9.76		
45	A.S.C.	11.23	9.84		
44	A.S.C.	11.23	9.90	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano

43	A.S.C.	11.21	9.99	Viejo Jesus María	Lado Derecho del Río Bayano
42	A.S.C.	11.20	10.12	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
40	A.S.C.	11.16	10.50	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	A.S.C.	11.13	10.76		
38	A.S.C.	11.06	10.86		
37	A.S.C.	10.97	10.92		
36	A.S.C.	10.96	10.99		
35	A.S.C.	10.88	11.07		
34	A.S.C.	10.68	11.16	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
33	A.S.C.	9.93	11.30		
32	A.S.C.	9.85	11.34		
31	A.S.C.	9.80	11.42	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	A.S.C.	9.37	11.46		
29	A.S.C.	9.09	11.52	Miraflores	Lado Izquierdo del Río Bayano
28	A.S.C.	8.55	11.55		
27	A.S.C.	8.45	11.60		
26	A.S.C.	8.36	11.68		
25	A.S.C.	8.29	11.75		
24	A.S.C.	8.19	11.81	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	A.S.C.	8.18	11.90	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	A.S.C.	8.12	12.00	Culebra Afuera y La Veta	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
21	A.S.C.	8.08	12.09		
20	A.S.C.	8.03	12.16	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
19	A.S.C.	7.90	12.26		
18	A.S.C.	7.77	12.35	Culebra Afuera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano

17	A.S.C.	7.71	12.43	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
16	A.S.C.	7.65	12.53	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	A.S.C.	7.61	12.63	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	A.S.C.	7.58	12.83		
13	A.S.C.	7.56	13.24	Santa Cruz y Coquira	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
12	A.S.C.	7.52	13.50	Santa Cruz	Lado Derecho del Río Bayano
11	A.S.C.	7.42	13.62	Coquira	Lado Izquierdo del Río Bayano
10	A.S.C.	7.41	13.74	Coquira	Lado Izquierdo del Río Bayano
9	A.S.C.	7.39	13.83	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
8	A.S.C.	7.34	13.96		
7	A.S.C.	7.27	14.07	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
6	A.S.C.	7.09	14.10	San Antonio	Lado Derecho del Río Bayano
5	A.S.C.	5.92	14.13		
4	A.S.C.	4.03	14.16		
3	A.S.C.	3.76	14.19	Altos Del Bayano	Lado Izquierdo del Río Bayano
2	A.S.C.	3.26	14.21		
1	A.S.C.	2.51	14.24		

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Presa Viejo Pedro

Para el estudio de planicie de inundación se dividió el área de presa Viejo Pedro en 27 secciones transversales, completando una longitud de 10,704 m. El estudio inició en las coordenadas 1019104.373 N y 739455.329E y finalizando en las coordenadas 1018330.59 N y 729362.393 E.

Se realizó la simulación para la condición de colapso estructural, los resultados de la simulación se presentan gráficamente en el Mapa 8A de planicies de inundación (ver página 141).

Tabla 25. Resultado de Simulación de Colapso Estructural de Presa en Viejo Pedro

Resumen Final de Alerta Roja para la Presa Viejo Pedro:					
Secciones	Perfil	N.Agua (msnm)	Tiempo (h)	Poblado	Observación*
137.5	R. Presa	62.89	0.00		
137	R. Presa	66.06	0.00		
136	R. Presa				
135	R. Presa	54.41	0.02		
134	R. Presa	53.28	0.03		
133	R. Presa	52.24	0.04		
132.5*	R. Presa	48.31	0.06		
132	R. Presa	45.41	0.08		
131	R. Presa	41.93	0.12	Viejo Pedro	Lado Derecho del Río Cañita
130	R. Presa	37.01	0.14		
129	R. Presa	35.09	0.17		
128	R. Presa	32.18	0.27		
127	R. Presa	31.85	0.32		
126	R. Presa	30.85	0.48	Flor de Laguna	Lado Derecho
125	R. Presa	29.28	0.51		
124	R. Presa	26.90	0.56		
123	R. Presa	24.43	0.64		
122	R. Presa	24.45	0.67	Rio Piedra	Lado Derecho
121	R. Presa	23.60	0.72		

120	R. Presa	21.92	0.75		
119	R. Presa	21.13	0.80		
118	R. Presa	20.40	0.83		
117	R. Presa	19.77	0.87		
116	R. Presa	19.75	0.96	Barriada Nuevo Horizonte	Lado Derecho del Río Cañita
115	R. Presa	19.64	1.08		
114	R. Presa	19.42	1.33	Rio Paja	Lado Derecho del Río Cañita
113	R. Presa	19.34	1.40		
112	R. Presa	19.29	1.58		
111	R. Presa	19.25	1.70		
110	R. Presa	19.16	1.99		
109	R. Presa	19.15	2.05	Boca de Polín	Lado Derecho del Río Bayano
108	R. Presa	19.10	2.16	Boca de Polín y Rio Polín	Lado Derecho del Río Bayano
107	R. Presa	18.93	2.31	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
106	R. Presa	18.98	2.37	Villa Rica	Lado Izquierdo del Río Bayano
105	R. Presa	18.98	2.53		
104	R. Presa	18.97	2.69	Isla Pato	Lado Derecho del Río Bayano
103	R. Presa	18.93	2.96		
102	R. Presa	18.90	3.13		
101	R. Presa	18.90	3.25	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano

100	R. Presa	18.90	3.42	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
99	R. Presa	18.87	3.90	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
98	R. Presa	18.87	4.06	Tigrón	Lado Derecho del Río Bayano
97	R. Presa	18.86	4.22	Lagartero	Lado Izquierdo del Río Bayano
96	R. Presa	18.86	4.39	Chimborazo	Lado Izquierdo del Río Bayano
95	R. Presa	18.85	4.53	Chimborazo	Lado Izquierdo del Río Bayano
94	R. Presa	18.83	4.66		
93	R. Presa	18.80	4.74		
92	R. Presa	18.75	4.82		
91	R. Presa	18.74	4.93		
90	R. Presa	18.70	5.01		
89	R. Presa	18.71	5.12	El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
88	R. Presa	18.71	5.20	La Loma y El Llano Cabecera	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
87	R. Presa	18.71	5.32		
86	R. Presa	18.71	5.51		
85	R. Presa	18.67	5.64		
84	R. Presa	18.58	5.68		
83	R. Presa	18.60	5.77		
82	R. Presa	18.54	5.84		
81	R. Presa	18.49	5.92		

80	R. Presa	18.40	5.99		
79	R. Presa	18.33	6.04	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
78	R. Presa	18.38	6.08		
77	R. Presa	18.05	6.13		
76	R. Presa	17.93	6.22	El Llanito	Lado Izquierdo del Río Bayano
75	R. Presa	17.84	6.27		
74	R. Presa	17.14	6.30		
73	R. Presa	17.49	6.31	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
72	R. Presa	17.31	6.35	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
71	R. Presa	17.03	6.39		
70	R. Presa	17.07	6.43		
69	R. Presa	17.01	6.47	Cuarenta Bollos	Lado Izquierdo del Río Bayano
68	R. Presa	16.94	6.54		
67	R. Presa	16.69	6.58	Cuarenta Bollos	Lado Derecho del Río Bayano
66	R. Presa	16.58	6.63		
65	R. Presa	16.21	6.67		
64	R. Presa	16.18	6.71		
63	R. Presa	15.89	6.76		
62	R. Presa	15.72	6.80		
61	R. Presa	15.80	6.85	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
60	R. Presa	15.32	6.90	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano

59	R. Presa	15.36	6.95	Maulero	Lado Derecho del Río Bayano
58	R. Presa	15.31	7.03		
57	R. Presa	14.15	7.06		
56	R. Presa	14.06	7.09	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
55	R. Presa	14.08	7.13	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
54	R. Presa	13.93	7.18		
53	R. Presa	13.68	7.22	San Judas	
52	R. Presa	13.51	7.28	San Judas	Lado Derecho del Río Bayano
51	R. Presa	13.36	7.33		
50	R. Presa	13.32	7.37		
49	R. Presa	13.25	7.44	Guarumal	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
48	R. Presa	13.20	7.51	Guarumal	Lado Izquierdo del Río Bayano
47	R. Presa	13.15	7.58	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
46	R. Presa	13.05	7.66	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
45	R. Presa	12.90	7.72		
44	R. Presa	12.96	7.77		
43	R. Presa	12.95	7.83		
42	R. Presa	12.94	7.95		
40	R. Presa	12.89	8.20	Trapiche Abajo	Lado Izquierdo del Río Bayano
39	R. Presa	12.85	8.40		
38	R. Presa	12.74	8.48		

37	R. Presa	12.68	8.55		
36	R. Presa	12.67	8.61		
35	R. Presa	12.56	8.67		
34	R. Presa	12.33	8.74		
33	R. Presa	11.75	8.86	San Joaquín	Lado Izquierdo del Río Bayano
32	R. Presa	11.59	8.89	San Joaquín	Lado Izquierdo del Río Bayano
31	R. Presa	11.60	8.95	San Joaquín	Lado Derecho del Río Bayano
30	R. Presa	11.00	8.98		
29	R. Presa	10.51	9.02		
28	R. Presa	9.81	9.04		
27	R. Presa	10.07	9.07		
26	R. Presa	9.93	9.13		
25	R. Presa	9.82	9.17	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
24	R. Presa	9.71	9.21	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
23	R. Presa	9.76	9.29	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
22	R. Presa	9.68	9.36	San Isidro	Lado Izquierdo del Río Bayano
21	R. Presa	9.65	9.43		
20	R. Presa	9.58	9.49		
19	R. Presa	9.41	9.56		
18	R. Presa	9.30	9.64	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
17	R. Presa	9.25	9.70	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano

16	R. Presa	9.19	9.78	Culebra Adentro	Lado Izquierdo del Río Bayano
15	R. Presa	9.17	9.87	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
14	R. Presa	9.11	10.01		
13	R. Presa	9.10	10.31	Coquira, Santa Cruz, Coquita y San Isidro	Lado Izquierdo y Derecho del Río Bayano
12	R. Presa	9.06	10.53		
11	R. Presa	8.99	10.66		
10	R. Presa	8.98	10.78	Culebra Afuera	Lado Izquierdo del Río Bayano
9	R. Presa	8.94	10.85	Coquira y Altos del Bayano	Lado Izquierdo del Río Bayano
8	R. Presa	8.90	10.95		
7	R. Presa	8.83	11.05		
6	R. Presa	8.39	11.08		
5	R. Presa	7.20	11.09		
4	R. Presa	5.32	11.12		
3	R. Presa	4.89	11.15	Culebra Afuera, Altos del Bayano	Lado Izquierdo del Río Bayano
2	R. Presa	4.22	11.17		
1	R. Presa	3.42	11.19		

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Figura 5. Hidrograma de salida de rotura de presa de Viejo Pedro

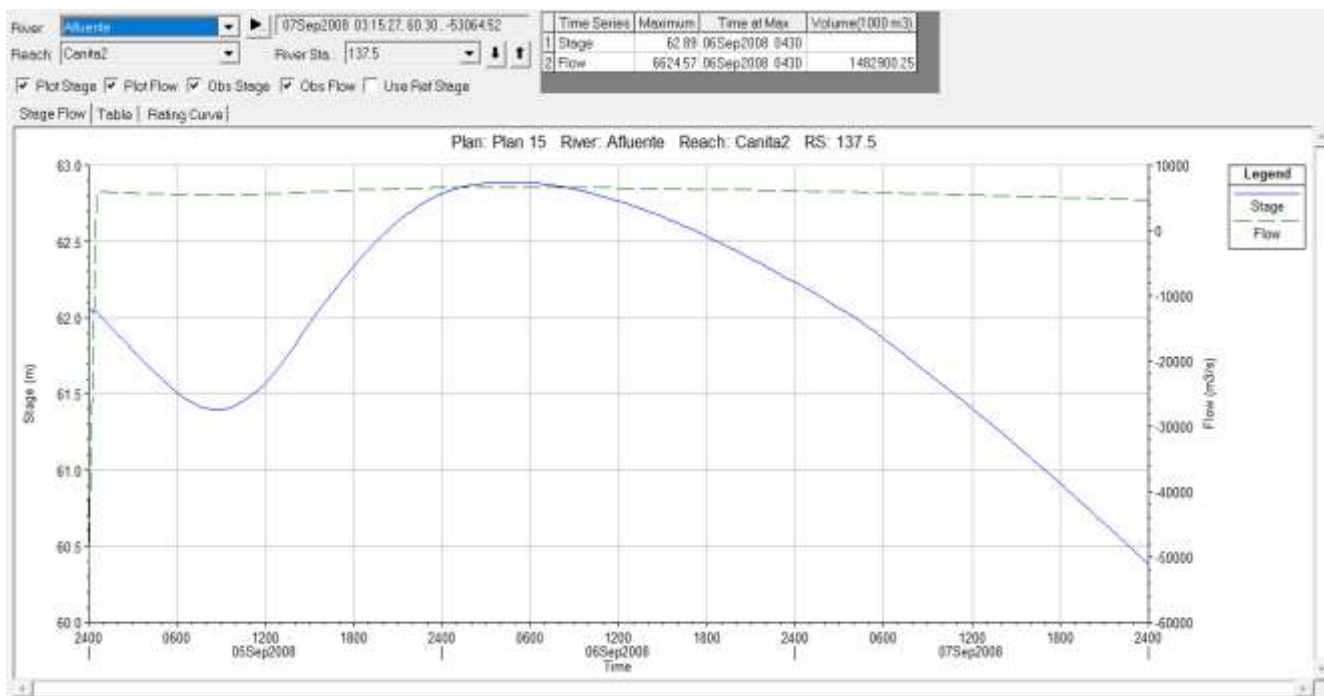
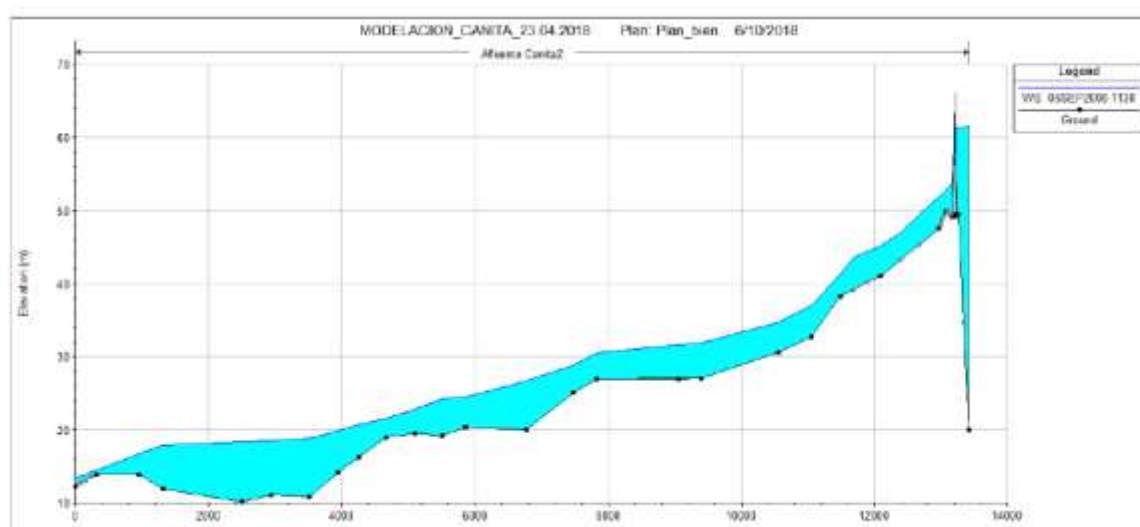


Figura 6. Perfil Longitudinal de rotura de presa de Viejo Pedro



Los tiempos resultantes para las ondas de crecida para los escenarios de apertura súbita y de rotura de presa en condiciones normales y en condiciones extraordinarias, para las presas Bayano y Viejo Pedro se presentan en el Anexo III.

9 Vinculación con el Sistema de Protección Civil. Planes de evacuación

Una situación de emergencia que se genere en las Presas de Bayano y/o Viejo Pedro puede causar daños y pérdidas en las comunidades que se ubican aguas abajo. AES Panamá proporciona información sobre el manejo de la Central para que de manera coordinada las autoridades locales, organizaciones no gubernamentales, radioaficionados, escuelas e instituciones públicas, que por sus funciones participan en la prevención y mitigación de riesgo, en la preparación y atención de emergencia; puedan salvaguardar la vida y bienes de las poblaciones aguas abajo de las presas.

Por esta razón, AES Panamá ha establecido como estrategia de imagen y comunicación; instituir protocolos de avisos, Lista de contactos, Diagrama de avisos para cada categoría de emergencia, Códigos y Validación. De igual forma, debe establecer un sistema de mantenimiento de información actualizada de contactos (ver anexo IV); Responsabilidad de los funcionarios para el mantenimiento de la documentación técnica entregada y la Distribución del PADE.

Referente a los protocolos de aviso, Lista de contactos, Validación de los procesos y establecimiento de responsabilidades de los funcionarios para el mantenimiento de la documentación técnica, se elabora, en coordinación con los Estamentos de Seguridad, Instituciones Locales y Gobierno Local, el Plan de Emergencia para el Distrito de Chepo. Dicho plan es de manejo de los Estamentos de Seguridad y autoridades locales del distrito y no es tema de estudio en el presente documento.

A continuación, la lista de ubicaciones de los diagramas de Aviso de la Central Hidroeléctrica Bayano (Tabla 22), establecidos en la sección 3.3.

Tabla 26. Lista de Ubicaciones de los diagramas de Avisos en formato impreso

<i>Ubicaciones en La Central Hidroeléctrica</i>
Sala de Control
Asistente Administrativa
Coordinador del PADE
<i>Ubicaciones en Casas</i>
Gerente de Operaciones
Líder de Operaciones
Coordinador del PADE
<i>Ubicaciones en Entidades Públicas</i>
Se les distribuye a todos los estamentos de seguridad y autoridades locales

Para iniciar con este proceso de vinculación, se hará una presentación y distribución del PADE (incluyendo los diagramas de notificación y el listado de contactos de estamentos de seguridad e instituciones locales), a todas las autoridades locales, gubernamentales y no gubernamentales que participaran en forma efectiva ante la ocurrencia de una situación de emergencia citada en este PADE. Cada una de estas autoridades se les invita a participar de las simulaciones y/o simulacros.

La planificación de la alerta y evacuación son las responsabilidades de las autoridades locales (Alcalde, Representantes, y Jueces de Paz), con apoyo del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). En todos los niveles de alerta, tanto las autoridades locales como el SINAPROC serán responsables de estudiar y coordinar las áreas afectadas y de desarrollar planes de notificación y evacuación. No obstante, AES Panamá se reunirá con las partes interesadas; representantes de corregimiento, ONG's y las instituciones de seguridad pública para suministrarles y explicarles los diferentes escenarios que contempla este PADE y sus respectivos planos de inundación y de desalojo correspondiente y documentados en el presente documento.

Las autoridades locales y SINAPROC son responsables de la terminación de actividades de acciones de emergencia o de la evacuación (según sea el caso) que corresponden a las comunidades incluyendo la publicación de notas de prensa para la radio, televisión, o medios impresos. Las autoridades locales y la policía local serán responsables de la seguridad dentro de las áreas afectadas durante y después de una emergencia, esto último para asegurar la entrada apropiada a las áreas afectadas para proteger al público. Hay que notificar a las poblaciones que se encuentran cercanas al área de seguridad. Se define área de seguridad de la Presa Bayano, al área entre la presa y la rampa de botes, y actualmente no hay comunidades en el área.

El PADE contempla acciones que serán implementadas por el Gerente de Operaciones, Director de Complejo MCAC o el Líder de Operaciones y su equipo de trabajo para mantener la seguridad de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Bayano. Las acciones que deberán ser asumidas por las autoridades locales y las instituciones que forman parte del SINAPROC son: el diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana; la Organización de las comunidades que se ubican aguas abajo de la presa y que, según el análisis de las corridas de inundaciones, se verán afectadas por la ocurrencia de una emergencia.

Además, los planes respectivos de los organismos competentes de la protección pública, deben contener lo siguiente: los planes de evacuación; ubicación de los albergues temporales; seguridad del área afectada; la evaluación de los daños y análisis de necesidad y la rehabilitación de los servicios básicos.

Otro punto importante y fundamental que tiene que trabajar las Autoridades Municipales y el Ministerio de Vivienda, es el ordenamiento territorial, tomando como base los planos de inundaciones presentados en el PADE, con el objetivo de organizar a la población que habita las zonas inundables y las mismas ser reubicadas en sitios en que no pongan en riesgo su vida.

El primer camino para evitar o minimizar las consecuencias de este fenómeno natural es, sin duda, la previsión. De ahí que se entienda que el mejor modo de afrontar una situación de emergencia de este tipo es adelantarse a su generación a través de los medios disponibles. En este caso, a través de los sistemas de predicción meteorológica, por lo que es necesario **Fortalecer y mejorar la Red Hidrometeorológica de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA (sistemas de monitoreo y vigilancia).**

Este fortalecimiento permite contar con información confiable y en tiempo real para la toma de decisiones para la seguridad de la estructura de las centrales hidroeléctricas, el máximo aprovechamiento de los caudales en la generación de la energía, y el control de inundaciones en las zonas ubicadas aguas abajo de la presa.

Incluye acciones de vigilancia y monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos que por su magnitud tienen el potencial de causar daños a las personas, bienes y el ambiente. Consiste en mejorar los sistemas, que permitan pronosticar la probabilidad de ocurrencia de un evento.

Es importante analizar y evaluar el estado actual de la Red Hidrometeorológica de ETESA y establecer acuerdos para el intercambio o flujo de información; esto evitara una mayor inversión en este tema.

Otro de los aspectos fundamentales es el proceso de Organización de las Comunidades que se ubican en la zona de impacto por la ocurrencia de una emergencia: Organizar a las comunidades nos permitirá que ellas mismas elaboren e implementen los planes de evacuación; coordinen los albergues temporales y principalmente tomen conciencia del riesgo a que están expuestas y permita a todos los actores locales ser un ente de cambio y desarrollo para sus comunidades.

La Organización comunitaria debe ser complementada con un Sistema de Alerta Temprana, que permita avisar a las comunidades aguas abajo de la presa, de la existencia de una emergencia y el mismo está vinculada con la red de vigilancia y pronóstico de amenaza Hidrometeorológicas. Su objetivo es anticipar la incidencia de una amenaza, definiendo cuándo y dónde se concretará la misma; lo que permite comunicar la información a quienes la requieren, con la antelación suficiente para tomar las medidas previstas en un plan de emergencias. Los Sistema de Alerta Temprana serán conectados a la frecuencia de radio de SINAPROC, con la finalidad de que las comunidades mantengan comunicación constante con los estamentos de seguridad. Adicional, estos sistemas podrán ser utilizados por la comunidad en cualquier emergencia que se les presente durante todo el año.

10 Simulacros de Emergencia

El Coordinador del PADE conducirá una sesión anual de simulación y/o simulacro de emergencia definidas en el PADE, para habitar y disciplinar el comportamiento del personal de la Central Hidroeléctrica de Bayano, en todas las situaciones de emergencia contempladas en la sección 6 “Situaciones de Emergencia” de este documento. El coordinador del PADE será el responsable de programar, coordinar y dirigir ²⁸ la simulación y/o el simulacro de la situación de emergencia correspondiente.

El coordinador del PADE presentará los diferentes escenarios de forma detallada, al personal de AES Panamá, con la finalidad de evaluar los conocimientos de todo el personal de la Central Hidroeléctrica Bayano, sobre los procedimientos y protocolos que se deben seguir ante una situación de emergencia descrita en el PADE.

El objetivo general que se quiere con la capacitación del personal es que adquieran los conocimientos y capacidad de reacción para que, en el momento que sea necesario, activar y dar seguimiento a las diferentes situaciones de emergencia presentadas en este Plan de Acción Durante Emergencias.

Para la situación de emergencia más significativa, crecidas ordinarias y extraordinarias, AES Panamá hará un simulacro y/o simulaciones de nivel alto que se llevará a cabo mediante un ejercicio en el que se ensayarán las medidas a seguir ante una situación hipotética de emergencia.

²⁸ El simulacro podrá ser dirigido por un proveedor

Dicho simulacro y/o simulación se diseña de manera que sea realista, basándose en eventos pasados. El Coordinador del PADE escogerá la situación y hora; además, la asignación de un observador el cual verificará las acciones y notificaciones subsecuentes (quién, cuando, y los medios de comunicación), y determinará si todos los participantes tienen la versión actualizada del PADE. Se involucrará en este simulacro a personal interno de la Central Hidroeléctrica Bayano y a todas las instituciones que tienen responsabilidades en el PADE. Durante este simulacro se abarcarán todas las fases contempladas en una situación de emergencia real:

- Detección del Evento
- Determinación del Nivel de Emergencia
- Niveles de Comunicación y Notificación
- Acciones Durante la Emergencia
- Terminación de la Emergencia

Para las otras situaciones de emergencia, enumeradas en la sección 6, los simulacros se ejecutarán a diferentes niveles según los siguientes criterios:

- **Bajo:** Verificación de los sistemas de comunicaciones, los números telefónicos, nombres y cargos de los responsables en la cadena de avisos.
- **Medio:** Seminarios–Taller en donde se discutan las acciones a seguir en caso una de las situaciones de la emergencia
- **Alto:** Incluye desde simulaciones o ejercicios de gabinete hasta la simulación a escala real de una emergencia. Los simulacros deben incluir múltiples fallas. En cada simulacro debe plantearse un escenario de emergencia diferente. Debe abarcar todas las fases contempladas en una situación de emergencia real.

Los simulacros y/o simulaciones se ejecutarán bajo los siguientes criterios:

- No debe realizarse un nivel de ejercitación si no se han comprendido las consignas y procedimientos del anterior.
- Se realizarán cuando la Central Hidroeléctrica esté 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.

- Se interrumpirán cuando durante su desarrollo surja alguna situación extraordinaria o de emergencia real o sea imprescindible la atención del personal para garantizar la operación normal de la central.
- No se permitirá el tráfico de personas o vehículos salvo que sean imprescindibles dentro del ejercicio del simulacro.
- La duración del ejercicio del simulacro dependerá del nivel del simulacro.
- Se involucrará a todo el personal necesario para llevar a cabo las tareas a realizar de acuerdo a la situación de emergencia en simulacro.
- Las comunicaciones deberán estar disponibles para el ejercicio.

Todas las acciones ejecutadas durante las simulaciones / simulacros deben contener la siguiente información:

- Descripción del ejercicio planteado., incluyendo nivel de dificultad, el escenario y el personal al que va dirigido y descripción de la situación simulada.
- Desarrollo detallado del ejercicio.
- Objetivos buscados con el ejercicio.
- Grado de preparación individual del personal.
- Nivel de coordinación entre el personal y con terceros.
- Dificultades presentadas.
- Problemas de los sistemas de comunicación.
- Adecuación de los medios y materiales disponibles.
- Grado de cumplimiento de los objetivos buscados con el ejercicio.
- Fallas del PADE y modificaciones propuestas para la siguiente actualización.

Durante el desarrollo del ejercicio del simulacro, el observador asignado controlará y registrará 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

AES Panamá anualmente evaluará el entrenamiento y preparación del personal clave responsable de acciones durante una emergencia, para determinar cuánto saben sobre los diferentes planes de emergencia y acciones requeridas.

Durante el ejercicio de simulación o simulacro se evaluarán los siguientes aspectos: (1) tratará sobre preocupaciones respecto a los contactos telefónicos, (2) evaluará el tiempo para completar el simulacro e identificará maneras de acortar el tiempo, (3) tratará sobre las pruebas de energía y equipos, (para apertura o cierre, tales como vertederos y otras estructuras hidráulicas de descarga) y (4) indicará si los participantes tenían el PADE más reciente.

Se verificará la efectividad y funcionamiento de sensores automáticos disparándolos manualmente, o bien simulando y dando la alarma en forma verbal.

Además, debe verificarse como se manejarán los equipos (para apertura o cierre, tales como vertederos y otras estructuras hidráulicas de descarga) ante alguna de las siguientes posibilidades de Situación de Emergencia en el simulacro:

- Operación del embalse en Situación de Emergencia para el caso de crecida extraordinaria, alertada y verificada a partir del conocimiento del pronóstico con suficiente antelación.
- Cierre automático de los equipos de operación en caso de sismos.
- Apertura automática de elementos de operación del embalse (a anular de inmediato dado que se trata de un simulacro).
- Puesta a salvo del personal de operación de la presa.
- Comunicación de la Situación de Emergencia a las autoridades con jurisdicción aguas abajo de la presa indicando que tipo de emergencia se ha producido, constatando que se desarrolle el operativo de emergencia a cargo de otras Autoridades.
- Verificación que las autoridades mencionadas se encuentren en condiciones de asociar la emergencia con los potenciales efectos determinados en el PADE. Debe verificarse, en principio si las autoridades disponen de un ejemplar del PADE, si alguien lo ha estudiado, si se ha instrumentado su aplicación, y si se han previsto las medidas de

mitigación necesarias.

Luego de la simulación / simulacro, el Coordinador del PADE, emitirá un informe del ejercicio a SINAPROC y a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, detallando todas las incidencias, observaciones, conclusiones, recomendaciones o lecciones aprendidas y oportunidades de mejoras que permitan introducir en los procedimientos de actuación.

11 Actualización del PADE

AES Panamá revisará periódicamente y actualizará todos los aspectos del PADE, que hayan recibidos modificaciones, de acuerdo con el contrato de Concesión de Generación. Se conducirá una revisión completa cada cinco años. Las continuas actualizaciones reflejarán los cambios de nombres, títulos, números telefónicos, y señales de radio de las personas responsables de tomar acciones durante una emergencia de presa. Asimismo, actualizará cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba de la presa que pudiera alterar el área de riesgo o la localización de personas que deben ser alertadas.

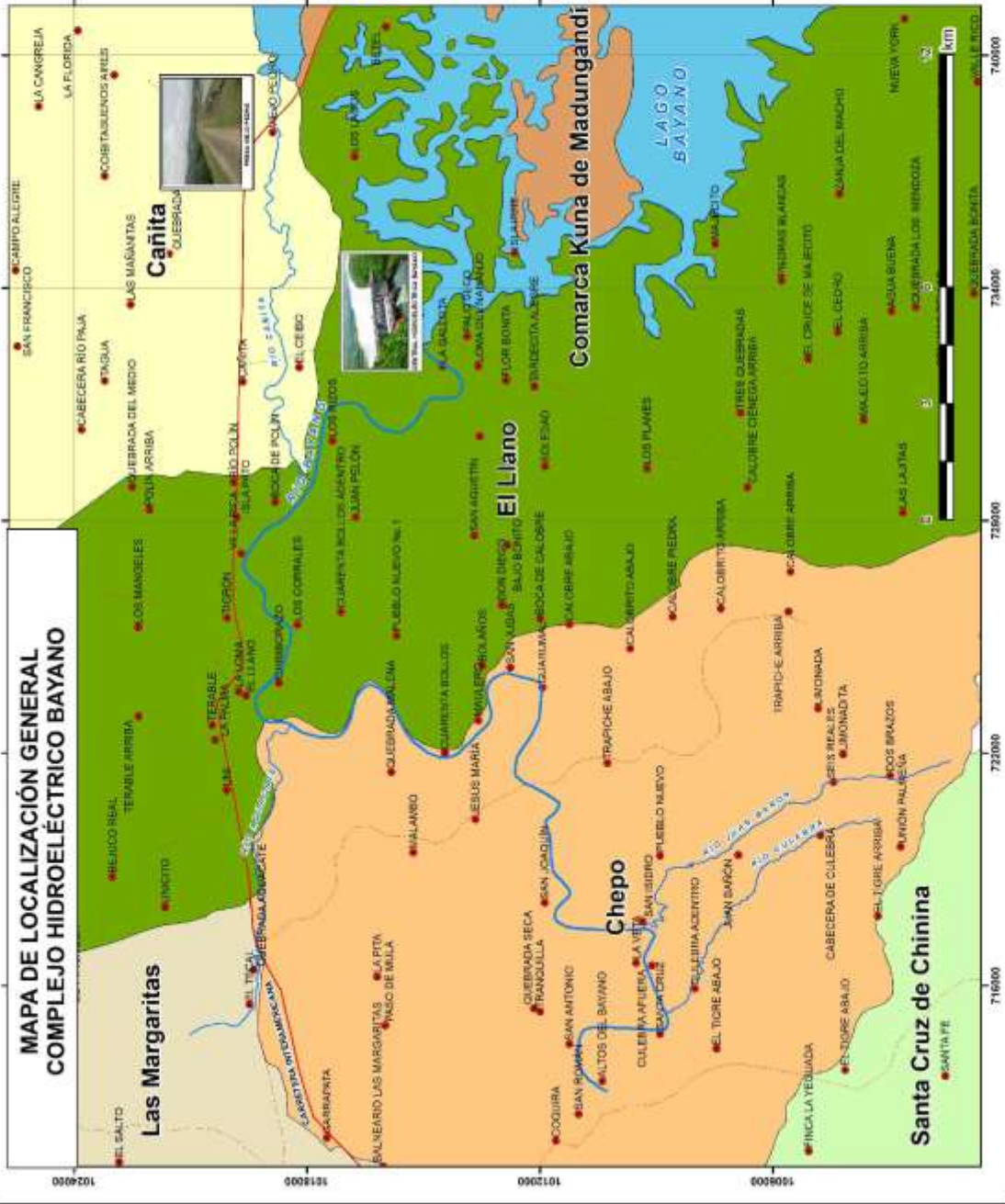
La revisión identificará cualquier nuevo desarrollo u otros cambios aguas arriba o aguas abajo los cuales podrían necesitar la modificación del PADE. Si ocurren tales cambios, AES Panamá informará rápidamente al director de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, determinará en consulta con agencias y otros si las modificaciones son necesarias, y distribuirá cualquier modificación resultante.

AES Panamá actualizará el PADE, con una periodicidad mínima de un año, particularmente en lo atinente a cambios de personas o entidades con responsabilidad específica, direcciones, números telefónicos, frecuencias e identificaciones de radio y toda otra información crítica para la eficacia de las acciones previstas. De no haber cambios durante el año, AES Panamá enviará a la ASEP una nota notificando que no ha habido cambio alguno.

AES Panamá enviará cada cinco años al director de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (1) una declaración que el PADE ha sido revisado completamente, (2) la última fecha en que fue aprobado, y (3) cualquier modificación o actualización o una declaración que ninguna fue necesaria.

12 MAPAS

MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO



REPÚBLICA DE PANAMÁ COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS PADE BAYANO - AÑO 2018

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- Lugar Poblado
- Corriente Intercomunal
- Vías Secundarias
- Río Bayano
- Río Atrato
- Lago Bayano
- Corriente de Madungandí
- El Lago
- Las Margaritas



Escala: 1:100,000
Proyección Universal Transversa Mercator
Elipsoidal Clarke 1866
WGS84
Zona Norte 17

MAPA No. 1

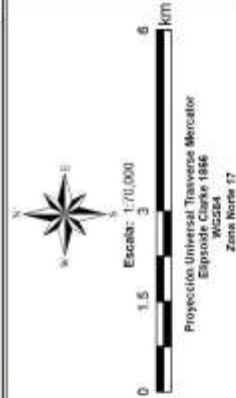


**MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN
RÍO BAYANO - ALERTA BLANCA**

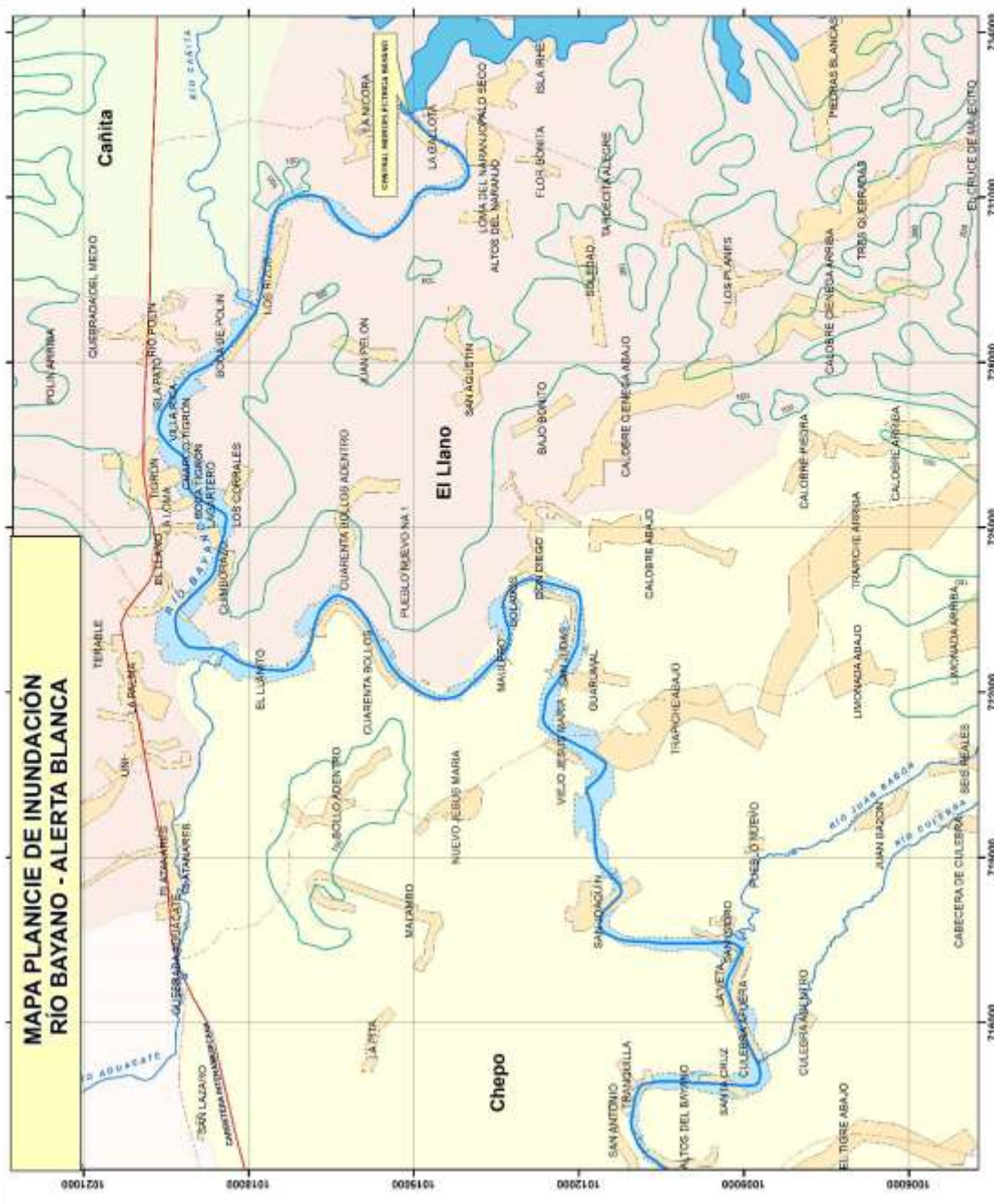
Corregimientos

Cañitas
Chupú
El Llano
Los Margaritales

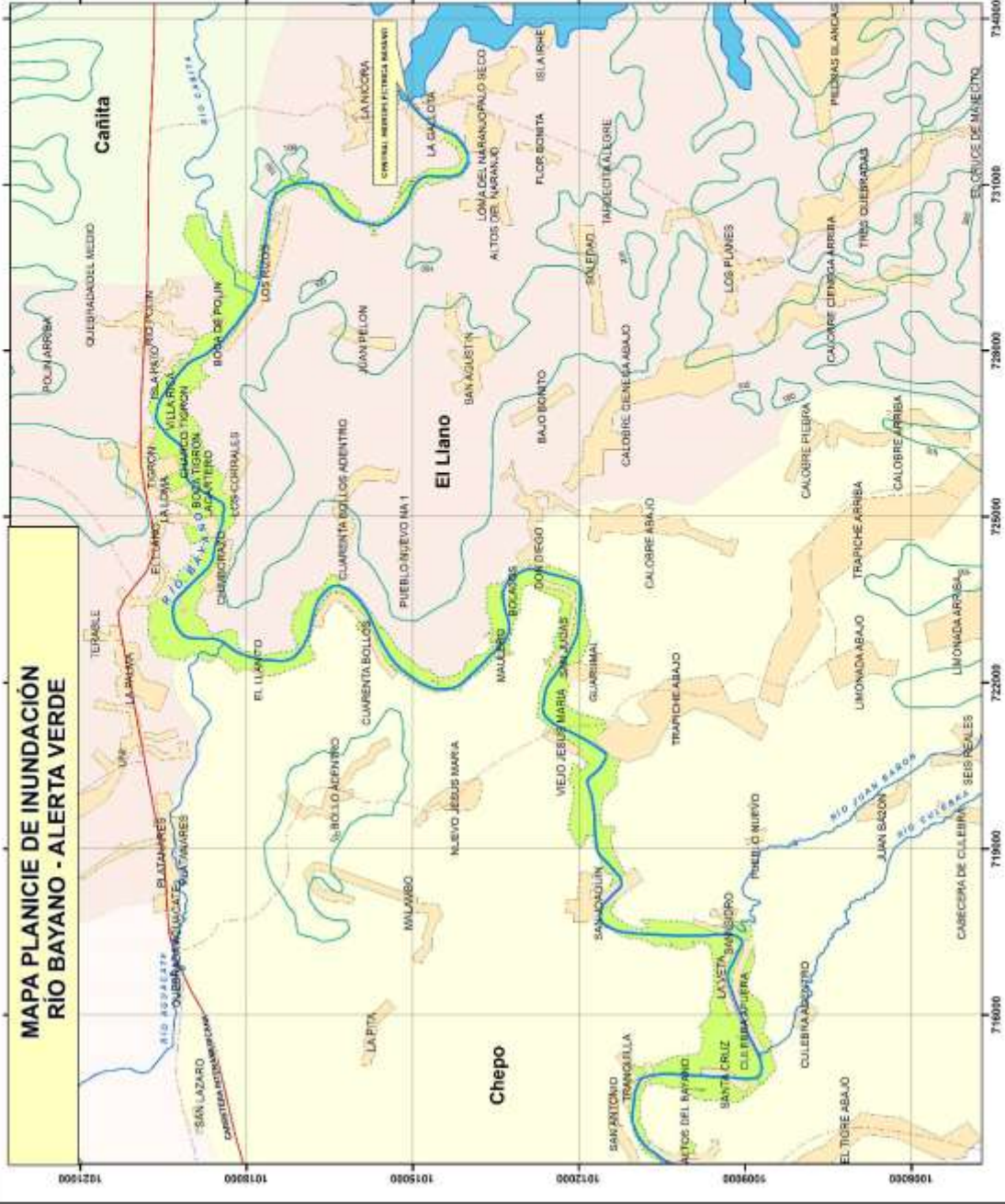
Rio Bayano
Rios Atluentes
Curvas de Noel
Carretera Interamericana
Vías Secundarias
Lago Bayano
Planicie de inundación en Añeta Blanca
Lugares Poblados



2



MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RIO BAYANO - ALERTA VERDE



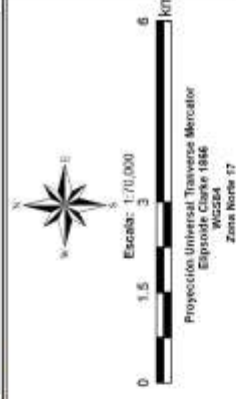
REPÚBLICA DE PANAMÁ COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS PADE BAYANO - AÑO 2018

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- | | | | |
|--|--------------------------|--|----------------------------------------|
| | Rio Bayano | | Corregimientos |
| | Ríos Afluentes | | Cañita |
| | Curvas de Nivel | | Chepo |
| | Carretera Interamericana | | El Llano |
| | Vías Secundarias | | Las Margaritas |
| | Lago Bayano | | Planicie de Inundación en Alerta Verde |
| | | | Lugares Poblados |

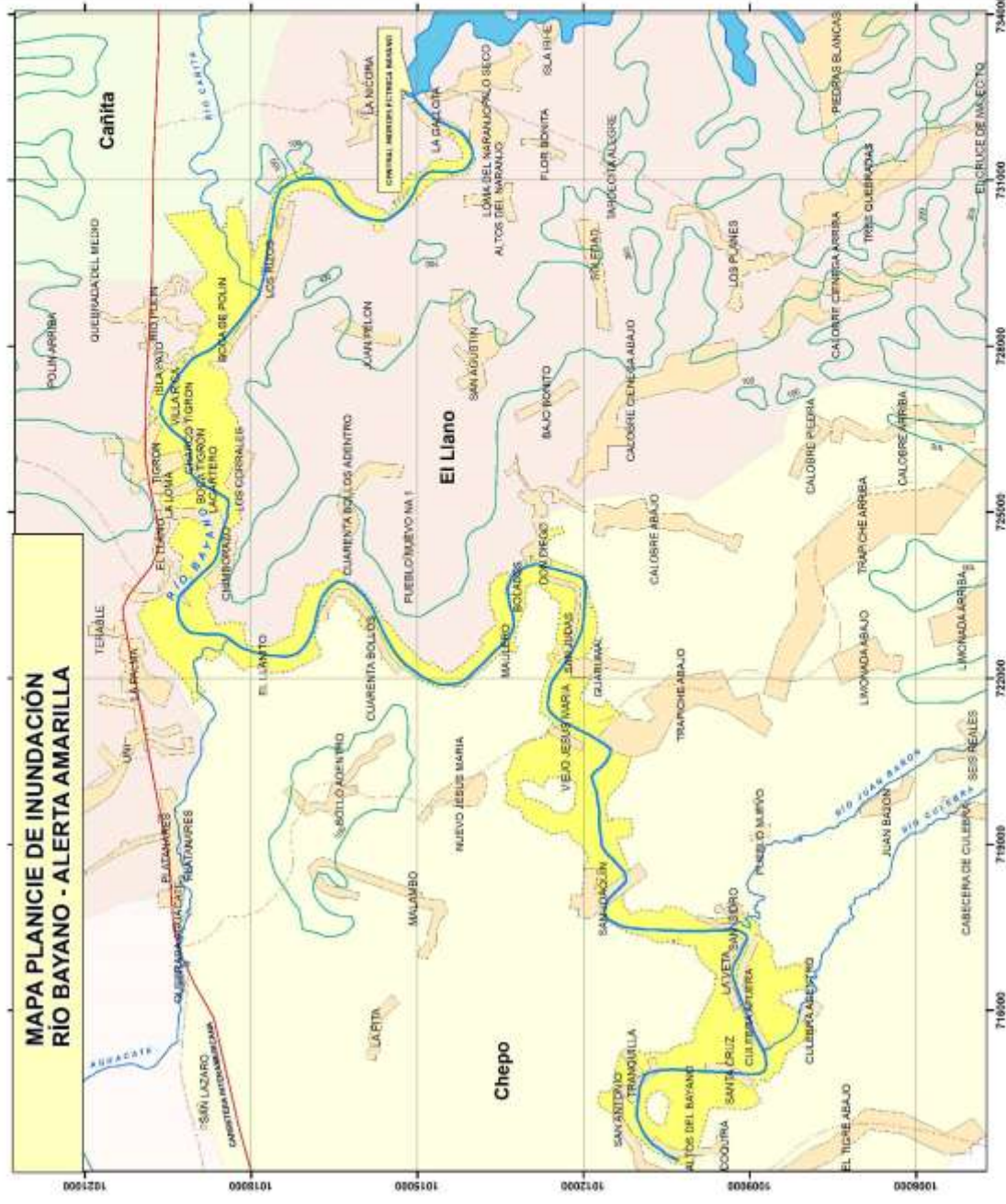


MAPA No.



3

MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO - ALERTA AMARILLA



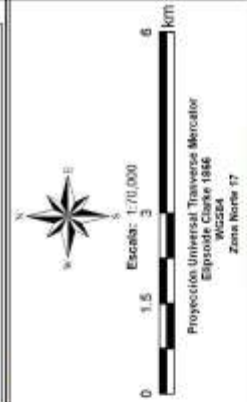
REPÚBLICA DE PANAMÁ COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS PADE BAYANO - AÑO 2018

LOCALIZACIÓN REGIONAL



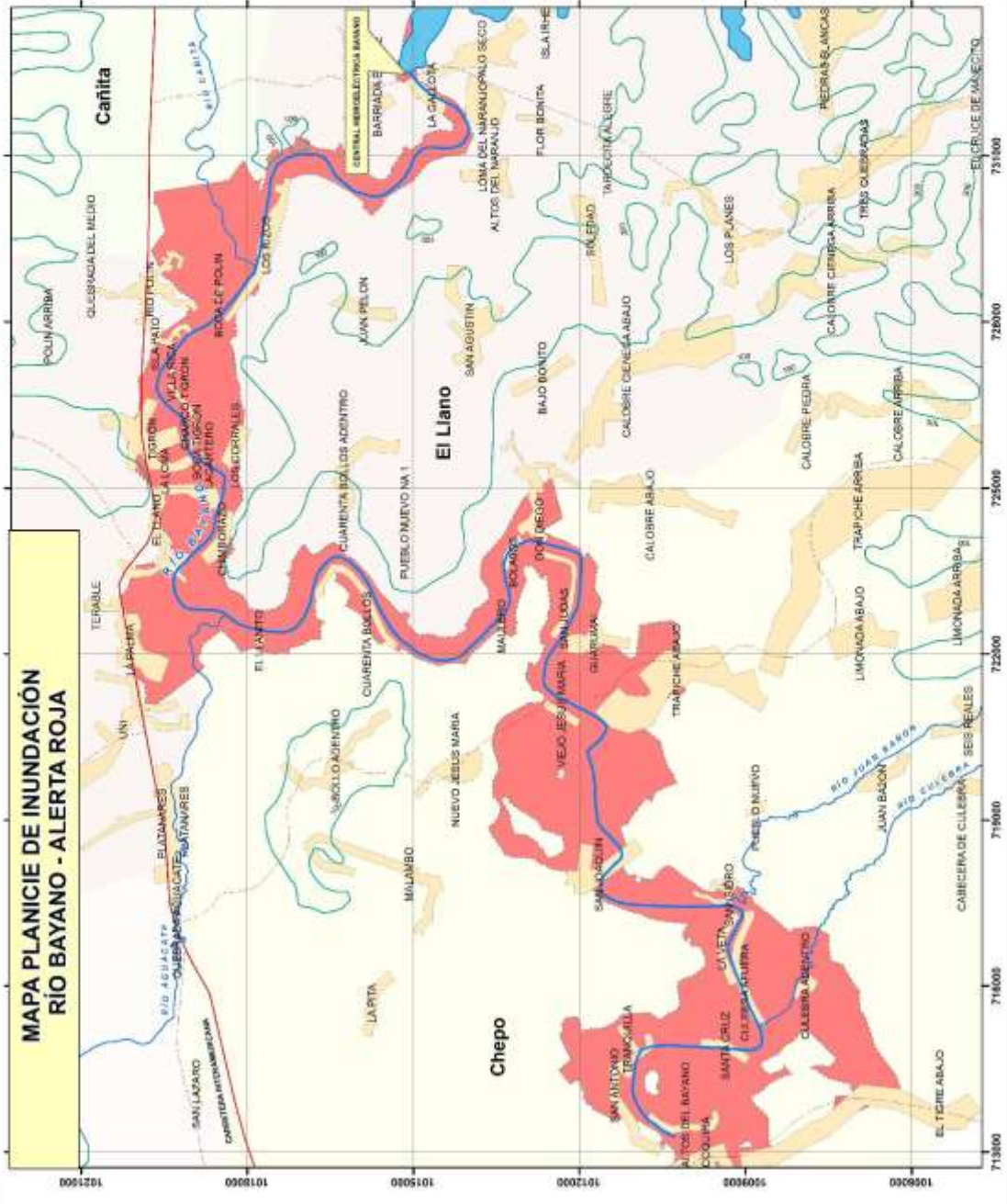
LEYENDA

- | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------------------------------------|
| | Río Bayano | | Corregimientos |
| | Ríos Afluentes | | Cañita |
| | Curvas de Nivel | | Chepo |
| | Carrtera Interamericana | | El Llano |
| | Vías Secundarias | | Las Margaritas |
| | Lago Bayano | | Planicie de Inundación en Alerta Amarilla |
| | Lugares Poblados | | |



MAPA No. **4**

MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO - ALERTA ROJA



REPÚBLICA DE PANAMÁ COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS PADE BAYANO - AÑO 2018

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| | Río Bayano | | Carretera Interamericana |
| | Ríos Afluentes | | Vías Secundarias |
| | Curvas de Nivel | | Planicie de Inundación en Alerta Roja |
| | Carretera Interamericana | | Lugares Poblados |
| | Vías Secundarias | | Lago Bayano |
| | Planicie de Inundación en Alerta Roja | | Los Manglares |
| | Lugares Poblados | | |



Proyección Universal Transversa Mercator
Elipsoidal Clarke 1866
WGS84
Zona Norte 17

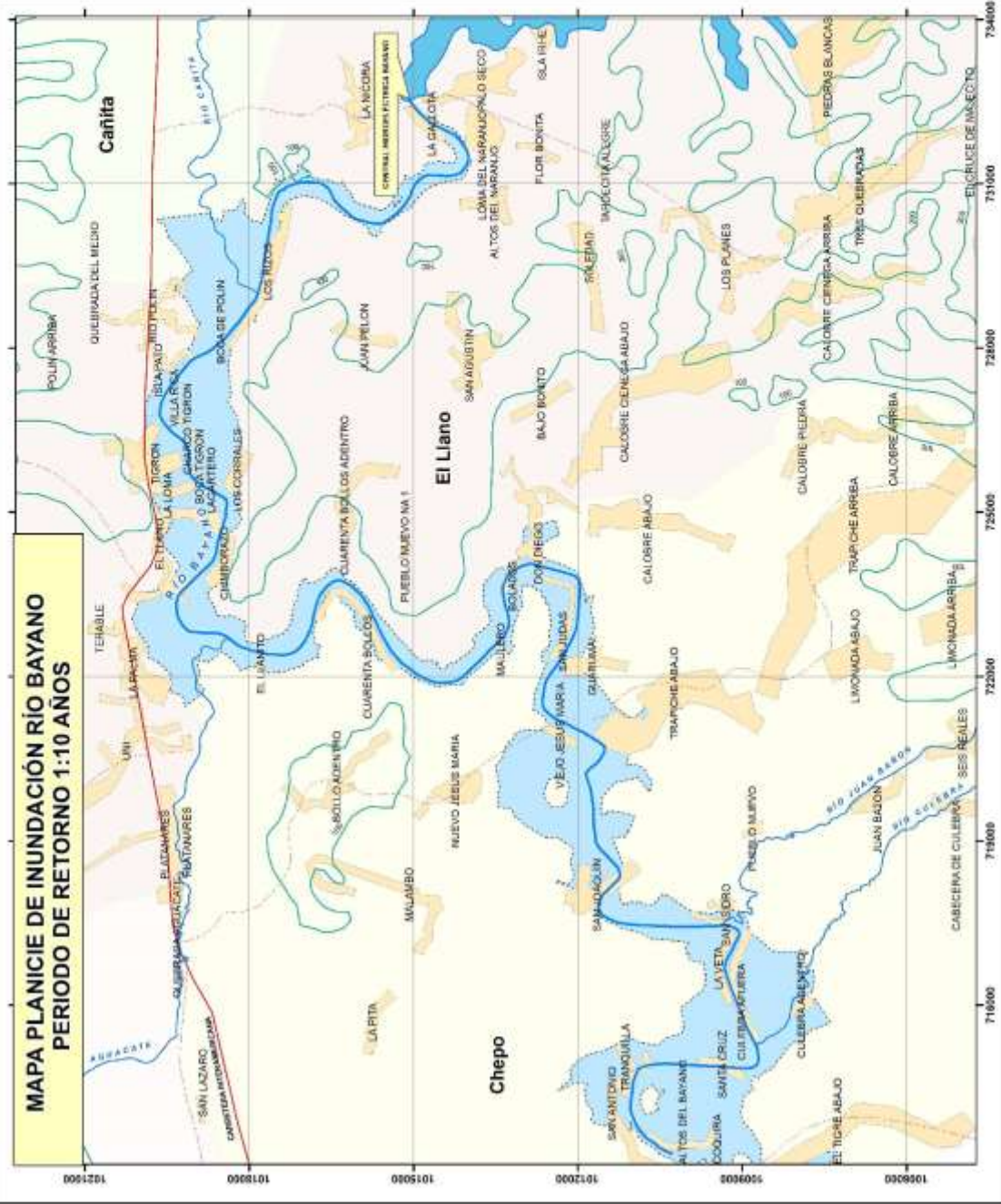
MAPA No.



5



MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO PERIODO DE RETORNO 1:10 AÑOS



REPÚBLICA DE PANAMÁ COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS PADE BAYANO - AÑO 2018

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- Río Bayano
- Ríos Afluentes
- Curvas de Nivel
- Carrtera Interamericana
- Vías Secundarias
- Lago Bayano
- Corregimientos
- Cañita
- Chepo
- El Llano
- Las Margaritas
- Fundación Período de retorno 1:10 Años
- Lugares Poblados



Proyección Universal Transversa Mercator
Elipsoidal Clarke 1886
WGS84
Zona Norte 17

MAPA No.



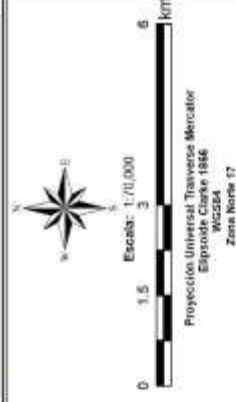
1A

REPÚBLICA DE PANAMÁ
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS
PADE BAYANO - AÑO 2018

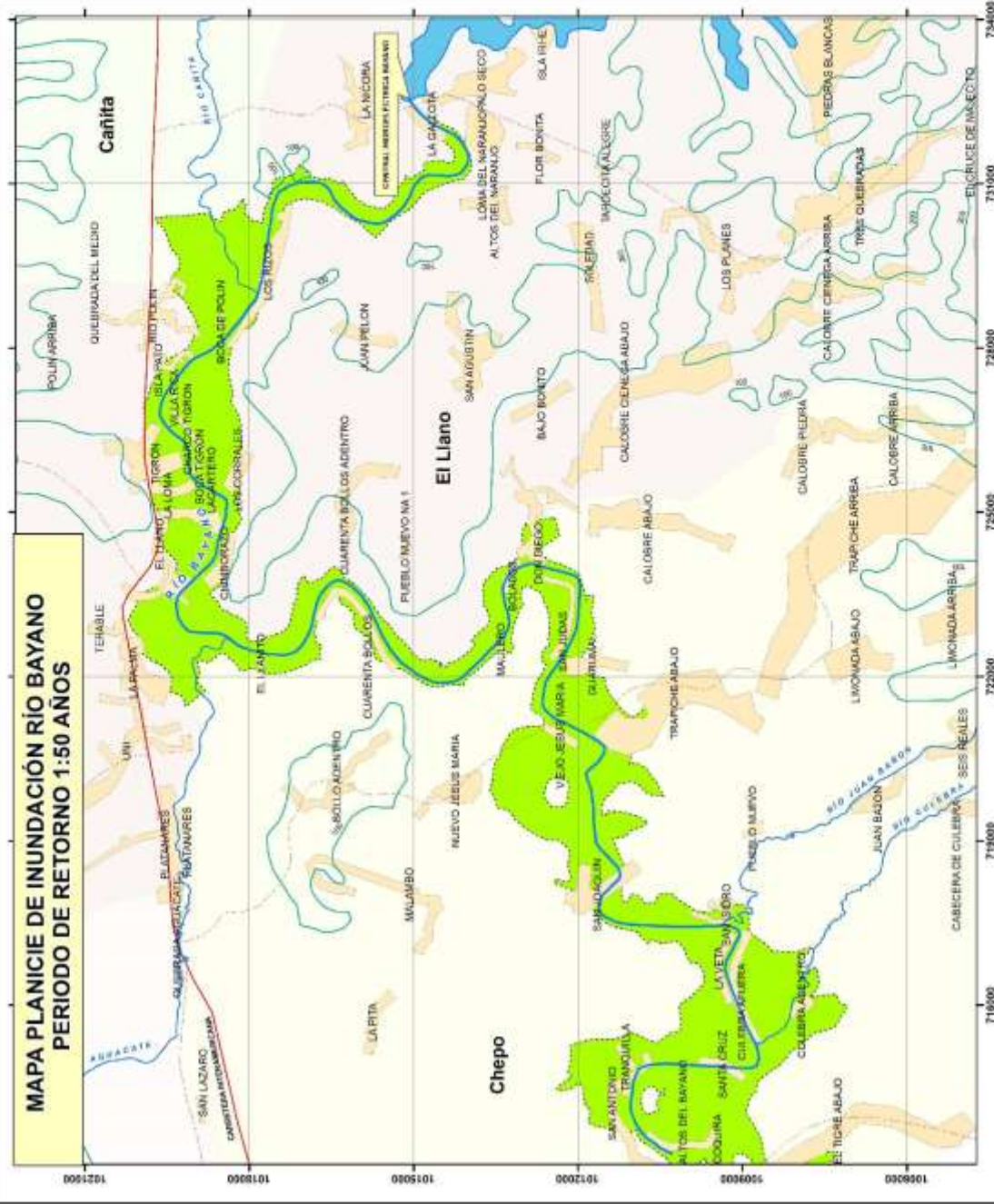
A map of the Pacific Northwest region, showing the coastline of Washington and Oregon. The study area is highlighted in red in western Washington, near the border with Oregon. The map includes labels for 'Oregon', 'Washington', 'British Columbia', and 'Vancouver Island'.

Corregimientos

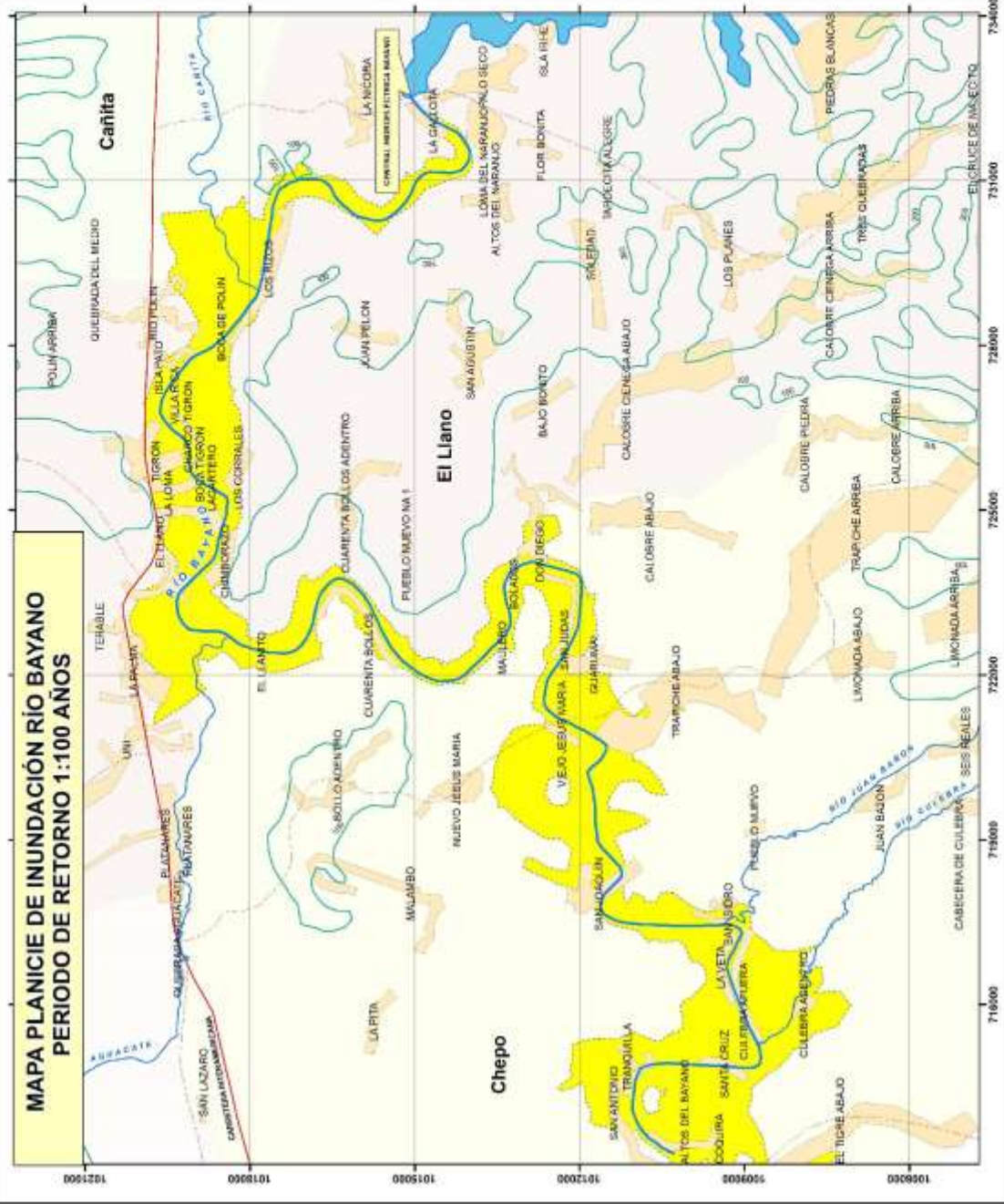
- Río Bayano
- Ríos Muñites
- Curvas de Nivel
- Carretera Interamericana
- Vías Secundarias
- Lago Bayano
- fundación Pasajero de retorno 150 Años
- Luaces Pobolados



2A



**MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO
PERIODO DE RETORNO 1:100 AÑOS**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS
PADE BAYANO - AÑO 2018**

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------------------------|
| | Río Bayano | | Corregimientos |
| | Ríos Afluentes | | Cañita |
| | Curvas de Nivel | | Chepo |
| | Carrtera Interamericana | | El Llano |
| | Vías Secundarias | | Las Margaritas |
| | Lago Bayano | | Lugares Poblados |
| | Período de Inundación | | Período de retorno 1:100 Años |



Proyección Universal Transversa Mercator
Elipsoidal Clarke 1866
WGS84
Zona Norte 17

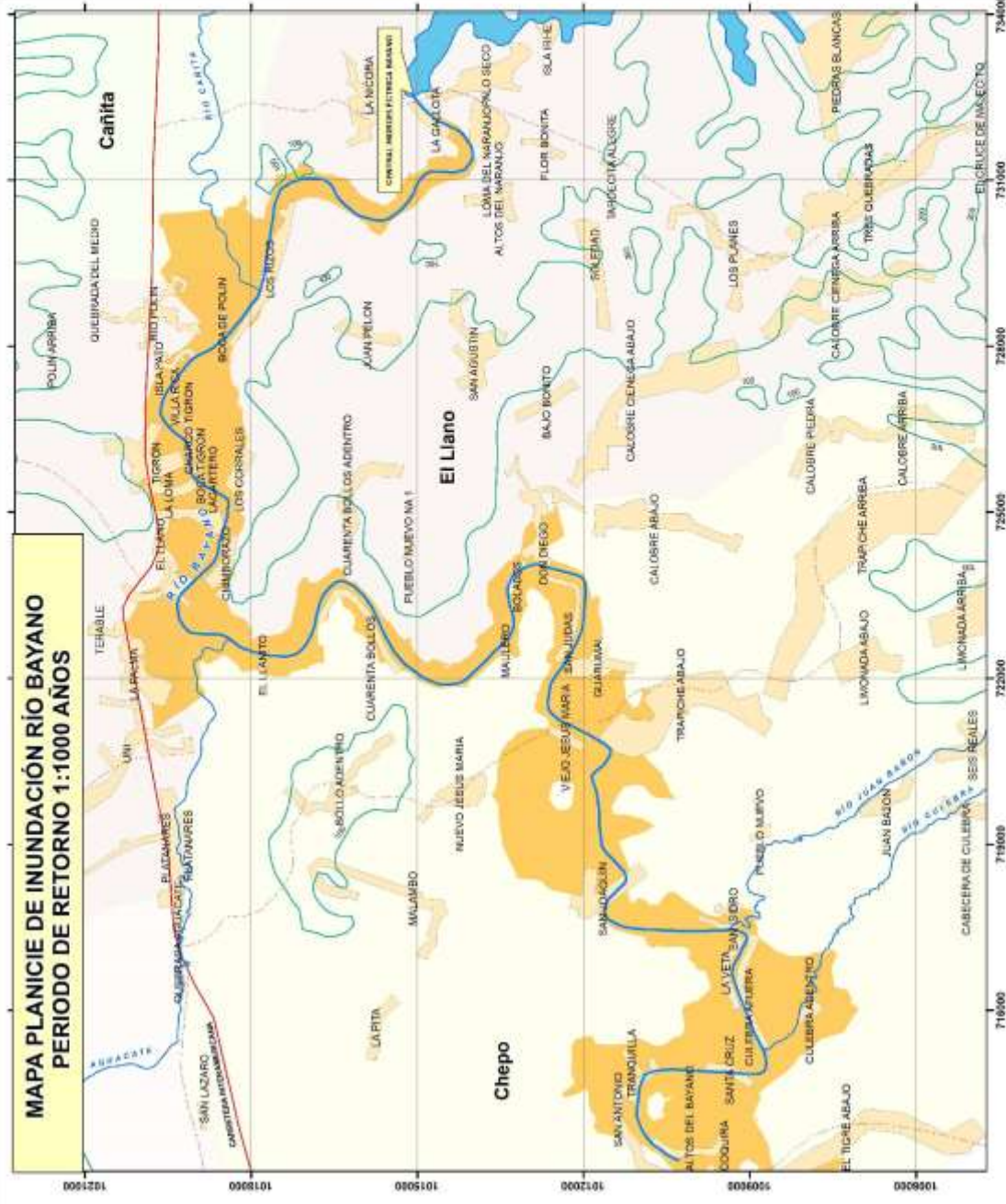
MAPA No.



3A



**MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO
PERIODO DE RETORNO 1:1000 AÑOS**



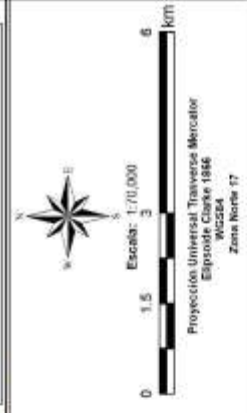
**REPÚBLICA DE PANAMÁ
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS
PADE BAYANO - AÑO 2018**

LOCALIZACIÓN REGIONAL



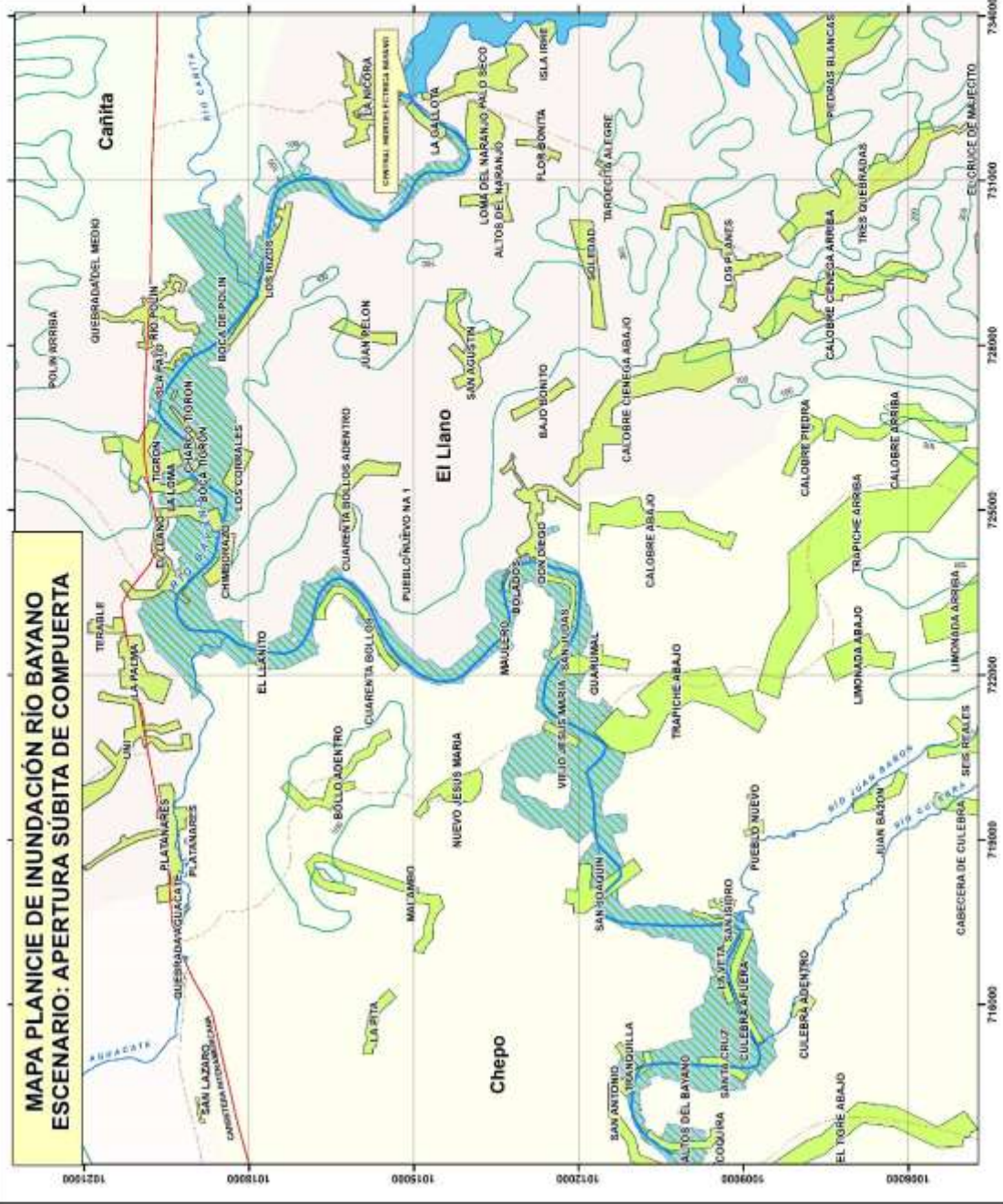
LEYENDA

- | | | | |
|--|-------------------------------------------|--|----------------|
| | Río Bayano | | Cañita |
| | Ríos Afluentes | | Chepo |
| | Curvas de Nivel | | El Llano |
| | Carretera Interamericana | | Las Margaritas |
| | Vías Secundarias | | |
| | Lago Bayano | | |
| | Inundación Período de retorno 1:1000 Años | | |
| | Lugares Poblados | | |



MAPA No. **4A**

**MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO
ESCENARIO: APERTURA SÚBITA DE COMPUERTA**



REPÚBLICA DE PANAMÁ

**COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS
PADE BAYANO - AÑO 2018**

LOCALIZACIÓN REGIONAL



LEYENDA

- | | | | |
|--|------------------------------|--|----------------------------------|
| | Río Bayano | | Corregimientos |
| | Ríos Afluentes | | Cañita |
| | Curvas de Nivel | | Chepo |
| | Carrtera Interamericana | | El Llano |
| | Vías Secundarias | | Las Margaritas |
| | Lago Bayano | | Planicie de Inundación Escenario |
| | Apertura súbita de compuerta | | Lugares Poblados |



Proyección Universal Transversa Mercator
Elipsoidal Clarke 1866
WGS84
Zona Norte 17

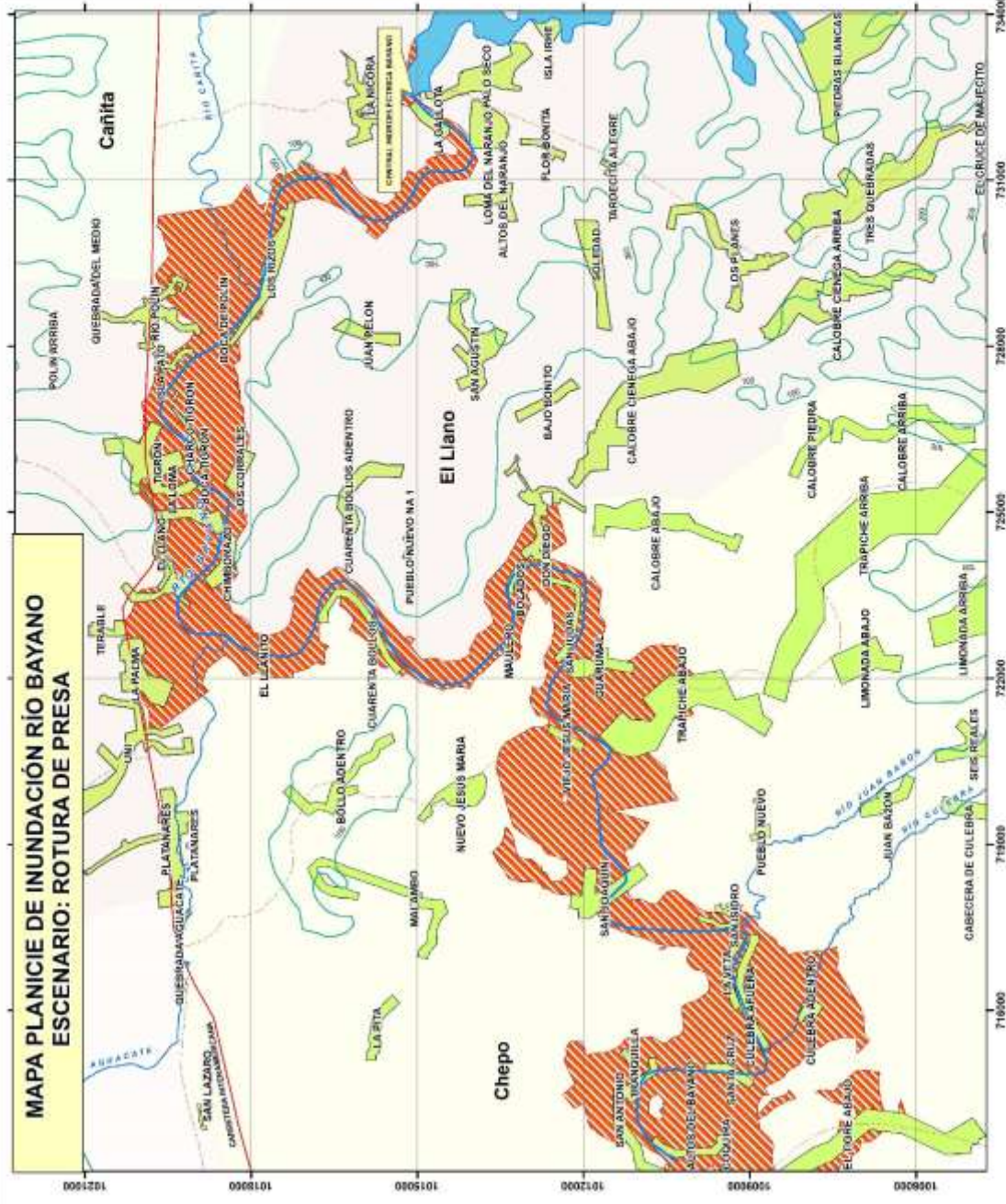
MAPA No.



7A



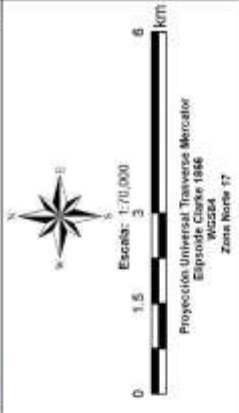
**MAPA PLANICIE DE INUNDACIÓN RÍO BAYANO
ESCENARIO: ROTURA DE PRESA**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAYANO
PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS
PADE BAYANO - AÑO 2018**



- LEYENDA**
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| Río Bayano | Corregimientos |
| Ríos Afluentes | Cañita |
| Curvas de Nivel | Chepo |
| Carretera Interamericana | El Llano |
| Vías Secundarias | Las Margaritas |
| Lago Bayano | Planicie de Inundación |
| Escenario Rotura de Presa | Lugares Poblados |



MAPA No. **6A**

13 ANEXOS

Anexo I Resolución AN-305 del 26 de septiembre de 2006

Anexo II Hidrogramas de crecidas hasta el área de drenaje del sitio de presa Bayano y los hidrogramas de crecidas transitados por el embalse

Resultados Transito Crecida De Diseño. Regla Asep.*

Tiempo	Caudal Entrante	Caudal Vertido	Cota Embalse
Hora	m3/s	m3/s	msnm
0	0	600	62.000
1	265	596	61.995
2	530	592	61.990
3	600	592	61.990
4	670	592	61.990
5	985	596	61.995
6	1300	601	62.00
7	2745	632	62.02
8	4190	663	62.03
9	5965	756	62.07
10	7740	848	62.11
11	9315	984	62.18
12	10890	1119	62.24
13	12060	1529	62.32
14	13230	1939	62.39
15	13545	2221	62.48
16	13860	2502	62.56
17	13610	2763	62.65
18	13360	3023	62.73
19	12815	3372	62.80
20	12270	3720	62.87
21	11490	3754	62.93
22	10710	3788	62.99
23	9895	3814	63.04
24	9080	3840	63.08
25	8410	3859	63.11
26	7740	3878	63.14
27	7270	3892	63.17
28	6800	3906	63.19
29	6465	3916	63.21
30	6130	3927	63.23
31	5850	3935	63.25
32	5570	3943	63.26
33	5315	3948	63.27
34	5060	3954	63.28
35	4815	3958	63.29
36	4570	3961	63.29
37	4355	3963	63.30
38	4140	3964	63.30
39	3970	3964	63.30
40	3800	3964	63.30
41	3625	3963	63.30
42	3450	3961	63.29
43	3295	3958	63.29
44	3140	3955	63.28
45	3028	3951	63.28
46	2916	3947	63.27
47	2804	3942	63.26
48	2691	3937	63.25
49	2579	3931	63.24

50	2467	3926	63.23
51	2355	3919	63.22
52	2243	3912	63.21
53	2131	3904	63.20
54	2019	3897	63.18
55	1907	3888	63.17
56	1794	3880	63.15
57	1682	3871	63.14
58	1570	3862	63.12
59	1458	3851	63.10
60	1346	3841	63.08
61	1234	3830	63.06
62	1121	3819	63.04
63	1009	3806	63.02
64	897	3794	63.00
65	785	3781	62.98
66	673	3768	62.95
67	561	3754	62.93
68	449	3740	62.90
69	337	3725	62.88
70	224	3710	62.85
71	112	3675	62.83
72	0	3641	62.80

*La crecida de diseño con la Regla ASEP son los caudales desalojados por el vertedero de la presa de Bayano para las reglas de operación de vertido aprobadas por la ASEP. Esta crecida de diseño fue utilizada para los casos de Alerta Roja en la Presa Bayano y Viejo Pedro.

Resultados del Tránsito de Crecida de 1000 Años por El Embalse Bayano, Regla ASEP*

Tiempo Hora	Caudal Entrante (m ³ /s)	Caudal Vertido (m ³ /s)	Cota Embalse (msnm)
0	0	600	62.00
1	311	597	62.00
2	622	593	61.99
3	704	594	62.00
4	787	595	62.00
5	1,157	602	62.00
6	1,526	609	62.00
7	3,223	647	62.02
8	4,920	686	62.04
9	7,004	777	62.09
10	9,088	869	62.14
11	10,937	1,175	62.21
12	12,786	1,480	62.28
13	14,160	1,837	62.38
14	15,534	2,194	62.47
15	15,903	2,522	62.57
16	16,273	2,849	62.67
17	15,980	3,283	62.77
18	15,686	3,717	62.86
19	15,046	3,766	62.95
20	14,406	3,815	63.03
21	13,491	3,855	63.11
22	12,575	3,895	63.18
23	11,618	3,927	63.24
24	10,661	3,959	63.29
25	9,874	3,984	63.34
26	9,088	4,009	63.38
27	8,536	4,028	63.41
28	7,984	4,047	63.44
29	7,591	4,061	63.47
30	7,197	4,076	63.50
31	6,869	4,088	63.52
32	6,540	4,100	63.54
33	6,240	4,109	63.56
34	5,941	4,118	63.57

35	5,653	4,124	63.58
36	5,366	4,131	63.59
37	5,113	4,135	63.60
38	4,861	4,139	63.61
39	4,661	4,141	63.61
40	4,462	4,143	63.61
41	4,256	4,143	63.61
42	4,051	4,144	63.61
43	3,869	4,142	63.61
44	3,687	4,141	63.61
45	3,555	4,138	63.61
46	3,423	4,136	63.60
47	3,292	4,132	63.60
48	3,160	4,129	63.59
49	3,028	4,124	63.58
50	2,897	4,119	63.57
51	2,765	4,113	63.56
52	2,633	4,107	63.55
53	2,502	4,101	63.54
54	2,370	4,094	63.53
55	2,238	4,085	63.52
56	2,107	4,077	63.50
57	1,975	4,068	63.49
58	1,843	4,059	63.47
59	1,712	4,050	63.45
60	1,580	4,040	63.43
61	1,448	4,029	63.41
62	1,317	4,018	63.39
63	1,185	4,006	63.37
64	1,053	3,994	63.35
65	922	3,981	63.33
66	790	3,968	63.30
67	658	3,954	63.28
68	527	3,940	63.26
69	395	3,925	63.23
70	263	3,910	63.20
71	132	3,894	63.18
72	0	3,878	63.15

*El Tránsito de Crecidas con periodo de retorno 1 en 1000 años con la Regla ASEP son los caudales desalojados por el vertedero de la presa de Bayano para las reglas de operación de vertido aprobadas por la ASEP.

Resultados del Tránsito de Crecida de 10000 años por el embalse Bayano. Regla ASEP*

Tiempo Hora	Caudal Entrante (m³/s)	Caudal Vertido (m³/s)	Cota Embalse (msnm)
0	0	600	62.00
1	412	598	62.00
2	825	595	62.00
3	934	599	62.00
4	1043	603	62.00
5	1533	617	62.01
6	2023	630	62.01
7	4272	691	62.04
8	6521	753	62.07
9	9283	835	62.14
10	12045	917	62.20
11	14497	1426	62.30
12	16948	1935	62.39
13	18768	2343	62.52
14	20589	2751	62.64
15	21080	3247	62.78
16	21570	3743	62.91
17	21181	3817	63.04
18	20792	3891	63.17
19	19943	3958	63.29
20	19095	4025	63.41
21	17881	4084	63.51
22	16668	4142	63.61
23	15399	4190	63.70
24	14131	4238	63.78
25	13088	4275	63.85
26	12045	4313	63.91
27	11314	4343	63.96
28	10583	4373	64.01
29	10061	4398	64.06
30	9540	4422	64.10
31	9104	4442	64.14
32	8668	4463	64.17
33	8272	4479	64.20
34	7875	4496	64.22
35	7493	4508	64.25

36	7112	4521	64.27
37	6777	4531	64.29
38	6443	4540	64.30
39	6178	4547	64.31
40	5914	4555	64.32
41	5641	4559	64.33
42	5369	4564	64.34
43	5128	4566	64.35
44	4887	4568	64.35
45	4712	4569	64.35
46	4538	4569	64.35
47	4363	4568	64.35
48	4189	4567	64.34
49	4014	4564	64.34
50	3840	4562	64.34
51	3665	4558	64.33
52	3490	4554	64.32
53	3316	4548	64.31
54	3141	4543	64.30
55	2967	4536	64.29
56	2792	4529	64.28
57	2618	4521	64.27
58	2443	4512	64.25
59	2269	4503	64.24
60	2094	4493	64.22
61	1920	4482	64.20
62	1745	4470	64.18
63	1571	4458	64.16
64	1396	4445	64.14
65	1222	4431	64.12
66	1047	4417	64.09
67	873	4402	64.07
68	698	4386	64.04
69	524	4369	64.01
70	349	4353	63.98
71	175	4335	63.95
72	0	4317	63.92

*El Tránsito de Crecidas con periodo de retorno 1 en 10000 años con la Regla ASEP son los caudales desalojados por el vertedero de la presa de Bayano para las reglas de operación de vertido aprobadas por la ASEP.

Anexo III Tiempo de viaje de la onda de crecida

Tabla 27 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Blanca para la Presa Bayano

Secciones	Perfil	Tiempo (h)
136	Q735	0.00
135.666*	Q735	0.00
135.333*	Q735	0.01
135	Q735	0.02
134	Q735	0.06
133	Q735	0.12
132	Q735	0.23
131	Q735	0.33
130	Q735	0.41
129	Q735	0.49
128	Q735	0.67
127	Q735	0.80
126	Q735	0.89
125	Q735	0.93
124	Q735	0.96
123	Q735	1.01
122	Q735	1.11
121	Q735	1.27
120	Q735	1.40
119	Q735	1.47
118	Q735	1.56
117	Q735	1.62
116	Q735	1.68
115	Q735	1.71
114	Q735	1.82
113	Q735	1.93
112	Q735	2.03
111	Q735	2.10
110	Q735	2.20
109	Q735	2.28
108	Q735	2.44
107	Q735	2.73

106	Q735	2.84
105	Q735	3.06
104	Q735	3.21
103	Q735	3.47
102	Q735	3.64
101	Q735	3.78
100	Q735	4.06
99	Q735	5.07
98	Q735	5.42
97	Q735	5.72
96	Q735	6.01
95	Q735	6.32
94	Q735	6.57
93	Q735	6.69
92	Q735	6.84
91	Q735	7.03
90	Q735	7.25
89	Q735	7.55
88	Q735	7.76
87	Q735	8.05
86	Q735	8.69
85	Q735	8.97
84	Q735	9.04
83	Q735	9.19
82	Q735	9.41
81	Q735	9.68
80	Q735	9.78
79	Q735	9.86
78	Q735	9.96
77	Q735	10.03
76	Q735	10.13
75	Q735	10.23
74	Q735	10.28
73	Q735	10.31

72	Q735	10.41
71	Q735	10.46
70	Q735	10.52
69	Q735	10.63
68	Q735	10.82
67	Q735	10.93
66	Q735	11.06
65	Q735	11.16
64	Q735	11.28
63	Q735	11.42
62	Q735	11.55
61	Q735	11.67
60	Q735	11.76
59	Q735	11.86
58	Q735	12.01
57	Q735	12.05
56	Q735	12.09
55	Q735	12.16
54	Q735	12.28
53	Q735	12.31
52	Q735	12.36
51	Q735	12.43
50	Q735	12.49
49	Q735	12.64
48	Q735	12.81
47	Q735	12.97
46	Q735	13.13
45	Q735	13.26
44	Q735	13.37
43	Q735	13.51
42	Q735	13.70
40	Q735	14.11

39	Q735	14.49
38	Q735	14.65
37	Q735	14.70
36	Q735	14.73
35	Q735	14.82
34	Q735	14.91
33	Q735	15.03
32	Q735	15.06
31	Q735	15.23
30	Q735	15.27
29	Q735	15.33
28	Q735	15.38
27	Q735	15.43
26	Q735	15.60
25	Q735	15.74
24	Q735	15.85
23	Q735	16.03
22	Q735	16.15
21	Q735	16.23
20	Q735	16.29
19	Q735	16.42
18	Q735	16.55
17	Q735	16.62
16	Q735	16.69
15	Q735	16.78
14	Q735	16.98
13	Q735	17.40
12	Q735	17.59
11	Q735	17.70
10	Q735	17.80
9	Q735	17.89
8	Q735	18.07

7	Q735	18.20
6	Q735	18.26
5	Q735	18.31
4	Q735	18.36
3	Q735	18.39
2	Q735	18.41
1	Q735	18.44

Tabla 28 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Verde para la Presa Bayano

Secciones	Perfil	Tiempo (h)
136	Q1610	0.00
135	Q1610	0.02
134	Q1610	0.06
133	Q1610	0.10
132	Q1610	0.20
131	Q1610	0.28
130	Q1610	0.34
129	Q1610	0.4
128	Q1610	0.52
127	Q1610	0.63
126	Q1610	0.70
125	Q1610	0.73
124	Q1610	0.77
123	Q1610	0.81
122	Q1610	0.87
121	Q1610	0.98
120	Q1610	1.13

119	Q1610	1.20
118	Q1610	1.27
117	Q1610	1.32
116	Q1610	1.35
115	Q1610	1.38
114	Q1610	1.45
113	Q1610	1.54
112	Q1610	1.64
111	Q1610	1.72
110	Q1610	1.82
109	Q1610	1.89
108	Q1610	2.01
107	Q1610	2.22
106	Q1610	2.3
105	Q1610	2.47
104	Q1610	2.61
103	Q1610	2.84
102	Q1610	2.99
101	Q1610	3.11
100	Q1610	3.33
99	Q1610	4.05
98	Q1610	4.31
97	Q1610	4.53
96	Q1610	4.74
95	Q1610	4.98
94	Q1610	5.17
93	Q1610	5.27
92	Q1610	5.37
91	Q1610	5.50
90	Q1610	5.65
89	Q1610	5.85

88	Q1610	6
87	Q1610	6.23
86	Q1610	6.64
85	Q1610	6.84
84	Q1610	6.90
83	Q1610	7.03
82	Q1610	7.18
81	Q1610	7.36
80	Q1610	7.45
79	Q1610	7.52
78	Q1610	7.59
77	Q1610	7.66
76	Q1610	7.77
75	Q1610	7.86
74	Q1610	7.90
73	Q1610	7.93
72	Q1610	8.01
71	Q1610	8.07
70	Q1610	8.13
69	Q1610	8.22
68	Q1610	8.35
67	Q1610	8.43
66	Q1610	8.53
65	Q1610	8.6
64	Q1610	8.68
63	Q1610	8.78
62	Q1610	8.87
61	Q1610	8.95
60	Q1610	9.03

59	Q1610	9.11
58	Q1610	9.25
57	Q1610	9.29
56	Q1610	9.32
55	Q1610	9.37
54	Q1610	9.46
53	Q1610	9.51
52	Q1610	9.57
51	Q1610	9.64
50	Q1610	9.71
49	Q1610	9.82
48	Q1610	9.95
47	Q1610	10.06
46	Q1610	10.16
45	Q1610	10.25
44	Q1610	10.32
43	Q1610	10.41
42	Q1610	10.54
40	Q1610	10.81
39	Q1610	11.05
38	Q1610	11.17
37	Q1610	11.24
36	Q1610	11.29
35	Q1610	11.37
34	Q1610	11.45
33	Q1610	11.56
32	Q1610	11.60

31	Q1610	11.7
30	Q1610	11.74
29	Q1610	11.80
28	Q1610	11.84
27	Q1610	11.88
26	Q1610	12.00
25	Q1610	12.1
24	Q1610	12.17
23	Q1610	12.30
22	Q1610	12.42
21	Q1610	12.52
20	Q1610	12.59
19	Q1610	12.7
18	Q1610	12.81
17	Q1610	12.89
16	Q1610	12.99
15	Q1610	13.10
14	Q1610	13.34
13	Q1610	13.83
12	Q1610	14.06
11	Q1610	14.18
10	Q1610	14.29
9	Q1610	14.36
8	Q1610	14.48
7	Q1610	14.57

6	Q1610	14.61
5	Q1610	14.65
4	Q1610	14.68
3	Q1610	14.7
2	Q1610	14.72
1	Q1610	14.74

Tabla 29 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Amarilla para la Presa Bayano

Secciones	Perfil	Tiempo
136	Q3679	0.00
135	Q3679	0.02
134	Q3679	0.04
133	Q3679	0.08
132	Q3679	0.16
131	Q3679	0.23
130	Q3679	0.28
129	Q3679	0.32
128	Q3679	0.41
127	Q3679	0.50
126	Q3679	0.57
125	Q3679	0.59
124	Q3679	0.62
123	Q3679	0.65
122	Q3679	0.70
121	Q3679	0.77
120	Q3679	0.89
119	Q3679	0.94
118	Q3679	1.01
117	Q3679	1.04
116	Q3679	1.06
115	Q3679	1.08
114	Q3679	1.18
113	Q3679	1.31
112	Q3679	1.42

111	Q3679	1.51
110	Q3679	1.61
109	Q3679	1.68
108	Q3679	1.79
107	Q3679	1.98
106	Q3679	2.04
105	Q3679	2.22
104	Q3679	2.39
103	Q3679	2.68
102	Q3679	2.86
101	Q3679	2.99
100	Q3679	3.19
99	Q3679	3.77
98	Q3679	3.96
97	Q3679	4.16
96	Q3679	4.35
95	Q3679	4.52
94	Q3679	4.68
93	Q3679	4.77
92	Q3679	4.87
91	Q3679	4.98
90	Q3679	5.09
89	Q3679	5.22
88	Q3679	5.33
87	Q3679	5.48
86	Q3679	5.74
85	Q3679	5.89
84	Q3679	5.93
83	Q3679	6.03
82	Q3679	6.13
81	Q3679	6.24
80	Q3679	6.32
79	Q3679	6.37
78	Q3679	6.42
77	Q3679	6.49
76	Q3679	6.59
75	Q3679	6.66

74	Q3679	6.69
73	Q3679	6.71
72	Q3679	6.77
71	Q3679	6.81
70	Q3679	6.86
69	Q3679	6.92
68	Q3679	7.01
67	Q3679	7.06
66	Q3679	7.13
65	Q3679	7.19
64	Q3679	7.24
63	Q3679	7.30
62	Q3679	7.36
61	Q3679	7.42
60	Q3679	7.48
59	Q3679	7.55
58	Q3679	7.65
57	Q3679	7.68
56	Q3679	7.72
55	Q3679	7.76
54	Q3679	7.82
53	Q3679	7.87
52	Q3679	7.93
51	Q3679	7.99
50	Q3679	8.05
49	Q3679	8.14
48	Q3679	8.23
47	Q3679	8.32
46	Q3679	8.40
45	Q3679	8.47
44	Q3679	8.53
43	Q3679	8.60
42	Q3679	8.72
40	Q3679	9.01
39	Q3679	9.24
38	Q3679	9.32
37	Q3679	9.39
36	Q3679	9.45
35	Q3679	9.52
34	Q3679	9.60
33	Q3679	9.72
32	Q3679	9.75
31	Q3679	9.82

30	Q3679	9.86
29	Q3679	9.91
28	Q3679	9.95
27	Q3679	9.99
26	Q3679	10.07
25	Q3679	10.14
24	Q3679	10.19
23	Q3679	10.29
22	Q3679	10.40
21	Q3679	10.50
20	Q3679	10.57
19	Q3679	10.67
18	Q3679	10.78
17	Q3679	10.87
16	Q3679	10.98
15	Q3679	11.10
14	Q3679	11.32
13	Q3679	11.77
12	Q3679	12.09
11	Q3679	12.27
10	Q3679	12.44
9	Q3679	12.55
8	Q3679	12.70
7	Q3679	12.84
6	Q3679	12.88
5	Q3679	12.91
4	Q3679	12.94
3	Q3679	12.97
2	Q3679	12.99
1	Q3679	13.02

Tabla 30 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Roja para la Presa Bayano

Secciones	Perfil	Tiempo (h)
138	R. Presa	0.00
137	R. Presa	0.45
136.5	R. Presa	
136	R. Presa	0.49

135	R. Presa	0.50
134	R. Presa	0.51
133	R. Presa	0.53
132	R. Presa	0.56
131	R. Presa	0.58
130	R. Presa	0.60
129	R. Presa	0.62
128	R. Presa	0.65
127	R. Presa	0.68
126	R. Presa	0.71
125	R. Presa	0.73
124	R. Presa	0.74
123	R. Presa	0.76
122	R. Presa	0.79
121	R. Presa	0.81
120	R. Presa	0.88
119	R. Presa	0.91
118	R. Presa	0.94
117	R. Presa	0.96
116	R. Presa	0.98
115	R. Presa	1.00
114	R. Presa	1.10
113	R. Presa	1.20
112	R. Presa	1.28
111	R. Presa	1.34
110	R. Presa	1.41

109	R. Presa	1.46
108	R. Presa	1.55
107	R. Presa	1.70
106	R. Presa	1.74
105	R. Presa	1.85
104	R. Presa	1.96
103	R. Presa	2.14
102	R. Presa	2.26
101	R. Presa	2.35
100	R. Presa	2.46
99	R. Presa	2.77
98	R. Presa	2.87
97	R. Presa	2.97
96	R. Presa	3.08
95	R. Presa	3.17
94	R. Presa	3.25
93	R. Presa	3.30
92	R. Presa	3.36
91	R. Presa	3.43
90	R. Presa	3.49
89	R. Presa	3.55
88	R. Presa	3.60
87	R. Presa	3.67
86	R. Presa	3.79
85	R. Presa	3.88

84	R. Presa	3.91
83	R. Presa	3.97
82	R. Presa	4.00
81	R. Presa	4.05
80	R. Presa	4.08
79	R. Presa	4.12
78	R. Presa	4.14
77	R. Presa	4.18
76	R. Presa	4.23
75	R. Presa	4.26
74	R. Presa	4.28
73	R. Presa	4.29
72	R. Presa	4.31
71	R. Presa	4.33
70	R. Presa	4.35
69	R. Presa	4.38
68	R. Presa	4.41
67	R. Presa	4.44
66	R. Presa	4.47
65	R. Presa	4.49
64	R. Presa	4.51
63	R. Presa	4.53
62	R. Presa	4.56
61	R. Presa	4.58
60	R. Presa	4.61
59	R. Presa	4.64

58	R. Presa	4.68
57	R. Presa	4.70
56	R. Presa	4.73
55	R. Presa	4.76
54	R. Presa	4.79
53	R. Presa	4.82
52	R. Presa	4.86
51	R. Presa	4.89
50	R. Presa	4.92
49	R. Presa	4.95
48	R. Presa	5.00
47	R. Presa	5.06
46	R. Presa	5.12
45	R. Presa	5.18
44	R. Presa	5.22
43	R. Presa	5.27
42	R. Presa	5.35
40	R. Presa	5.56
39	R. Presa	5.71
38	R. Presa	5.78
37	R. Presa	5.84
36	R. Presa	5.88
35	R. Presa	5.94
34	R. Presa	5.99
33	R. Presa	6.09
32	R. Presa	6.12

31	R. Presa	6.16
30	R. Presa	6.18
29	R. Presa	6.21
28	R. Presa	6.22
27	R. Presa	6.24
26	R. Presa	6.27
25	R. Presa	6.30
24	R. Presa	6.32
23	R. Presa	6.36
22	R. Presa	6.39
21	R. Presa	6.44
20	R. Presa	6.48
19	R. Presa	6.53
18	R. Presa	6.59
17	R. Presa	6.64
16	R. Presa	6.70
15	R. Presa	6.76
14	R. Presa	6.87
13	R. Presa	7.05
12	R. Presa	7.19
11	R. Presa	7.28
10	R. Presa	7.35
9	R. Presa	7.39
8	R. Presa	7.45
7	R. Presa	7.53

6	R. Presa	7.55
5	R. Presa	7.56
4	R. Presa	7.59
3	R. Presa	7.61
2	R. Presa	7.63
1	R. Presa	7.65

*El lado izquierdo y derecho es en dirección mirando de aguas arriba hacia abajo

Tabla 31 Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Apertura Súbita de Compuertas para la Presa Bayano

Secciones	Perfil	Tiempo (h)
138	A.S.C.	0.00
137.5*	A.S.C.	0.05
137	A.S.C.	0.30
136.5	A.S.C.	
136	A.S.C.	0.44
135	A.S.C.	0.47
134	A.S.C.	0.50
133	A.S.C.	0.53
132	A.S.C.	0.60
131	A.S.C.	0.66
130	A.S.C.	0.71
129	A.S.C.	0.75
128	A.S.C.	0.84
127	A.S.C.	0.93
126	A.S.C.	0.99
125	A.S.C.	1.01

124	A.S.C.	1.04
123	A.S.C.	1.08
122	A.S.C.	1.13
121	A.S.C.	1.20
120	A.S.C.	1.35
119	A.S.C.	1.43
118	A.S.C.	1.50
117	A.S.C.	1.53
116	A.S.C.	1.56
115	A.S.C.	1.58
114	A.S.C.	1.69
113	A.S.C.	1.84
112	A.S.C.	1.96
111	A.S.C.	2.06
110	A.S.C.	2.17
109	A.S.C.	2.26
108	A.S.C.	2.39
107	A.S.C.	2.60
106	A.S.C.	2.67
105	A.S.C.	2.86
104	A.S.C.	3.05
103	A.S.C.	3.37
102	A.S.C.	3.58
101	A.S.C.	3.73
100	A.S.C.	3.95

99	A.S.C.	4.60
98	A.S.C.	4.81
97	A.S.C.	5.02
96	A.S.C.	5.24
95	A.S.C.	5.44
94	A.S.C.	5.61
93	A.S.C.	5.71
92	A.S.C.	5.82
91	A.S.C.	5.95
90	A.S.C.	6.06
89	A.S.C.	6.22
88	A.S.C.	6.34
87	A.S.C.	6.51
86	A.S.C.	6.80
85	A.S.C.	6.96
84	A.S.C.	7.01
83	A.S.C.	7.12
82	A.S.C.	7.23
81	A.S.C.	7.36
80	A.S.C.	7.43
79	A.S.C.	7.49
78	A.S.C.	7.55
77	A.S.C.	7.62
76	A.S.C.	7.73
75	A.S.C.	7.80
74	A.S.C.	7.84

73	A.S.C.	7.86
72	A.S.C.	7.92
71	A.S.C.	7.97
70	A.S.C.	8.02
69	A.S.C.	8.09
68	A.S.C.	8.19
67	A.S.C.	8.25
66	A.S.C.	8.33
65	A.S.C.	8.39
64	A.S.C.	8.45
63	A.S.C.	8.52
62	A.S.C.	8.59
61	A.S.C.	8.66
60	A.S.C.	8.73
59	A.S.C.	8.80
58	A.S.C.	8.92
57	A.S.C.	8.97
56	A.S.C.	9.01
55	A.S.C.	9.05
54	A.S.C.	9.13
53	A.S.C.	9.18
52	A.S.C.	9.25
51	A.S.C.	9.31
50	A.S.C.	9.38
49	A.S.C.	9.48
48	A.S.C.	9.58

47	A.S.C.	9.67
46	A.S.C.	9.76
45	A.S.C.	9.84
44	A.S.C.	9.90
43	A.S.C.	9.99
42	A.S.C.	10.12
40	A.S.C.	10.50
39	A.S.C.	10.76
38	A.S.C.	10.86
37	A.S.C.	10.92
36	A.S.C.	10.99
35	A.S.C.	11.07
34	A.S.C.	11.16
33	A.S.C.	11.30
32	A.S.C.	11.34
31	A.S.C.	11.42
30	A.S.C.	11.46
29	A.S.C.	11.52
28	A.S.C.	11.55
27	A.S.C.	11.60
26	A.S.C.	11.68
25	A.S.C.	11.75
24	A.S.C.	11.81
23	A.S.C.	11.90
22	A.S.C.	12.00
21	A.S.C.	12.09

20	A.S.C.	12.16
19	A.S.C.	12.26
18	A.S.C.	12.35
17	A.S.C.	12.43
16	A.S.C.	12.53
15	A.S.C.	12.63
14	A.S.C.	12.83
13	A.S.C.	13.24
12	A.S.C.	13.50
11	A.S.C.	13.62
10	A.S.C.	13.74
9	A.S.C.	13.83
8	A.S.C.	13.96
7	A.S.C.	14.07
6	A.S.C.	14.10
5	A.S.C.	14.13
4	A.S.C.	14.16
3	A.S.C.	14.19
2	A.S.C.	14.21
1	A.S.C.	14.24

Tabla 32. Tiempo de Viaje de la Onda de Crecida para caso de Alerta Roja para la Presa Viejo Pedro

Secciones	Perfil	Tiempo (h)
137.5	R. Presa	0.00
137	R. Presa	0.00
136	R. Presa	
135	R. Presa	0.02
134	R. Presa	0.03
133	R. Presa	0.04
132.5*	R. Presa	0.06
132	R. Presa	0.08
131	R. Presa	0.12
130	R. Presa	0.14
129	R. Presa	0.17
128	R. Presa	0.27
127	R. Presa	0.32
126	R. Presa	0.48
125	R. Presa	0.51
124	R. Presa	0.56
123	R. Presa	0.64
122	R. Presa	0.67
121	R. Presa	0.72

120	R. Presa	0.75
119	R. Presa	0.80
118	R. Presa	0.83
117	R. Presa	0.87
116	R. Presa	0.96
115	R. Presa	1.08
114	R. Presa	1.33
113	R. Presa	1.40
112	R. Presa	1.58
111	R. Presa	1.70
110	R. Presa	1.99
109	R. Presa	2.05
108	R. Presa	2.16
107	R. Presa	2.31
106	R. Presa	2.37
105	R. Presa	2.53
104	R. Presa	2.69
103	R. Presa	2.96
102	R. Presa	3.13
101	R. Presa	3.25
100	R. Presa	3.42

99	R. Presa	3.90
98	R. Presa	4.06
97	R. Presa	4.22
96	R. Presa	4.39
95	R. Presa	4.53
94	R. Presa	4.66
93	R. Presa	4.74
92	R. Presa	4.82
91	R. Presa	4.93
90	R. Presa	5.01
89	R. Presa	5.12
88	R. Presa	5.20
87	R. Presa	5.32
86	R. Presa	5.51
85	R. Presa	5.64
84	R. Presa	5.68
83	R. Presa	5.77
82	R. Presa	5.84
81	R. Presa	5.92
80	R. Presa	5.99
79	R. Presa	6.04

78	R. Presa	6.08
77	R. Presa	6.13
76	R. Presa	6.22
75	R. Presa	6.27
74	R. Presa	6.30
73	R. Presa	6.31
72	R. Presa	6.35
71	R. Presa	6.39
70	R. Presa	6.43
69	R. Presa	6.47
68	R. Presa	6.54
67	R. Presa	6.58
66	R. Presa	6.63
65	R. Presa	6.67
64	R. Presa	6.71
63	R. Presa	6.76
62	R. Presa	6.80
61	R. Presa	6.85
60	R. Presa	6.90
59	R. Presa	6.95
58	R. Presa	7.03

57	R. Presa	7.06
56	R. Presa	7.09
55	R. Presa	7.13
54	R. Presa	7.18
53	R. Presa	7.22
52	R. Presa	7.28
51	R. Presa	7.33
50	R. Presa	7.37
49	R. Presa	7.44
48	R. Presa	7.51
47	R. Presa	7.58
46	R. Presa	7.66
45	R. Presa	7.72
44	R. Presa	7.77
43	R. Presa	7.83
42	R. Presa	7.95
40	R. Presa	8.20
39	R. Presa	8.40
38	R. Presa	8.48
37	R. Presa	8.55
36	R. Presa	8.61

35	R. Presa	8.67
34	R. Presa	8.74
33	R. Presa	8.86
32	R. Presa	8.89
31	R. Presa	8.95
30	R. Presa	8.98
29	R. Presa	9.02
28	R. Presa	9.04
27	R. Presa	9.07
26	R. Presa	9.13
25	R. Presa	9.17
24	R. Presa	9.21
23	R. Presa	9.29
22	R. Presa	9.36
21	R. Presa	9.43
20	R. Presa	9.49
19	R. Presa	9.56
18	R. Presa	9.64
17	R. Presa	9.70
16	R. Presa	9.78
15	R. Presa	9.87

14	R. Presa	10.01
13	R. Presa	10.31
12	R. Presa	10.53
11	R. Presa	10.66
10	R. Presa	10.78
9	R. Presa	10.85
8	R. Presa	10.95
7	R. Presa	11.05
6	R. Presa	11.08
5	R. Presa	11.09
4	R. Presa	11.12
3	R. Presa	11.15
2	R. Presa	11.17
1	R. Presa	11.19

Anexo IV Listado de Contactos de Estamentos de Seguridad y Autoridades Locales

Anexo

3



MUNICIPIO DE CHEPO

CERTIFICADO DE FUMIGACION

Nº



A QUIEN CONCIERNE: _____

YO, Ricardo De Vicente

CON CEDULA N° 8-490-78

PROPIETARIA DE LA FUMIGADORA GLOBAL PEST CONTROL CO, SA (FUNKITEX)

UBICADA EN _____

TELEFONO 390-5025 / 6112-5327

POR ESTE MEDIO

HAGO CONSTAR: _____

QUE EL DIA 15 DE Junio DE 2018 FUE FUMIGADO

EL ESTABLECIMIENTO DES - Poblano

UBICADO EN Cañita

CORREGIMIENTO DE Chepo

FECHA DE EXPIRACION 15 Agosto 2018

A FIN DE DAR CUMPLIMIENTO AL DECRETO N° 5 DEL 22 DE SEPTIEMBRE DE 1997. TODOS LOS ESTABLECIMIENTOS QUE VENDAN, ELABOREN O ALMACENEN PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS O SE DEDIQUE AL HOSPEDAJE, TALES COMO RESTAURANTES, CANTINAS, PANADERIAS, MERCADOS, KIOSCOS, HOTELES, CARNICERIA, ALMACENES, DEPOSITOS U OTROS SITIOS ANALOGOS DEBEN SER FUMIGADOS POR LO MENOS CADA DOS (2) MESES PARAGRAFO:

LOS ALMACENES DEDICADOS EXCLUSIVAMENTE A LA VENTA DE MERCANCIAS SECAS, MUEBLES O SIMILARES SE FUMIGARAN POR LO MENOS CADA TRES (3) MESES

Anexo

4

LISTA DE ASISTENCIA – Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de Central Hidroeléctrica Bayano | 1
Distrito de Chepo -Región Este



Fecha:	27 de julio de 2018
Lugar:	Hotel Crowne Aeropuerto
Tema de la Reunión:	Capacitación del Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) Bayano
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los Estamentos de Seguridad en el PADE Bayano • Entrega de Diagramas de Notificación, Listado de Enlaces y PADE Digital • Explicar la metodología de trabajo 2018

No.	Nombre y Apellido	Institución	Celular	Correo Electrónico
1	FERNANDO GAITÁN SUÍRA	A. JUPECHE	66903359	
2	Alberto Membache	Mides	69664108	
3	Bernardita Avila de Pimentel	Mides	6831-7615	bpimentel@mides.gob.pa
4	Georgio Montano	Mides	67862222	
5	Xiomara De Leon O	MinSA	6587-6155	xiomara.delc603@gmail.com
6	Wendy Pedezma y	SINAPROC	6234-2645	wendiyanina@gmail.com
7	José M. Maname y	SINAPROC	6264-8357	jmaname21@hotmail.com

LISTA DE ASISTENCIA – Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de Central Hidroeléctrica Bayano | 2
Distrito de Chepo -Región Este



8	No.	Nombre y Apellido	Institución	Celular	Correo Electrónico
9		Yasmin Delgado	SIUAPROC	67140724	cooperacion@gmail.com
10		Farah Saenz Castillo	ARAP	67574511	ysaminadlgalo2002@fahar.com
11		Misuch Vargas	ARAF	66806968	fseenz@arap.gob.pa.
12		RODOLFO PÉREZ ARCA	ATUPECHE	6579-7799	rodolfo_perez_23@Hotmail.com
13		HONES URIEL ESCUDERO	SENAN	8-719-2129	URIELCERVATANA24@gmail.com
14		Juan Okeda	D. Dignidad	9-721-1593	panama2014@Hotmail.com
15		Jonath Alexander	CSCPAHijito	62-333895	Kannasophia0920@gmail.com
16		Gabriel Galvan	SENAN	634-2714	proyectosAeronaval@gmail.com
17		Javier E. Vázquez	CND	6744-5028	jvasquezc@cnd.com.pa.
18		GUILLERMO CHIN CASTILLO	CND	6473-1441	gchin@cnd.com.pa.
19		Myrabel	MIDA	6802064	
20		Brenda De Leon Tor	MUNICIPAL	66876086	

LISTA DE ASISTENCIA – Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de Central Hidroeléctrica Bayano | 3
 Distrito de Chepo -Región Este



21				
No.	Nombre y Apellido	Institución	Celular	Correo Electrónico
22	Lesly Mojica	SUME 9-1-1	6981-7592	leslyyusare@hotmail.com
23	Heitel y Cely	Cruz Roja	65103262	Comite.chepe@cruzroja.org.pa
24	Elizabeth Bonillo	SUME 9-1-1	6483 2403	elizabeth.bonillo@sume911.pa
25	Sora Sanchez	Miambiente	6933-8524	Yamila2ambiente@gmail.com
26	Gloria Gudino	IDAAN	69 09.6554	
27	Carlos Viquez	I.D.A.A.N	69316265	Carlos.v1709@gmail.com
28	Maya Vega	MIDA	67743370	
29	Johnny Cuevas	MINSA	6676 6659	jocuevas88@gmail.com
30	Dania Cortis	Minapave	6644-7069	
31	Julia Soriano	MinSA	67955196	Julia.soriano@hotmail.com
32	Rigel Moscoso	ASEP	508-4577	moscoso@asep.gob.pa

LISTA DE ASISTENCIA – Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de Central Hidroeléctrica Bayano | 4
Distrito de Chepo -Región Este



33	PAOLA MIRANDA	ASEP	508-4601	pmiranda@asep.gob.pa
34	Blas H. Córdoba, C	ETESA.	6631-0921	bcordoba@hidromet.com.pa.
No.	Nombre y Apellido	Institución	Celular	Correo Electrónico
35	Moisés Balan	ASEP	-	mbalan@asep.gob.pa
36	Roseth Peralt	SENADIS	6378-5040	Roseth Peralt 242 @gntel.com
37	Kathia L. Atencio	DPD	6801-7558	Katencio@presidencia.gob.pa
38	Eugenio Espino Santos	Hidromet + ETESA	6702-8507	genioss.02@gmail.com
39	Sergio Castilla	ETESA	678-02671	serbukera@gmail.com
40	Pilar López P.	ETESA	5013830	plopez@hidromet.com.pa
41	Vianca Benitez	ETESA	5013895	Vbenitez@hidromet.com.pa
42	María B. Rodríguez	ETESA-Hidromet	5013980	mrrodriguez@hidromet.com.pa
43	606010 HERNANDEZ	BOMBENO	629-3360	BombenoPanama@gmail.com
44	Simon Batista R	Presidencia	6430 4797	sbatista@presidencia.gob.pa
45	Angel Delgado	Bombeno	66717292	angel.delgado@hidromet.com

15



Lugar:

Fecha:

28/9/2018

Ubicación:



#	NOMBRE COMPLETO	¿ES PRIMERA SIMULACIÓN PADE?		SU	SEXO	INDIQUE AREA(S) DE ESPECIALIDAD Y RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL																INSTITUCIÓN	CARGO	TELÉFONO	CELULAR									
		SI	NO			INDIQUE CUANTAS	H	M	PRONOSTICOS Y MONITOREO	COMUNICACIONES	COORDINACION	BUSQUEDA Y RESCATE	SALUD	DISCAPACIDAD	EDUCACION	AGUA, SANEAMIENTO E HIGIENE (WASH)	SEGURIDAD ALIMENTARIA /NUTRICIÓN	ALBERGUES	SEGURIDAD / PROTECCIÓN	OPERACIONES/SEGURIDAD DE PRESAS	AGRICULTURA /GANADERIA					RECURSOS ACUÁTICOS	GOBIERNO-AUTORIDADES LOCALES	LOGISTICA / ACOPIO	AMBIENTE	SEGURIDAD VIAL	RECUPERACION TEMPRANA	ENTE REGULADOR	OTROS	
	Javier Vasquez	X		2	X																								X	CND-ETESA	Despachador	6744-5028		
	Guillermo Chin	✓		4	✓																								✓	CND-ETESA	INGENIERO	230-8158		
	Marcos Quevedo	✓			✓	✓																									Hidromet-ETESA	Hidrólogo		67366936
	Manuel Román	✓			✓	✓																									Hidromet-ETESA	Operador Red		67198418
	Eugenio Espino S.	✓			✓	✓																									Hidromet-ETESA	Operaciones de la Red		6702-8507
	Delio Martinez	✓			✓	✓																									Hidromet-ETESA	Operaciones de la Red		
	Roberto Rios M	✓			✓	✓																									AES	Operaciones	-	-
	Carlos P. Murillo	✓		4	✓																										AES-Boyano	Operaciones	-	-
	Natasha Castillo	✓																													AES-Boyano	SSG 6	6615 3346	
	Andrés Leleoni	✓		3	✓																										AES-Boyano	Operador	-	69592074
	Esteban Garcia	✓		3	✓																										AES-Boyano	Analista Mtro		
	Osman Acosta	✓		3	✓																										AES	Editor Monitor	-	6612-3131
	Sujai Smilla	✓		10	✓																										AES Pina	Coord. Red	2789172	64304180

Anexo

5



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001
FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA JOCKEY

Código: AES.SGI.PS.05.21
Version: 0
Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:
Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____
Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA JOCKEY

Año: 2010

Ubicación: GERERIA MECANICA

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	21/12/09	28/10/09	4-11-08	11/11/08	12/11/08	25/11/08	1-12-08	1-12-08						
Iniciales del Inspector:	Operativo	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS						
Bomba Desactivada															
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.6	3.7	3.6	3.6	3.7	3.6	3.3	3.7						
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	7.8	7.0	7.2	7.5	7.6	6.6	6.5	7.1						
Arranque de la Bomba															
La bomba contra incendios debe operar como mínimo 10 minutos	*****														
Registre presión de arranque de la bomba	6.5	6.5	6.4	6.5	6.4	6.5	6.5	6.6	6.5						
Bomba Activada															
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.6	3.7	3.6	3.6	3.7	3.5	3.3	3.7						
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	7.6	7.0	7.7	7.5	7.7	7.6	7.4	7.5						

Comentarios:



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA ELECTRICA

Codigo: AES.SGI.PS.05.22
Version: 0
Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA ELÉCTRICA

Año: 2010

Ubicación: GALERIA MECANICA

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote

S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	12/11/09	11/11/09	10/11/09	25/11/09	12/12/09	9/12/09						
Iniciales del Inspector:	Operativo	12	A.P	2.4	0.0	EV	TGS	1.2					
Bomba Desactivada													
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.7	3.6	3.6	3.9	3.5	3.2	3.6					
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	3.0 a 5.5	3.7	3.5	3.6	3.5	3.5	3.2	3.6					
Arranque de la Bomba													
La bomba contra incendios debe operar como minimo 10 minutos	*****							S					
Registre presión de arranque de la bomba	5.5	5.7	5.4	5.8	3.4	5.6	6	5.6					
Bomba Activada													
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****		*	N	N	N	N	N					
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****		V	S	S	S	S	S					
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****		V	S	S	S	S	S					
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5		3.6	3.6	3.7	3.5	3.5	3.6					
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	6.5 a 7.5		6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.4					

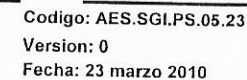
Comentarios: * Fuga por eje de la bomba

* Fuga en eje de bomba 10/11/09

* Fuga empaque eje Bomba

4-12-10 Fuga agua por eje motor bomba

9-12-10 Mantén en la fuga





Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA DIESEL

Codigo: AES.SGI.PS.05.23

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario aplica cubre un mes (aproximadamente 4 lecturas)

BOMBA DIESEL

Año: 2018

Ubicación: Galería Mecánica

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango Operativo	4-11-2018	11/11/18	13/11/18	25/11/18																	
Bomba Desactivada																						
Registre la Presión de Succión bomba	3.0 a 3.5	3.7	3.6	3.7	3.6																	
Registre la Presión de Descarga bomba	3.0 a 5.5	3.6	3.7	3.7	3.8																	
Arranque de la Bomba																						
La bomba contra incendios debe operar como minimo 30 minutos	*****																					
Revise funcionamiento de la valvula solenoides	*****																					
Registre la Presión de arranque	*****	4.2	4.3	4.0	4.3																	
Bomba Activada																						
Lecturas (minutos)		1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	
Registre la Presión de Succión bomba (bar)	3.0 a 3.5	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Registre la Presión de Descarga bomba (bar)	6.5 a 7.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Registre la lectura del Tacometro (RPM)	1700																					
Registre el Contador de horas de operación	*****																					
Registre la Presión de aceite (psi)	37	35	35	34	36	36	37	37	35	35	35	36	37	36	35	35	25	25	25	25	25	25
Registre la Temperatura del agua (C°)	85	38	37	38	39	39	40	38	34	40	36	37	34	32	31	30	35	40	60	80	85	85
Registre el Voltaje banco de batería A (V)	27	28	27	27	27	27	28	29	32	32	32	31	28	31	32	32	28	28	28	28	28	28
Registre el Voltaje banco de batería B (V)	27	38	27	27	27	27	28	29	29	28	28	26	27	27	28	28	28	27	27	27	27	27
Registre el Amperaje banco de batería A (A)	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.7	0.6	0.5	0.9	1.0	
Registre el Amperaje banco de batería B (A)	1.9	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	
Revise ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise intercambiador de calor para el flujo del agua	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Observaciones: 10/11/18 = 25/11/18



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA DIESEL

Código: AES.SGI.PS.05.23

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por:

Fecha de Revisión:

Revisado por:

Este formulario aplica cubre un mes (aproximadamente 4 lecturas)

BOMBA DIESEL

Año: 2018

Ubicación: GALLERIA MECANICA

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango Operativo	7-10-18	14-10-18	21/10/18	28/10/18																	
Iniciales del Inspector:		A.L	E.V		D.H.																	
Bomba Desactivada																						
Registre la Presion de Succión bomba	3.0 a 3.5	3.2	3.2	3.2	3.2																	
Registre la Presión de Descarga bomba	3.0 a 5.5	3.4	3.8	3.6	3.4																	
Arranque de la Bomba																						
La bomba contra incendios debe operar como minimo 30 minutos	*****	✓	✓		✓																	
Revise funcionamiento de la valvula solenoides	*****	✓	✓		✓																	
Registre la Presión de arranque	*****	4.6	4.7	4.6	4.7																	
Bomba Activada																						
Lecturas (minutos)		1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	
Registre la Presión de Succión bomba (bar)	3.0 a 3.5	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
Registre la Presión de Descarga bomba (bar)	6.5 a 7.5	6.0	6.0	6.1	6.1	6.1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
Registre la lectura del Tacometro (RPM)	1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Registre el Contador de horas de operación	*****	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Registre la Presión de aceite (psi)	37	28	28	26	25	25	25	25	25	25	25	25	30	25	30	25	26	26	26	26	26	
Registre la Temperatura del agua (C°)	85	35	47	61	80	82	40	45	60	80	80	38	57	30	85	85	88	88	88	88	88	
Registre el Voltaje banco de bateria A (V)	27	28	28	28	28	28	30	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
Registre el Voltaje banco de bateria B (V)	27	27	27	27	27	27	28	27	27	27	27	28	27	27	27	27	28	28	28	28	28	
Registre el Amperaje banco de bateria A (A)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Registre el Amperaje banco de bateria B (A)	1.9	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	2.4	2.1	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Revise ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Revise intercambiador de calor para el flujo del agua	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Observaciones:



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA ELECTRICA

Código: AES.SGI.PS.05.22

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA ELÉCTRICA

Año: 2010

Ubicación: Galería Mecánica.

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	15-7-10	22-7	4-8-10	19-8-10	26-8	4-9-10	9-9-10	16-9-10	23-9	7-10-10	14-10-10	21-10-10
Iniciales del Inspector:	Operativo	AW	EV	A.L	AS	D.F.	D.P.	R.R	J.W	EN	A.L	EV	AS
Bomba Desactivada													
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.4	3.2	3.5	3.2	3.4	3.3	3.2	3.3	3.3	3.4		3.6
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	3.0 a 5.5	3.2	3.2	3.3	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3		3.4
Arranque de la Bomba													
La bomba contra incendios debe operar como minimo 10 minutos	*****	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Registre presión de arranque de la bomba	5.5	5.4	5.6	5.6	5.5	5.5	5.45	5.5	5.5	5.5	5.6		5.6
Bomba Activada													
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	*	✓	✓	✓	✓		✓
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.4	3.2	3.5	3.3	3.4	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4		3.6
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	6.5 a 7.5	6.2	6.0	6.4	6.0	6.3	6.2	6.4	6.1	6.0	6.2		6.2

Comentarios: * Hay algo de calentamiento en cuerpo de la bomba



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA JOCKEY

Código: AES.SGI.PS.05.21

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA JOCKEY

Año: 2018

Ubicación: Galeria Mecánica

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	8-7-18	15-7	22-7	4-8-18	19-8-18	26-8-18	4-9-18	11-9-18	18-9-18	25-9	2-10-18	9-10-18
Iniciales del Inspector:	Operativo	R.R.	C.W.	E.V.	A.L.	A.S.	D.F.	A.P.	R.R.	C.W.	E.V.	A.L.	E.V.
Bomba Desactivada													
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.4	3.1	3.2	3.5	3.2	3.5	3.4	3.5	3.3	3.2	3.4	3.1
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	6.8	7.0	6.5	7.1	7.3	6.8	6.5	6.5	7.2	7.0	6.7	7.5
Arranque de la Bomba													
La bomba contra incendios debe operar como minimo 10 minutos	*****												
Registre presión de arranque de la bomba	6.5	6.5	6.5	6.5	6.8	6.5	6.3	6.45	6.5	7.0	7.0	6.5	6.5
Bomba Activada													
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.5	3.2	3.2	3.5	3.2	3.2	3.3	3.4	3.3	3.2	3.3	3.1
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	7.3	7.4	7.4	7.5	7.4	6.26	7.4	7.5	7.4	7.3	7.4	7.6

Comentarios:



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA DIESEL

Código: AES.SGI.PS.05.23

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario aplica cubre un mes (aproximadamente 4 lecturas)

BOMBA DIESEL

Año: _____

Ubicación: _____

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango Operativo	4-9-2018	9-9-18	16-9-18	23/9/18																	
Initiales del Inspector:		A.V.	R.R.	C.W.	E.N.																	
Bomba Desactivada																						
Registre la Presión de Succión bomba	3.0 a 3.5	3.2	3.0	3.4	3.2																	
Registre la Presión de Descarga bomba	3.0 a 5.5	3.2	3.2	3.4	3.3																	
Arranque de la Bomba																						
La bomba contra incendios debe operar como mínimo 30 minutos	*****	✓	✓	✓	✓																	
Revise funcionamiento de la válvula solenoides	*****	✓	✓	✓	✓																	
Registre la Presión de arranque	*****	4.5	4.7	4.5	4.7																	
Bomba Activada																						
Lecturas (minutos)		1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	
Registre la Presión de Succión bomba (bar)	3.0 a 3.5	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2		3.2		3.2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Registre la Presión de Descarga bomba (bar)	6.5 a 7.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0		6.2		6.0	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Registre la lectura del Tacómetro (RPM)	1700	-	-	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Registre el Contador de horas de operación	*****	-	-	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Registre la Presión de aceite (psi)	37	30	30	28	28	28	28	30	30	30	30	26	26	26	26	26	26	30	30	28	28	28
Registre la Temperatura del agua (C°)	85	38	40	41	41	40	80	80	85	80	80	40	51	40	74	85	46	50	65	85	85	
Registre el Voltaje banco de batería A (V)	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	31	30	30	28	28
Registre el Voltaje banco de batería B (V)	27	30	32	30	32	33	28	28	28	28	28	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28
Registre el Amperaje banco de batería A (A)	0.5	2	2	2	2	2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Registre el Amperaje banco de batería B (A)	1.9	2	2	2	2	2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Revise ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise intercambiador de calor para el flujo del agua	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Observaciones:

16-9-18 = 3/4 Diesel, manual = on, acrílico = on



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA DIESEL

Código: AES.SGI.PS.05.23
Version: 0
Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por:

Fecha de Revisión:

Revisado por:

Este formulario aplica cubre un mes (aproximadamente 4 lecturas)

BOMBA DIESEL

Año: 2018
Ubicación: Galería Mecánica

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango Operativo	15/7/18	22/7/18	4-8-2018	14/8/18																
Iniciales del Inspector:		W	EV	A.L	A.S																
Bomba Desactivada																					
Registre la Presion de Succión bomba	3.0 a 3.5	3.4	3.4	3.5	3.3																
Registre la Presión de Descarga bomba	3.0 a 5.5	3.8	3.3	3.6	3.3																
Arranque de la Bomba																					
La bomba contra incendios debe operar como minimo 30 minutos	*****	✓	✓	✓	✓																
Revise funcionamiento de la valvula solenoides	*****	✓	✓	✓	✓																
Registre la Presión de arranque	*****	4.7	4.7	4.7	4.7																
Bomba Activada																					
Lecturas (minutos)		1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30	1	5	10	20	30
Registre la Presión de Succión bomba (bar)	3.0 a 3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Registre la Presión de Descarga bomba (bar)	6.5 a 7.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.2	6.3	6.2	6.2	6.2
Registre la lectura del Tacometro (RPM)	1700	✓	✓	✓	✓	✓	500	500	500	500	500	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre el Contador de horas de operación	*****	✓	✓	✓	✓	✓	1892	✓	✓	✓	✓	1892	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre la Presión de aceite (psi)	37	25	30	28	30	28	28	28	27	25	25	25	27	27	25	25	30	30	27	20	20
Registre la Temperatura del agua (C°)	85	40	60	40	80	80	40	60	80	80	80	35	52	65	78	78	50	70	85	85	85
Registre el Voltaje banco de batería A (V)	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Registre el Voltaje banco de batería B (V)	27	28	28	28	28	28	27	27	27	27	27	29	29	28	28	28	28	28	28	28	28
Registre el Amperaje banco de batería A (A)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Registre el Amperaje banco de batería B (A)	1.9	2.5	2.2	2.1	2.0	2.1	2.3	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.3	1.6	2.2	2.0	2.0
Revise ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise intercambiador de calor para el flujo del agua	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Observaciones: 19/8/18 Baja Presión de Aceite, Por debajo del Rango de Operación Normal, Aviso 1000648925.
19/8/18 Fuga de Aceite Por Tuberia hacia Valvula de Aterramiento. Aviso 1000648924.



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001
FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA JOCKEY

Código: AES.SGI.PS.05.21
Version: 0
Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:
Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____
Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA JOCKEY

Año: 2018

Ubicación: Salvador Rodríguez

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	15-18	22-4/18	29-4/18	6/5	13/5	20/5/18	27/5/18	3/6/18	10/6/18	17/6/18	24-6-18	1-7-18
Iniciales del Inspector:	Operativo	A.L	C.W	A.P	T.C	D.F.	A.S	J.W	C.W	FA	A.S	A.L	A.P.
Bomba Desactivada													
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.5	3.5	3.6	3.4	3.4	3.1	3.4	3.5	3.5	3.8	3.5	3.3
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	7.3	7.0	6.8	7.0	7.0	6.5	6.9	6.5	6.8	7.5	7.1	6.7
Arranque de la Bomba													
La bomba contra incendios debe operar como mínimo 10 minutos	*****											✓	
Registre presión de arranque de la bomba	6.5	6.5	6.15	6.5	6.5	6.4	6.5	6.5	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4
Bomba Activada													
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.5	3.1	3.4	3.3	3.5	3.8	✓	3.3
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	7.5 a 8.0	7.5	7.3	7.6	7.2	7.1	7.2	7.0	7.4	7.5	7.5	7.6	7.4

Comentarios:



Sistema de Gestión Integrado
ISO 14001 - OSHA 18001

FORMULARIO DE PRUEBA DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO - BOMBA ELECTRICA

Codigo: AES.SGI.PS.05.22

Version: 0

Fecha: 23 marzo 2010

Fecha de elaboración:

Realizado por: _____

Fecha de Revisión: _____

Revisado por: _____

Este formulario cubre por un periodo de tres meses (aproximadamente 12 lecturas)

BOMBA ELÉCTRICA

Año: 2010

Ubicación: Cartería Mecánica

En los campos donde se indica Registre se deben anotar los valores de los medidores, en los otros campos anote S (satisfactorio), N (No satisfactorio) para indicar si se cumple o no se cumple el estado del equipo especificado en la lista.

Fecha:	Rango	15/4/10 30/4/10 10/5/10 20/5/10 30/5/10 10/6/10 20/6/10 30/6/10 10/7/10 20/7/10											
Iniciales del Inspector:	Operativo	AL CW AP EC RF AS CW AL FA AS AL AP											
Bomba Desactivada													
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.9	3.5	3.6	3.5	3.5	3.1	3.5	3.3	3.5	3.5	3.3	3.3
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	3.0 a 5.5	4.0	3.0	3.4	3.2	3.2	3.2	3.0	3.7	2.2	3.3	3.3	3.2
Arranque de la Bomba													
La bomba contra incendios debe operar como mínimo 10 minutos	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre presión de arranque de la bomba	5.5	5.6	6.0	5.8	5.8	5.9	5.6	5.8	5.7	2.3	5.5	5.8	5.3
Bomba Activada													
Revise el cierre de los empaques (fuga de agua)	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revise por ruidos y vibraciones inusuales	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe cuerpo de la bomba por sobrecalentamiento	*****	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registre la presión de succión de la válvula (bar)	3.0 a 3.5	3.9	3.5	3.6	3.4	3.5	3.1	3.5	3.3	3.5	3.5	3.5	3.3
Registre la presión de descarga de la válvula (bar)	6.5 a 7.5	6.5	6.0	6.3	6.3	6.2	5.7	6.1	6.4	6.2	6.2	6.1	6.0

Comentarios:

AES
Panamá

AES PANAMÁ, S.A.
PERMISO DE ENTRADA A ESPACIO CONFINADO
Operativo
Este Permiso es válido solo para un turno
No es válido para trabajo en Caliente

Orden de Trabajo Número:

2001162914

Fecha: 30.07.2018

1. Sitio del Permiso: Dred On Job 22. Propósito del permiso: Armando Andamios3. Tiempo: Fecha de Expedición: 30/7/18 Hora Inicio: 9:21.5

4. Lista de personas autorizadas

Nombre	Cédula	Hora de Entrada	Firma de Entrada	Firma de Salida
1. Erick Guerra	6-53-2049		1.	1.
2. Olierum Gimlo	4-28-74		2.	2.
3. Erick Mejia	4-717-1662		3.	3.
4.			4.	4.
5.			5.	5.
6.			6.	6.
7.			7.	7.
8.			8.	8.

5. Vigia: Nombre: DANIEL LAO Cédula: 1-26-2095 Firma: [Firma]6. Supervisor de entrada: Nombre: Christ R B...
Cédula: 8-254-681 Teléfonos: 661975707. Descripción de riesgos iniciales encontrados: trampas, cables de alta, golpes, cortadas, resacas

8. Control de riesgos iniciales encontrados, equipos de protección personal requerido.

☒ Casco ☒ Lentes ☒ Gafas ☐ Orejeras ☐ Careta ☐ Respirador cara completa ☐ Respirador media cara ☒ Guantes
☐ Autocontenido SCBA ☒ Vestimenta ☒ Calzado de Seguridad ☒ Ventilación (explique) ☒ Sogas ☐ Trípode
☐ Ambulancia ☐ Médico ☐ Paramédico ☐ Otro Explique: _____

9. Procedimiento de rescate en caso de emergencia Camilla (tabla rígida), botiquín10. Procedimiento de comunicación ☒ Radio ☒ Visual ☒ Voz ☐ Otro Explique: _____Personas que deben saber de este permiso: mantenimiento, Operario (Establecimiento, Osmoscopy, Emisión de...)

11. Condiciones bajo las que el permiso es válido y control de revisiones

Busque la fuente de los contaminantes

Valores Permisibles de Referencia	Lecturas iniciales	<input checked="" type="checkbox"/> Requiere modificaciones cada _____ horas
Hora	9:25	
Responsable de la prueba, firma		
% de oxígeno	19.5 < %O ₂ < 22.0	20.2
Límite inferior explosivo	LIE < 10%	
Concentración de CO:	CO < 15 PPM	
Concentración H ₂ S:	H ₂ S < 10 PPM	
Contaminante 1:		
Contaminante 2:		
Contaminante 3:		

12. Datos del medidor (Siempre ajustar de usar, calibración válida por 24 horas) Modelo/Tipo: Draeger X-om 250
Número de serie: 8323900 Calibrado por: C. B... Fecha: 30/7/1813. Números de emergencia Sala de Control: 5917, 5923 Bomberos: 2967551
Facilidad Médica más cercana VIA P Cometa Protección civil: _____

Otros: _____



AES PANAMÁ, S.A.
PERMISO DE ENTRADA A ESPACIO CONFINADO
Operativo
 Este Permiso es válido solo para un turno
 No es válido para trabajo en Caliente

Orden de Trabajo Número:

Fecha: 29.09.2018

1. Sitio del Permiso: CARACOL UNIDAD 3
 2. Propósito del permiso: Medición de Alabes
 3. Tiempo: Fecha de Expedición: 29/09/2018 Hora Inicio: 08:03/23

4. Lista de personas autorizadas

Nombre	Cédula	Hora de Entrada	Firma de Entrada	Firma de Salida
1. <u>Francisco Guerra</u>	<u>6-53-2049</u>	<u>09:10 am</u>	1. <u>[Firma]</u>	1. <u>[Firma]</u>
2. <u>Victor P. P. P. P.</u>	<u>9-150-211</u>	<u>09:10 am</u>	2. <u>[Firma]</u>	2. <u>[Firma]</u>
3.			3.	3.
4.			4.	4.
5.			5.	5.
6.			6.	6.
7.			7.	7.
8.			8.	8.

5. Vigía: Nombre: Jorge Naldes Cédula: 9-749-732 Firma: [Firma]

6. Supervisor de entrada: Nombre: Luis Calderon
 Cédula: 9-759-211 Teléfonos: 6663-8623

7. Descripción de riesgos iniciales encontrados: Caída de altura, golpes
Resvalos

8. Control de riesgos iniciales encontrados, equipos de protección personal requerido.

☒ Casco ☒ Lentes ☐ Gafas ☐ Orejeras ☐ Careta ☐ Respirador cara completa ☐ Respirador media cara ☒ Guantes
☐ Autocontenido SCBA ☐ Vestimenta ☒ Calzado de Seguridad ☐ Ventilación (explique) ☒ Sogas ☐ Trípode
☒ Ambulancia ☐ Médico ☐ Paramédico ☐ Otro Explique: _____

9. Procedimiento de rescate en caso de emergencia Procedimiento en espacio
con confinamiento

10. Procedimiento de comunicación ☒ Radio ☒ Visual ☐ Voz ☐ Otro Explique: _____

Personas que deben saber de este permiso: Osman Acosta

11. Condiciones bajo las que el permiso es válido y control de revisiones

Busque la fuente de los contaminantes ☐

	Valores Permisibles de Referencia	Lecturas iniciales	<input type="checkbox"/> Requiere modificaciones cada _____ horas
Hora		<u>08:05:23</u>	
Responsable de la prueba, firma		<u>Luis Calderon</u>	
% de oxígeno	19.5 < %O ₂ < 22.0	<u>20.9</u>	
Límite inferior explosivo	LIE < 10%	<u>0</u>	
Concentración de CO:	CO < 15 PPM	<u>0</u>	
Concentración H ₂ S:	H ₂ S < 10 PPM	<u>0</u>	
Contaminante 1:			
Contaminante 2:			
Contaminante 3:			

12. Datos del medidor (Siempre ajustar de usar, calibración válida por 24 horas) Modelo/Tipo: DRAGAGE REN 250
 Número de serie: B323700 Calibrado por: C. Bondia Fecha: 24-2018

13. Números de emergencia Sala de Control: 5914/1 Bomberos: 296-7551
 Facilidad Médica más cercana CSS Camila Protección civil: 33.5

Otros: Hospital de Chopo



1. DEFINICIÓN

Cuasi Incidente Ambiental- Un evento, acción o condición que pudiera tener, pero no resultó en impacto ambiental nocivo o incumplimiento (por ejemplo: la liberación de una descarga de combustible al drenaje de la instalación, un envase de residuos peligrosos colocado en el centro de acopio para residuos no peligrosos, tanques de aceite/pintura sin etiqueta, manifiesto de residuos inexistentes, estructura de contención con drenaje abierto, tanque de aceite sin tina de contención, etc.).

Evento de Incumplimiento Ambiental (ENE) - Un evento que no cumpla con un requisito legal o el desempeño medioambiental esperado de AES, como las desviaciones de los requisitos aplicables ambientales (por ejemplo, los límites de velocidad de emisión de contaminantes, límites de concentración de agentes contaminantes, estándares AES, derrames reportable AES, etc.).

Near Miss o Casi Incidentes de seguridad- Un Incidente no intencional, no planificado e inesperado que pudiera haber causado pero no generó lesión personal alguna. Nota: Los Casi Accidentes son incidentes y por lo tanto debe haber ocurrido algún evento. Cuando no se dé alguna lesión o evento el tema de la seguridad se reportaría como un Riesgo Laboral.

2. DATOS Y DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Nombre y Apellido de la (s) persona (s) que informa: Ernesto Jackson, Abner Chavez

Sitio/Área del evento: Foso de turbina unidad 3

Fecha del evento : 29 9 2018

Hora 05:10 PM

ENE

Cuasi Incidente ☒

Descripción de lo observado :

Durante las pruebas iniciales de la nueva válvula proporcional de la unidad 3, donde se utilizó la tubería existente, la cual se había desinstalado y vuelto a instalar para realizar la pruebas de presión del sistema de gobernador, al momento de realizar dicha prueba se desacopla la tubería #17 ubicada al lateral derecho ingresando al foso de turbina, esta tubería presenta una unión, el cual fue el punto de falla durante las pruebas, provocando fuga de aproximadamente 33 galones de aceite hidráulico ISO VG 68.

Causa del Evento:

Perdida de calidad en el ajuste de Gladula de conexión de las tuberías

Describe que acciones tomó para atender el evento:

Se activa el plan de emergencia de derrame, notificando al operador de la planta y al coordinador de ambiente y seguridad, se procede a utilizar los kits de derrame disponibles en el sitio de trabajo, se apaga la fuente de la alimentación de fuga (Gobernador de turbina), se colocan dispositivos para contener el derrame (booms y paños absorbentes), luego de esto se procede con la limpieza del sitio, colocando los trapos impregnados de aceite en cartuchos negros, se aplica producto eliminador de hidrocarburo (Biosolve) y finalmente se limpia la zona con trapos, los cartuchos son cerrados y etiquetados y colocados en el cuarto de hidrocarburos para su disposición final.

3. TIPO DE EVENTO AMBIENTAL (marque con una X las alteraciones encontradas):

Derrame de un producto químico	<input type="checkbox"/>	Fuga de gases (CO2, SF6)	<input type="checkbox"/>
Derrame de aceite	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuga de gases contaminantes de equipos de refrigeración	<input type="checkbox"/>
Derrame de diesel	<input type="checkbox"/>	Envases de productos sin etiquetas de HMIS	<input type="checkbox"/>
Derrame de gasolina	<input type="checkbox"/>	Productos sin Hoja de Seguridad (MSDS)	<input type="checkbox"/>
Mezcla de residuos peligrosos	<input type="checkbox"/>	Tina de contención con válvulas abiertas	<input type="checkbox"/>
Mezcla de residuos no peligrosos	<input type="checkbox"/>	Envases de productos/hidrocarburos sin contención secundaria	<input type="checkbox"/>
Mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

4. TIPO DE CUASI INCIDENTE DE SEGURIDAD (marque con una X las alteraciones encontradas):

Resbalones	<input type="checkbox"/>	Liberación de partículas al aire	<input type="checkbox"/>
Tropiezos	<input type="checkbox"/>	Ruptura de equipos de izamiento o de tracción	<input type="checkbox"/>
Caídas	<input type="checkbox"/>	Movimiento incontrolado de objetos por acción del viento	<input type="checkbox"/>
Caída de objetos/ Herramientas	<input type="checkbox"/>	Liberación accidental de CO2/agentes extintores	<input type="checkbox"/>
Caída de agua sobre equipos eléctricos/electrónicos	<input type="checkbox"/>	Ataque de animales sin lesiones	<input type="checkbox"/>
Rotura de soportes de piso	<input type="checkbox"/>	Desacople de mangueras presurizadas	<input type="checkbox"/>
Desprendimiento de partes de equipos	<input type="checkbox"/>	Aplicación de loto inadecuadamente	<input type="checkbox"/>
Rotura de tornillos de seguridad	<input type="checkbox"/>	Contacto con elementos eléctricos energizados sin consecuencias	<input type="checkbox"/>
Golpes a personas o estructuras sin consecuencias	<input type="checkbox"/>	Cortocircuitos	<input type="checkbox"/>
Golpes con objetos expuestos	<input type="checkbox"/>	Perforación no intencional de tuberías eléctricas	<input type="checkbox"/>
Enganche de ropa o EPP puesto a objeto fijo	<input type="checkbox"/>	Recalentamiento de cables eléctricos	<input type="checkbox"/>
Fallo de herramientas al utilizarlas	<input type="checkbox"/>	Conato de incendio	<input type="checkbox"/>
Operación inadecuada de equipos	<input type="checkbox"/>	Movimiento no controlado de vehículos	<input type="checkbox"/>
Pérdida de balance en izamiento de carga	<input type="checkbox"/>	Fallo en frenos de vehículos	<input type="checkbox"/>
Pérdida de control en izamiento de carga	<input type="checkbox"/>	Trabajos continuos en Presencia de Temperaturas extremas	<input type="checkbox"/>
Fugas de gases en área de trabajo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

5. OBSERVACIONES

Ante el desarrollo del plan de emergencia participa en el durante y despues, personal de la empresa contratista JP y personal propio AES

[Firma] 01/10/18

[Firma] 10/1/18



1. DEFINICIÓN

Cuasi Incidente Ambiental- Un evento, acción o condición que pudiera tener, pero no resultó en impacto ambiental nocivo o incumplimiento (por ejemplo: la liberación de una descarga de combustible al drenaje de la instalación, un envase de residuos peligrosos colocado en el centro de acopio para residuos no peligrosos, tanques de aceite/pintura sin etiqueta, manifiesto de residuos inexistentes, estructura de contención con drenaje abierto, tanque de aceite sin tina de contención, etc.).

Evento de Incumplimiento Ambiental (ENE) - Un evento que no cumpla con un requisito legal o el desempeño medioambiental esperado de AES, como las desviaciones de los requisitos aplicables ambientales (por ejemplo, los límites de velocidad de emisión de contaminantes, límites de concentración de agentes contaminantes, estándares AES, derrames reportable AES, etc.).

Near Miss o Casi Incidentes de seguridad- Un Incidente no intencional, no planificado e inesperado que pudiera haber causado pero no generó lesión personal alguna. Nota: Los Casi Accidentes son incidentes y por lo tanto debe haber ocurrido algún evento. Cuando no se dé alguna lesión o evento el tema de la seguridad se reportaría como un Riesgo Laboral.

2. DATOS Y DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Nombre y Apellido de la (s) persona (s) que informa: Christian R. Barkley

Sitio/Área del evento: Foso de turbina unidad 3

Fecha del evento : 29 9 2018

Hora 05:10 PM

ENE

Cuasi Incidente ☒

Descripción de lo observado :

Durante las pruebas iniciales de la nueva válvula proporcional de la unidad 3, donde se utilizó la tubería existente, la cual se había desinstalado y vuelto a instalar para realizar la pruebas de presión del sistema de gobernador, al momento de realizar dicha prueba se desacopla la tubería #17 ubicada al lateral derecho ingresado al foso de turbina, esta tubería presenta una unión, el cual fue el punto de falla durante las pruebas, provocando fuga de aproximadamente 33 galones de aceite hidráulico ISO VG 68, durante este evento personal que se encontraba junto a la unión de la tubería resultó impregnado de dicho aceite.

Causa del Evento:

Pérdida de calidad en el ajuste de Glándula de conexión de las tuberías

Describe que acciones tomó para atender el evento:

Se activa el plan de emergencia de derrame, notificando al operador de la planta y al coordinador de ambiente y seguridad, se procede a utilizar los kits de derrame disponibles en el sitio de trabajo, se apaga la fuente de la alimentación de fuga (Gobernador de turbina), se colocan dispositivos para contener el derrame (booms y paños absorbentes), personal impregnado de aceite se retira del sitio para cambio de vestimenta.

3. TIPO DE EVENTO AMBIENTAL (marque con una X las alteraciones encontradas):

Derrame de un producto químico

Derrame de aceite

Derrame de diesel

Derrame de gasolina

Mezcla de residuos peligrosos

Mezcla de residuos no peligrosos

Mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos

Fuga de gases (CO2, SF6)

Fuga de gases contaminantes de equipos de refrigeración

Envases de productos sin etiquetas de HMIS

Productos sin Hoja de Seguridad (MSDS)

Tina de contención con válvulas abiertas

Envases de productos/hidrocarburos sin contención secundaria

Otros

4. TIPO DE CUASI INCIDENTE DE SEGURIDAD (marque con una X las alteraciones encontradas):

Resbalones

Tropiezos

Caídas

Caída de objetos/ Herramientas

Caída de agua sobre equipos eléctricos/electrónicos

Rotura de soportes de piso

Desprendimiento de partes de equipos

Rotura de tornillos de seguridad

Golpes a personas o estructuras sin consecuencias

Golpes con objetos expuestos

Enganche de ropa o EPP puesto a objeto fijo

Fallo de herramientas al utilizarlas

Operación inadecuada de equipos

Pérdida de balance en izamiento de carga

Pérdida de control en izamiento de carga

Fugas de gases en área de trabajo

Liberación de partículas al aire

Ruptura de equipos de izamiento o de tracción

Movimiento incontrolado de objetos por acción del viento

Liberación accidental de CO2/agentes extintores

Ataque de animales sin lesiones

Desacople de mangueras presurizadas

Aplicación de loto inadecuadamente

Contacto con elementos eléctricos energizados sin consecuencias

Cortocircuitos

Perforación no intencional de tuberías eléctricas

Recalentamiento de cables eléctricos

Conato de incendio

Movimiento no controlado de vehículos

Fallo en frenos de vehículos

Trabajos continuos en Presencia de Temperaturas extremas

5. OBSERVACIONES

Durante el desarrollo del plan de emergencia participa en el durante y despues, personal de la empresa contratista JP y personal propio AES

CPIR
01/10/18

Christian R. Barkley
10/18


Rango de Fechas: 01/01/2018 12/13/2018
 Tipo de registro: Todos
 Proviene de una Observación de Tarea? Indistinto No Si
 Estado: En preparacion Cerrado Cerrado Asignado Reasignado Resuelto Cerrado
 Localidad: Andres Dominicana Barcaza EDM i Bayano Changuinola Arriba Changuinola Charco La Pava Colón DPP Dominicana El Salvador Distribución Esti Itabo Dominicana La Estrella Los Valles MCAC Merida III México Panama Oficina Central Puerto Rico TegTep México Valle del Rey xxx

Buscar

Planilla de datos

	Cod	Tipo de registro	Nombre	Localidad	Declarante	Asignado a	Nro de Aviso SAP	Fecha	Estado
	10459	NCI	Piezas a la interperie	Bayano	EDUARDO CASTILLO CAMARENA			12/10/2018	Cerrado
	10458	NCI	Señalizar objetos fijo	Bayano	EDUARDO CASTILLO CAMARENA			12/10/2018	Cerrado
	10457	NCI	Instalaciones eléctricas	Bayano	EDUARDO CASTILLO CAMARENA			12/10/2018	Cerrado
	10446	NCI	Falta de iluminación	Bayano	EDUARDO CASTILLO CAMARENA			12/10/2018	Cerrado
	10429	NCI	cajas expuestas	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10428	NCI	unidad de traslado	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10427	NCI	equipos fuera de servicio	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10426	NCI	tomacorriente 480v	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10425	NCI	mallá rota	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10424	NCI	tomacorriente 480v	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10423	IS	Inspección - 12/9/2018	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10422	IS	Inspección - 12/9/2018	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10420	IS	Inspección - 12/9/2018	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado
	10421	IS	Inspección - 12/9/2018	Bayano	TEMISTOCLES GONZALEZ			12/9/2018	Cerrado

Exportar a Excel

	Sistema de Gestión Integrado AES Panamá ISO 14001 – OHSAS 18001 Prueba Quincenal de la operación de la planta de Tratamiento de aguas residuales de Bayano	Página:	1	de	1
		Código: AES.SGI.BAY.IA.01.01			
	Versión N° 3	Fecha: 20 junio 2016			

A. Inspecciones Generales.

S= Satisfactorio

N= No satisfactorio (explicar)

N/A= No aplica

FECHA DE ELABORACIÓN:	FECHA DE REVISIÓN:
REALIZADO POR:	REVISADO POR: <u> / / </u>
ÁREA:	

2018

	Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Día		15	31	13	13	28	
Iniciales del Inspector		D.F.	AL	AL	AL	AL	AL
Revisar panel de control X34.A1, el temporizador y selector en posición cont.		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar panel de control X34.A2, el temporizador y selector en posición cont.		✓	✓	N	✓	✓	✓
Revisar el funcionamiento de los agitador A (observar movimiento giratorio),		✓	✓	✓	S	S	✓
Revisar el funcionamiento de los agitador B (observar movimiento giratorio),		✓	✓	✓	S	S	✓
Revisar el funcionamiento de los aireadores de diafragma		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar flujo, inyección de agua y nivel en el tanque de recirculación		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar flujo y nivel en la cámara de anoxión.		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar que la cantidad de pastillas de cloro sea ¾ de cada dispensador o dosificador.		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar el Flujo en la cámara de contacto de cloro		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revisar el Flujo del agua en de toma de muestras.		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nota: De no ser satisfactoria la cantidad de pastillas llenar punto B.							

B. Cantidad de pastillas agregadas.

Fecha	Cantidad
15/1/18	15 Pastillas
15/3/18	14 Pastillas

C. Comentarios generales.

Fecha	Comentarios
15/1/18	Monitorear aireador N°2, ya que se evidenció bajo flujo de aire.
	Varilla deteriorada por la corrosión.
	Alambre de alimentación eléctrica deteriorado.
12-2-18	aguitador #2 se mantenga apagado desde el panel de control



Sistema de Gestión Integrado AES Panamá
ISO 14001 – OHSAS 18001
Prueba Quincenal de la operación de la planta de
Tratamiento de aguas residuales de Bayano

Página: 1 de 1

Código: AES.SGI.BAY.IA.01.01

Versión N° 3

Fecha: 20
junio 2016

A. Inspecciones Generales.

S= Satisfactorio

N= No satisfactorio (explicar)

N/A= No aplica

FECHA DE ELABORACIÓN:

REALIZADO POR:

ÁREA:

FECHA DE REVISIÓN:

REVISADO POR:

	Mes	11-9-18	12-10-18	21-10-18	30-11-18		
	Día						
Iniciales del Inspector		A.L.T.G.	AS	U			
Revisar panel de control X34.A1, el temporizador y selector en posición cont. auto.		S	S	S	S		
Revisar panel de control X34.A2, el temporizador y selector en posición cont. auto.		S	S	S	N		
Revisar el funcionamiento de los agitador A (observar movimiento giratorio),		S	S	S	S		
Revisar el funcionamiento de los agitador B (observar movimiento giratorio),		S	S	S	N		
Revisar el funcionamiento de los aireadores de diafragma		S	S	S	S		
Revisar flujo, inyección de agua y nivel en el tanque de recirculación		S	S	S	S		
Revisar flujo y nivel en la cámara de anoxión.		S	S	S	S		
Revisar que la cantidad de pastillas de cloro sea $\frac{3}{4}$ de cada dispensador o dosificador.		N	N	S	S		
Revisar el Flujo en la cámara de contacto de cloro		S	S	S	S		
Revisar el Flujo del agua en de toma de muestras.		S	S	S	S		
Nota: De no ser satisfactoria la cantidad de pastillas llenar punto B.							

B. Cantidad de pastillas agregadas.

Fecha	Cantidad Actual	Cantidad Agregadas
11-9-18	20	20
12-10-18	19	-
21-10-18	38	7

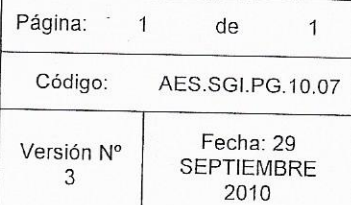
C. Comentarios generales.

Fecha	Comentarios
11-9-18	Dispensadores de cloro 20 pastillas cada uno
12-9-18	NO FUE NECESARIO AGREGAR PASTILLAS DE CLORO,
	1- PASTILLAS 2, SON #13
21-10-18	SE AGREGARON 6 PASTILLAS DE CLORO. 1- Sumidero #3.
30-11-18	EL agitador se puso fuera de servicio por que se estaba alarmando constantemente.

OPERACIONES BAYANO
PROGRAMA DE TURNOS Y VACACIONES
2018

[illegible]

Nota: Cada vez que se llame un formulario deberá ser acercando vanuizado al anillo Bayann Operations Group si es necesario deberá hacer los respectivos aviene



Cola Geraones AES

Numero de hoja: 1 de 1

FECHA: 08 febrero

SITIO: T Sayano

TEMA DE LA CAPACITACIÓN:

Parado de Seguridad

OBJETIVOS:

Concienciación del uso de equipos de seguridad y revisión de accidente de tránsito del día 7/ feb /2018 y se reforzó entorno de seguridad.

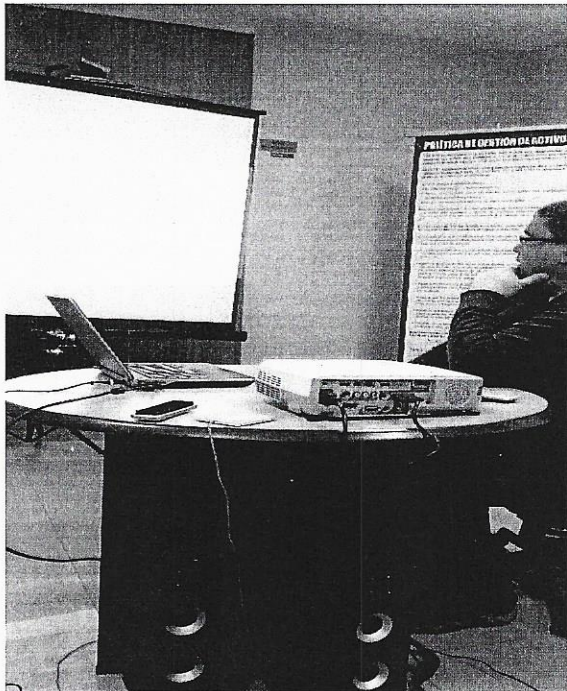
NOMBRE DEL FACILITADOR:

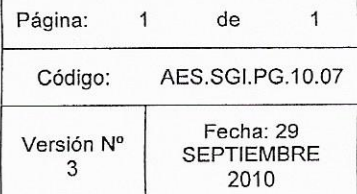
Francisco Pousa

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:
ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Contratistas

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
	Felipe A Gomez	CONTRATISTA	R, G	Felipe A Gomez
	Martin Rodriguez	Sup. campo	Bayano	Martin Rodriguez
	Luis Rodriguez	Contratista	Bayano	Luis Rodriguez
	Alexis Atencio	Contratista	R, G	Alexis Atencio
	Martha Cortes	Contratista	Ms. P. R. S.	Martha Cortes
	Christopher Tullock	Contratista	Asiste S.A.	Christopher Tullock
	Ivan Gomez	CONTRATISTA	MAPORAL	Ivan Gomez
	Luis Corrales	CONTRATISTA	Asiste S.A.	Luis Corrales
	Guillermo Castillo	Contratista	ASISTE S.A.	Guillermo Castillo
	Gilberto Guzman	contratista	ASISTE S.A.	Gilberto Guzman
	Joel O. Hernandez	Contratista	ASISTE S.A.	Joel Hernandez
	Erika C. Berrio Ayala	Contratista	Asiste S.A.	Erika Berrio
	Yerica H. Barrios	Contratista	R-G	Yerica Barrios
	Adriano Batista Madrid	Contratista	R-G	Adriano Batista
	Teodoro Obispo	contratista	R-G	Teodoro Obispo
	Jaime Burgos	Contratista	Asiste S.A.	Jaime Burgos
	Milton Aguado	contratista	R-G	Milton Aguado
	Eliezer R. Vargasa	Contratista	R-G	Eliezer Vargasa
	Herminda Gonzalez	Contratista	R-G	Herminda Gonzalez





LES

Numero de hoja: 1 de 1

FECHA: 25/5/18

SITIO: Bayano

TEMA DE LA CAPACITACION:

Combate contra Incendios

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

Esp. Fulvio Aizpuru

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

Fulvio Aizpuru (EAS)

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Contratista

Contratista

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Alexis Atencio	Sup. RG	Bayano	[Firma]
2	Felipe A. Bouez	contratista	BAYANO	Felipe A. Bouez
3	LUIS C. PEREZ	contratista	BAVANO	Luis C. Perez
4	Hugo Osorio S.	Contratista	Bayano	Hugo Osorio
5	Eduin Valdez	ayudante	Bayano	Eduin Valdez
6	JONATHAN TORRES	Contratista	BAYANO	Jonathan Torres
7	Aristides Gordon	Contratista	Bayano	[Firma]
8	Adriano Batista	Contratista	BAYANO	Adriano Batista
9	Juan Carlos Cobble	contratista	BAYANO	Juan Carlos Cobble
10	marcos rodriguez	contratista	BAYANO	marcos rodriguez
11	jorge valdes	Contratista	BAYANO	jorge valdes
12	Juvenio Jaramillo	Contratista	JJ / Bayano	Juvenio Jaramillo
13	milton Sguatada	Contratista	Bayana	milton Sguatada
14	Alexis P. Concepcion W	Conductor	Bayano	Alexis P. Concepcion
15	Valash Castillo	Adm. Serv. Gen.	Bayano	Valash Castillo
16	Rafael Vergara	contratista	Bayano	Rafael Vergara
17	Juan C. Beltrame	Contratista	Bayano	Juan C. Beltrame
18	Herminda Benitez	Contratista	Bayano	Herminda Benitez
19				
20	Emigdio Manuel Castro	contratista	Bayano	Emigdio Manuel Castro

FECHA: 21/5/2018

SITIO: Bayano

TEMA DE LA CAPACITACION:

Celebración Día de la Seguridad

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

Robert Baum

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

Rym Moreno

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Personal AES

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Narciso Obispo	Mecanico	AES Bayano	Narciso Obispo
2	HALO E. CASTILLO	Ing. Pred. Pais Total	AES	HALO E. CASTILLO
3	Luis Alvarado	Electricista	Bayano	Luis Alvarado
4	Edmar Delgado	Asist. Adm.	Bayano	Edmar Delgado
5	Susana Torres	Prof. en Desarrollo	Bayano	Susana Torres
6	Christin L. Brinkley	Gen. L. Bay total	Bayano	Christin L. Brinkley
7	Andrés Rodríguez	Instrumentación	Bayano	Andrés Rodríguez
8	Jack Gonzalez	Plan. Incent	Bayano	Jack Gonzalez
9	Francisco Azcárraga	Operador	Bayano	Francisco Azcárraga
10	DOMINICK FERNÁNDEZ	OPERADOR	BAYANO	DOMINICK FERNÁNDEZ
11	FRANCISCO POUSA	OPER. Lij	17	FRANCISCO POUSA

FECHA: 21/5/2018

SITIO: Bayano

TEMA DE LA CAPACITACION:

Celebración de Día de la Seguridad

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

Robert Baum

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

Robo Moreno

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Contratistas

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Emigdio Manuel Castro	Contratista	MAN PAVAR	[Firma]
2	Yatasha Castillo	Adm. Serv. Gen.	Bayano	[Firma]
3	Edwin L. Almanza	Seguridad	Poblado	[Firma]
4	Lorena Moreno	Contratista	Inspectorate	[Firma]
5	Martin Rodaño	Seguridad	Bayano	[Firma]
6	Quiric Pérez	Contratista	Rodriguez G	[Firma]
7	Eduardo Rios	Contratista	CAx Service	[Firma]
8	Adriano Batista	Contratista	Bayano	[Firma]
9	José Carlos	Contratista	Bayano	[Firma]
10	Jorge Valdes	Contratista	Bayano	[Firma]
11	Arístides Joel Obando G	Contratista	CAx Service	[Firma]
12	JONATHAN TORRES	CONTRATISTA	R. PANAMA	[Firma]
13	Arístides Gorden	Contratista	R. Panama	[Firma]
14	Rafaelito Simanca	Contratista	R. Panama	[Firma]
15	Ambrosio Batista	contratista	Bayano	[Firma]
16	Milton Sgualada	Contratista	Bayano	[Firma]
17	Francisco Guerra	contratista	Bayano	[Firma]
18	San C Belmarcott	Contratista	Bayano	[Firma]
19	Maria Gonzalez	"	"	[Firma]
20	Marya Olorio	Contratista	Bayano	[Firma]

FECHA: 29/10/18

SITIO: SAb Reun

TEMA DE LA CAPACITACION:

Reun EHS

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

C. Balle

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Personal AES

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Ernesto Velásquez	Operador	Bayano	C. Velásquez
2	Eduardo Castillo	Planificador	Bayano	E. Castillo
3	Esteban L. García	Analista Mto	Bayano	E. García
4	Lucas Ariel Calderón	Electricista	Bayano	L. Calderón
5	Natchidell Chau	Trainee	Bayano	N. Chau
6	Andrés Rodríguez	Instructor	Bayano	A. Rodríguez
7	Felipe P. Posa	Lig. Oper	Bayano	F. Posa
8	Julio P. Orea	Planif	Bayano	J. Orea
9	Italo E. Castillo	Predictivo	Bayano	I. Castillo
10	Christian Balle	Coord. EHS	Bayano	C. Balle
11	Narciso Alvarado	Man. Maes.	Bayano	N. Alvarado

FECHA: 29/10/18

SITIO: SHM Reunión

TEMA DE LA CAPACITACION:

Reunión EHS

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

C. Brinkley

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Personal Contratista

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Humberto Bethancourt	Operador	INGENIE.	
2	Carlos Cervera	ayudante	IN Cal mil	
3	Enriquez Robles	contratista	BOYANO	
4	Mario A. Perez	contratista	Bayano	
5	Mayra Oroqui	Contratista	Bayano	
6	Victor Ruiz	Contratista	Bayano	
7	Alexis Bultrago	Técnico en carga	Fumitex	
8	Edgardo Abel Ruiz	Técnico	Fumitex	
9	Gilberto Ureña	Técnico	Fumitex	
10	Martín Rodríguez	Sup. Couisa	Bayano	
11	Juanico Jaramillo	Supervisor	JJ Contratista	
12	Temistocle Almanza	Seguridad	Bayano	
13	Francisco Guerra	contratista	Bayano	
14	Mario González	"	"	
15	Eliaser Vargas	Contratista	Bayano	
16	Alexis Atencio	Contratista	Bayano	
17	Luis Pérez	CONTRATISTA	BOYANO	
18	Felipe Aguirre	CONTRATISTA	BOYANO	
19	José Rodríguez	Contratista	Bayano	
20	Juan C. Bernhardt	Contratista	Bayano	



Extintores y Accesorios de Seguridad, S.A.

Apartado 0819-06944, El Dorado, República de Panamá • Tel.: 260-3017

REPORTE DE TRABAJO DIARIO

Nº 25218

CLIENTE: AES BAYANO

FECHA: 10/09/2018

TRABAJO REALIZADO

Mantenimiento

☒

Entrega de Mercancia

☐

Otros

☐

OBSERVACIONES:

SE REALIZARON 14 MANTENIMIENTOS
DE MANGUERAS CONTRA INCENDIOS
TUERON ENTREGADOS 10 CILINDROS
DE CO2 QUE ESTABAN EN P.H.
EL COLGADOR DEL AREA DEL
ALMACEN TIENE QUE SER
REEMPLAZADO LOS PINOS ESTAN
OXIDADOS

Piezas Entregadas al Cliente

O Ring	:	
Manómetro	:	
Manguera	:	
Vástago	:	
	:	
	:	
	:	
	:	

Técnico Responsable

Fidel Hernandez

Nombre del Cliente

AES BAYANO

Fecha

10/9/18

FECHA:

SITIO:

TEMA DE LA CAPACITACION:

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
21	Rodrigo Vergara	contratista	BAYANO	Rodrigo Vergara
22	Edwin E. Almanza	SEGURIDAD	BAYANO	Edwin E. Almanza
23	Milton Squalada	Contratista	Bayano	Milton Squalada
24	Rafael Romero	conductor	Bayano	Rafael Romero
25	Adriano Batista	Contratista	Bayano	Adriano Batista
26	Jorge Valdes A	Contratista	BAYANO	Jorge Valdes A
27	Aristides Gonda	contratista	Bayano	Aristides Gonda
28	Valeri Bragiali	Asistente Admon	Bayano	Valeri Bragiali
29	Natasha Castillo	Adm. Serv. General	Bayano	Natasha Castillo
30	César Figueroa	contratista	Bayano	César Figueroa
31	ESTEPANIA AYALA	Contratista	BAYANO	ESTEPANIA AYALA



Anexo

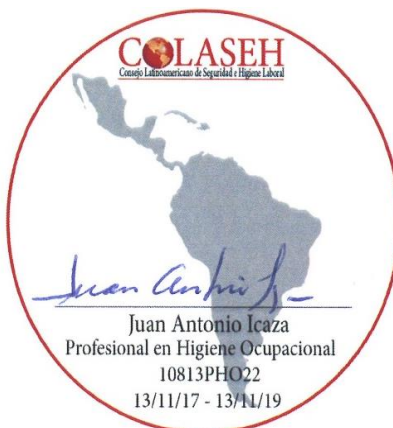
6

Informe de Ensayo

Partículas de Ninguna Manera Regulada (Polvo Total)

AES PANAMÁ S.R.L.
Central Hidroeléctrica Bayano
**Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia
de Panamá**

FECHA DE LA MEDICIÓN: 14 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-024-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 V4
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones de polvos totales en suspensión	4
Sección 4: Conclusiones	9
Sección 5: Recomendación	9
Sección 6: Equipo técnico	9
ANEXO 1: Certificados de calibración	10
ANEXO 2: Fotografía de las mediciones	12

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la Empresa	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad Principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Orlando Umanzor //Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001 para el control de contaminantes atmosféricos en ambientes de trabajo.
Descripción del método	NIOSH 0501. Ciclón de aluminio para captura de material particulado en filtro.
Horario de la medición	Diurno.
Instrumentos utilizados	Bombas con rango de 1000 a 5000 cc/min, modelo Airchek, Series: 83024, 83029, 77533, 72641 y 77854. Calibrador de flujo Defender 510 Medium Flow, con número de serie: 121209.
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital
Límite máximo	10 mg/m ³
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-04 Ensayo de Material Particulado Ocupacional

Sección 3: Resultado de las mediciones de polvos totales en suspensión

Ubicación del instrumento	PIT 4								
Encargado del monitoreo	Tel-Aviv Vargas				Método		NIOSH 0501		
Fecha de monitoreo	2018-09-14				N° Cadena de Custodia		2939		
Tipo de equipo de medición	Bomba Airchek y calibrador Defender				Incertidumbre		± 11,04 %		
Fecha de recepción de la muestra	2018-09-15				Fecha de análisis por el laboratorio		2018-09-18		
Flujos iniciales (cm³/min)				Flujos finales (cm³/min)				Blanco	
F1	1913,60			F1	1753,50			Código de ID	Peso de blanco
F2	1932,40			F2	1766,40			18-PVC-1-ENV-19	0,02
F3	1927,40			F3	1770,30				
F4	1933,00			F4	1793,00				
F5	1934,00			F5	1803,70				
Flujo inicial promedio (cm³/min)	1928,08			Flujo final promedio (cm³/min)	1777,38				
Flujo promedio total (cm³/min)		1852,73							
Sustancia o material contaminante		Partículas de ninguna manera reguladas (polvo total)							
Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m³)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blancos	Concentración ponderada por filtro (mg/m³)	Exposición medida dentro de la jornada
	Inicio	Final							
18-PVC-1-ENV-14	09:20 a. m.	04:00 p. m.	388	0,719	270,25	270,38	0,11	0,153	480
Valor medido (mg/m³)					CPT normado				
0,153					10				
Valor de Relación encontrado					Frecuencia de Monitoreos en el área				
0,015					Anual				

Ubicación del instrumento	Taller de Soldadura								
Encargado del monitoreo	Tel-Aviv Vargas			Método		NIOSH 0501			
Fecha de monitoreo	2018-09-14			N° Cadena de Custodia		2939			
Tipo de equipo de medición	Bomba Airchek y calibrador Defender			Incertidumbre		± 11,04 %			
Fecha de recepción de la muestra	2018-09-15			Fecha de análisis por el laboratorio		2018-09-18			
Flujos iniciales (cm³/min)			Flujos finales (cm³/min)				Blanco		
F1	1753,50		F1	1683,30		Código de ID	Peso de blanco		
F2	1753,30		F2	1674,50		18-PVC-1-ENV-19	0,02		
F3	1755,70		F3	1684,90					
F4	1759,30		F4	1683,10					
F5	1742,50		F5	1685,30					
Flujo inicial promedio (cm³/min)	1752,86		Flujo final promedio (cm³/min)	1682,22					
Flujo promedio total (cm³/min)		1717,54							
Sustancia o material contaminante		Partículas de ninguna manera reguladas (polvo total)							
Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m³)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blancos	Concentración ponderada por filtro (mg/m³)	Exposición medida dentro de la jornada
	Inicio	Final							
18-PVC-1-ENV-15	09:23 a. m.	04:00 p. m.	390	0,670	275,08	275,13	0,03	0,045	480
Valor medido (mg/m³)				CPT normado					
0,045				10					
Valor de Relación encontrado				Frecuencia de Monitoreos en el área					
0,004				Anual					

Ubicación del instrumento	Depósito de Herramientas								
Encargado del monitoreo	Tel-Aviv Vargas			Método		NIOSH 0501			
Fecha de monitoreo	2018-09-14			N° Cadena de Custodia		2939			
Tipo de equipo de medición	Bomba Airchek y calibrador Defender			Incertidumbre		± 11,04 %			
Fecha de recepción de la muestra	2018-09-15			Fecha de análisis por el laboratorio		2018-09-18			
Flujos iniciales (cm³/min)			Flujos finales (cm³/min)				Blanco		
F1	1753,50		F1	1529,60		Código de ID	Peso de blanco		
F2	1699,80		F2	1634,00		18-PVC-1-ENV-19	0,02		
F3	1727,80		F3	1721,50					
F4	1731,20		F4	1728,40					
F5	1745,50		F5	1735,20					
Flujo inicial promedio (cm³/min)	1731,56		Flujo final promedio (cm³/min)	1669,74					
Flujo promedio total (cm³/min)		1700,65							
Sustancia o material contaminante		Partículas de ninguna manera reguladas (polvo total)							
Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m³)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blancos	Concentración ponderada por filtro (mg/m³)	Exposición medida dentro de la jornada
	Inicio	Final							
18-PVC-1-ENV-16	09:26 a. m.	04:00 p. m.	385	0,655	273,18	273,29	0,09	0,137	480
Valor medido (mg/m³)				CPT normado					
0,137				10					
Valor de Relación encontrado				Frecuencia de Monitoreos en el área					
0,014				Anual					

Ubicación del instrumento	Taller de Mecánica								
Encargado del monitoreo	Tel-Aviv Vargas				Método		NIOSH 0501		
Fecha de monitoreo	2018-09-14				N° Cadena de Custodia		2939		
Tipo de equipo de medición	Bomba Airchek y calibrador Defender				Incertidumbre		± 11,04 %		
Fecha de recepción de la muestra	2018-09-15				Fecha de análisis por el laboratorio		2018-09-18		
Flujos iniciales (cm³/min)				Flujos finales (cm³/min)				Blanco	
F1	1850,70			F1	1908,00			Código de ID	Peso de blanco
F2	1821,50			F2	1905,00			18-PVC-1-ENV-19	0,02
F3	1862,50			F3	1919,20				
F4	1943,10			F4	1919,30				
F5	1964,30			F5	1934,90				
Flujo inicial promedio (cm³/min)	1888,42			Flujo final promedio (cm³/min)	1917,28				
Flujo promedio total (cm³/min)			1902,85						
Sustancia o material contaminante			Partículas de ninguna manera reguladas (polvo total)						
Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m³)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blancos	Concentración ponderada por filtro (mg/m³)	Exposición medida dentro de la jornada
	Inicio	Final							
18-PVC-1-ENV-17	09:29 a. m.	04:00 p. m.	379	0,721	264,61	264,76	0,13	0,180	480
Valor medido (mg/m³)					CPT normado				
0,180					10				
Valor de Relación encontrado					Frecuencia de Monitoreos en el área				
0,018					Anual				

Ubicación del instrumento	Almacén								
Encargado del monitoreo	Tel-Aviv Vargas			Método		NIOSH 0501			
Fecha de monitoreo	2018-09-14			N° Cadena de Custodia		2939			
Tipo de equipo de medición	Bomba Airchek y calibrador Defender			Incertidumbre		± 11,04 %			
Fecha de recepción de la muestra	2018-09-15			Fecha de análisis por el laboratorio		2018-09-18			
Flujos iniciales (cm³/min)			Flujos finales (cm³/min)				Blanco		
F1	1797,30		F1	1562,60		Código de ID	Peso de blanco		
F2	1726,60		F2	1638,80		18-PVC-1-ENV-19	0,02		
F3	1722,20		F3	1670,70					
F4	1715,60		F4	1669,40					
F5	1723,90		F5	1675,40					
Flujo inicial promedio (cm³/min)	1737,12		Flujo final promedio (cm³/min)	1643,38					
Flujo promedio total (cm³/min)		1690,25							
Sustancia o material contaminante		Partículas de ninguna manera reguladas (polvo total)							
Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m³)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blancos	Concentración ponderada por filtro (mg/m³)	Exposición medida dentro de la jornada
	Inicio	Final							
18-PVC-1-ENV-18	09:33 a. m.	04:00 p. m.	377	0,637	272,34	272,38	0,02	0,031	480
Valor medido (mg/m³)					CPT normado				
0,031					10				
Valor de Relación encontrado					Frecuencia de Monitoreos en el área				
0,003					Anual				

Sección 4: Conclusiones

1. De acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, se utilizó una bomba de muestreo y porta filtro, según el artículo 7.3, tabla A.
2. Los resultados obtenidos en las áreas monitoreadas, se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido por el Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001 para el control de contaminantes atmosféricos en ambientes de trabajo.
3. El Valor de relación nos indica que la frecuencia de muestreo periódico para todas las áreas es Anual.


Sección 5: Recomendación


1. Se recomienda continuar con los mecanismos de control; especialmente, la utilización de los elementos de protección individual del trabajador y del mantenimiento adecuado del mismo.

Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Tel-Aviv Vargas	Técnico de Campo	8-721-2155

ANEXO 1: Certificados de calibración


MesaLabs


 NVLAP Lab Code 200661-0

Calibration Certificate

CertificateNo.	191135	Sold To:	SKC, Inc.
Product	200-510M Defender 510 Medium Flow		863 Valley View Road
Serial No.	121209		Eighty Four, PA 15330
Cal. Date	11-Oct-2017		US

All calibrations are performed at Mesa Laboratories, Inc., 10 Park Place, Butler, NJ, 07405, an ISO 17025:2005 accredited laboratory through NVLAP of NIST. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

As Received Calibration Data

Technician	Sonia Otero	Lab. Pressure	mmHg	
		Lab. Temperature	°C	
Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Received
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	


Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date


1 of 2

Mesa Laboratories Inc. 10 Park Place Butler, NJ 07405 USA
 (973) 492-8400 FAX (973) 492-8270 www.mesalabs.com Symbol "MLAB" on the NAS

CAL02-49 Rev C05



MesaLabs



NVLAP Lab Code 200661-0

As Shipped Calibration Data

Certificate No	191135	Lab. Pressure	755 mmHg
Technician	Sonia Otero	Lab. Temperature	22.2 °C
Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation
4532.9 ccm	4518.05 ccm	0.33%	1.00%
1008.2 ccm	1008.95 ccm	-0.07%	1.00%
251.04 ccm	252.185 ccm	-0.45%	1.00%

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML-500-24	113775	18-Apr-2017	18-Apr-2018


Calibration Notes

The expanded uncertainty of flow has a coverage factor of $k = 2$ for a confidence interval of approximately 95%.

Flow testing is in accordance with our test number PR17-13 with an expanded uncertainty of 0.27% using high-purity nitrogen or filtered laboratory air.

Traceability to the International System of Units (SI) is verified by accreditation to ISO/IEC 17025 by NVLAP under NVLAP Code 200661-0.

Technician Notes:



Mohammed Aziz
Director of Engineering
Mesa Laboratories, Inc., Butler, NJ

2 of 2

Mesa Laboratories Inc. 10 Park Place Butler, NJ 07405 USA
(973) 492-8400 FAX (973) 492-8270 www.mesalabs.com Symbol "MLAB" on the NAS

CAL02-49 Rev C05

ANEXO 2: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo Contaminantes Químicos (Cl₂)

AES PANAMÁ S.R.L. Central Hidroeléctrica Bayano Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá

FECHA DE LA MEDICIÓN: 14 de septiembre de 2018

TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional

CLASIFICACIÓN: Seguimiento

NÚMERO DE INFORME: 2018-024-A009

NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 V4

REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Recomendación	4
Sección 6: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía de la medición	6

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Orlando Umanzor // Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
Descripción del método	Lectura directa. Se realizó la evaluación de las concentraciones mediante un tubo colorimétrico con un rango de lectura de (0,5 – 8) ppm.
Horario de la medición	Diurno
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Instrumentos utilizados	Se utilizó una bomba succión marca Sensidyne, serie 075599
Límite máximo	Ver cuadros de resultados
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-07 Ensayo de Contaminantes Químicos (Tubos, Filtros y Burbujeadores)


Sección 3: Resultado de la medición			
Área de trabajo 1	Depósito de Pastilla de Cl ₂	Contaminante	Cl ₂
Monitoreo realizado por	Abdiel De León	Método	Lectura directa
		Medio de captura	Tubos Colorimétricos
Fecha de muestreo	2018-09-14	Descripción del tubo colorimétrico	Lote QC No. 70289
Tipo de equipo	Sensidyne	Numero de bombeos	1
Concentración medida (ppm)	0,5	Concentración normada, CCT (ppm)	1
		CPT (ppm)	0,5
Observaciones:	Proceso: Retiro de la pastilla de Cl ₂ para luego depositarla en la PTAR, estacionamiento. Tiempo de exposición: 3 minutos. Equipo de protección utilizado: mascarilla de medio rostro, marca North.		

Sección 4: Conclusiones
<ol style="list-style-type: none"> Se realizó una (1) medición puntual para determinar la presencia de concentración de Cloro (Cl₂), Depósito de Pastilla de Cl₂. El valore obtenido, en el punto monitoreado, se encuentra por debajo de los límites normados, establecidos en DGNTI - COPANIT 43-2001 para el control de contaminantes atmosféricos en ambientes de trabajo, para el CPT (Concentración ponderada en 8 horas).

Sección 5: Recomendación
<ol style="list-style-type: none"> Se recomienda continuar con los mecanismos de control; especialmente, la utilización de los elementos de protección individual del trabajador y del mantenimiento adecuado del mismo.

Sección 6: Equipo técnico		
Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

ANEXO 1: Certificado de calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificado No: 284-028-18-v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	29-jun-18
Dirección:	Urb. Chanis, Edificio 145. Panamá.	Fecha de Emisión:	2-jul-18
Equipo:	Bomba Tubo Colorimétrico	Próxima Calibración:	3-jul-19
Fabricante:	SENSIDYNE		
Número de parte:	075599		

Condiciones de Prueba


Temperatura:	21.5°C a 22.3°C	Condiciones del Modelo
Humedad:	57% a 58%	Antes de calibración: Cumple
Presión Barométrica:	1011 mbar a 1011 mbar	Después de calibración: Cumple

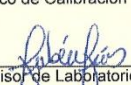
El instrumento está en condiciones de:

<input type="checkbox"/>	Incapaz de poder ser calibrado debido a las condiciones de la unidad
<input checked="" type="checkbox"/>	Está dentro del rango de 100 ml \pm 5 ml de lectura
<input type="checkbox"/>	Fuera de rango en ____ % flujo alto ____ % flujo bajo de lectura

Estándar(es) de Referencia

Equipo	No. de Serie	Ultima Calibración	Trazabilidad al NIST
Bureta de 1000mL.	C1101	23-sep-11	ASTM E542

Calibrado por: Danilo Ramos  fecha: 2-jul-18
Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado Ing. Rubén R. Ríos R.  fecha: 9-jul-18
Firma del Supervisor de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 2: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo

Evaluación de Estrés Térmico

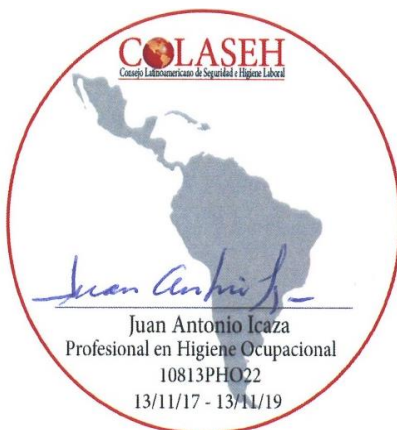
AES PANAMÁ S.R.L.

Central Hidroeléctrica Bayano

Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo,

Provincia de Panamá

FECHA: 14 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-026-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 V4
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	7
Sección 5: Equipo técnico	7
ANEXO 1: Valores de referencia del índice de estrés térmico	8
ANEXO 2: Clasificación de los niveles de la tasa metabólica	9
ANEXO 3: Certificados de calibración	10
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	12

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Orlando Umanzor //Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	ISO 7243:1989 Hot environments - Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature).
Método	ISO 7243:1989 Hot environments - Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature).
Duración de la medición	60 minutos, en tres períodos durante la jornada.
Instrumento utilizado	QuestTemp 36 HS marca 3M, Serie No.TKD070004.
Exactitud	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$.
Rango de medición	32°C a 40°C
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Incertidumbre	Temperatura: $\pm 0,83^{\circ}\text{C}$ Humedad Relativa: $\pm 2,02\%$
Límite máximo	Ver sección de resultados.
Puestos en los que se tomaron las mediciones	Ver sección de resultados.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-21 Procedimiento de Estrés Térmico en Área

Sección 3: Resultado de las mediciones¹

Punto 1: Fosa de Turbina #1		Nombre del trabajador: Dominic Fernando	
Actividad: Supervisa al personal y a los equipos, monitorea las máquinas.			
Monitoreo 1			
Hora de medición: 08:00 a. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
30,0	28,0	34,6	59,0
Comentarios:		Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.	
Observaciones:		El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.	
Resultado:		El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo.	
Monitoreo 2			
Hora de medición: 11:07 a. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
30,2	28,0	35,3	55,0
Comentarios:		Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.	
Observaciones:		El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.	
Resultado:		El valor obtenido se encuentra por encima del límite máximo.	
Monitoreo 3			
Hora de medición: 02:14 p. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
29,8	27,8	34,5	58,0
Comentarios:		Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.	
Observaciones:		El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.	
Resultado:		El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo.	

¹ Nota: Se realizaron tres mediciones en el área de trabajo

Punto 2: Fosa de Turbina #2		Nombre del trabajador: Carlos Murillo	
Actividad: Supervisa al personal y a los equipos, monitorea continuamente a las máquinas.			
Monitoreo 1			
Hora de medición: 09:03 a. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
31,6	28,7	38,3	47,3
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por encima del límite máximo.			
Monitoreo 2			
Hora de medición: 12:10 p. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
31,5	28,4	38,8	44,5
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por encima del límite máximo.			
Monitoreo 3			
Hora de medición: 03:16 p. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
31,5	28,4	38,6	45,3
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por encima del límite máximo.			

Punto 3: Fosa de Turbina #3		Nombre del trabajador: Carlos Murillo	
Actividad: Supervisa al personal y a los equipos, monitorea continuamente a las máquinas.			
Monitoreo 1			
Hora de medición: 10:05 a. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
30,5	28,2	35,7	57,6
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por encima del límite máximo.			
Monitoreo 2			
Hora de medición: 01:12 p. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
29,8	27,4	35,3	56,8
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo.			
Monitoreo 3			
Hora de medición: 04:15 p. m.		Límite máximo:	30,0 °C
WBGT en interiores (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Temperatura en cuerpo negro (°C)	Humedad Relativa (%)
30,0	27,7	35,3	58,6
Comentarios: Se estima un gasto metabólico ligero de 180 W.			
Observaciones: El trabajador utiliza botas de seguridad, jeans, camisa manga larga, casco, lentes y orejeras.			
Resultado: El valor obtenido se encuentra por debajo del límite máximo.			

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de una hora en tres (3) puntos.
2. En el área de Fosa de Turbina #1, donde labora el operador Dominic Fernando, el valor obtenido en el monitoreo (2), realizado a las 11:07 a.m., se encuentra por encima del límite máximo.
3. En el Área de Fosa de Turbina #2, donde labora el operador Carlos Murillo, durante el período de medición todos los resultados obtenidos en los monitoreos realizados, se encuentran por encima del límite máximo.
4. En el área de Fosa de Turbina #3, donde labora el operador Carlos Murillo, el valor obtenido en el monitoreo (1), realizado a las 10:05 a.m., se encuentra por encima del límite máximo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

ANEXO 1: Valores de referencia del índice de estrés térmico

Tasa metabólica clase	Tasa metabólica, M		Valor referencia de WBGT			
	Con relación a una unidad de superficie de área de piel W/M ²	Total (para una medida de área de superficie de piel 1,8 m ²) W	Persona aclimatada a calor		Persona no aclimatada a calor	
			°C		°C	
0 (descanso)	M<65	M<117	33		32	
1	65<M<130	117<M<234	30		29	
2	130<M<200	234<M<360	28		26	
3	200<M<260	360<M<468	No sensible a movimiento de aire 25	Sensible a movimiento de aire 26	No sensible a movimiento de aire 22	Sensible a movimiento de aire 23
4	M>260	M>468	23	25	18	20

Nota – Los valores dados han sido establecidos permitiendo una temperatura máxima rectal de 38 °C para personas a las que concierne el estudio.

ANEXO 2: Clasificación de los niveles de la tasa metabólica

Clase	Rango de tasa metabólica, M		Valor que será utilizado para calcular la medida de la tasa metabólica		Ejemplos
	Con relación a una unidad de superficie de área de piel W/m ²	Para una medida de superficie de área de piel de 1,8 m ² W	W/m ²	W	
0 Descansando	M<65	M<117	65	117	Descansando
1 Tasa metabólica baja	65<M<130	117<M<234	100	180	Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribiendo, tecleando, cosiendo, realizando labores contables); trabajos de mano y brazo (herramientas de mesa pequeñas, inspección, ensamblado o clasificación de materiales ligeros); trabajos de brazo y pierna (conduciendo vehículos en condiciones normales, operando el interruptor o pedal de pies) Parado: taladro (partes pequeñas); máquina de molienda (partes pequeñas); devanado de bobina; devanado de armadura pequeña, mecanizado con herramientas de poco poder eléctrico; caminata causal (velocidad hasta 3,5 km/h).
2 Tasa metabólica moderada	130<M<200	234<M<360	165	297	Trabajo de manos y brazo constante (uso de martillo y clavos); trabajo de brazo y pierna (trabajos fuera de la carretera, tractores o equipos de construcción); trabajos de brazo y tronco (trabajo con martillo neumático, ensamblaje de tractor, elucido, entrega intermitente de material moderadamente pesado, deshierbe, azada, recolección de frutas o vegetales); empujar o jalar carro de peso ligero o carretillas; caminar a una velocidad de 3,5 km/h a 5,5 km/h, forjar.
3 Tasa metabólica alta	200<M<260	360<M<468	230	414	Trabajos intensos con brazo y tronco; cargando materiales pesados; traspaleo; trabajos con maso, aserradura, cepillado o cincelado de madera dura, podar con las manos; excavando; caminando a una velocidad de 5,6 km/h a 7 km/h. Empujando o jalando cargas pesadas de cartas de mano o carretillas; remoción de piezas fundidas, despacho de bloque de concreto.
4 Tasa metabólica muy alta	M>260	M>468	290	522	Actividad muy intensa a un ritmo rápido o al máximo ritmo. Trabajos con hacha; intensos trabajos con pala o de excavando, subiendo escaleras, rampas o escalones; caminando rápido con pasos pequeños, corriendo, caminando a una velocidad mayor a 7 km/h.

ANEXO 3: Certificados de calibración

3M Personal Safety Division

3M

3M Oconomowoc
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
800 245 0779

Page 1 of 2

Certificate of Calibration

Certificate No: 5523991TKD070004

Submitted By: ENVIROLAB
URBANIZACIÓN CHANIS VIA
PANAMÁ

Serial Number:	TKD070004	Date Received:	5/10/2018
Customer ID:		Date Issued:	5/15/2018
Model:	QUESTEMP 36 HS MONITOR	Valid Until:	5/15/2019
Test Conditions:	Model Conditions:		
Temperature:	18°C to 29°C	As Found:	IN TOLERANCE
Humidity:	20% to 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		

SubAssemblies:

Description:	Serial Number:
SENSOR BAR ASSEMBLY W/HUM.	N/A


Calibration Procedure: 56V792

Reference Standard(s):


I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due
ET0000627	FLUKE 1524 REF THERMOMETER W/	3/6/2017	3/6/2019

Measurement Uncertainty:

+/- 0.0598 °C
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: 
BETHANY JOHNSON Service Technician

5/15/2018


Reviewed/Approved By: 
Paul H. Wegmann Technical Manager/Deputy

5/15/2018

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST or other NMI, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of 3M Detection Solutions.

098-393 Rev. B

An ISO 9001 Registered Company
ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory



3M Personal Safety Division

3M Oconomowoc
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
800 245 0779

Page 2 of 2



Certificate of Calibration

Certificate No: 5523991TKD070004

(A) indicates out of tolerance condition

Test Type	Nominal	Tolerance-	Tolerance+	As Found	As Left	Unit
Cal/WETBULB*	0.0	-0.2	0.2	0.1	0.0	°C
Cal/DRYBULB*	75.0	74.8	75.2	75.1	75.0	°C
Cal/GLOBE*	40.0	39.8	40.2	40.0	40.0	°C
Cal/WBGti*	12.0	11.8	12.2	12.1	12.0	°C
Cal/WBGto*	15.5	15.3	15.7	15.6	15.5	°C
Sensor 1/WETBULB	36.0	35.5	36.5	35.9	35.9	°C
Sensor 1/GLOBE	36.0	35.5	36.5	35.9	35.8	°C
Sensor 1/DRYBULB	36.0	35.5	36.5	35.9	35.8	°C
Sensor 2/WETBULB	36.0	35.5	36.5	36.0	36.0	°C
Sensor 2/GLOBE	36.0	35.5	36.5	36.0	36.0	°C
Sensor 2/DRYBULB	36.0	35.5	36.5	36.0	36.0	°C
Sensor 3/WETBULB	36.0	35.5	36.5	35.8	35.8	°C
Sensor 3/GLOBE	36.0	35.5	36.5	35.8	35.8	°C
Sensor 3/DRYBULB	36.0	35.5	36.5	35.9	35.8	°C

* indicates non accredited

098-393 Rev. B

An ISO 9001 Registered Company
ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory


ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo

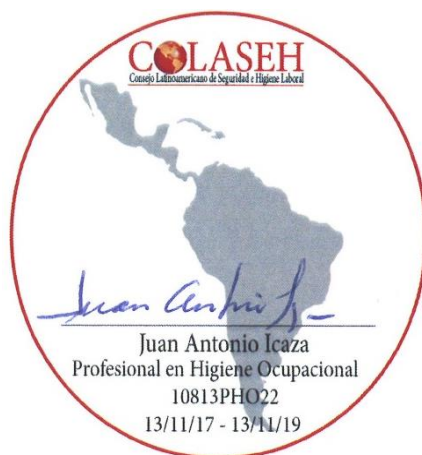
Calidad de Aire Interior (CO y CO₂)

AES PANAMÁ S.R.L.

Central Hidroeléctrica Bayano

Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá

FECHA: 13 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-027-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 V4
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusión	4
Sección 5: Recomendación	4
Sección 6: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía de las mediciones	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la empresa	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Orlando Umanzor //Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
Método	- CO: Lectura directa con sensor electroquímico - CO ₂ : Infrarrojo no dispersivo
Horario de la medición	Diurno
Instrumento utilizado	Se utilizó instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, este fue: - Modelo EVM-7, marca 3M, con N/S EMK070003.
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Descripción de los ajustes de campo	N/A ¹
Límite máximo	Ver sección de resultados
Procedimiento de muestreo	PT-08 Muestreo y Registro de Datos

¹ N/A: no aplica

Sección 3: Resultado de las mediciones

Punto	Área	Elemento	Valor medido (ppm)	Nivel máximo permisible-CPT ² (ppm)	Nivel máximo permisible - CCT ³ (ppm)
P1	Oficina de operador de cota 18:00	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	1680	5000	30000
P2	Área cota 12:50	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	449	5000	30000
P3	Cuarto de control	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	780	5000	30000
P4	Recepción	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	662	5000	30000
P5	Sala de Reuniones	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	583	5000	30000
P6	Oficina de seguridad y ambiente	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	633	5000	30000
P7	Oficina del personal de mantenimiento	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	667	5000	30000
P8	Mecánica, taller de mantenimiento	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	463	5000	30000
P9	Área de soldadura	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	486	5000	30000
P10	Área de almacén	CO	<1,0	25	50
		CO ₂	478	5000	30000

Sección 4: Conclusión

Los resultados obtenidos de CO y CO₂ en los puntos monitoreados, se encuentran por debajo del nivel máximo permisible, por lo tanto cumplen con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.

Sección 5: Recomendación

Para los puntos de oficinas y administrativos, se debe considerar evaluar niveles de confort como temperatura, humedad relativa, esporas en el aire y comparar con las Guías de Calidad de Aire, para ambientes en interiores.

Sección 6: Equipo técnico


Nombre	Cargo	Identificación
Tel-Aviv Vargas	Técnico de Campo	8-721-2155

² CPT- Concentración ponderada en el tiempo, (8 horas de exposición), TLV

³ CCT- Concentración para exposición de corto tiempo, PEL

ANEXO 1: Certificado de calibración



3M Personal Safety Division	3M Oconomowoc 1060 Corporate Center Drive Oconomowoc, WI 53066-4828 www.3M.com/detection 800 245 0779	An ISO 9001 Registered Company
Page 1 of 2		



Certificate of Calibration

Certificate No: 5522648EMK070003

Submitted By:	ENVIROLAB URB. CHANIS, CASA 145. PANAMA, PANAMA,		
Serial Number:	EMK070003	Date Received:	9/7/2017
Customer ID:		Date Issued:	9/21/2017
Model:	EVM-7 ENVIRONMENTAL MONITOR	Valid Until:	9/21/2018
Test Conditions:	Model Conditions:		
Temperature:	18 °C to 29 °C	As Found:	DAMAGED
Humidity:	20% to 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		
SubAssemblies:			
Description/Measurement Uncertainty:	Serial Number:		
SENSOR CO (FILTERED)/±12%	R868730 160523		
SENSOR PID/±6%	220110063		
SENSOR CO2/±29%	51110		
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)			
Calibrated per Procedure: 074V705			
Reference Standard(s):			
I.D. Number	Device	Last Calibration	Date Calibration Due
756028	CO2 CALIBRATION GAS	6/15/2017	6/15/2020
773252	CO CALIBRATION GAS	7/10/2017	7/10/2020
799848	C4H8 CALIBRATION GAS	7/16/2017	7/16/2020
MF000245	DUST ISO 12103-1 A2 FINE		

Calibrated By:	 PAUL WEGMANN	9/21/2017
	Service Technician	
Reviewed By:	 Technical Manager/Deputy	9/21/2017

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST or other NMI, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of 3M Detection Solutions.

098-393 Rev. B

3M Personal Safety Division

3M Oconomowoc
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
800 245 0779

An ISO 9001
Registered Company

Page 2 of 2



Certificate of Calibration

Certificate No: 5522648BMK070003

(A) indicates out of tolerance condition

<u>Test Type</u>		<u>As Found</u>	<u>As Left</u>	<u>Tolerance</u>
Particulate Cal.	A	Fail	Pass	N/A
CO2 Zero	A	Fail	Pass	N/A
CO2 Span	A	Fail	Pass	N/A
PID Zero		Pass	Pass	N/A
PID Span	A	Fail	Pass	N/A
Toxic Zero		Pass	Pass	N/A
Toxic Span		Pass	Pass	N/A

098-393 Rev. B

ANEXO 2: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**



Informe de Ensayo

Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (TVOC's)

AES PANAMÁ S.R.L.
Central Hidroeléctrica Bayano
Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo,
Provincia de Panamá

FECHA: 14 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-028-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 V4
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Recomendaciones	4
Sección 6: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Explicación del Estudio de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales	5
ANEXO 2: Certificados de calibración	6
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Orlando Umanzor //Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma de referencia	N/A
Método	Lectura directa
Instrumento utilizado	Detector de fotoionización portátil marca PhoCheck+5000, Número de serie 07-02398
Descripción de los ajustes de campo	El instrumento se calibró con gas isobutileno certificado
Incertidumbre	±5%
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo de Registro de Datos PT-07 Ensayo de Contaminantes Químicos (Tubos, Filtros y Burbujeadores)

Sección 3: Resultado de las mediciones

Punto 1							Contaminante		Energía de fotoionización	
Almacén, contenedor Químico #1 y Químico #2							TVOC's		10,6 eV	
Concentración (ppm)									Unidades de Isobutileno Promedio (ppm)	
0,581	0,301	0,021	0,040	0,081	0,001	0,310	0,001	0,010	0,009	0,136
Observaciones:		Ninguna.								
Punto 2							Contaminante		Energía de fotoionización	
Tool Room, Cuarto de Herramientas, Depósito de aerosoles y pinturas							TVOC's		10,6 eV	
Concentración (ppm)									Unidades de Isobutileno Promedio (ppm)	
0,533	0,421	0,110	0,122	0,210	3,100	0,090	0,081	0,033	0,058	0,476
Observaciones:		Ninguna.								

Sección 4: Conclusiones

- Se realizó monitoreo en dos (2) puntos para detectar presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales.
- Se detectó la presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales en los puntos monitoreados (Almacén, contenedor Químico #1 y Químico #2 y en Tool Room, Cuarto de Herramientas, Depósito de aerosoles y pinturas).
- La concentración medida fueron de 0,136 ppm y 0,476 ppm de unidades de Isobutileno.

Sección 5: Recomendaciones

- Se debe considerar el establecimiento de controles de ingeniería (manejo de ventilación), para mantener controlada la concentración en el lugar.
- Las fichas de datos de seguridad (FDS) de los productos utilizados en el área, que de acuerdo a su composición y toxicidad si son necesario evaluarlos y analizarlos con métodos específicos, para así descartar cualquier afectación a los trabajadores.


Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Tel-Aviv Vargas	Técnico Campo	8-721-2155

ANEXO 1: Explicación del Estudio de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales

La concentración de compuestos orgánicos volátiles medida fueron de 0,136 ppm (Almacén, contenedor Químico #1 y Químico #2), y 0,476 ppm (Tool Room, Cuarto de Herramientas, Depósito de aerosoles y pinturas), en unidades de Isobutuleno. El gas de calibración del instrumento fue el isobutileno (C_4H_8). Es importante aclarar que las mediciones de compuestos orgánicos volátiles totales (TVOC's) nos indican concentraciones genéricas y no específicas. En otras palabras, podemos decir que hay TVOC's, pero no sabemos cuáles. Para determinar cuáles compuestos están presentes, hay que realizar mediciones con métodos analíticos específicos. Las mediciones de TVOC's se utilizan para determinar la presencia de TVOC's en una concentración suficiente que amerite un análisis más detallado.

ANEXO 2: Certificados de calibración



ION SCIENCE Inc 4153 Bluebonnet Drive, Stafford TX 77477
Telephone: 1.877.864.7710

CALIBRATION CERTIFICATE

Date of Calibration: - October 5, 2017 Certificate Number: - 20171005-1

Calibrated by: - James Bordeaux Signed: 

Customer: - Grupo ITS

Description: - PID Leak Detector

Manufacturer: - ION Science

Type Number: - PhoCheck+ 5000

Serial Number: -07-02398

Status of instrument upon receipt:-

<input type="checkbox"/>	Correct Working Condition
<input type="checkbox"/>	Minor Work Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Incorrect Operation or Mechanically Broken

The relevant procedures are recorded and are available for inspection if required. The following list indicates the identification numbers of traceable items used during the calibration procedure.

LGB-248-100-1				
---------------	--	--	--	--

ION Science hereby certify that on the day of calibration the instrument was working according to the manufacturer's original specifications as checked by the calibration procedure, unless otherwise stated.

RESULTS ON RECEIPT

Applied Concentration	Instrument Indication
100 ppm Isobutylene	0.000 ppm Isobutylene

RESULTS AFTER ADJUSTMENT

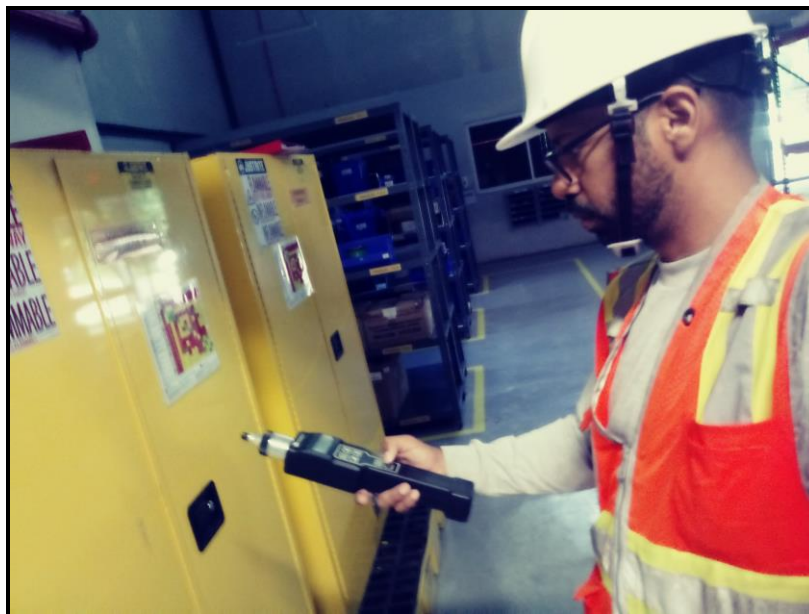
Applied Concentration	Instrument Indication
100 ppm Isobutylene	100.0 ppm Isobutylene

The estimated measurement uncertainty is $\pm 2.0\%$.

Comments: Replaced the PID ribbon cable and cleaned the lamp prior to calibration.

Email: calibration@ionscienceusa.com site: www.ionscienceusa.com

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



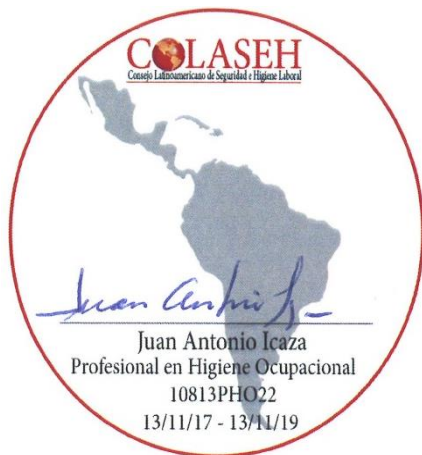
--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo Iluminación

AES PANAMÁ, S.A. Central Hidroeléctrica Bayano Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá

FECHA: 13 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-029-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 v.4
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	12
Sección 5: Equipo técnico	12
ANEXO 1: Certificado de calibración	13
ANEXO 2: Localización de las mediciones	14
ANEXO 3: Fotografía de la medición	18

Sección 1: Datos generales de la empresa

Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Christian Barkley

Sección 2: Método de medición

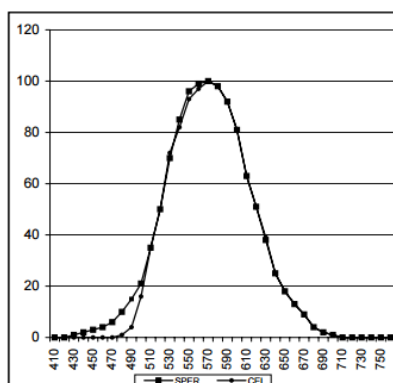
Norma aplicable: Resolución No. 319 del 4 de marzo de 1993, por la cual se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.

Método: ANSI/IESNA RP-7-01 *Recommended Practices for Lighting Industrial Facilities* publicado por ANSI y la Illuminating Engineering Society (IES) - versión 2001.

Horario de la medición: Diurno / nocturno

Instrumentación: Para medir la iluminancia se empleó un luxómetro con una célula fotoeléctrica que, bajo la acción de la luz, engendra una corriente eléctrica que se mide en miliamperios. El cuadrante del miliamperímetro está graduado directamente en lux o en bujías-pie. Una bujía-pie (*Foot – Candle*) equivale a 10.76 lux. Para que las mediciones en estos aparatos sean correctas, deben reaccionar a la luz de la misma manera que al ojo humano; es decir que deben tener una curva de sensibilidad semejante a la respuesta del ojo.

Para lograr un trabajo de precisión, se utilizó un luxómetro con fotodiodo con filtro de respuesta del espectro (fotópico CIE, curva de respuesta del ojo humano)



Las especificaciones del instrumento se describen a continuación:

Luxómetro Sper Scientific, número de serie 075543 con un sensor de luz de fotodiodo y filtro de corrección de color espectro fotópico CIE. El rango de medición del instrumento es de 0,1 – 400 000 lux.

Calibración: Vigente por 1 año (ver anexo 1).

Descripción de los ajustes de campo: El instrumento fue ajustado de acuerdo a las escalas de medición que posee; es decir: 40 Lux – 400 Lux – 4 000 Lux – 40 000 Lux y 400 000 Lux

Límite máximo: Ver Resolución No. 93 – 319 del 4 de marzo de 1993

Rango de la medición: 0,01 - 400 000 lux

Procedimiento técnico:

PT-08 Muestreo y Registro de Datos

PT-06 Ensayo de Iluminancia y Reflexión

Sección 3: Resultado de las mediciones												
Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
Cuarto de Control												
1	Cuarto de control, mesa de operador #1	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Crema	Blanco	578	583	200	Lámparas Led
2	Estación de ingeniería, mesa #1								408	400		
3	Estación de ingeniería, mesa #2								487	517		
4	Mesa comedor								324	339	100	
5	Coordinador de operaciones, escritorio								247	282	200	
6	Instrumentista, escritorio								323	290		
7	Escritorio, Francisco Pousa								284	278		
8	Panel eléctrico, protección								410	478	100	
9	Mesa de trabajo								481	410	200	
10	Cuarto de control, operador #2								706	670		
11	Baño	✓	N/A	N/A	N/A	Blanca	Crema	Blanco	87	84	100	Ninguna
12	Vestidores	N/A			✓	Crema			357	295		Lámparas Led
13	Panel eléctrico dB1 y dB2								357	339		
Área Administrativa												
14	Recepción	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Crema	Blanco	358	325	200	Ninguna
15	Sala de reunión								278	286		
16	Sala de reunión, mesa								220	231		

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones	
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno			
17	Coordinadora de seguridad y ambiente	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Crema	Blanco	467	397	200	Lámparas Led	
18	Servicios Generales								224	225			
19	Servicios Generales			✓					405	400			
20	Área de fotocopiado								356	395			
21	Mesa de trabajo								1011	849			
22	Baño de dama								677	666			100
23	Baño de caballero	✓	242	238									
24	Cafetería	N/A	N/A	✓	Blanca	Crema	Blanco	490	495	200	Lámparas Led		
25	Mesa de trabajo							710	681				
26	Cuarto del servidor							547	544				
27	Cuarto de útiles de oficina							508	500			100	
28	Director de planta, Escritorio							711	690			200	
Cota 22													
29	Gimnasio, planta baja	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Crema	Blanco	356	351	100	Lámpara Led	
30	Cuarto de batería		✓		N/A				418	422	200	Ninguna	
31	Cuarto de batería, pasillo		N/A		N/A				Rosada	774			769
32	Taller de instrumentación, escritorio #1					Crema	926		921				
33	Taller de instrumentación, escritorio #2						427		430				
34	Cuarto de inversores						286		291				

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
35	Paneles eléctricos	N/A	N/A	N/A	✓	Gris	Gris	Gris	201	205	100	Lámparas Led
36	Baño de dama						Crema	Blanco	669	671		
37	Baño de hombres								390	384		
38	Vestidores								434	403		
Cota 12.50												
39	Fosa de turbina	N/A	N/A	N/A	✓	Gris/ Blanca	Gris	Crema	299	329	100	Lámpara Led
40	Enfriador de aceite 1 y 2 unidad 1								290	243		Ninguna
41	Sistema de elevación								202	211		Lámpara Led
42	Sistema de control de lavado unidad 1								215	207		Ninguna
43	Transformador de excitación 1								323	306		Lámparas Led
44	Gobernador 1, motor #1 y #3								507	491		
45	Gobernador 1, aceite								329	329		
46	Sistema de elevación unidad 2								212	202		
47	Área de frenos de la unidad 1y 2								204	210		
48	Enfriador de aceite 1 y 2 unidad 2								239	228		
49	Sistemas de CO2, banco 1								218	211		
50	Sistemas de CO2, banco 2								200	205		

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
51	Fosa de turbina 2	N/A	N/A	N/A	✓	Blanco/ Verde	Gris	Gris	125	121	100	Lámparas Led
52	Gobernador 2, motor 1 y 2					Crema			287	290		
53	Transformador de excitación 2								271	266		
54	Gobernador 2, aceite								299	307		
55	Filtro de lavado, unidad 2								326	334		
56	Gobernador 3, aceite								382	299		
57	Gobernador 3, motor 1 y 2								247	211		
58	Fosa de turbina 3					Verde			431	421		
59	Filtro de lavado, unidad 3					Crema			422	433		
60	Cojinete superior, unidad 3								515	507		
61	Frenado de la unidad 3								245	229		
Cota 18.00												
62	Cuarto de control de derrame	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Gris	Gris	467	395	100	Lámparas Led
63	Depósito de equipo y herramientas					Crema/ Gris			127	111		
64	Almacén libre								243	210		
65	Depósito de eslinga					Rojo/ Blanca		Blanco	215	200		
66	Filtro 2, agua cruda								237	249		
67	Bomba contra incendio								209	201		

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
68	Filtro 1, agua cruda	N/A	N/A	N/A	✓	Rojo/ Blanca	Gris	Blanco	214	221	100	Lámparas Led
69	Panel común 480 v			✓		Crema / Chocolate			277	233		
70	Excitación 1					Verde	Crema		321	300		
71	Panel interruptor 13,8 kv					Crema	Gris		223	238		
72	Excitación 2					Verde	Crema		168	201		
73	Panel BA1 y BA2					Crema	Gris		201	215		
74	Paneles interruptores 480v								217	237		
75	Panel 480 v, unidad 2								211	121		
76	Excitación 3							Crema	Crema	369		
77	Panel 480 v, unidad 3					Chocolate/ crema	Gris	Blanco	244	272		
78	Entre la unidad 3 y 2					Crema		Gris	493	339		
79	Entre la unidad 2 y 1								525	497		
80	A un costado de la unidad 1								479	416		
81	Biblioteca							Blanco	178	206		
82	Cuarto de aseo					Crema		237	222			
83	Cuarto de operaciones	Blanca	Blanco	271	254	200						
Almacén												
84	Escritorio	N/A	N/A	✓	✓	Blanca	Gris	Blanco	529	399	200	Lámpara Led

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones			
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno					
85	Escritorio	N/A	N/A	✓	✓	Blanca	Gris	Blanco	536	406	200	Lámparas Led			
86	Área de carga y descarga					Gris		Gris	347	292	100				
87	Contenedores químicos 1 y 2								N/A	✓			Blanco	298	175
88	Almacén tarjeta electrónica			310				228							
89	Vestidores de caballeros			421				344							
90	Vestidores de dama			630				501							
91	Baño de dama			Blanca/ Gris		576		421							
92	Baño de caballeros			Blanca		495		372							
93	Coordinador de mantenimiento			Crema		584		398							
94	Planera			Gris		541		371	100						
95	Mantenimiento			N/A		Crema		Blanco	579	403	200				
96	Planificador								327	269					
97	Escritorio								253	248					
98	Escritorio								201	206					
99	Escritorio								276	259					
100	Escritorio								241	235					
101	Escritorio, Luis Calderón			328					314						

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
102	Escritorio	N/A	N/A	N/A	✓	Crema	Gris	Blanco	369	301	200	Lámpara Led
103	Cocina								490	471	100	
104	Salón de conferencia								Crema	320	328	
105	Taller, taladro de pedestal			Gris		244		271				
106	Sierra mecánica					301		296				
107	Máquina de hacer rosca NPT					421		391				
108	Torno					306		277				
109	Mesa de prensa					278		255				
110	Cuarto de soldadura					Gris		869	349	100		
111	Deposito			207				262				
112	Cuarto de productos químicos			Crema				401	209			
113	Cuarto de herramientas			Gris				312	222			
114	Pade					574		370				
Galería												
115	Frente al ADS, bloque 1	N/A	N/A	N/A	✓	Gris	Gris	Gris	0	N/A	100	Sin iluminaria
116	Entre bloque 4 y 5								2			
117	Galería 5, piezómetro #18 y #17								0			

Punto	Área o puesto	Tipo de fuente luminosa				Tonalidades			Resultados (Lux)		Nivel mínimo recomendado (Lux)	Observaciones
		Fluorescente	Incandescente	Natural	Otra	Pared	Piso	Techo	Diurno	Nocturno		
118	Galería 5, sumidero #2	N/A	N/A	N/A	✓	Gris	Gris	Gris	0	N/A	100	Ninguna
119	Galería 4, sumidero #2								83			Lámpara Led
120	Galería 2, AD166								0			Sin iluminaria
121	Galería 10, piezómetro #9, #10, #11								0			
122	Galería 10, piezómetro #6, #7, #8								0			
123	Bloque 11, frente al AD 198								0			
124	Entre el piezómetro #1 y #2								0			
125	Entre el piezómetro #3, #4 y #5								0			
126	Bomba sumidero #1								15			
127	Frente al Datalogger B								0			
128	Bloque 10, frente al AD 84								0			
129	Controles de sumideros #1								0			
130	Bloque 16, frente al AP118								46			Luz opaca
131	Frente al SG31 y SG32								65			
132	Galería 9, frente acelerógrafo								20			
133	Frente al AD127								78			
134	Bloque 17, frente al AD131								27			
135	Bloque 20, frente al AD 146								23			
136	Bloque 21, frente al AD 159								55			
137	Galería 1, puerta de estribo derecho								201			

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos en ciento treinta y siete (137) puntos de iluminación en turno diurno y ciento catorce (114) puntos en turno nocturno.
2. De los puntos monitoreados en turno diurno, veintitrés (23) puntos se encuentran por debajo del nivel mínimo recomendado, por lo tanto no cumplen con la Resolución No. 319 del 4 de marzo de 1993, por la cual se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.
3. De los puntos monitoreados en turno nocturno, un (1) punto se encuentra por debajo del nivel mínimo recomendado, por lo tanto, no cumplen con la Resolución No. 319 del 4 de marzo de 1993, por la cual se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.


Sección 5: Recomendaciones

- Se recomienda la instalación de lámparas led en las áreas que aún no tienen o donde la luz es muy opaca. Pueden ser iluminarias movibles para usar cuando se estén realizando trabajos.

Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

ANEXO 1: Certificado de calibración


PT014 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
 Certificado No: 284-18-041-v.0

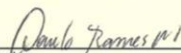
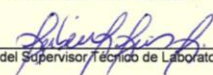
<u>Datos de referencia</u>			
Cliente:	EnviroLab	Fecha de Recibido:	17-mar-18
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	15-ago-18
Equipo:	Luxometro 4540006	Próxima Calibración:	15-ago-19
Fabricante:	Sper Cientific		
Número de Serie:	075543		

<u>Condiciones de Prueba</u>	<u>Condiciones del Equipo</u>
Temperatura: 21.1. °C a 21.3 °C	Antes de calibración: Cumple
Humedad Relativa: 53 % a 54 %	Después de calibración: Cumple
Presión Barométrica: 1013 mbar	

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT014

<u>Estándar(es) de Referencia</u>			
Dispositivo	No. de serie	Ultima calibración	Fecha de Expiración
Luxometro Hagner EC1-X	56250	23-ene-18	23-ene-21

Incertidumbre de Medición
+/- 4%. Funcion LUX: Probado con una luz incandescente de tuestegno de 2856" K.

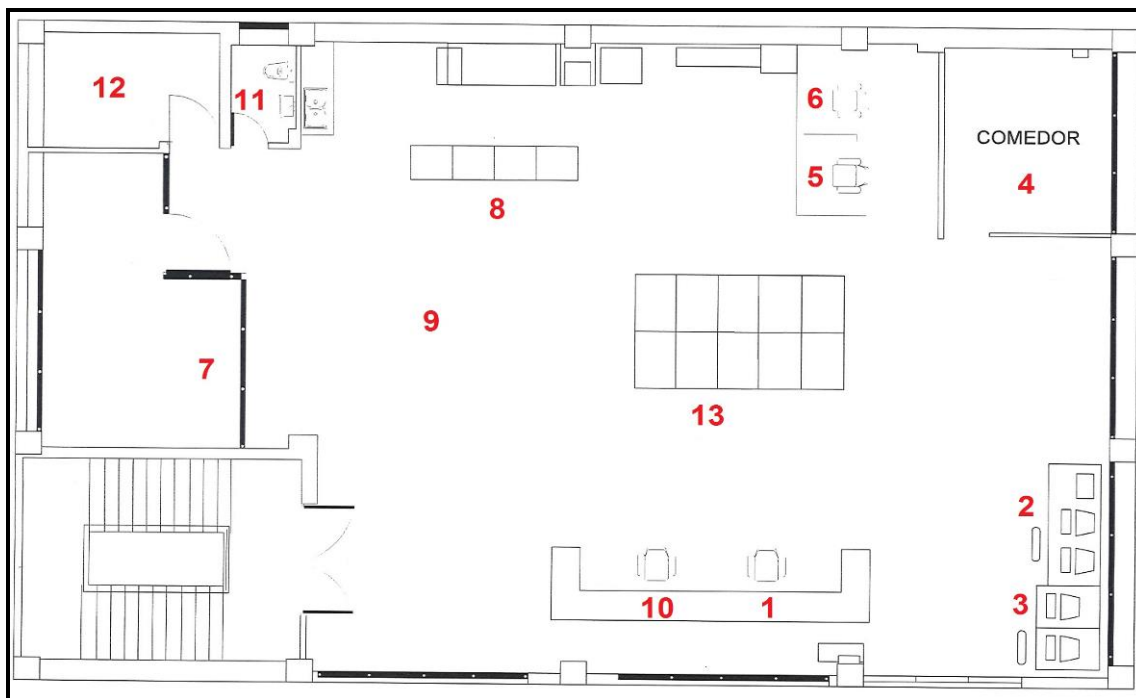
Calibrado por:	Daniilo Ramos 	Fecha: 15-ago-18
	Nombre Firma del Técnico de Calibración	
Revisado/Aprobado por:	Ing. Rubén R. Ríos R. 	Fecha: 15-ago-18
	Nombre Firma del Supervisor/Técnico de Laboratorio	

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

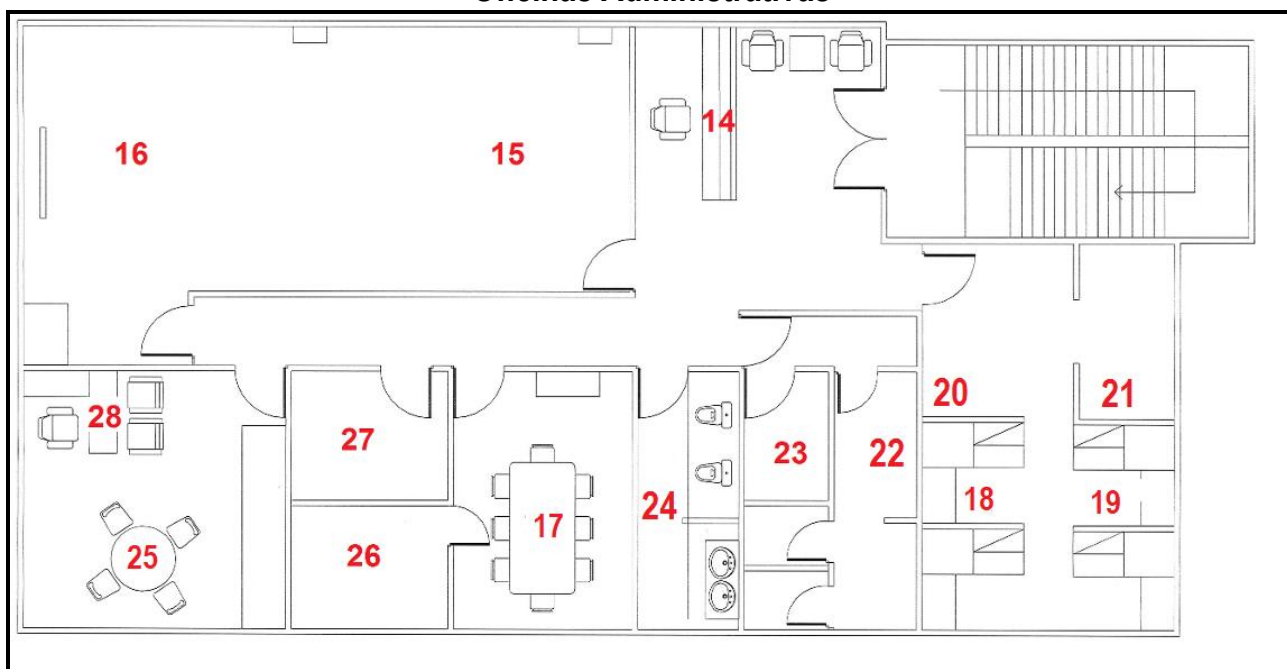
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 2: Localización de las mediciones

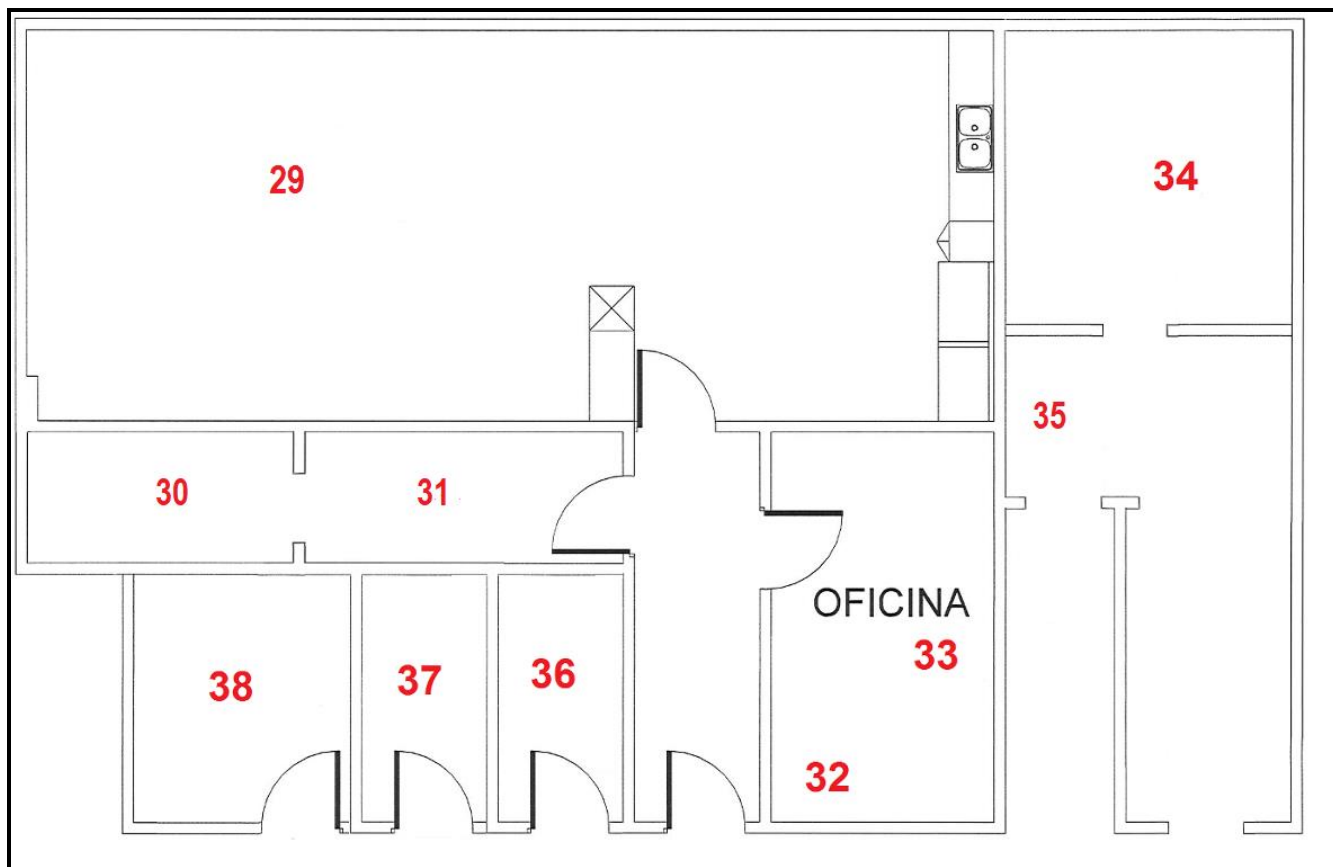
Cuarto de Control



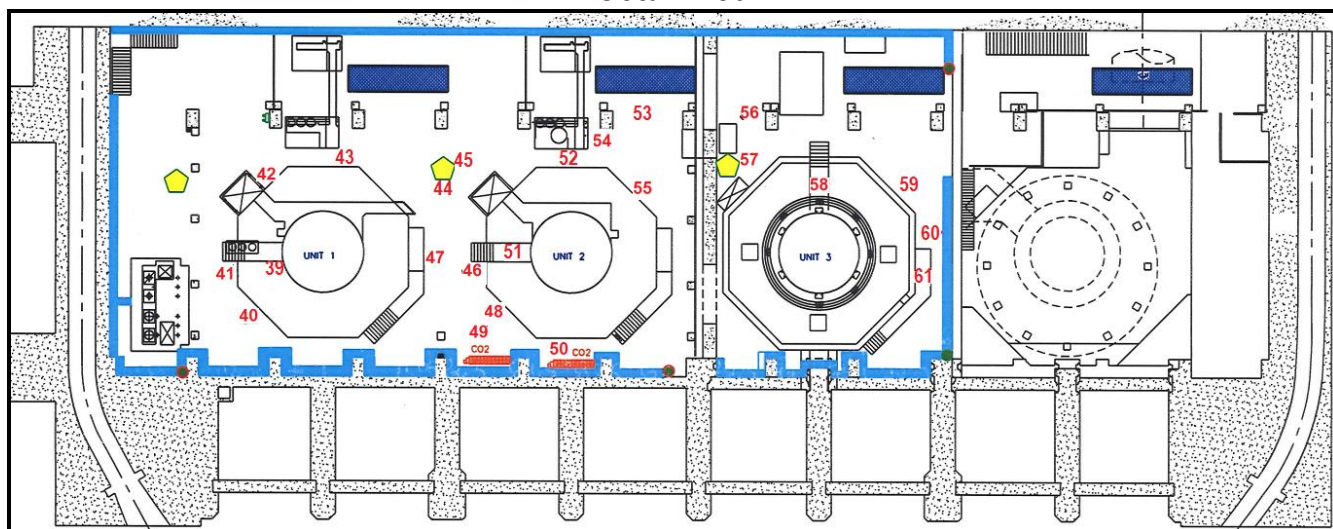
Oficinas Administrativas



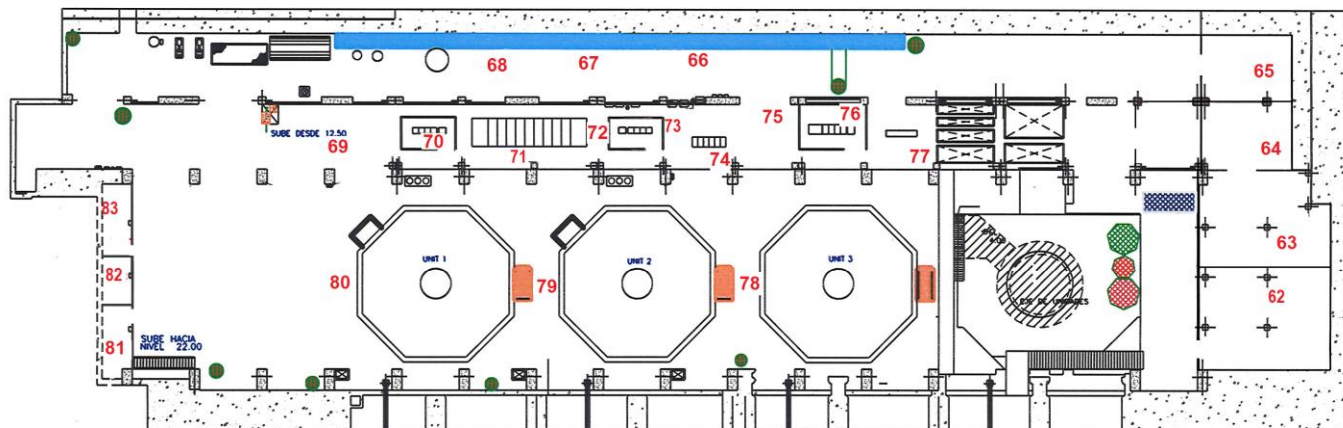
Cota 22



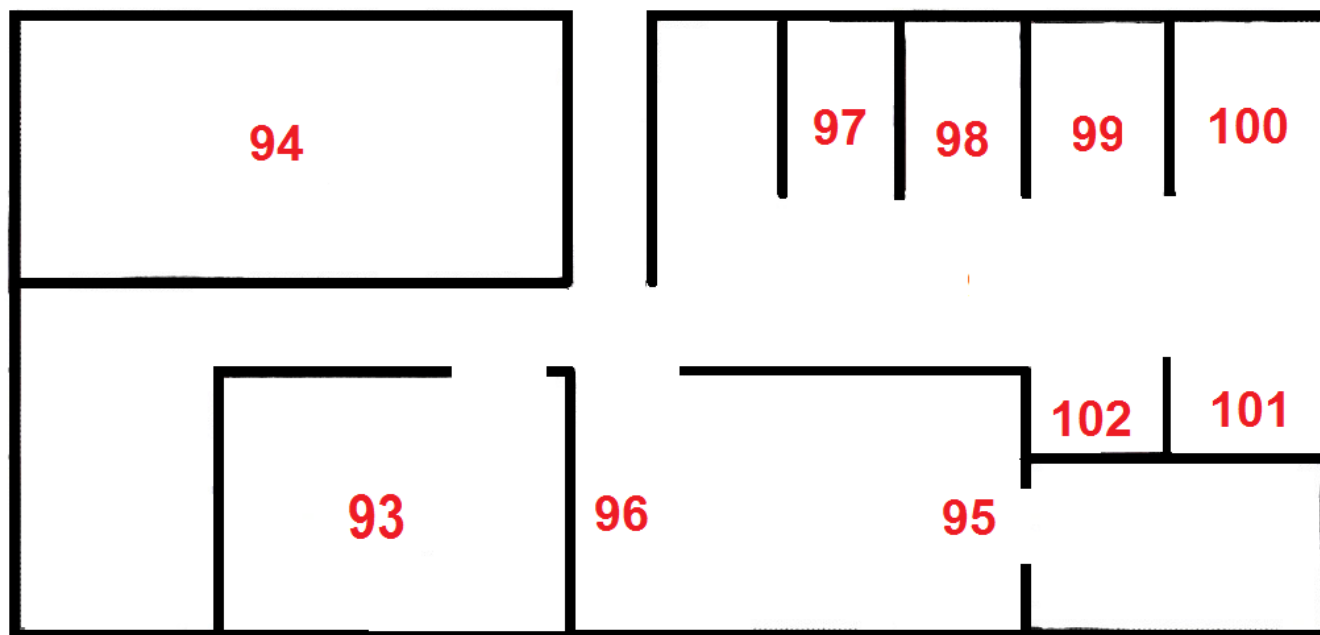
Cota 12.50

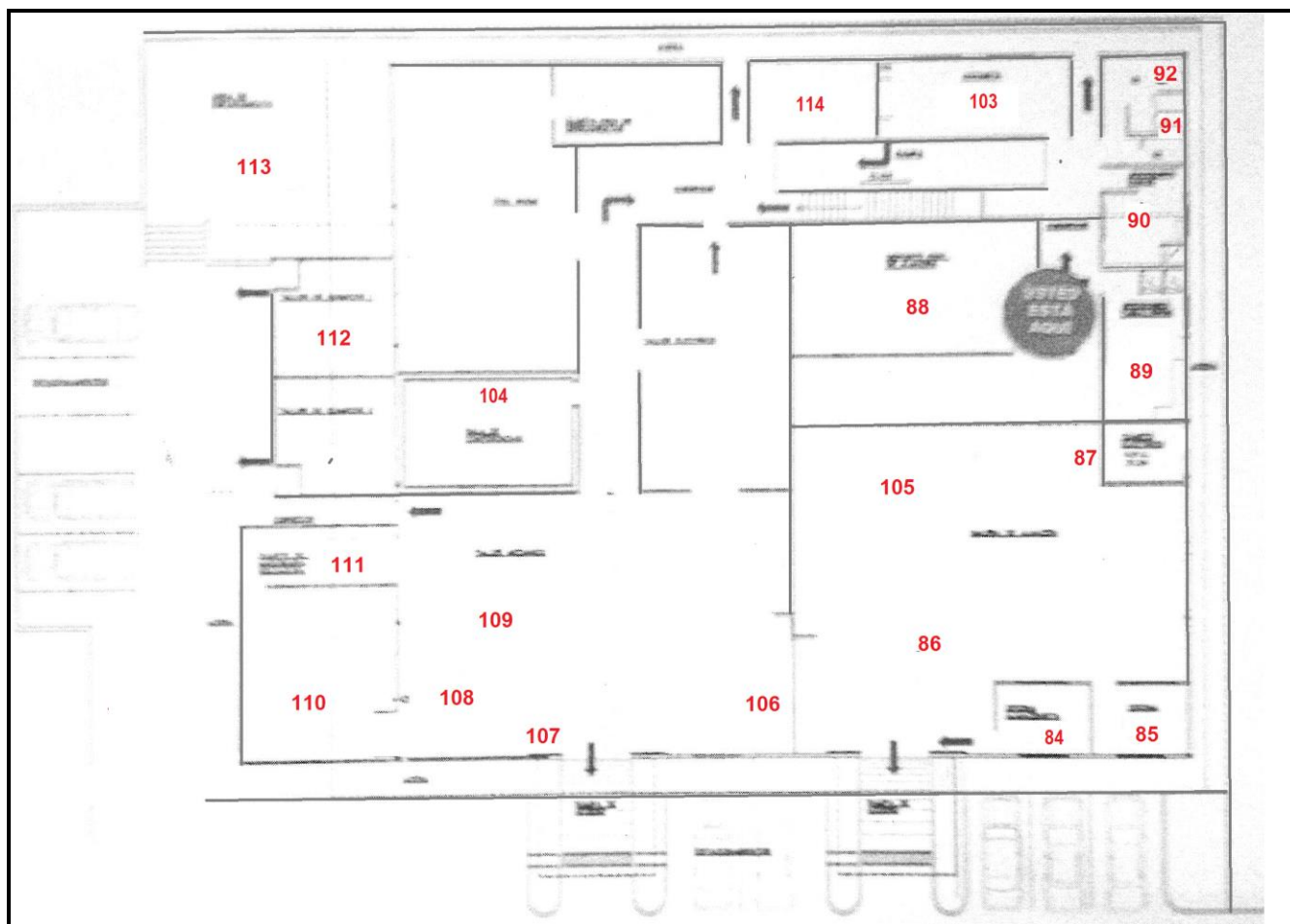


Cota 18.00



Almacén





ANEXO 3: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo

Vibración de Cuerpo Entero

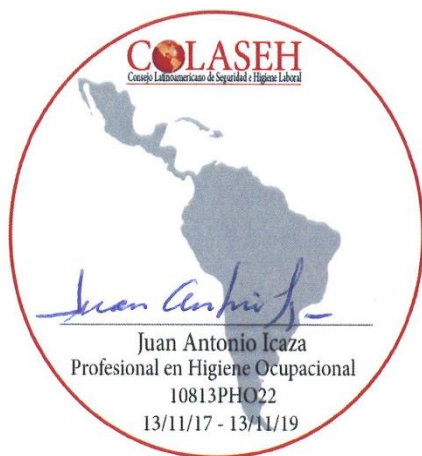
AES PANAMÁ, S.A.

Central Hidroeléctrica Bayano

Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo,

Provincia de Panamá

FECHA: 13 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-030-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 v.4
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Recomendaciones	6
Sección 6: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía de la medición	8

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Christian Barkley
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones
Método	ISO 2631-1:1997 <i>Mechanical vibration and shock- Evaluation of human exposure to whole body vibration</i> Ponderación de frecuencia por eje: Eje z (asiento) = W_k Eje y, x (asiento) = W_d
Horario de la medición	N/A
Duración de la medición	30 minutos
Instrumento utilizado	VI 410 marca QUEST, Número de serie 21745.
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Descripción de los ajustes de campo	Se programó el instrumento, siguiendo las indicaciones del fabricante, para realizar una medición de cuerpo entero, colocándose el sensor entre la parte baja del cuerpo y el asiento del equipo utilizado.
Límite máximo	Según la norma DGNTI-COPANIT 45-2000; por eje (X, Y, Z) para cuerpo entero (ver resultados).
Ubicación de las mediciones	Ver sección de resultados
Incertidumbre de la medición	$\pm 1,08 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-05 Ensayo Vibraciones Ocupacionales

Sección 3: Resultado de las mediciones

Los resultados de las mediciones de vibración para una exposición diaria de cuerpo entero en ocho horas son:						
Temístocles González, Operador de planta						
Hora de la medición: 2:30 p.m.			Duración de la medición:		30 minutos	
Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)	Aceleración en X (m/s²)		Aceleración en Y (m/s²)		Aceleración en Z (m/s²)	
	Tiempo de exposición diaria		Tiempo de exposición diaria		Tiempo de exposición diaria	
	(8 horas)		(8 horas)		(8 horas)	
	Medido	DGNTI-COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI-COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI-COPANIT 45-2000
1	0.010	0.224	0.008	0.224	0.003	0.630
1.3	0.010	0.224	0.008	0.224	0.003	0.560
1.6	0.008	0.224	0.008	0.224	0.003	0.500
2	0.008	0.224	0.008	0.224	0.003	0.450
2.5	0.010	0.240	0.007	0.240	0.005	0.400
3.1	0.012	0.555	0.006	0.555	0.008	0.355
4	0.009	0.450	0.005	0.450	0.009	0.315
5	0.007	0.560	0.004	0.560	0.008	0.315
6.3	0.006	0.710	0.004	0.710	0.006	0.315
8	0.006	0.900	0.005	0.900	0.006	0.315
10	0.005	1.120	0.004	1.120	0.005	0.400
12.5	0.006	1.400	0.004	1.400	0.004	0.500
16	0.006	1.800	0.005	1.800	0.004	0.630
20	0.006	2.240	0.004	2.240	0.003	0.800
25	0.004	2.800	0.004	2.800	0.002	1.000
31.5	0.003	3.550	0.003	3.550	0.002	1.250
40	0.003	4.500	0.003	4.500	0.002	1.600
50	0.002	5.600	0.002	5.600	0.002	2.000
63	0.003	7.100	0.002	7.100	0.002	2.500
80	0.003	9.000	0.002	9.000	0.002	3.150
Los resultados fueron obtenidos tomando en cuenta el tiempo de exposición en las siguientes áreas:						
	Área			Tiempo de exposición (minutos)		
	Cuarto de control			240		
Observación: Ninguna.						

Los resultados de las mediciones de vibración para una exposición diaria de cuerpo entero en ocho horas son:						
Jorge Valdés, Operador						
Hora de la medición: 8:55 a.m.			Duración de la medición:		30 minutos	
Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)	Aceleración en X (m/s²)		Aceleración en Y (m/s²)		Aceleración en Z (m/s²)	
	Tiempo de exposición diaria		Tiempo de exposición diaria		Tiempo de exposición diaria	
	(8 horas)		(8 horas)		(8 horas)	
	Medido	DGNTI- COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI- COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI- COPANIT 45-2000
1	0.034	0.224	0.036	0.224	0.020	0.630
1.3	0.036	0.224	0.043	0.224	0.017	0.560
1.6	0.023	0.224	0.051	0.224	0.022	0.500
2	0.025	0.224	0.078	0.224	0.033	0.450
2.5	0.033	0.240	0.072	0.240	0.044	0.400
3.1	0.047	0.555	0.069	0.555	0.094	0.355
4	0.116	0.450	0.066	0.450	0.146	0.315
5	0.116	0.560	0.051	0.560	0.244	0.315
6.3	0.067	0.710	0.042	0.710	0.262	0.315
8	0.032	0.900	0.048	0.900	0.085	0.315
10	0.030	1.120	0.052	1.120	0.059	0.400
12.5	0.037	1.400	0.036	1.400	0.048	0.500
16	0.051	1.800	0.044	1.800	0.055	0.630
20	0.083	2.240	0.219	2.240	0.060	0.800
25	0.084	2.800	0.226	2.800	0.048	1.000
31.5	0.110	3.550	0.118	3.550	0.052	1.250
40	0.092	4.500	0.088	4.500	0.042	1.600
50	0.051	5.600	0.072	5.600	0.037	2.000
63	0.038	7.100	0.070	7.100	0.015	2.500
80	0.028	9.000	0.058	9.000	0.016	3.150
Los resultados fueron obtenidos tomando en cuenta el tiempo de exposición en las siguientes áreas:						
	Área			Tiempo de exposición (minutos)		
	Estacionamiento			240		
Observación: Ninguna.						

Sección 4: Conclusiones

1. Se monitorearon los puestos de los Operadores, Temístocles González y Jorge Valdés.
2. Todos los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000, para cada frecuencia por eje.

Nota: Los resultados se comparan de forma separada de acuerdo con los límites permisibles establecidos por el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000. (Ver en la sección de resultados la frecuencia media de la banda terciaria vs aceleración en m/s^2 en 8 horas).


Sección 5: Recomendaciones

- Se recomienda continuar con los mantenimientos preventivos de los equipos móviles.

Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

ANEXO 1: Certificado de calibración



PT01-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

Certificado No: 284-18-021-v.0

Datos de referencia

Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	28-mar-18
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal, Edif. J3 Local 145, Pan	Fecha de Emitido:	2-abr-18
Equipo:	Monitor de Vibraciones Humanas VI-410	Proxima Calibración:	2-abr-19
Fabricante:	Quest Technologies		
Número de Serie:	21745		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22,8 °C a 23,3 °C	Antes de calibración:	Cumple
Humedad Relativa:	54 % a 54 %	Después de calibración:	Cumple
Presión Barométrica:	1011 mb a 1011 mb		

Requisito Aplicable: ANSI S3.18-2002, ANSI S3.34-1986, ISO 5349-1986

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT01

Estándar(es) de Referencia


Dispositivo	No. de serie	Ultima calibracion	Proxima Calibración
Calibrador de Vibración	25040	11-ene-17	11-ene-19


Incertidumbre de Medición

Error de 0.01% en frecuencia de 15.915Hz

El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés).

El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.  Fecha: 02-abr-2018
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Ing. Rubén Reynaldo Ríos Rodríguez  Fecha: 04-abr-2018
Nombre Firma del Supervisor Técnico del Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de ITS HOLDING

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 2: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo de Ruido (Dosimetrías)

AES PANAMÁ, S.A. Central Hidroeléctrica Bayano Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá

FECHA: 14 de septiembre de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ocupacional
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2018-031-A009
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A009-002 v.4
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Parámetros de medición utilizados	3
Sección 4: Resultado de las mediciones	4
Sección 5: Conclusiones	4
Sección 6: Recomendaciones	4
Sección 7: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificados de calibración	5
ANEXO 3: Fotografía de la medición	11

Sección 1: Datos generales de la empresa

Nombre	AES Panamá, S.A.; Central Hidroeléctrica Bayano
Actividad principal	Generación de energía eléctrica
Ubicación	Corregimiento de El Llano, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Christian Berkley

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido
Método	ANSI S12.19 – 1996 Measurement of Occupational Noise Exposure
Ubicación de la medición	El micrófono se ubicó en el hombro del colaborador a 10 cm. del oído (dentro de la zona auditiva) durante toda su jornada laboral.
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados	Dosímetro marca 3M modelo EDGE con número de serie EHM090002 y EHM090001. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-10, con número de serie QOI030039.
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el dosímetro utilizando un calibrador acústico marca Quest, modelo QC-10 con número de serie QOI030039, tomando lecturas a 114,0 dB Lineales antes y después de la medición. El instrumento estaba dentro de los límites aceptados.
Límite máximo	Según norma 85 dBA en 8 horas.
Intercambio	5 dB
Escala	A
Respuesta	Lenta
Tiempo de integración	8 horas
Incertidumbre total expandida (k=95%)	$\pm 2,2$ dBA
Nombre, puesto e identificación de las personas que participaron en el estudio	Ver sección 4
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-03 Ensayo de Ruido Ocupacional

Sección 3: Parámetros de medición utilizados

Valor de referencia	El valor de referencia corresponde al nivel sonoro criterio, que indica la exposición máxima permisible al ruido acumulado en 8 horas de trabajo; indica las condiciones que resultan de una dosis del 100%. El nivel de referencia para Panamá es igual a 85 dBA en jornada de 8 horas.
Valor de intercambio	El valor de cambio se refiere a cómo la energía acústica es promediada durante el tiempo. En este caso, en la escala de decibeles, cada vez que la energía acústica se duplica, el nivel medido se incrementa en 5 dB.
% dosis	Relacionada con el valor de referencia, una lectura de dosis del 100% es la exposición máxima permisible de ruido acumulado. Según la normativa, una dosis del 100% ocurre para un nivel de presión sonora equivalente de 85 dBA durante un periodo de 8 horas. En los casos de jornadas extendidas, el nivel de presión sonora equivalente que corresponde a un 100% de dosis se corrige según el estándar ISO 1999:1990 sobre acústica.
L_{avg}	Es el promedio ponderado en el tiempo. El valor representa un nivel sonoro constante (en decibeles) que se mantiene durante la totalidad de la jornada laboral, y que podría dar como resultado la energía acústica equivalente a la del ruido que fue muestreado.

Sección 4: Resultado de las mediciones¹

	Nombre del trabajador y puesto	L _{avg} (dBA)	L _{avgmax} (dBA)	Dosis (%)	Límite normado (dBA)
1.	Carlos Murillo, Operador de planta	75,9	104,9	28,0	85
2.	Dominick Fernández, Operador de planta	77,5	101,9	35,0	

Sección 5: Conclusiones

- Se realizaron dosimetrías de ruidos a dos (2) trabajadores, en las siguientes áreas de trabajo:

Nombre del Trabajador	Área de Trabajo	Nivel de Ruido Promedio
Carlos Murillo	Casa máquina	75,9
Dominick Fernández	Casa máquina	77,5

- Todos los trabajadores medidos, presentaron valores inferiores al límite máximo permisible, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000 de 85 dBA en 8 horas.

Se debe considerar realizar dosimetrías ocupacionales en grupos similares de exposición, ya que dicho estudio permite obtener valores más representativos para una jornada de trabajo.

Sección 6: Recomendaciones


- Continuar con la utilización de los equipos de protección auditiva y seguir con los controles preventivos.

Sección 7: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Tel-Aviv Vargas	Técnico de Campo	8-721-2155

¹ Capacidad de funcionamiento de la planta: 100%

ANEXO 1: Certificados de calibración



PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-028-v 0.

Datos de referencia		
Cliente:	ENVIROLAB	Fecha de Recibido: 19-may-18
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración: 21-jul-18
Equipo:	Dosímetro Edge4	Proxima Calibración: 21-jul-19
Fabricante:	3M	
Número de Serie:	EHM090002	


Condiciones de Prueba	Condiciones del Equipo
Temperatura: 20.6°C a 21.7°C	Antes de calibración: No Cumple
Humedad: 61 % a 60 %	Después de calibración: Cumple
Presión Barométrica: 1012 mBar	

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002


Procedimiento de Calibración: SGLC-PT08

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18
2512956	Sistema B & K	25-ene-17	25-ene-18
BDI060002	Sonómetro 0	9-abr-17	9-abr-18

Calibrado por: Danilo Ramos  Fecha: 21-Jul-18

Nombre _____ Firma del Técnico de Calibración _____

Revisado / Aprobado: Ing. Rubén R. Ríos R.  Fecha: 23-Jul-18

Nombre _____ Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio _____

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-028-v 0.

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	79.0	78.0	80.0	78.8	79.1	0.1	dB
1 kHz	89.0	88.0	90.0	87.8	89.0	0.0	dB
1 kHz	99.0	98.0	100.0	98.4	99.0	0.0	dB
1 kHz	109.0	108.0	110.0	108.8	109.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
1 kHz	119.0	118.0	120.0	117.8	118.9	-0.1	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.5	99.3	97.7	97.8	-0.1	dB
250 Hz	105.4	104	106.8	105.2	105.4	0.0	dB
500 Hz	110.8	109.4	112	110.7	110.8	0.0	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	113.6	116.8	114.5	115.0	-0.2	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8067
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-159-v.0.

Datos de referencia

Cliente: Envirolab
 Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres,
 Dirección: No.145, Panamá.
 Equipo: Dosímetro Edge4
 Fabricante: 3M
 Número de Serie: EHM090001

Fecha de Recibido: 30-sep-2017
 Fecha de Calibración: 4-oct-2017
 Fecha de Vencimiento: 4-oct-2018

Condiciones de Prueba

Temperatura: 22.7°C a 22.0°C
 Humedad: 50 % a 48 %
 Presión Barométrica: 1012 mBar

Condiciones del Equipo

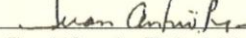
Antes de calibración: no cumple
 Después de calibración: cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002
 Procedimiento de Calibración: SGLC-PT08

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18
2512956	Sistema B & K	25-ene-17	25-ene-18
B01060002	Sonómetro O	09-abr-17	09-abr-18

Calibrado por: Danilo Ramos  Fecha: 4-oct-2017
 Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing Juan Icaza  Fecha: 4-oct-2017
 Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
 Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT08-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-159-v 0.

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	79.0	78.0	80.0	80.1	79.0	0.0	dB
1 kHz	89.0	88.0	90.0	90.2	89.0	0.0	dB
1 kHz	99.0	98.0	100.0	100.1	99.1	0.1	dB
1 kHz	109.0	108.0	110.0	109.9	109.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.4	114.0	0.0	dB
1 kHz	119.0	118.0	120.0	118.7	118.9	-0.1	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.5	99.3	97.8	97.9	0.0	dB
250 Hz	105.4	104	106.8	104.9	105.3	-0.1	dB
500 Hz	110.8	109.4	112	110.6	110.8	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.3	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	113.6	116.8	114.7	115.0	-0.2	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-615-v.0

Datos de referencia

Cliente: Envirolab

Fecha de Recibido: 9-abr-18

Dirección: Urb. Chania, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá

Fecha de Calibración: 11-abr-18

Equipo: Calibrador QC-10

Próxima Calibración: 11-abr-19

Fabricante: Quest Technologies

Número de Serie: QIO30039

Condiciones de Prueba

Temperatura: 21.6°C a 21.9°C

Humedad: 48% a 50%

Presión:

Barométrica: 1014.2mb

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512955	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19
9205004	Multímetro Fluke	20-sep-17	20-sep-18

Calibrado por:

Denilo Ramos

Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 11-abr-18

Revisado / Aprobado por:

Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 12-abr-18

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Piesante de Chania, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253, 523-7500 Fax: (507) 224-9087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-015-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	0.9998	1.0007	0.001	V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114.0	114.0	114.5	113.9	114.0	0.0	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	1.0072	1.0036	0.004	Hz

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparo de Chano, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartmento Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 3: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Anexo

7

INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: + (507) 314-1665 Fax: + (506) 314-1667



Informe de Monitoreo de Emisiones de Fuente Móviles

Planta

“Central Hidroeléctrica Bayano”

Preparado para:



Elaborado por:

Roy Quintero

Julio, 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ASPECTOS TÉCNICOS.....	3
3. OBJETIVO GENERAL	4
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
5. ASPECTO METODOLÓGICO	4
5.1. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO Y DATOS DE LAS MEDICIONES	6
6. RESULTADOS	7
6.1 EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	7
7. CONCLUSIÓN	9
8. RECOMENDACIONES	9
9. BIBLIOGRAFÍA	9
ANEXOS	10
ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	11
ANEXO 2. EXTRACTO DE LA NORMA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	14
ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	16
ANEXO 4. ESCALA DE BACHARACH	18

1. INTRODUCCIÓN

La empresa AES Panamá, SRL., dentro de sus responsabilidades establece la ejecución de monitoreos ambientales. Esto como resultado del cumplimiento de la legislación de la República de Panamá, específicamente el Decreto Ejecutivo 38 del 3 de junio de 2009, “Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”; o en su efecto de estándares internacionales generalmente aceptados.

Este documento presenta los resultados de las mediciones de emisiones de fuentes móviles que se realizaron en la Central Hidroeléctrica Bayano, los análisis y su comparación con la norma aplicable.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

Tabla 1. Datos generales del proyecto

Proyecto	Monitoreo de emisiones de fuentes móviles
Promotor	AES Panamá, SRL.
Representante legal	Miguel Bolinaga
Persona de contacto	Christian Barkley
Teléfono de contacto	6619-7970
Dirección	Hidroeléctrica Bayano, corregimiento El Llano, distrito de Chepo, provincia de Panamá.

Fuente: AES-Bayano, 2018.

3. OBJETIVO GENERAL

Medir las emisiones de fuentes móviles emitidas por los vehículos automotores que se utilizan en el proyecto “Central Hidroeléctrica Bayano”.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir los niveles de opacidad en vehículos automotores del proyecto “Central Hidroeléctrica Bayano”.
- Analizar los resultados de opacidad obtenidos de las mediciones de fuentes móviles según el Sistema Bacharach, para luego transformar estos valores a Unidades Hartridge (U.H.).
- Comparar los resultados de los monitoreos con los niveles máximos permisibles que establecen el Decreto Ejecutivo 38 del 3 de junio de 2009, “Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”.

5. ASPECTO METODOLÓGICO

Vehículos diésel

El instrumento utilizado es un opacímetro de flujo parcial o muestreo (Testo 338), el cual analiza una fracción del humo que pasa por el escape.

El principio de funcionamiento del Testo 338 se basa en la medición de la atenuación de la intensidad de radiación visible por absorción y dispersión de humo. El LED blanco irradia luz sobre la mancha de hollín con una determinada intensidad. El fotodiodo determina el grado de ennegrecimiento del papel en función de la intensidad de la luz reflejada. Cuanto más hollín se haya acumulado sobre el papel de filtro, menos luz se refleja.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

La opacidad resultante, se compara con el sistema que establece la escala de comparación visual:

- Escala de Bacharach: posee 10 patrones distintos, numerados del 0 al 9. El aparato empleado para la toma de muestras es una bomba de aspiración, que succiona los gases, pasando éstos a través de un papel de filtro colocado transversalmente, sobre el que se forma una mancha que posteriormente se compara con la escala de patrones (0 - 9), obteniéndose el resultado por similitud de la mancha.

Los pasos utilizados para el desarrollo de las mediciones fueron los siguientes:

- Se identificaron los vehículos automotores a monitorear considerando la población total (cinco (5) vehículos diésel).
- Se realizó un monitoreo de 90 segundos de duración por cada vehículo diésel, dividido en tres (3) réplicas o muestras de 30 segundos; y se promediaron los valores obtenidos de cada vehículo muestreado; igualmente el ennegrecimiento del filtro se comparó con la Escala de Bacharach y seguidamente se determinó el número de opacidad.
- Los valores obtenidos con la escala de Bacharach son transformados a Unidades Hartridge (U.H); unidad en la que se establece el límite máximo permisible de opacidad en el Decreto Ejecutivo 38 del 3 de junio de 2009, “Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”. Esta transformación se realiza mediante la siguiente ecuación:

*60 unidades Hartridge (U.H.) equivalen a 4.5 unidades Bacharach [U.H. = (60*valor de opacidad medido) /4.5]*

5.1. Especificaciones del equipo y datos de las mediciones

En la tabla 2 se presenta la información general del equipo que se utilizó para el monitoreo y algunos datos de las mediciones.

Tabla 2. Descripción del equipo de monitoreo de concentración de hollín y datos de las mediciones

Información Técnica	
Equipo empleado	Testo 338 (medidor de concentración de hollín u opacidad)
Serie	39402989
Fecha de la última calibración	24 de mayo de 2018
Normas aplicadas	Decreto Ejecutivo 38 del 3 de junio de 2009
Día de las mediciones	27 de julio de 2018
Nombre de los técnicos	Zuleima Chong y Roy Quintero

Fuente: Especificaciones del equipo técnico y data de trabajo de campo. Inspectorate Panamá, S.A, 2018 (ver certificado de calibración en el anexo 3).

6. RESULTADOS

6.1 Emisiones de fuentes móviles

En la tabla 3 se muestran los datos de cada uno de los vehículos de combustible diésel muestreados. De igual manera, en el anexo 1 se muestran las imágenes de los monitoreos efectuados.

Tabla 3. Datos de los vehículos de combustible diésel muestreados

Fecha del monitoreo	Vehículos automotores (Placa)	Marca	Modelo	Año
27-7-18	AG9202	Mitsubishi	L200	2015
	824363	Toyota	Hilux	2012
	AC9469	Toyota	Hilux	2014
	824365	Toyota	Hilux	2012
	AB4693	Mitsubishi	L300	2013

Fuente: Datos de campo. INSPECTORATE PANAMÁ, S.A., 2018.

En la tabla 4 se presentan los resultados obtenidos del monitoreo de fuentes móviles, realizado a los vehículos de combustible diésel muestreados.

Tabla 4. Resultados obtenidos del monitoreo de fuentes móviles

Vehículos automotores (Placa)	Muestras	Concentración de Hollín (mg/m³)	Escala de Bacharach (Opacidad) ¹	Hartridge ² (U.H.)	Límite máximo permisible por la norma
AG9202	M1	5.24	0	8,9	60 U.H. (%) ³
	M2	6.49	1		
	M3	4.73	1		
	Promedio	5.49	0.67		
824363	M1	5.33	0	4,4	
	M2	3.59	0		
	M3	3.59	1		
	Promedio	4.17	0.33		
AC9469	M1	8.64	0	8,9	
	M2	4.69	1		
	M3	4.38	1		
	Promedio	5.90	0.67		
824365	M1	3.55	0	0	
	M2	2.91	0		
	M3	1.86	0		
	Promedio	2.77	0		
AB4693	M1	9.94	0	8,9	
	M2	11.63	1		
	M3	10.42	1		
	Promedio	10.66	0.67		

Fuente: Datos de campo. INSPECTORATE PANAMA, S.A., 2018. Ver escala de comparación en el anexo 4.

¹ 60 unidades Hartridge (U.H.) equivalen a 4.5 unidades Bacharach [U.H.= (60*valor de opacidad medido) /4.5]

² Unidad Hartridge (UH).- Unidad de medida que permite determinar el grado de opacidad del humo, en una fuente emisora.

³ 1 unidad U.H. = 1%

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

7. CONCLUSIÓN

Los resultados del monitoreo de fuentes móviles para los cinco (5) vehículos diésel cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 38 del 3 de junio de 2009, “Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”.

8. RECOMENDACIONES

- Continuar con los monitoreos de fuentes móviles a los equipos que se utilizan en el proyecto, ya que brindan información sobre la presencia de gases tóxicos.
- Continuar con los mantenimientos regulares de los vehículos para que estén en óptimas condiciones y minimizar las emisiones.

9. BIBLIOGRAFÍA

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas). 2009. Decreto Ejecutivo 38. Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores. República de Panamá. pp. 5-18.

Martínez E.; Díaz Y. 2004. Contaminación atmosférica. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca, España. 268 p.

Testo 338, 2014. Manual de instrucciones. Alemania, 38 p.

INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: +(507) 314-1665 Fax: +(506) 314-1667



Anexos

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: +(507) 314-1665 Fax: +(506) 314-1667

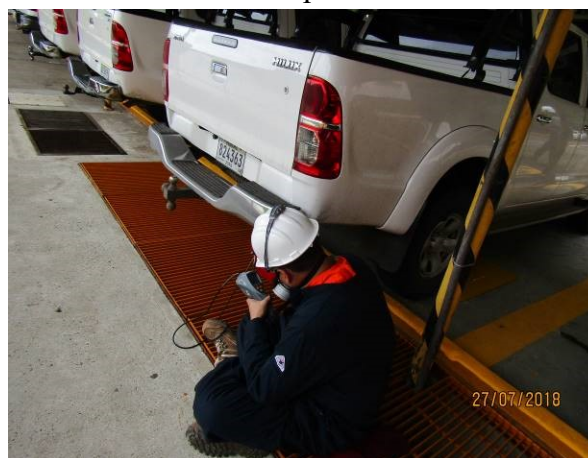


Anexo 1. Registro Fotográfico

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).



Imágenes 1 y 2. Desarrollo de la medición en el vehículo con placa AG9202



Imágenes 3 y 4. Desarrollo de la medición en el vehículo con placa 824363



Imágenes 5 y 6. Desarrollo de la medición en el vehículo con placa AC9469

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).



Imágenes 7 y 8. Desarrollo de la medición en el vehículo con placa 824365



Imágenes 9 y 10. Desarrollo de la medición en el vehículo con placa AB4693

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: +(507) 314-1665 Fax: +(506) 314-1667



Anexo 2. Extracto de la Norma de Emisiones de Fuentes Móviles

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

TÍTULO II

DE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE COMBUSTIÓN

CAPÍTULO I

LÍMITES PERMISIBLES

Artículo 6. Los límites permisibles para vehículos de transporte terrestre están circunscritos a las emisiones de Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂) y Opacidad (Op). Los límites permisibles están en función del tipo de combustible, fecha de fabricación del motor, y peso de los vehículos automotores, de acuerdo a lo siguiente:

Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior a 1999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5% ^a	Ralenti (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 p.p.m.	
De modelo con motor igual o posterior a 1999 (con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralenti (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 p.p.m.	

^a Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. ^b Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001. (1p.p.m = 0.0001%)

Vehículos que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	60 U.H. (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	70 U.H. (%)	Aceleración libre

1U.H.: 1%

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: +(507) 314-1665 Fax: +(506) 314-1667



Anexo 3. Certificado de calibración del equipo de medición

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

Informe de calibración – Medidor de Opacidad

Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
Certificato di taratura • Informe de calibración

We measure it. **testo**

Gerät / Module type / Type de modèle /
Prodotto / Modelo:
Serien-Nr. / Serial no. / No. de série /
No. Serie strumento / Número de serie:

T338 (0632 3382)

39402989

Sollwert
Reference
Référence
Valore campione
Referencia

Istwert
Actual Value
Valeur effective
Valore misurato
Valor medido

zulässige Abweichung
Permissible deviation
Différence admissible
Scostamento ammesso
Desviació permitida

Rußkonzentration / Soot concentration / Concentración de hollín /
Concentration de rouille / Concentramento fuliggine:

2.80 mg/m³	2.82 mg/m³	±1.50 mg/m³
-------------------	-------------------	--------------------

FSN:

0.20	0.20	±0.08
-------------	-------------	--------------

24.05.2018
Datum / Date /
Date / Data/
Fecha

258
Prüfer / Inspector /
Vérificateur / Verificatore /
Verificador

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

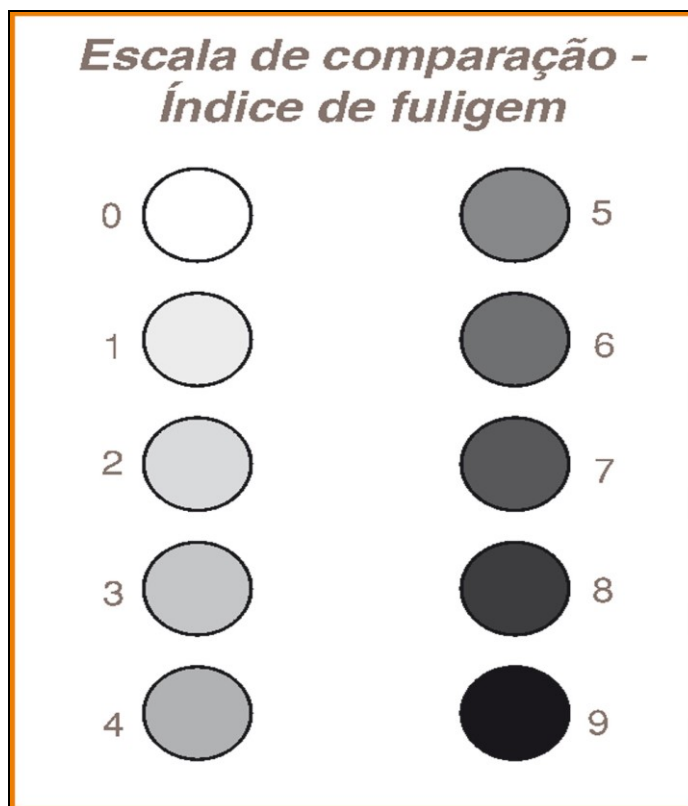
INSPECTORATE PANAMA, S.A.
Bureau Veritas Commodity Division
Zona Franca Albrook
Ancón, Panama, Rep. Panama
Teléfono: +(507) 314-1665 Fax: +(506) 314-1667



Anexo 4. Escala de Bacharach

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

Escala de Bacharach



Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

Anexo

8



Confirmación de Pago
de Mercadería Recibida

Nro. 472191

RUC 71980-1-374151 DV 44

Fecha

25/09/2018

Proveedor

RODRIGUEZ Y GONZALEZ, S.A.

Cod. Item	Cantidad	Unidad	Descripción	Costo Unitario	Total
TA	36.287	Kilogramo	CARTON SUELTO	0.055	2.00
LATA	10.433	Kilogramo	LATA DE ALUMINIO SUELTA	0.925	9.65
BI	13.608	Kilogramo	PAPEL BOND IMPRESO SUELTO	0.176	2.40
Total: USD					14.04
Subtotal:					

Todos los precios de esta factura de compra incluyen ITBM
(El proveedor debe emitir a nuestra empresa la factura fiscal correspondiente)
Esta Factura de Compra no detalla anticipos descontado.

Recibido por: _____

Ced. _____

Handwritten signature: Patach Q. H. B.



Confirmación de Pago
de Mercadería Recibida

Nro. 456586

RUC 71980-1-374151 DV 44

Fecha
31/07/2018

Proveedor
RODRIGUEZ Y GONZALEZ, S.A.

Cod. Item	Cantidad	Unidad	Descripción	Costo Unitario	Total
TA	99.79	Kilogramo	CARTON SUELTO	0.044	4.39
LATA	1.814	Kilogramo	LATA DE ALUMINIO SUELTA	0.925	1.68
CARIBE	4.536	Kilogramo	PAPEL PARA CLASIFICAR SUELTO	0.066	0.30

Todos los precios de esta factura de compra incluyen ITBM
(El proveedor debe emitir a nuestra empresa la factura fiscal correspondiente)
Esta Factura de Compra no detalla anticipos descontado.

Total: USD
Subtotal:

6.37

Recibido por:

Ced.

Anexo

9

FECHA: 29/10/18

SITIO: SHM Reurcar

TEMA DE LA CAPACITACION:

Reurcar EHS

OBJETIVOS:
NOMBRE DEL FACILITADOR:

C. Borkley

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:
ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Personal Contratista

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Humberto Betancourt	Operador	INGEMEC.	
2	Carlos Guerra	ayudante	IN Cal ml	
3	Francisco Zúñiga	contratista	BOYANO	
4	Mario A. Pérez	contratista	Boyano	
5	Miguel Ángel	Contratista	Boyano	
6	Victor Rentería	Contratista	Boyano	
7	Alexis Betancourt	recursos energéticos	fumitex	
8	Edgardo Abel Quintana	Técnico	fumitex	
9	Gilberto Ureña	Técnico	fumitex	
10	Martín Rodríguez	Sup. Couisa	Boyano	
11	Juan Carlos Jaramillo	Supervisor	JJ Contratista	
12	Temistocle Almanza	Seguridad	Boyano	
13	Francisco Guerra	contratista	Boyano	
14	Mario González	"	"	
15	Eliazar Vargas	Contratista	Boyano	
16	Alexis Atencio	Contratista	Boyano	
17	Luís Pérez	CONTRATISTA	BOYANO	
18	Felipe Aguirre	CONTRATISTA	BOYANO	
19	José Rodríguez	Contratista	Boyano	
20	Juan C. Betancourt	Contratista	Boyano	

FECHA: 29/10/18

SITIO: SAb Perun

TEMA DE LA CAPACITACION:

Perun EHS

OBJETIVOS:

NOMBRE DEL FACILITADOR:

C. Balle

NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:

ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

Personal AES

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
1	Ernesto Velásquez	Operador	Bayano	C. Velásquez
2	Eduardo Castillo	Planificador	Bayano	E. Castillo
3	Esteban L. García	Analista Mto	Bayano	E. García
4	Lucas Ariel Calderón	Electricista	Bayano	L. Calderón
5	Natchidell Chau	Trainee	Bayano	N. Chau
6	Andrés Rozzi	Instructor	Bayano	A. Rozzi
7	Federico Bust	Lig. Oper	Bayano	F. Bust
8	Julio P. Orera	Planif	Bayano	J. Orera
9	Italo E. Castillo	Predictivo	Bayano	I. Castillo
10	Christian Balle	Coord EHS	Bayano	C. Balle
11	Marcelo Alvar	Man. Maes.	Bayano	M. Alvar

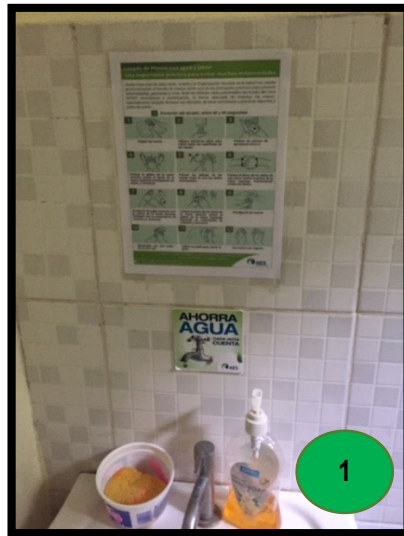
FECHA:
SITIO:
TEMA DE LA CAPACITACION:
OBJETIVOS:
NOMBRE DEL FACILITADOR:
NOMBRE DE LA EMPRESA DEL FACILITADOR:
ESTA CAPACITACION VA DIRIGIDA A LOS SIGUIENTES CARGOS:

#	NOMBRE (EN IMPRENTA)	CARGO	SITIO DONDE LABORA	FIRMA
21	Romael Vergara	contratista	BAYANO	Romael Vergara
22	Edwin E. Almanza	SEGURIDAD	BAYANO	Edwin E. Almanza
23	Milton Squalada	Contratista	Bayana	Milton Squalada
24	Fabio Ramon	conductor	Bayano	Fabio Ramon
25	Adriano Batista	Contratista	Bayano	Adriano Batista
26	Jorge Valdes A	Contratista	Bayano	Jorge Valdes
27	Aristides Gordon	contratista	Bayano	Aristides Gordon
28	Valeri Bragiali	Asistente Admon	Bayano	Valeri Bragiali
29	Natasha Castillo	Adm. Serv. General	Bayano	Natasha Castillo
30	César Figueroa	contratista	Bayano	César Figueroa
31	ESTEFANIA AYALA	Contratista	BAYANO	ESTEFANIA AYALA

Anexo

10

COMPENDIO FOTOGRÁFICO



Fotos 1 y 2. Letreros alusivos al consumo y ahorro de los recursos naturales.

Fotos 3. Vista de la ambulancia con la que se cuenta en las instalaciones.

Foto 4. Manejo de residuos segregados desde su fuente en el edificio administrativo.

Foto 5. Depósito de aceites, en el que se observa en sus alrededores elementos del sistema húmedo de control de incendio y extintor

Foto 6. Imagen del embalse sin la presencia de troncos, desechos y de vegetación acuática.