

**Estudio de Impacto Ambiental Definitivo  
Proyecto Multipropósito Baba**

**Consorcio Hydroenergético del Litoral - CHL**

**CONTENIDO**

<b>IX</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>IX-1</b>
IX.1	METODOLOGÍA .....	IX-1
IX.1.1	<i>Definiciones .....</i>	<i>IX-1</i>
IX.1.2	<i>Estimación de Riesgo .....</i>	<i>IX-2</i>
IX.2	EVALUACIÓN DE RIESGO: DESBORDE DE PRESA .....	IX-5
IX.3	EVALUACIÓN DE RIESGO: RUPTURA DE DIQUE .....	IX-6
IX.4	EVALUACIÓN DE RIESGO: CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA .....	IX-8
IX.5	RESULTADO DEL ANÁLISIS DE RIESGO .....	IX-9

**Lista de Tablas**

TABLA 9-1 .....	IX-4
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	IX-4
TABLA 9-2 .....	IX-5
CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO .....	IX-5
TABLA 9-3 .....	IX-6
EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	IX-6
EN CASO DE DESBORDE DE PRESA .....	IX-6
TABLA 9-4 .....	IX-6
RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO .....	IX-6
EN CASO DE DESBORDE DE PRESA .....	IX-6
TABLA 9-5 .....	IX-7
EVALUACIÓN DE RIESGOS POR RUPTURA DE DIQUE .....	IX-7
TABLA 9-6 .....	IX-7
RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO .....	IX-7
POR RUPTURA DE DIQUE .....	IX-7
TABLA 9-7 .....	IX-8
EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	IX-8
CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA .....	IX-8
TABLA 9-8 .....	IX-8
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	IX-8
CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA .....	IX-8

## IX ANÁLISIS DE RIESGOS

La presa de generación Baba posee asociada la posibilidad de estar sujeta a eventos accidentales. El volumen de agua acumulada, el inadecuado mantenimiento al sistema mismo, así como eventos naturales pueden ser causa de eventos que puedan afectar la salud y seguridad de los habitantes del área así como de la presa misma.

En esta sección se procede a evaluar el nivel de riesgo asociado con la actividad de generación de energía hidroeléctrica a llevarse a cabo en la Presa Baba. Los resultados de este análisis proveerán de una estimación del riesgo, basada en su frecuencia y la severidad de sus consecuencias.

### IX.1 METODOLOGÍA

A continuación se describe la metodología empleada para valorar y jerarquizar los riesgos asociados con la operación de la presa hidroeléctrica Baba.

#### IX.1.1 Definiciones

De acuerdo a la definición de Paustenbach (1989, en SISE-TBL, 2002), “riesgo es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso a escala individual o poblacional, por la exposición a una concentración dada o dosis de un agente peligroso”.

Se define al riesgo como una función de la probabilidad, o frecuencia, de que un cierto peligro ocurra y la magnitud de las consecuencias.

El **análisis de riesgo** es una combinación de la estimación del riesgo y de la evaluación del mismo. La **estimación del riesgo** involucra la identificación de la probabilidad de una acción o evento accidental. La **evaluación de riesgo** se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos.

Los *riesgos a la seguridad*, son generalmente accidentes de baja probabilidad debido a un alto grado de exposición y con graves consecuencias a la seguridad humana. Las relaciones causa - efecto se establecen claramente. Los *riesgos a la salud* son generalmente de alta probabilidad debido a

exposiciones de sustancias químicas de bajo nivel, de bajas consecuencias y periodos prolongados y efectos demorados. Los *riesgos al ambiente* son acontecimientos (derrames, incendios, explosiones, escapes) que tiene consecuencias ecológicas (reducción de la biodiversidad, pérdida de recursos comercialmente valiosos o que pueden producir inestabilidad en el ecosistema).

Se puede indicar que existe un riesgo cuando se satisfacen las siguientes condiciones:

1. Debe estar presente una fuente de riesgo, esto es, debe existir un sistema, proceso o actividad que introduzca un agente de riesgo al ambiente.
2. Debe existir un proceso de exposición a través del cual el personal o población circundante entre en contacto con el agente de riesgo (ejemplo: algún contaminante químico).
3. Debe existir un proceso causal a partir del cual la exposición tenga consecuencias negativas a la salud o al entorno.

### IX.1.2 Estimación de Riesgo

La estimación del riesgo se realizó mediante un esquema de matrices. En la estimación de riesgo se asumen valores para la **probabilidad de ocurrencia** del evento analizado -derrame por ejemplo- y se determina la potencial **severidad de consecuencias** que podría ocasionar dicho evento. En la siguiente sección se describe la metodología seguida para la estimación del riesgo, en donde se definen la probabilidad de ocurrencia y la severidad del daño de cualquier evento que se requiera analizar.

Para el caso de la presa Baba, se plantearon matrices de estimación del riesgo asociado con los siguientes eventos:

1. Desborde de presa.
2. Ruptura del dique de presa.
3. Contaminación de cuerpo de agua de presa.

Estos eventos se pueden generarse por factores externos, como terremotos o altas precipitaciones o por factores internos como por ejemplo la falta de mantenimiento de la estructura física de la represa, ruptura del oleoducto de Petrocomercial, descarga de aguas residuales domésticas aguas arriba de la presa.

Estos eventos a su vez pueden ocasionar pérdidas de vidas humanas, daños al entorno, pérdidas económicas de las poblaciones y ecosistemas ubicados aguas abajo de la represa.

El siguiente procedimiento evalúa el riesgo desde las perspectivas de cada escenario frente a su importancia, es decir, establecerá el orden frente al cual debe realizarse la toma de decisiones. Esta última involucrará la ejecución de actividades, tareas y presupuestos para afrontar los eventos que se determinen como prioritarios.

El presente análisis no trata de minimizar un determinado riesgo frente a otro, la evaluación provee, en base a la **probabilidad de ocurrencia** y la **severidad de las consecuencias**, una calificación al evento el cual permita establecer prioridades en la ejecución de actividades de prevención dentro de la organización.

#### **IX.1.2.1**      *Probabilidad de Ocurrencia*

Para esta evaluación, la probabilidad de ocurrencia se considera como la posibilidad de que un evento ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.

- 1    No se espera que ocurra durante la vida del proyecto.
- 2    Se espera que ocurra no más de una vez durante la vida del proyecto.
- 3    Se espera que ocurra varias veces durante la vida del proyecto.
- 4    Se espera que ocurra más de una vez en un año.

#### **IX.1.2.2**      *Severidad de Consecuencias*

La severidad de las consecuencias se califica adoptando una cuantificación de la afectación a la salud, el medio ambiente y los bienes, resultado del evento evaluado.

1	Vida y Salud	Sin daños o efectos sobre la vida salud.
	Consecuencias al Ambiente	Sin daños o impactos al ambiente, efectos localizados.
	Pérdidas a la propiedad	Menos de 0.5 M USD.
2	Vida y Salud	Daños o efectos sobre la salud menores.
	Consecuencias al Ambiente	Contaminación ligera, efectos localizados
	Pérdidas a la propiedad	Entre 0.5 y 1 M USD.
3	Vida y Salud	Daños o efectos sobre la salud moderados
	Consecuencias al Ambiente	Grave contaminación, efectos localizados.
	Pérdidas a la propiedad	Entre 1 y 5 M USD.
4	Vida y Salud	Muerte o efectos sobre la salud.
	Consecuencias al Ambiente	Grave contaminación, efectos difundidos.
	Pérdidas a la propiedad	Más de 5 M USD

### IX.1.2.3 Resultado de la Evaluación de Riesgos

Una vez comparados los resultados de la probabilidad de ocurrencia versus la severidad de las consecuencias para cada evento evaluado, la evaluación de riesgo provee, la importancia de cada evento analizado, mediante la aplicación de los valores establecidos en la Tabla 9-1. La Tabla 9-2 presenta las escala de jerarquía del riesgo.

**TABLA 9-1**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
	1	2	3	4
1	IV	IV	IV	III
2	IV	IV	III	II
3	IV	III	II	I
4	III	II	I	I

Con los resultados obtenidos en la Tabla 8-1, se procede a asignar la jerarquía a los eventos analizados, seguidas de una descripción de las acciones a seguir. Estas acciones servirán de guía para la elaboración de Procedimientos para Respuestas de Emergencia, los cuales formarán parte del Plan de Contingencias para el PMB que se presenta en el Plan de Manejo.

**TABLA 9-2**  
**CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO**

NÚMERO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
I	Inaceptable	El riesgo debe ser reducido o si es posible eliminado. Situaciones donde los esfuerzos de rescate son muy difíciles y se hacen extensivos a las autoridades locales. Implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
II	Indeseable	Implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
III	Aceptable con controles	Medidas de prevención y control en área. Implementación de planes de emergencia.
IV	Aceptable como está	Medidas de prevención. Implementación de planes de emergencia.

## IX.2 EVALUACIÓN DE RIESGO: DESBORDE DE PRESA

Para el presente caso se determina dos factores importantes que pueden conducir al desborde de la presa y son intensas lluvias en la zona, caso es de un Fenómeno del Niño y por otro lado puede ser la acumulación de desechos (domésticos o plantas acuáticas) en el vertedero de la presa que impidan el desfogue del agua.

**TABLA 9-3**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS**  
**EN CASO DE DESBORDE DE PRESA**

EVENTOS CAUSANTES DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Intensas Lluvias			x		x			
Acumulación de desechos			x		x			

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

**TABLA 9-4**  
**RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO**  
**EN CASO DE DESBORDE DE PRESA**

RESULTADOS DE MATRIZ DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	NÚMERO	CATEGORÍA	ACCIONES QUE DEBEN TOMARSE
Intensas Lluvias	3	1	IV	Aceptable con controles	Medidas de prevención. Implementación de planes de emergencia.
Acumulación de desechos	3	1	IV	Aceptable con controles	Medidas de prevención. Implementación de planes de emergencia.

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

### IX.3 EVALUACIÓN DE RIESGO: RUPTURA DE DIQUE

Para el presente caso se determina dos factores importantes que pueden producir la ruptura de la presa y son lluvias intensas en la zona que conlleven a la acumulación excesiva de agua y el posterior debilitamiento de la estructura de la presa y por otro lado por fallas estructurales de la presa debido a la falta de mantenimiento de la misma.

**TABLA 9-5**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS POR RUPTURA DE DIQUE**

EVENTOS CAUSANTES DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Intensas Lluvias			x				x	
Fallas estructurales		x						x

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

**TABLA 9-6**  
**RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO**  
**POR RUPTURA DE DIQUE**

RESULTADOS DE MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	NÚMERO	CATEGORÍA	ACCIONES QUE DEBEN TOMARSE
Intensas Lluvias	3	3	II	Indeseable	Implementación de planes de contingencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
Fallas estructurales	2	4	II	Indeseable	Implementación de planes de contingencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

## IX.4 EVALUACIÓN DE RIESGO: CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA

Para el presente caso se determina dos factores que pueden inducir a la contaminación de las agua del embalse. Por un lado se encuentra el oleoducto de Petrocomercial ubicado en la vía Quevedo - Santo Domingo y que tiene el potencial de contaminar las aguas del embalse por ruptura de la estructura (oleoducto) y por otro lado esta la descarga de aguas servidas de poblaciones que se ubiquen agua arriba del embalse.

**TABLA 9-7**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS**  
**CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA**

EVENTOS CAUSANTES DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Ruptura de Oleoducto Petrocomercial		x					x	
Descarga de Aguas Servidas Aguas Arriba				x		x		

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

**TABLA 9-8**  
**RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**  
**CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA**

RESULTADOS DE MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	NÚMERO	CATEGORÍA	ACCIONES QUE DEBEN TOMARSE
Ruptura de Oleoducto Petrocomercial	2	3	III	Aceptable con controles	Medidas de prevención y control en área. Implementación de planes de emergencia.
Descarga de Aguas Servidas Aguas Arriba	4	2	II	Indeseable	Implementación de planes de emergencia y brigadas de

**TABLA 9-8**  
**RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**  
**CONTAMINACIÓN DE CUERPO DE PRESA**

RESULTADOS DE MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	NÚMERO	CATEGORÍA	ACCIONES QUE DEBEN TOMARSE
					rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.

Elaboración: *Efficácitas*, 2006.

## IX.5 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo efectuado da como resultado que la ruptura de la presa por fallas estructurales y la contaminación de las aguas de la presa por ruptura de la del oleoducto propiedad de Petrocomercial son los eventos que menos probabilidad de ocurrencia. Por otra parte, la ruptura de la presa por fallas estructurales y por lluvias intensas lluvias son los eventos de mayor pérdida económica y humanas generarían.

El análisis a estos eventos determina que pueden ser evitados y controlados mediante la implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate, así como la implementación de medidas de prevención y control como por ejemplo el monitoreo permanente de las estructuras de la presa.

Si bien la contaminación de las aguas de la presa por la descarga de aguas servidas aguas arriba posee una calificación de Indeseable, es más fácilmente corregible la implementación de sistemas de tratamiento a estas comunidades ya sea por parte de la empresa privada o por parte del gobierno nacional.

Para el caso de que se produzca el rebose de la presa, la probabilidad se considera baja, esto debido a que la implementación de medidas de prevención como por ejemplo la limpieza permanente del dique disminuiría la probabilidad de ocurrencia del mismo.