

**República de Honduras**  
**Secretaría de Finanzas (SEFIN)**

**Gestión Integral de Riesgo de  
Desastres en Proyectos de Inversión  
Pública (Histogramas y Blindaje de  
Proyectos)**

7 de Nov. de 2018  
San José, Costa Rica

Lic. Carlos Gutiérrez  
Especialista en Proyectos  
Dirección General de Inversiones Públicas

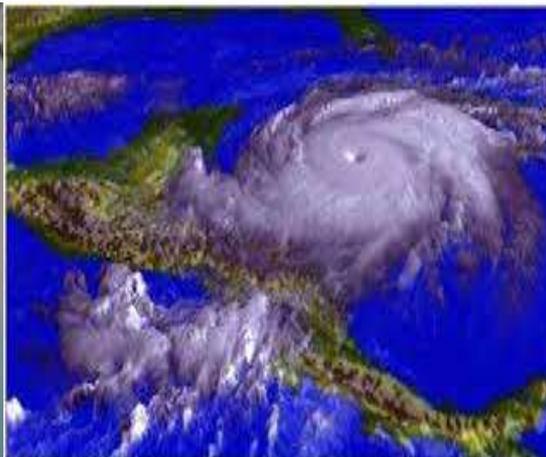


GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE HONDURAS

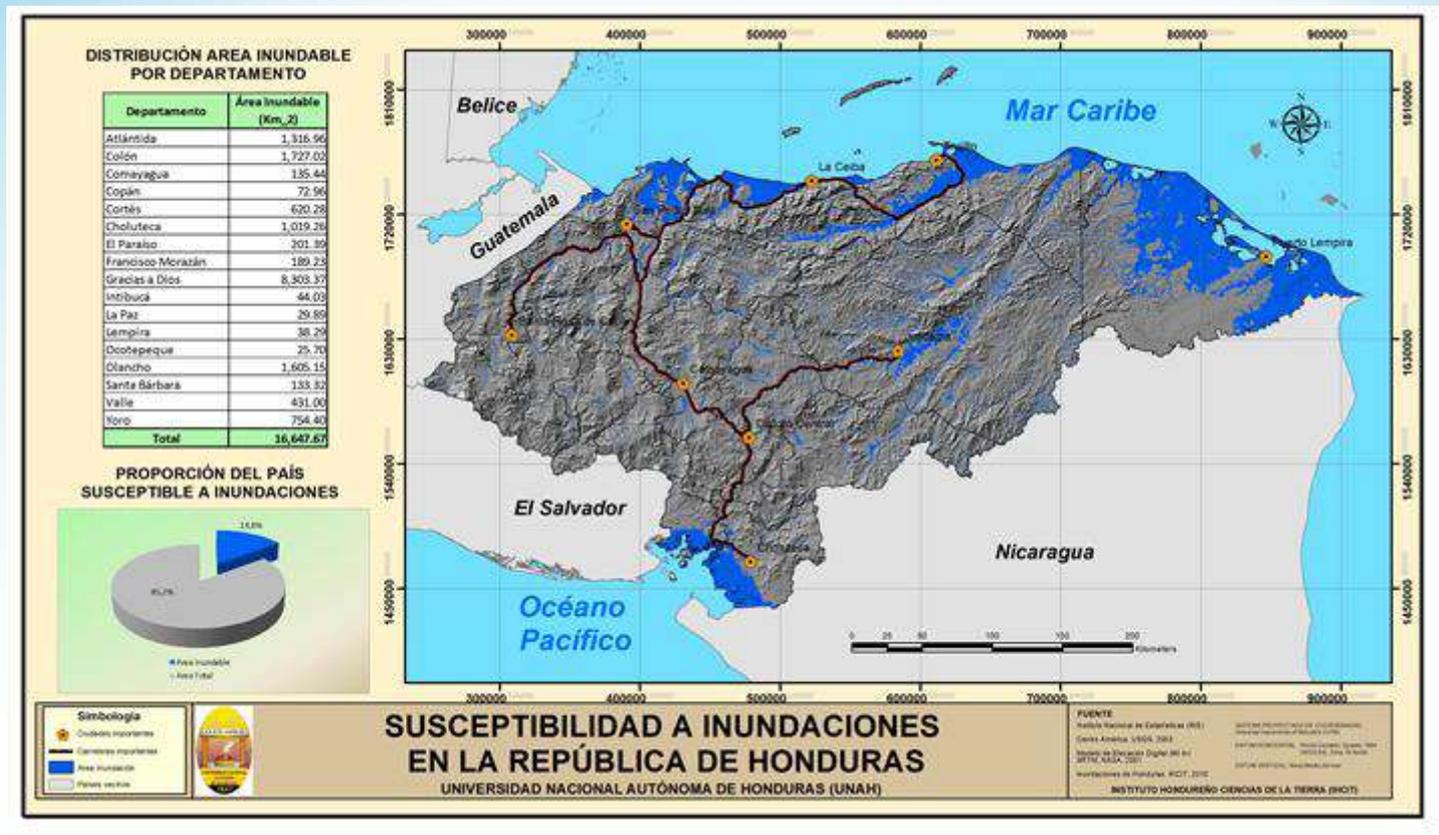


SECRETARÍA DE FINANZAS

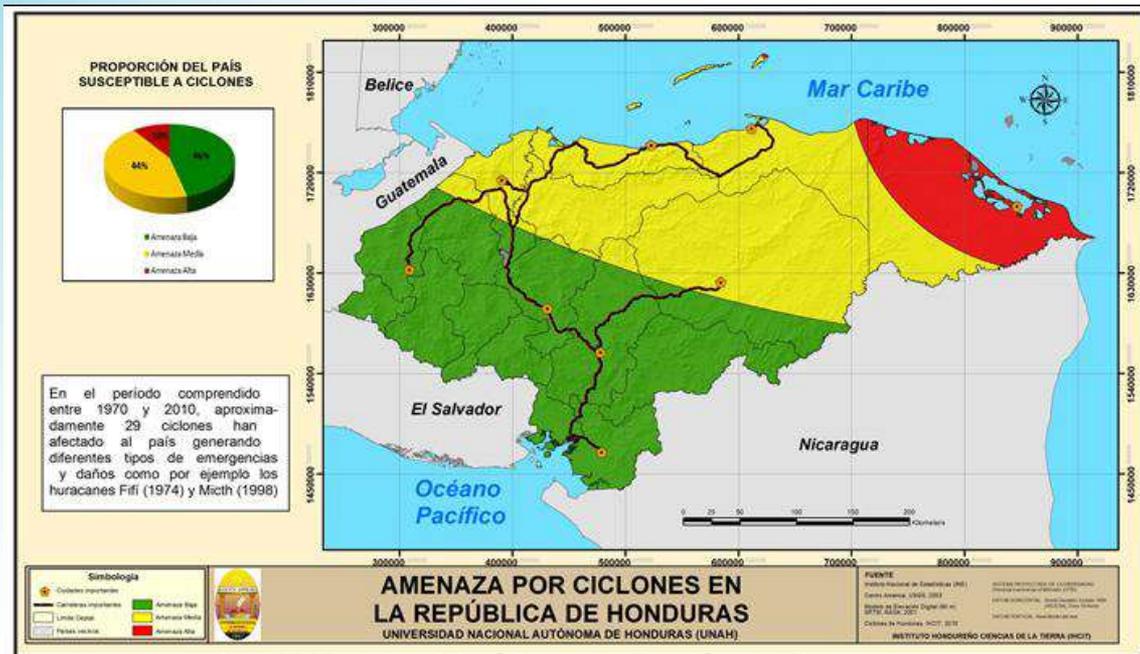
# Principales amenazas



# Mapa. Susceptibilidad a inundaciones para la República de Honduras



# Mapa Amenaza por Ciclones Tropicales para Honduras



Se clasifica la amenaza por ciclones en tres niveles: rojo para las zonas altamente amenazadas, amarillo para la amenaza intermedia y verde para la baja amenaza.

Fuente: IHCIT, 2012. Atlas Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras



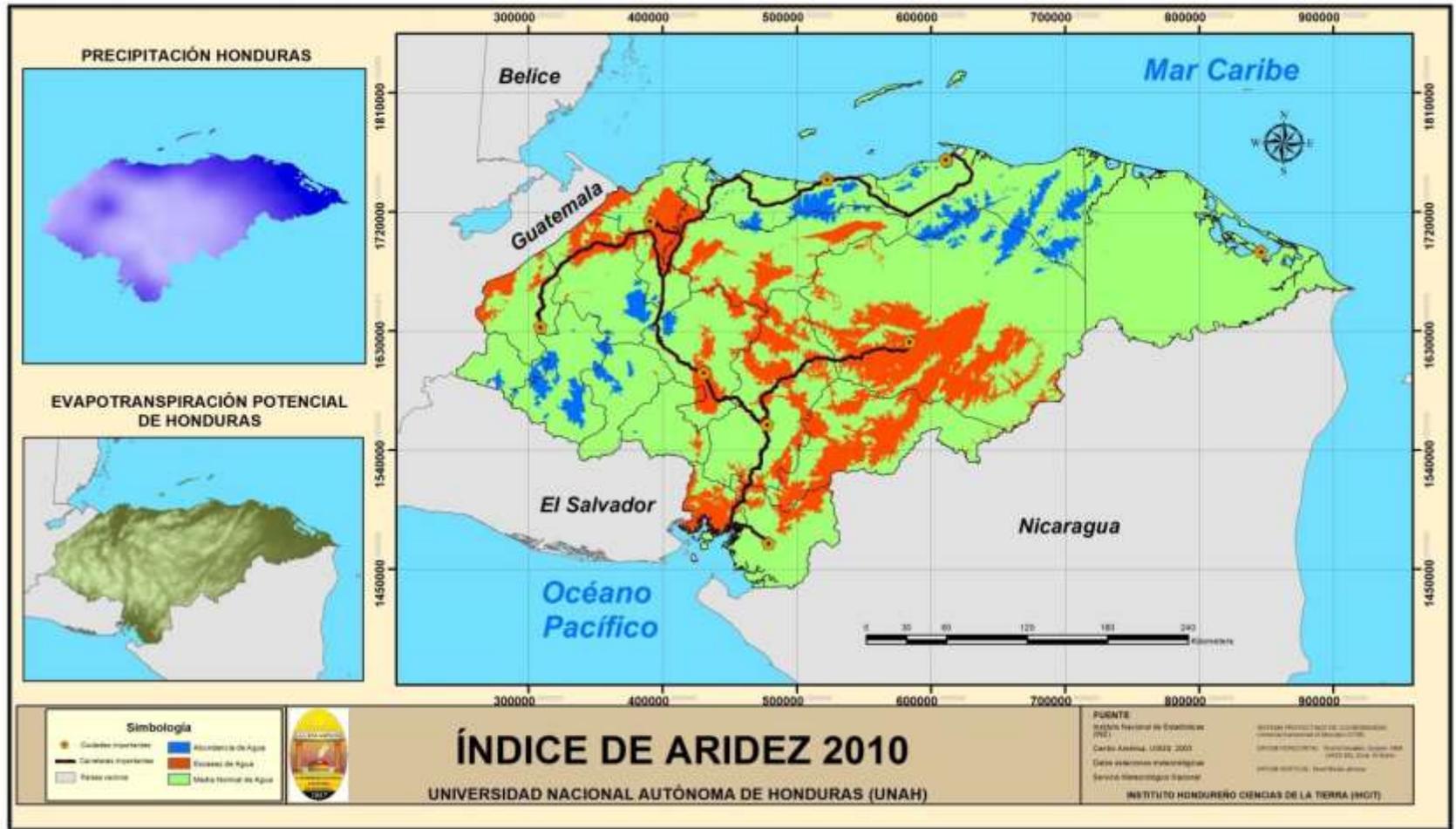
# Mapa de Susceptibilidad a movimientos de laderas para Honduras

Las áreas en rojo son consideradas con muy alta susceptibilidad a movimientos de laderas, y el color verde profundo como muy baja susceptibilidad. Finalmente se tiene que un 15% del territorio nacional está considerado como alta y muy alta susceptibilidad a movimientos de ladera



Fuente: IHCIT, 2012. Atlas Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras

# Mapa de Índice de Aridez 2010



Fuente: IHCIT, 2012. Atlas Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras

# Mapa de Amenaza Sísmica para Honduras

Del catálogo sísmico de Honduras, 2012; se tiene que: durante el periodo comprendido entre 1956 a 2011, el número de eventos dentro del territorio continental y en el territorio marítimo se han registrado 4,955 eventos, observándose un crecimiento considerable entre los años 1992 a 2009.



Fuente: IHCIT, 2012. Atlas Climático y de Gestión de Riesgo de Honduras



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS

SECRETARÍA DE FINANZAS



# SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA DE HONDURAS



# Priorización de Nuevas Inversiones



Eje Transversal de la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático en la Inversión Pública

# *Gestión del Riesgo*



GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE FINANZAS

# LEY DEL SINAGER

- Art.1. Constituye el marco legal hondureño orientado a que el país cuente y desarrolle la capacidad de prevenir y disminuir los riesgos de potenciales desastres, además, de prepararnos, responder y recuperarnos de los daños reales provocados por los fenómenos naturales.

# LEY DEL SINAGER

- Art.9. COPECO es la Institución del Estado de Honduras redestinada para la coordinación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), siendo originalmente creada para organizar, dirigir, adoptar medidas preventivas y de coordinación de todas las actividades destinadas a proteger la vida, los bienes y el entorno de los habitantes del territorio nacional.

# LEY DEL SINAGER

- La ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) mediante decreto 151-2009 en su artículo 4, inciso 6 establece que la gestión de riesgo es un política de Estado de carácter permanente y manda la incorporación del componente de Gestión de Riesgo como parte del desarrollo nacional a todas las entidades miembros del SINAGER, del Sector Gubernamental y No Gubernamental a incorporar en sus planes, programas y estrategias institucionales territoriales, acciones concretas de Gestión de Riesgos.



# Herramientas Utilizadas en la Gestión de Riesgo.

1. Manual para Evaluación del riesgos del Emplazamiento y del Medio Construido (COPECO)
2. Blindaje de Proyectos.



El objetivo de estos instrumentos es estandarizar técnicas y metodologías para la evaluación del riesgo en Honduras. La evaluación del sitio se realiza mediante el llenado de los histogramas, los cuales se dividen en cuatro componentes:

1. Geomorfología y cuenca
- 2.- Amenazas socio naturales
- 3.- Vulnerabilidad física.
- 4.- Vulnerabilidad social e institucional



El procedimiento de evaluación del sitio es realizado por el evaluador para una nueva inversión o para una inversión ya existente, la evaluación del sitio se realiza a través del llenado de histogramas que están divididos en componentes, los cuales tienen valores de 1 a 3.



# Histogramas

TIPO DE PROYECTO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (SITIO DE TANQUE DE DISTRIBUCIÓN)

## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA

### COMPONENTE GEOMORFOLOGÍA Y CUENCA

E	ZONAS DE AMENAZA O SUSCEPTIBILIDAD	LAGOS, LAGUNAS, ZONAS INUNDABLES	DESPLAZAMIENTOS AGUAS ARRIBA DE LA OBRA	FORMA DEL TERRENO	ZONAS GRAGILES	IMPACTOS AGUAS ABAJO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	X		X	X			2	3	12	6
3		X			X		1	2	6	2
VALOR TOTAL= ((Σ(1-3) (E x P x F)) / ( Σ(1-3)( P x F))				2.25					18	8

### COMPONENTE AMENAZAS SOCIO NATURALES

E	INUNDACIÓN FLUVIAL	FLUJOS DE LODOS	MOVIMIENTOS DE LADERA	INUNDACIÓN MARINA			P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X	X				2	2	8	4
3	X						1	1	3	1
VALOR TOTAL= ((Σ(1-3) (E x P x F)) / ( Σ(1-3)( P x F))				2.2					11	5

## EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD DE LA OBRA

### COMPONENTE VULNERABILIDAD FISICA

E	ANTE INUNDACIONES	ANTE DESLIZAMIENTOS Y FALLAS DE TALUD	ANTE VIENTOS	ESTRUCTURAL	SEGURIDAD		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X					2	1	4	2
3	X						1	1	3	1
VALOR TOTAL= ((Σ(1-3) (E x P x F)) / ( Σ(1-3)( P x F))				2.33					7	3

### COMPONENTE VULNERABILIDAD SOCIAL E INSTITUCIONAL

E	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	X	X	X				1	3	9	3
VALOR TOTAL= ((Σ(1-3) (E x P x F)) / ( Σ(1-3)( P x F))				3					9	3



# VALOR CUALITATIVO DE RIESGO

## RESUMEN DE LA EVALUACION

COMPONENTES	VALOR MÁS BAJO/PROMEDIO
GEOMORFOLOGÍA Y CUENCA	 2.25
AMENAZAS SOCIONATURALES	 2.2
<b>VALOR MÁS BAJO AMENAZA</b>	 <b>2.2</b>
VULNERABILIDAD FISICA	 2.33
VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL SOCIAL	 3
<b>VALOR MÁS BAJO VULNERABILIDAD</b>	 <b>2.33</b>
<b>BALANCE DE RIESGO PROMEDIO</b>	 <b>2.27</b>

VALORES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Entre 1 y 1.5	Significa que el proyecto esta en estado alto de riesgo, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de las personas	Se define el proyecto como no elegible en las condiciones en que se presenta.
Entre 1.51 y 2.0	Significa que el proyecto esta en estado de riesgo critico, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de los usuarios	Se sugiere la busqueda de una mejor opción tecnologica, de diseño
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el proyecto presenta un estado de riesgo moderado.	Se considera esta alternativa del proyecto elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de (Escala) 1 en algunas de las variables de los Componentes de Evaluación de Amenazas y Vulnerabilidades.
Superiores a 2.51	Significa que el proyecto presenta bajos niveles de riesgo.	Se considera este proyecto totalmente elegible e idóneo para su desarrollo

# *Blindaje de Proyectos*



# Método para Reducir la Vulnerabilidad en Proyectos de Infraestructura “Blindaje de Proyectos”

El método tiene como propósito mejorar la formulación de proyectos locales de inversiones en infraestructura, al contribuir a reducir su vulnerabilidad ante diversas amenazas de origen natural, socio ambiental y socioeconómico.



# Objetivos del Blindaje de Proyectos

- Formular y evaluar proyectos de inversión resistentes a amenazas de desastres naturales y efectos del cambio climático;
- Establecer la factibilidad técnica del proyecto a través de criterios de decisión económica-financiera;
- Aportar un flujo de fondos con los montos de inversión, los ingresos y beneficios esperados, así como los costos asociados con la operación y el mantenimiento de un proyecto de inversión.



## Pasos Metodológicos

Los pasos metodológicos principales para reducir la vulnerabilidad en un proyecto:

1. Revisión de las principales amenazas y potenciales afectaciones.
2. Análisis de los elementos del sistema y de los pasos en el proceso de construcción.
3. Análisis de riesgos.
4. Escenarios de afectaciones.
5. Actividades para reducir las vulnerabilidades y su costo.
6. Análisis del costo de reducción de daños para escenarios frecuentes y extremo.
7. Programar actividades.
8. Dictamen de recomendaciones del Equipo Técnico Local.
9. Anexos: Tablas del Análisis de Riesgos.
10. Consideraciones adicionales a nivel local.



A continuación se presenta un ejemplo donde se aborda el Blindaje de Proyectos de un Sistema de Agua Potable



# Elementos del Sistema

Elementos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Riesgos Asociados
			Lps	Lps	
Obra de captación (Represa o Caja Toma)	Global	1	100,000.00	100,000.00	La obra de Captación puede ser destruida durante las crecidas del río
Línea de Conducción	Unidad	2	3,000,000.00	6,000,000.00	Destrucción de pasos de río o quebrada durante la crecida de los mismos, Daño de las tuberías por quema de bosques, o daño por derrumbes, o personas mal intencionadas, o por mal manipuleo de válvulas
Desarenador	Global	1	60,000.00	60,000.00	Destrucción por derrumbes y obstrucción de tuberías por personas dañinas que introduzcan materiales extraños al mismo.
Tanque Rompecarga	Unidad	3	40,000.00	120,000.00	Destrucción por derrumbes y obstrucción de tuberías por personas dañinas que introduzcan materiales extraños al mismo.



# Elementos del Sistema

Tanque de Distribución	Unidad	1	500,000.00	500,000.00	Destrucción por derrumbes y obstrucción de tuberías por personas dañinas que introduzcan materiales extraños al mismo.
Red de Distribución	Global	1	1000,000.00	1000,000.00	Destrucción de pasos de río o quebrada durante la crecida de los mismos, Daño de las tuberías por quema de bosques, o daño por derrumbes, o personas mal intencionadas.
Tomas Domiciliarias		100	2,000.00	200,000.00	Robo de válvulas de compuerta en caja de válvulas
<b>Total valor Actual o inversión del proyecto( sin incluir medidas adicionales de Reducción de Riesgos)</b>				<b>7880,000.00</b>	



# Operación y Mantenimiento

Pasos del Sistema	Quien realiza los pasos	Duración de los pasos	Riesgos asociados
Operación Obra de Captación (Represa o Caja Toma)	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante el verano dar limpieza a la cuenca, eliminar hojas y obstrucciones a las rejillas por lo menos un día a la semana, revisión y ,manipuleo de válvulas. Durante el invierno, eliminar obstrucciones a las rejillas cada dos días o después de cada tormenta, con el respaldo de hombres de la comunidad si lo requiere el fontanero	Destrucción de obra de captación por arrastre de rocas y arboles en los ríos por grandes precipitaciones de agua. Cambio en la hidrología de los ríos o quebradas abastecedoras de agua.
Línea de Conducción	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante el verano dar limpieza a lo largo de la línea de conducción ,por lo menos cada tres meses, o cuando se requiera, revisar el estado de válvulas, detectar y reparar fugas. Durante el invierno, disminuir el tiempo a 1 mes, esta actividad será respaldada por los hombres de la comunidad en caso de ser necesario.	Destrucción de líneas de conducción en paso de ríos o quebradas por arrastre de rocas y arboles en los ríos por grandes precipitaciones de agua; Asimismo por derrumbes ; Tambien destrucción de tubería expuesta de PVC, dañada por los incendios forestales.
Desarenador	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante el verano dar limpieza, eliminar hojas y arenas, revisión y manipuleo de válvulas por lo menos un día la semana, durante el invierno, realizar cada dos días o después de cada tormenta, con el respaldo de hombres de la comunidad si se requiere	Destrucción total o parcial por derrumbes, cuando se ubican en ó bajo laderas.



# Operación y Mantenimiento

Tanque Rompecarga	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante el verano dar limpieza eliminar hojas y arenas por lo menos un día la semana, durante el invierno, realizar cada dos días o después de cada tormenta, con el respaldo de hombres de la comunidad si se requiere	Destrucción total o parcial por derrumbes, cuando se ubican en ó bajo laderas.
Tanque de Distribución	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante el verano dar limpieza eliminar hojas y arenas por lo menos un día al mes, preparar la solución de cloro y alimentar el hipoclorador, revisión y manipuleo de válvulas. Durante el invierno, realizar las labores de limpieza cada vez que sea requerido, con el respaldo de hombres de la comunidad de ser necesario	Destrucción total o parcial por derrumbes, cuando se ubican en ó bajo laderas.
Red de Distribución	Fontanero, hombres de la comunidad	Durante le verano realizar por lo menos una vez al mes labores de revisión de valvulas, detección de fugas y reparación de daños cuando se requiera.	Destrucción de redes de distribución en paso de ríos o quebradas por arrastre de rocas y árboles por grandes precipitaciones de agua; Asimismo por derrumbes ; Tambien destrucción de tuberia expuesta de PVC, dañada por los incendios forestales.



# Análisis de Riesgos

Elemento a Pasos del Proceso*	Amenaza que lo puede afectar	Factores de vulnerabilidad ¿Por qué esta débil?	Afectaciones Posibles
Obra de captación (Represa o Caja Toma)	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Por golpes constantes de rocas y arboles sobre la cortina o muro de la presa	Destrucción de obra de captación; fugas por las paredes dañadas de la represa; asolvamiento del río o quebrada aguas arriba de la presa
	Incendio Forestal	Derrumbes y erosión aguas arriba de la obra de captación	Contaminación de la fuente de agua.
Línea de Conducción	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Por arrastre de rocas y arboles, asimismo socavación en los ríos por grandes precipitaciones de agua	Destrucción de líneas de conducción en paso de ríos o quebradas por arrastre de rocas y arboles en los ríos por grandes precipitaciones de agua; Asimismo por derrumbes; destrucción de tubería expuesta de PVC, dañada por los incendios forestales.
	Incendio Forestal	Por socavación de tuberías en pendientes inclinadas, mala práctica de construcción al instalar tubería plástica en pasos aéreos.	Destrucción de tuberías en estos sitios, incremento en reparaciones e interrupción del servicio.



# Análisis de Riesgos

Desarenador	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Caida de piedras o bloques sobre desarenador	Destrucción total o parcial de la estructura
	Incendio Forestal	Derrumbes y erosión en parte superior o inferior de ladera	Destrucción total o parcial de la estructura
Tanque Rompecarga	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Caida de piedra o bloques sobre desarenador	Destrucción total o parcial de la estructura
	Incendio Forestal	Derrumbes y erosión en parte superior o inferior de ladera	Destrucción total o parcial de la estructura
Tanque de Distribución	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Caida de piedra o bloques sobre Tanque de Distribución	Destrucción total o parcial de la estructura
	Incendio Forestal	Derrumbes y erosión en parte superior o inferior de ladera	Destrucción total o parcial de la estructura
Red de Distribución	Intensificación de Eventos Hidro-metereológicos	Por arrastre de rocas y arboles, asimismo socavación en los ríos por grandes precipitaciones de agua	Destrucción de líneas de conducción en paso de ríos o quebradas por arrastre de rocas y arboles en los ríos por grandes precipitaciones de agua; Asimismo por derrumbes ; destrucción de tubería expuesta de PVC, dañada por los incendios forestales.
	Incendio Forestal	Por socavación de tuberías en pendientes inclinadas, mala práctica de construcción al instalar tubería plástica en pasos aéreos.	Destrucción de tuberías en sitios socavados, incremento en reparaciones e interrupción del servicio.

\* En caso de que se aplique el análisis de pasos operativos del sistema



# Cuantificación de daños y acciones correctivas

Escenario	Elementos Dañados	% de Daños o Perdidas	Costo aproximado de las pérdidas antes (Lps.)	Acción correctiva ¿Qué hago para reducir las afectaciones?	Efectos Colaterales	Costo Aproximado de la acción correctiva * (Lps.)	Costo aproximado de las pérdidas después de la acción correctiva (Lps.)
Frecuente cada año	Obra de captación (Represa o Caja Toma)	5%	5,000.00	Reforestar la Microcuenca, colocar presas desarenadoras		100,000.00	-
	Linea de Conducción	3%	180,000.00	Proteger tuberías con concreto hidráulico, realizar cambio de alineamiento, construcción de anclajes para soportar tuberías		600,000.00	50,000.00
	Desarenador	1%	600.00	Construir Contracunetas en cima de ladera, sembrar vetiver		25,000.00	-
	Tanque Rompecarga	1%	1,200.00	Construir Contracunetas en cima de ladera, sembrar vetiver		25,000.00	-



## Cuantificación de daños y acciones correctivas

	Red de Distribución	1%	10,000.00	Proteger tuberías con concreto hidráulico, realizar cambio de alineamiento	25,000.00	3,000.00
	<b>Sub totales</b>		<b>221,800.00</b>		<b>855,000.00</b>	<b>53,000.00</b>
	<b>Totales para Escenario Frecuente</b>		<b>3992,400.00</b>		<b>855,000.00</b>	<b>954,000.00</b>
Extremo cada diez años	Obra de captación (Represa o Caja Toma)	50%	50,000.00			25,000.00
	Línea de Conducción	30%	1800,000.00			100,000.00
	Desarenador	25%	15,000.00			
	Tanque Rompecarga	100%	120,000.00			
	Tanque de Distribución	20%	100,000.00			
	Red de Distribución	25%	250,000.00			6,000.00
	<b>Sub Total</b>		<b>2335,000.00</b>			<b>-</b>
	<b>Totales para Escenario Extremo</b>		<b>4670,000.00</b>			<b>262,000.00</b>
	<b>Total Escenario Frecuente más Extremo</b>		<b>8662,400.00</b>		<b>855,000.00</b>	<b>1216,000.00</b>
* Incluye el Costo de la Acción Correctiva y los Costos para reducir los Efectos Colaterales						



# Análisis Costo - Beneficio

Descripción	Montos
Costo aproximado de las pérdidas antes de las acciones correctivas	8662,400.00
Menos	-
Costo aproximado de las pérdidas después de las acciones correctivas	1216,000.00
Igual	=
Reducción neta de las pérdidas	7446,400.00
Costo de la Acción Correctiva	855,000.00
Costo- Beneficio = Reducción Neta de Pérdidas/ Costo de Acciones Correctivas	8.71



# Análisis Costo de las Acciones Correctivas Respecto al total de la Inversión

Descripción	Montos
Costo de la Acción Correctiva	855,000.00
Dividido por	÷
Costo Total del Proyecto	7880,000.00
% del Costo de la Acción Correctiva respecto al Costo Total	10.85%



# Programación de Actividades: Etapa de Construcción y Operación y Mantenimiento

Etapa de Construcción			
No.	Actividades	Tiempo Estimado	Responsables
1	Cotización y Compra de Materiales	1 Semana	Ingeniero, Tesorero y Presidente del Comité de Proyectos
2	Almacenaje de Materiales	1 día	Vocal 1 de Comité de Proyectos
3	Construcción Obra de Captación	1 Semana	Ingeniero, Maestro de Obras
4	Construcción Línea de Conducción	5 Semanas	Ingeniero, Maestro de obras, 2 Fontaneros
5	Construcción de Desarenador	1 Semana	Ingeniero, Maestro de Obras, 1 Albañil
6	Construcción 3 Rompecargas	2 Semanas	Ingeniero, Maestro de Obras, 2 Albañiles
7	Construcción Tanque de Distribución	8 Semanas	Ingeniero, Maestro de Obras, 4 Albañiles
8	Red de Distribución	4 Semanas	Ingeniero, Maestro de obras, 2 Fontaneros
9	Tomas Domiciliarias	2 Semanas	Ingeniero, Maestro de obras, 2 Fontaneros



# Programación de Actividades: Etapa de Operación y Mantenimiento

No.	Actividades	Tiempo Estimado	Responsables
1	Siembra de Árboles en Microcuenca	4 Semanas	Junta Administradora de Agua, Maestros de Escuela Primaria y Alumnos
2	Obra de captación: Dar limpieza a la cuenca, eliminar hojas y obstrucciones a las rejillas , Chapeo de microcuenca;	Verano :Por lo menos un día la semana, en el Invierno: cada dos dias o despúes de cada tormenta	Fontanero, Junta Administradora de Agua
3	Línea de Conducción: Chapeo a lo largo de la linea, revision de válvulas, detección de fugas, reparación de daños	Durante el verano ,por lo menos cada tres meses,o cuando se requiera, durante el invierno, disminuir el tiempo a 1 mes, o cunado se requiera	Fontanero, Junta Administradora de Agua
4	Desarenador: Dar limpieza eliminar hojas y arenas, revisión de daños	Durante el verano por lo menos un día la semana, durante el invierno, realizar la actividad cada dos días o despúes de cada tormenta	Fontanero, Junta Administradora de Agua



# Programación de Actividades: Etapa de Operación y Mantenimiento

5	Tanque Rompecarga: Dar limpieza eliminar hojas y arenas , revisión de válvulas, reparación de daños	Durante el verano por lo menos un día la semana, durante el invierno, realizar la actividad cada dos días o después de cada tormenta.	Fontanero, Junta Administradora de Agua
6	Tanque de Distribución: Dar limpieza eliminar hojas y arenas por lo menos un día al mes, preparar la solución de cloro y alimentar el hipoclorador, revisión de válvulas, detección de fugas y reparación de daños	Durante el verano dar limpieza eliminar hojas y arenas por lo menos un día al mes, preparar la solución de cloro y alimentar el hipoclorador cada 3 días , durante el invierno, realizar las labores de limpieza cada vez que sea requerido.	Fontanero, Junta Administradora de Agua
7	Red de Distribución : Labores de revisión de válvulas, detección de fugas y reparación de daños	Durante el verano realizar por lo menos una vez al mes o cuando se requiera, durante el invierno realizarlo cada 15 días	Fontanero, Junta Administradora de Agua





Gracias por su  
Atención



GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE FINANZAS