

**Estimación de la
Razón Costo–Beneficio en
Proyectos de Gestión de Riesgo de
Desastres causados por
Fenómenos Naturales
en Proyectos de Inversión Pública**

**Gestión del Riesgo de
Desastres Causados por la
ocurrencia de Fenómenos
Naturales**

Proceso de adopción y de ejecución de políticas asociadas con la temática de la reducción de las vulnerabilidades de las comunidades expuestas a sufrir impactos importantes debido a la ocurrencia de fenómenos naturales que provoquen desastres.

El enfoque para su atención debe ser integral, transversal, sistémico, descentralizado y participativo.

Deben involucrarse el Sector Público, el Sector Privado, los Gobiernos Locales y Nacionales, y la sociedad civil.

El Producto debe contribuir con el desarrollo de la población y su sostenibilidad, la reducción de la pobreza y la protección del ambiente.

**Análisis de la Gestión del
Riesgo de Desastres causados
por el impacto de los
Fenómenos Naturales**

Metodología para identificar y evaluar probables daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un fenómeno natural sobre una unidad social en condiciones vulnerables.

Se basa en la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de las unidades sociales (comunidad, familias, sociedad) y la estructura física o actividad económica que la sustenta en relación con los peligros a los que están o estarían expuestas.

Es una herramienta que permite diseñar y evaluar alternativas de acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.





Riesgo

“La probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un fenómeno natural”

Riesgo = Función (Amenaza, vulnerabilidad)

≥ Riesgo = Función (≥ Amenaza, vulnerabilidad)

≥ Riesgo = Función (Amenaza, ≥ vulnerabilidad)

Esta ecuación ha sido mejorada con la aplicación de la Metodología Mesler

Fenómeno Natural/Amenaza

Es un evento físico que tiene probabilidad de ocurrir y por tanto posibilidades de causar daños o pérdidas a una unidad social o económica.

El grado o nivel de peligro está definido en función de características como:

- Intensidad
- Localización
- Área de impacto
- Duración
- Período de recurrencia.

Amenazas

Las amenazas se pueden clasificar como:

Naturales

Socio-naturales

Antrópicas

Análisis del Riesgo de un Fenómeno Natural

Naturales	Asociados a fenómenos meteorológicos, geotécnicos, biológicos, de carácter externo y fuera de lo normal.
Socio-naturales	Corresponde a una inadecuada relación hombre-naturaleza; está relacionado con procesos de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas. Se expresa en el aumento de la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales o puede dar origen a peligros naturales donde no existían antes y reducir los efectos mitigantes de los ecosistemas naturales.
Antrópicos	Está relacionado a procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o la importación, manejo y manipulación de desechos o productos tóxicos. Todo cambio tecnológico, así como la introducción de tecnología nueva o temporal, puede tener un papel en el aumento o disminución de otros peligros.

CLASIFICACIÓN DE PELIGROS POR ORIGEN NATURALES, SOCIONATURALES Y TECNOLÓGICOS

NATURALES	SOCIONATURALES	ANTROPICOS
Sismos	Inundaciones (relacionadas a deforestación de cuencas, por acumulación de desechos domésticos, industriales y otros en los cauces)	Contaminación ambiental
Tsunamis	Deslizamientos (en áreas de pendientes pronunciadas o con deforestación)	Explosiones
Erupciones volcánicas	Desertificación	Incendios urbanos
Sequías	Salinización de suelos	Derrames de sustancias tóxicas
Precipitaciones pluviales, que ocasionan amenazas físicas como inundaciones, etc.		
Huracanes		

Vulnerabilidad

Incapacidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de anticiparse, resistir y/o recuperarse de los daños que le ocasionaría la ocurrencia de un peligro o amenaza.

Factores que Determinan la Vulnerabilidad

Exposición	1. Ubicación y localización de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica en las zonas de influencia.
Fragilidad	2. Grado de resistencia y/o protección frente al impacto de un evento. Condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social.
Resiliencia	3. Grado de asimilación y/o recuperación que pueda tener la unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, después del impacto de una amenaza.

METODO MOSLER

- **1era fase:** Definición de la Amenaza Ejemplo: SISMO DE GRAN MAGNITUD
- **2da fase:** Análisis de riesgo, se procederá al cálculo de criterios que posteriormente darán la evaluación del riesgo. Se debe llenar una tabla en dos etapas.
 - la primera, consiste en la Identificación de variables, la cual se debe llenar por medio de las preguntas y la escala Penta, que se presentan en cada uno de los seis criterios.
 - la segunda, consiste en el Análisis y cuantificación de los factores, el cual, se debe obtener, por medio de los promedios de los aspectos negativos, positivos o neutros, que deriven en la obtención del Baremo para cada criterio.

Tabla de llenado de datos para identificación de las variables y análisis y cuantificación de los factores.						
Pregunta contestada	Criterios					
	Función "F"	Sustitución "S"	Profundidad "P"	Extensión "E"	Agresión "A"	Vulnerabilidad "V"
1º						
2º						
3º						
Baremo						

EJEMPLO: SISMO DE GRAN MAGNITUD

Pregunta	F	S	P	E	A	V
1	5	5	5	4	3	5
2	4	5	4	1	4	4
3	4	3	4	1	3	4
Baremo	5	3	5	2	3	5

EVALUACIÓN DEL RIESGO –ER–

- **3era FASE:** EVALUACIÓN DEL RIESGO
- En esta fase, se procederá a cuantificar el riesgo considerado (ER).
- Para ello, se completa la tabla final de resultados por tipo de riesgo en dos etapas; la primera, consiste en la obtención del riesgo considerado (ER) por medio de los cálculos que se presentan en seguida:
- Cálculo del carácter del riesgo “C”.
- $$C = I + D$$
- $I = \text{Importancia del suceso} = \text{Función (F)} \times \text{Sustitución (S)}$
- $D = \text{Daños ocasionados} = \text{Profundidad (P)} \times \text{Extensión (E)}$
- Cálculo de la probabilidad “Pb”.
- $Pb = \text{Agresión (A)} \times \text{Vulnerabilidad (V)}$
- Cuantificación del riesgo considerado “ER”.
- $ER = \text{Carácter (C)} \times \text{Probabilidad (Pb)}$
- $ER = C \times Pb$

EJEMPLO: SISMO DE GRAN MAGNITUD

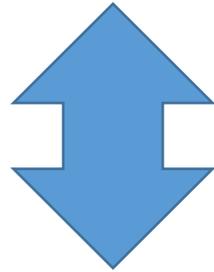
Metodología Mosler												
Tabla final de resultados por tipo de riesgo												
Tipo de riesgo	Análisis de riesgo (Criterios)						Evaluación del riesgo					
	F	S	P	E	A	V	I	D	C	Pb	ER	Clase de Riesgo
	F x S		P x E		I+D		A x V		C x Pb			
Sismo de Gran Magnitud	5	3	5	2	3	5	15	10	25	15	375	pequeño

Valor de ER	Clase de riesgo
2 a 250	Muy bajo
251 a 500	Pequeño
501 a 750	Normal
751 a 1000	Grande
1001 a 1250	Elevado

Análisis del Fenómeno Natural

Identificación y evaluación de los fenómenos naturales más relevantes en el territorio.

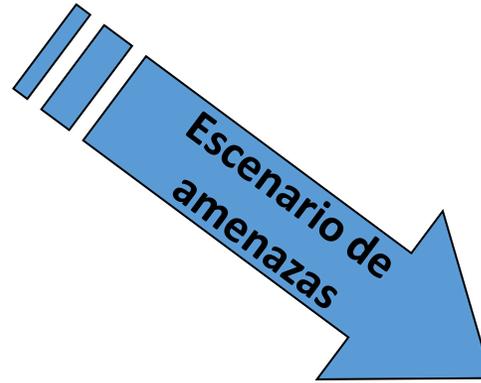
Construcción de escenarios: Prospectiva de ocurrencia a futuro, considerando los existentes y los que podrían generarse por dinámicas de ocupación y uso territorio.



Análisis de vulnerabilidad

Identificación de las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura y otros elementos) a los peligros relevantes.

Evaluación de las condiciones de vulnerabilidad (fragilidad, resiliencia).



Análisis de probables daños y pérdidas

Identificación de los daños y pérdidas que ocasionaría el impacto del peligro en la unidad social.

Valoración del nivel de riesgo o estimación del valor de los daños y pérdidas.



La Gestión del Riesgo en el ciclo de los Proyectos de Inversión Pública

En los PIP, la Gestión del Riesgo de Desastres es un enfoque transversal que esta presente a lo largo de todas las fases del ciclo del proyecto:

Preinversión

- ❖ Aplicación del Análisis de Riesgo
 - Análisis de los fenómenos naturales
 - Análisis de Vulnerabilidad
 - Estimación del riesgo
- ❖ Propuesta de alternativas de medidas de reducción del riesgo.
- ❖ Evaluación de la rentabilidad social de las alternativas de Medidas de Reducción del Riesgo de Desastres.
- ❖ Selección de la mejor alternativa y definición del nivel de riesgo aceptable.
- ❖ Establecimiento de indicadores para monitoreo y evaluación

Diseño Final

- ❖ Diseño para la construcción de las medidas de reducción del riesgo
- ❖ Consideraciones de las diferentes leyes y normativa del país.

Inversión

- ❖ Estudios detallados del riesgo y medidas para su reducción.
- ❖ Implementación de las medidas de reducción del riesgo de desastres.

Operación

- ❖ Monitoreo de la operación y mantenimiento de las MRR.
- ❖ Evaluación de la efectividad de las MRR.

Tipos de Gestión del Riesgo en los PIP

La gestión prospectiva: interviene sobre el riesgo aún no existente.

Evitar que se genere riesgos en un PIP

- Normas y regulaciones (localización, tecnología).
- Aplicar el Análisis del riesgo en proyectos de inversión.
- Incorporar en el PIP las medidas para evitar o reducir el riesgo.

La gestión correctiva: interviene sobre el riesgo existente

Reducir el riesgo existente

- Aplicar el Análisis del Riesgo en la unidad productora existente.
- Plantear medidas de reducción del riesgo:
 - ✓ Cambio de localización
 - ✓ Incremento de resistencia
 - ✓ Incremento de resiliencia (seguros, organización)
 - ✓ Disminución de amenazas (recuperación ambiente)

La gestión reactiva: interviene sobre el riesgo que aún no se ha corregido o sobre el residual

Minimizar probables daños y pérdidas

Aplicar medidas que incrementen la resiliencia y la capacidad de respuesta.

- ✓ Sistemas de alerta temprana.
- ✓ Preparación para la respuesta (alternativas de prestación del servicio, organización usuarios, planes de contingencia, emergencia, etc.).
- ✓ Aseguramiento.
- ✓ Acceso a fondos para recuperación.

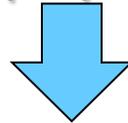
Gestión del Riesgo a Desastres

Peligro
Amenazas
(Fenómeno potencialmente dañino)
Naturales
Socionaturales
Antropicos/Tecnologicos

Vulnerabilidad
Factores:
-Exposición
-Fragilidad
-Resiliencia



$$R = f(a.v)$$



Riesgo
(futuro)

Probabilidad de pérdidas
y daños

Alternativas

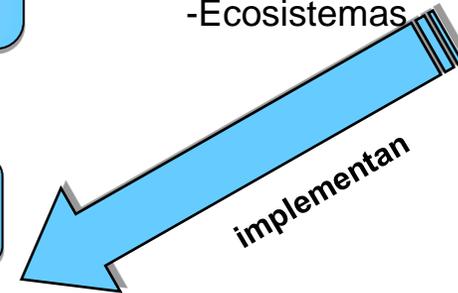


Gestión Correctiva

-Reducir la vulnerabilidad
aceptando que existe.

-Unidad Social
-Ecosistemas

Beneficios



Gestión Reactiva

-Reconocer que el Riesgo existe,
Preparación y respuesta.

-Lugar
-Tiempo
-Frecuencia

Costos



Reducción de las
Amenazas /
vulnerabilidades



Gestión Prospectiva

-Las decisiones del futuro
NO construyen vulnerabilidad.

Aseveraciones importantes:

Experto JICA, en la República Dominicana, expreso que, por cada US\$1,0 dólares invertido en la reducción de riesgo de desastres, el beneficio es de aproximadamente de US\$7,0 dólares.

En promedio, de 6 a 7% del costo total de la inversión de un proyecto es lo que se requeriría para incorporar la variable de la reducción del riesgo de desastres (Mideplan)

Concepto de Proyecto de Inversión

PROBLEMAS/NECESIDADES

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

**OPERACIÓN O
FUNCIONAMIENTO**

PREINVERSION

**INVERSION/
EJECUCION**

**PROMOCION,
NEGOCIACION Y
FINANCIAMIENTO**

DISEÑO FINAL



Preinversión	Perfil
	Prefactibilidad
	Factibilidad



**¿EN QUE NIVEL DE LA PREINVERSIÓN
SE DEBEN INCORPORAR
EL ANALISIS DEL RIESGO?**

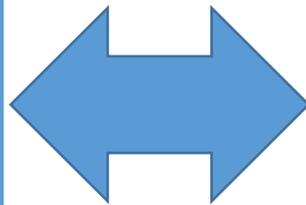
Preinversión	Perfil	Evaluación Ex -Ante	Financiera
	Prefactibilidad		Económica y Social
	Factibilidad		Ambiental

Evaluación Ex -Ante	Financiera	Indicadores:	
		VAN TIR R-B/C	VAC CAE R-C/E
	Económica y Social	VANE TIRE R-B/C R-C/E	



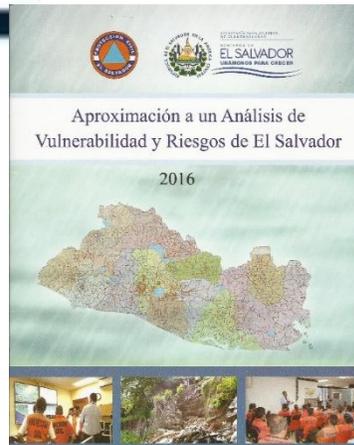
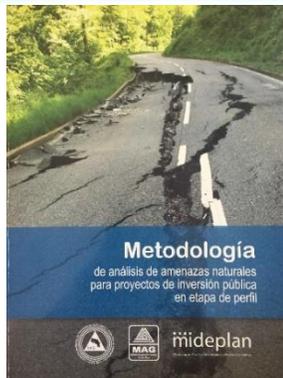
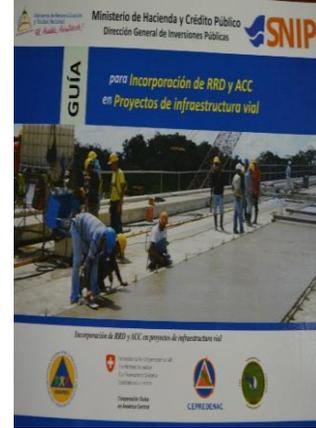
Las Medidas Reducir Riesgos	
COSTOS	BENEFICIOS
Costos Inversión	Ahorros en Costos
Costos de Operación y Mantenimiento	Costos no incurridos
	Beneficios Directos

**Dónde Inicia y
hasta dónde llega
La Evaluación del Impacto
Ambiental (EIA)**



**Dónde Inicia y
hasta dónde llega
el Análisis de Riesgos
causados por desastres.**

Incorporación Criterios GIRD en la Inversión Pública



En los procesos de formulación y la implementación de Proyectos:

- Fase de Pre-Inversión y Diseño: Caracterización del riesgo y la vulnerabilidad
- Análisis de Sitio y Análisis de Vulnerabilidad.
- Análisis Costo-Beneficio considerando obras y/o medidas de GIRD
- Presupuesto específico

GIRD e Inversión Privada

El Sector Privado es un factor clave del desarrollo.

Luego de una situación de desastre, la estimación de daños y pérdidas es el primer rubro de análisis para promover su recuperación y propiciar la reactivación económica de las zonas afectadas

Los líderes de las empresas más exitosas de la actualidad no asumen los Riesgos, los estudian y modelan para gestionar y sacar la mayor ventaja posible, es decir los convierten en aumento de rentabilidad para la empresa.

La GIRD, consiste en detectar oportunamente los Riesgos que pueden afectar a la empresa, para generar estrategias que se anticipen a ellos y los conviertan en oportunidades de rentabilidad para la empresa.

La GIRD **permite anticiparse al riesgo** y asegurar los objetivos y metas estratégicas definidas por la empresa u organización.

GIRD e Inversión Privada

La Empresa Privada está llamada a implementar la GIRD, a través de:

- Los programas de Responsabilidad Social Empresarial
- La adecuación de sus Planes de Continuidad de Negocio, ante riesgo de desastres
- La participación en mecanismos sociales de prevención y reducción de riesgo de desastres
- La experticia técnica empleada para la GIRD
- El fortalecimiento de cumplimiento a normas técnicas de seguridad



**Aspectos Metodológicos
para la Incorporación de la
variable del Riesgo de desastres a
Proyectos de Inversión**

PROCESO METODOLOGICO PARA LA INCORPORACIÓN DEL ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES EN UNA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSION

1. Realizar un resumen del proyecto
2. Analizar en el área de influencia y la ubicación del proyecto.
3. Analizar los diferentes fenómenos naturales que pueden suceder en el área de influencia del proyecto.
4. Valoración del índice de Amenaza: Guías metodológicas
5. Determinar cuales de las amenazas identificadas pueden afectar el proyecto
(Interacción entre las amenazas y los componentes del proyecto)
6. Determinar las vulnerabilidades que podría enfrentar el proyecto durante su ejecución y operación.
7. Determinar las pérdidas o daños que puede ocasionar el fenómeno natural al proyecto, en caso de que ocurra.

8. Definir las acciones que permitan reducir vulnerabilidades y el impacto de los fenómenos naturales identificados y que tienen relación con el proyecto.
9. Cuantificar los costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento que implican la inclusión de las medidas y acciones identificadas para reducir el riesgo. Si hay más de una alternativa, se debe estimar los costos para cada una de ellas.
10. Cuantificar los beneficios (costos no incurridos, ahorros, etc.) que implican la inclusión de las medidas y acciones identificadas para reducir el riesgo. Si hay más de una alternativa, se debe estimar los beneficios para cada una de ellas.

11. Incorporar los costos de inversión y los de operación y mantenimiento en el flujo financiero y recalcular los indicadores financieros del proyecto.
12. Incorporar los beneficios en el flujo económico y social y recalcular los indicadores económicos y sociales del proyecto
13. Análisis de la conveniencia del proyecto con la incorporación de los costos y beneficios generados por las medidas para la reducción del riesgo del proyecto

Guías Metodológicas

CEPREDENAC	1. Bioclimático
	2. Geología
	3. Ecosistema
	4. Medio construido.
	5. Interacción (Contaminación)
	6. Institución Social

Guías Metodológicas

MIDEPLAN	Alud Torrencial
	Deslizamiento
	Inundaciones
	Sismo
	Tsunami
	Volcanismo

Escala de Valoración

Alto	1
Intermedio	2
Bajo	3

Escala de Valoración

Muy Alto	4,01 - 5,00
Alto	3,01 - 4,00
Medio	2,01 - 3,00
Bajo	1,01 - 2,00
Muy Bajo	Menor o igual a 1

Componentes del Proyecto	Deslizamiento	Inundaciones	Avalanchas	Sísmico
1. Construcción de 16,611 metros de redes de recolección	Si	Si	Si	Si
2. Construcción de 1,410 metros de colectores	Si	Si	Si	Si
3. Construcción de una planta de tratamiento	Si	Si	Si	Si
4. Construcción de un colector final de descarga	Si	Si	Si	Si



Cuales pueden ser los daños que le pueden causar los fenómenos naturales a los componentes del proyecto

Cual seria el costo por restablecer ese daño

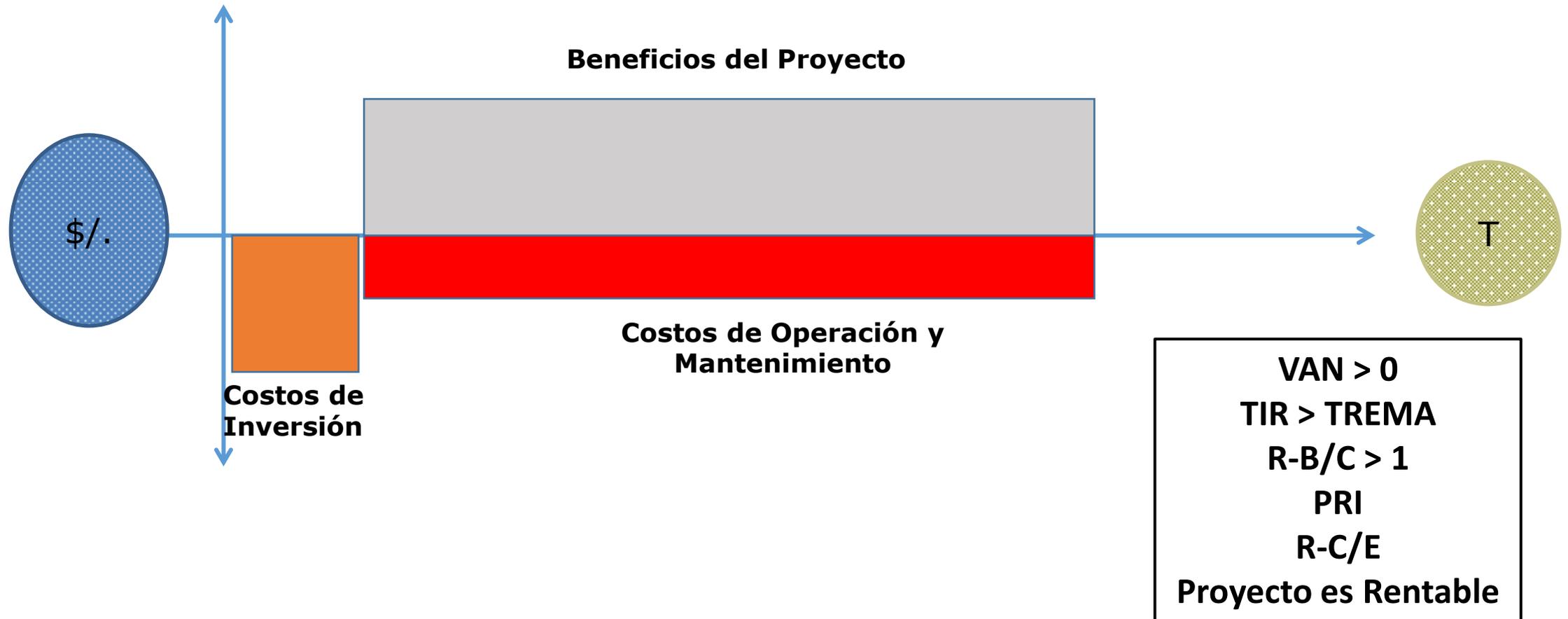
**La otra interrogante?
Se puede hacer algo para evitar el daño al proyecto
Medidas de Reducción de Riesgo**

**Estos Costos
Costos evitados
Costos no incurridos
Son los beneficios del proyecto**

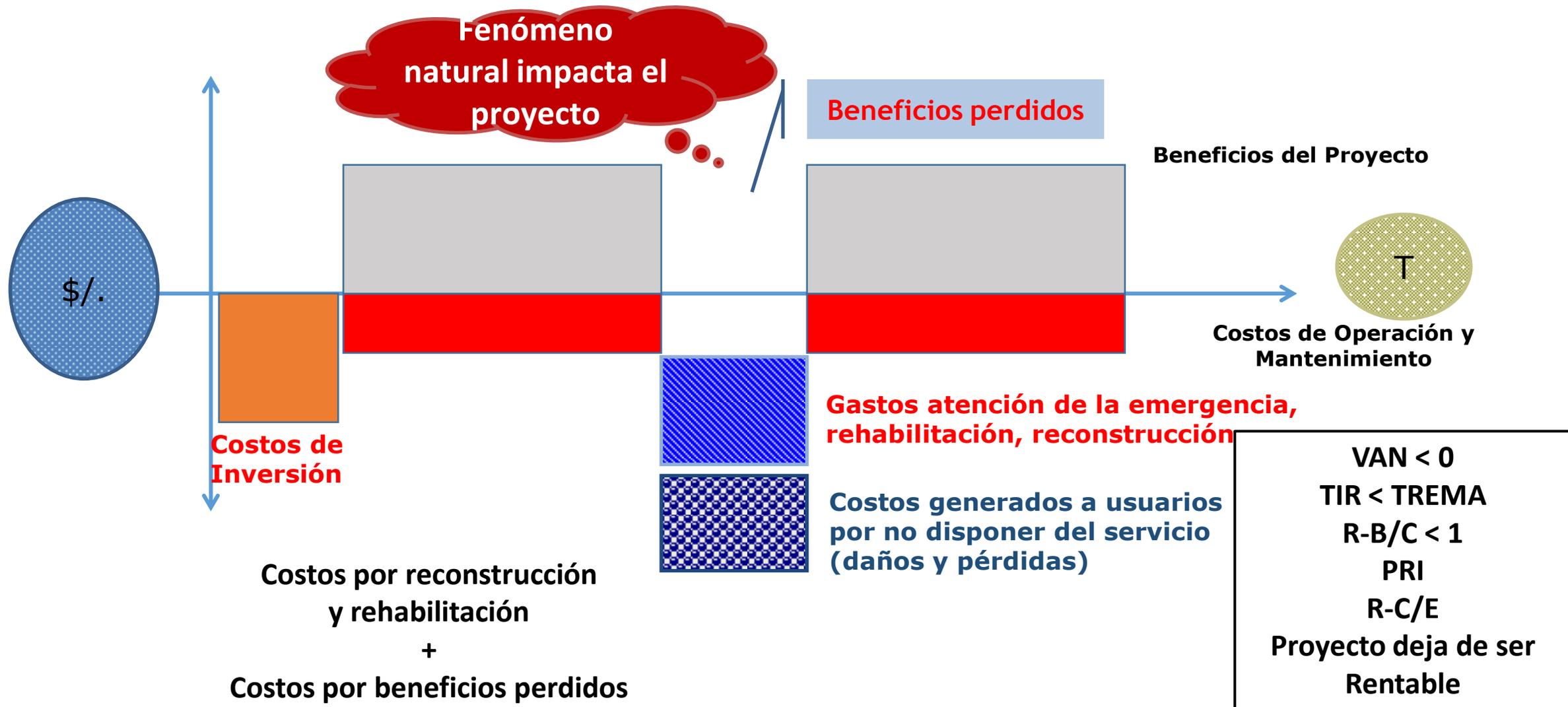
Diagramas: Soporte Metodológico

Proyecto Planificado

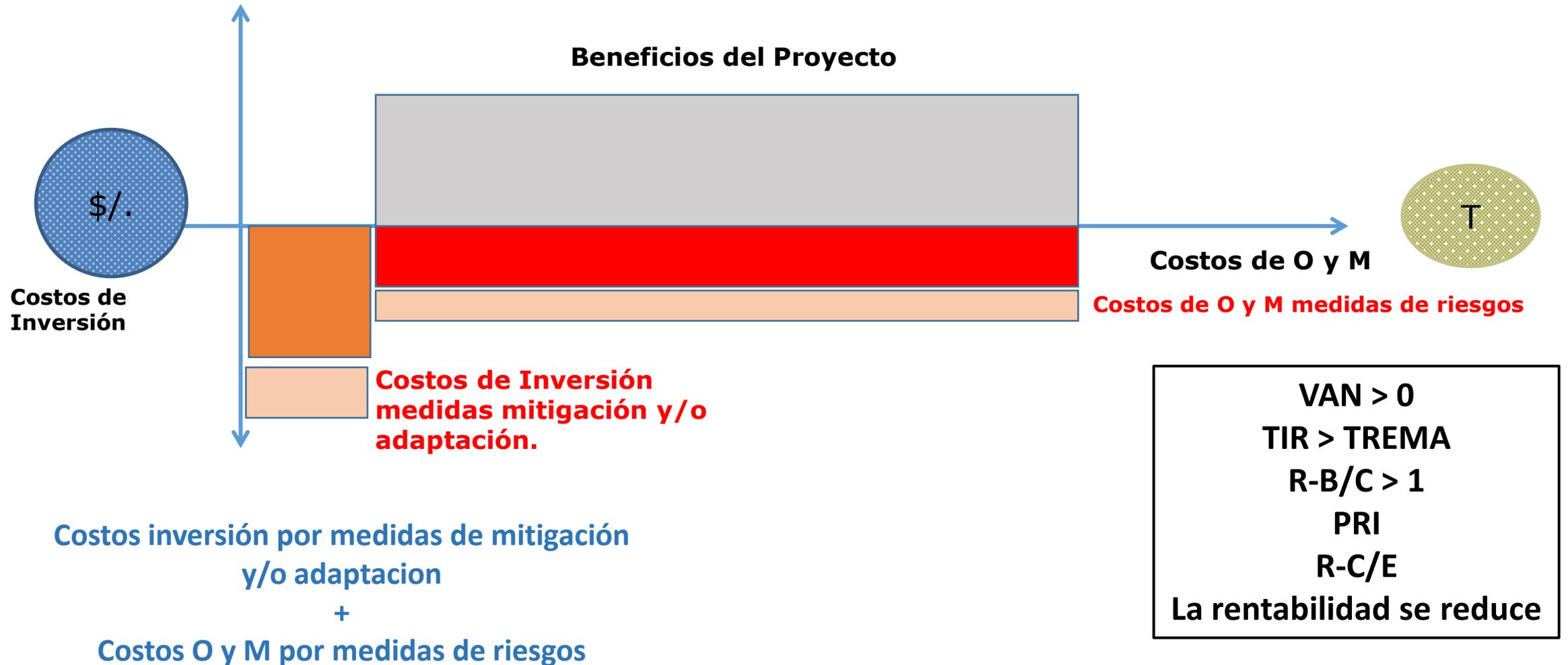
Sin la Incorporación de la Reducción del Riesgo a Desastres



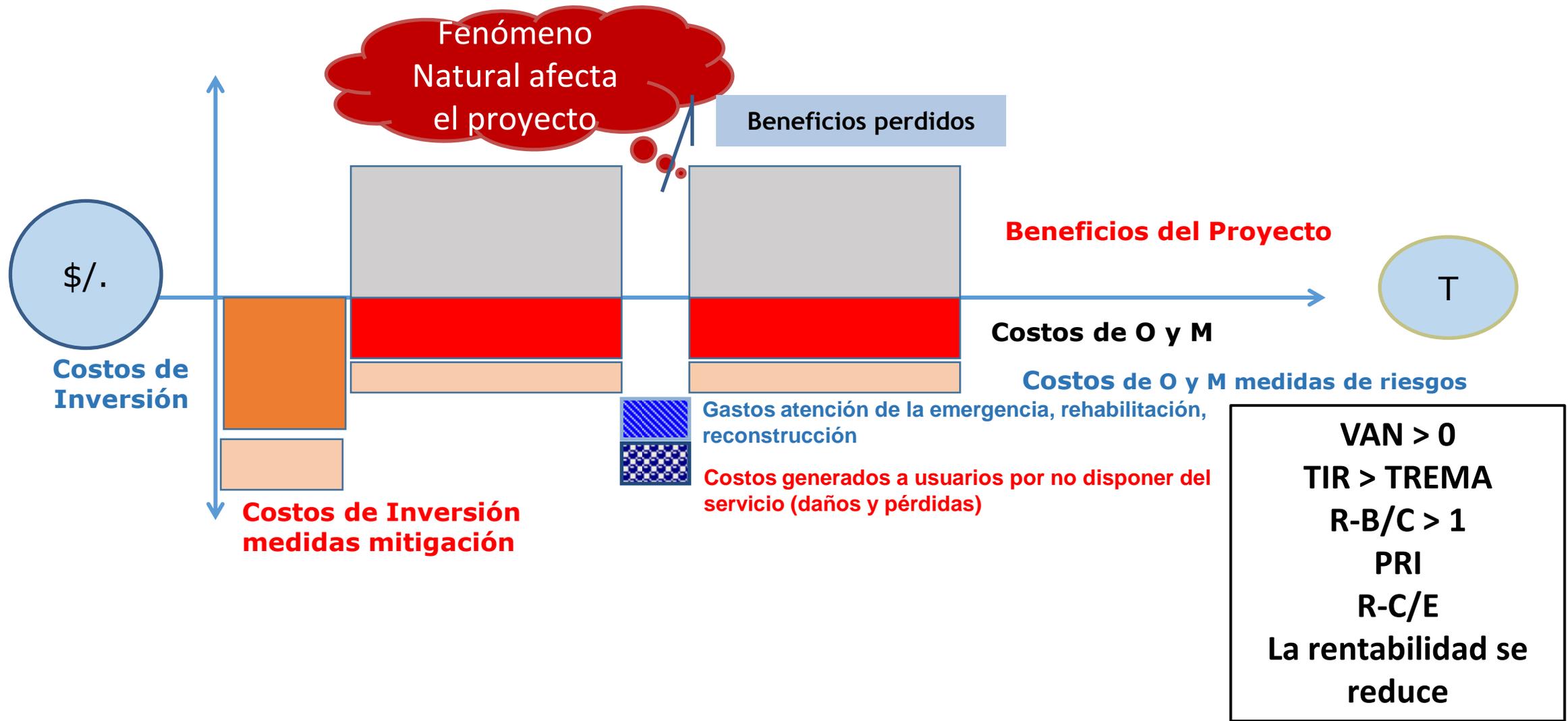
Proyecto Planificado
Sin la Incorporación de la Reducción del Riesgo a Desastres
Sucede el Riesgo



Proyecto Planificado Con la Incorporación de la Reducción del Riesgo a Desastres



Proyecto Planificado Con la Incorporación de la Reducción del Riesgo a Desastres Sucedió el Riesgo



La Gestión del Riesgo

Tipos de Proyectos

Proyectos en su fase de preinversión

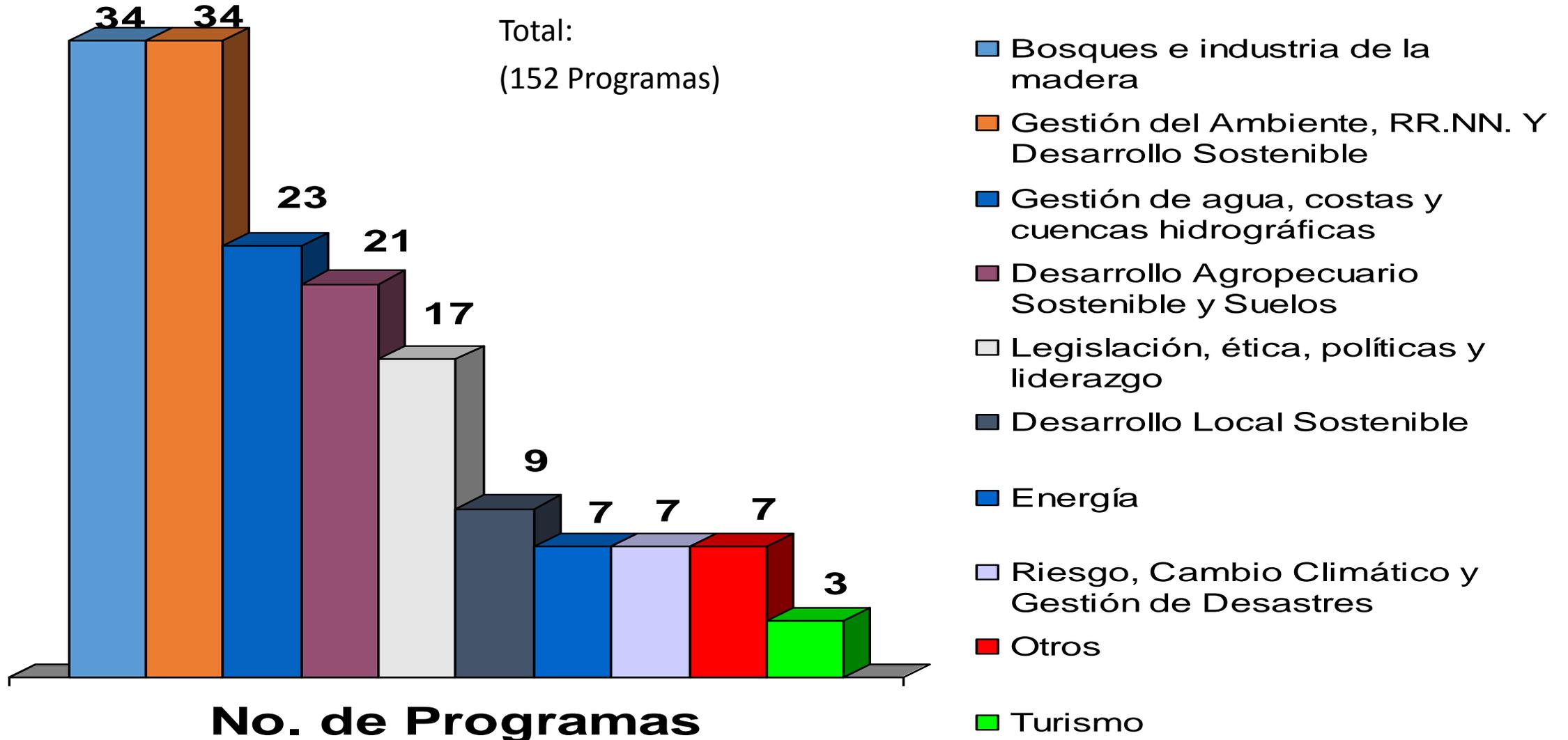
Proyectos en su fase de operación o funcionamiento

Proyectos de Reducción de Riesgos (por el lado de la vulnerabilidad, generar resiliencia)

Resultados

Programas (152)	Maestría (47)	Doctorado (5)	Especialidad / Diplomado / Postgrado (19)	Curso (81)
• Gestión del Ambiente, RR.NN. Y Desarrollo Sostenible (34)	GUA, NIC, CR, ES, CATIE (11)	CR (1)	PAN, CR (1)	NIC, CR, PAN, Zamorano, ICAP, ESNACIFOR, CICAFOR, CATIE (11)
• Gestión del medio ambiente y evaluación de impacto (31)	GUA, NIC, CR, ES, CATIE, INCAE (12)	CR (1)	PAN, CR (5)	NIC, CR, PAN, Zamorano, ICAP, ESNACIFOR, CICAFOR, CATIE, INCAE (13)
• Gestión de áreas protegidas (2)	---	---	---	CATIE (2)
• Gestión de Desechos (1)	---	---	---	ICAP (1)
• Energía (7)	GUA, PAN (4)	---	PAN (2)	PAN (1)
• Desarrollo Local Sostenible (9)	CR, ES, ICAP, ESNACIFOR (4)	---	ES, GUA, ICAP, CATIE (3)	CATIE (2)
• Gestión de agua, costas y cuencas hidrográficas (23)	GUA, CR, ES, CATIE (9)	---	NIC, PAN, Zamorano (4)	NIC, PAN, CICAFOR, CATIE (10)
• Desarrollo Agropecuario Sostenible y Suelos (21)	GUA, CR, CATIE (8)	CR (4)	CATIE, CR (3)	CR, CICAFOR, CATIE (6)
• Riesgo, Cambio Climático y Gestión de Desastres (9)	NIC, PAN (2)	-----	CR (2)	ICAP, CATIE (5)
• Turismo (3)	CR, ES (3)	---	---	---
• Legislación, ética, políticas y liderazgo (17)	CR (8)	--	CR (2)	CR, GUA, ICAP, CATIE, INCAE (7)
• Bosques e industria de la madera (34)	ESNACIFOR, CATIE (3)	CATIE (1)	---	CR, ESNACIFOR, CICAFOR, CATIE (30)
• Otros (7)	ICAP (1)	---	---	CICAFOR, CATIE, INCAE (6)

Resultados - Cantidad de Programas



MUCHAS GRACIAS