



Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina
y el Caribe

Costa Rica

BID

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

División de Medio
Ambiente, Desarrollo
Rural y Gestión del
Riesgo de Desastres
(INE/RND)

NOTA TÉCNICA
IDB-TN-795

Septiembre 2010

Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina y el Caribe

Costa Rica

BID



Banco Interamericano de Desarrollo

2010

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Banco Interamericano de Desarrollo.

Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos: programa para América Latina y el Caribe:
Costa Rica / Banco Interamericano de Desarrollo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 793)

1. Natural disasters—Statistics—Costa Rica. 2. Emergency management—Statistics—Costa Rica. 3. Environmental risk assessment—Statistics—Costa Rica. I. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres. II. Título. III. Serie. IDB-TN-793

JEL Code: Q540

Palabras Clave: Palabras clave: Desastres Naturales, Gestión de Riesgo de Desastres, Clima, Desertificación, Inversión Pública

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2010 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



TABLA DE CONTENIDO

1	CONTEXTO NACIONAL	5
2	AMENAZAS NATURALES	6
3	INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO	8
3.1	Índice de Déficit por Desastre (IDD)	8
3.1.1	Parámetros de referencia para el modelo	8
3.1.2	Estimación de los indicadores	10
3.2	Índice de Desastres Locales (IDL)	13
3.3	Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP)	17
3.3.1	Indicadores de exposición y susceptibilidad	18
3.3.2	Indicadores de fragilidad socioeconómica	18
3.3.3	Indicadores de falta de resiliencia	19
3.3.4	Estimación de los indicadores	20
3.4	Índice de Gestión del Riesgo (IGR)	23
3.4.1	Marco institucional	24
3.4.2	Indicadores de identificación del riesgo	25
3.4.3	Indicadores de reducción del riesgo	26
3.4.4	Indicadores de manejo de desastres	26
3.4.5	Indicadores de gobernabilidad y protección financiera	27
3.4.6	Estimación de los indicadores	27
4	CONCLUSIONES	32
5	BIBLIOGRAFÍA	34
AI.1	AMENAZA SÍSMICA	36
AI.2	AMENAZA VOLCÁNICA	39
AI.3	AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA	39
A.II	INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2007-2009	41

INTRODUCCIÓN

El riesgo de los desastres no sólo depende de la posibilidad que se presenten eventos o fenómenos naturales intensos, sino también de las condiciones de vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos. La vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole. En otras palabras, los desastres son eventos socio-ambientales cuya materialización es el resultado de la construcción social del riesgo. Por lo tanto, su reducción debe hacer parte de los procesos de toma de decisiones, no sólo en el caso de reconstrucción posdesastre, sino también en la formulación de políticas públicas y la planificación del desarrollo. Por esta razón, es necesario fortalecer el desarrollo institucional y estimular la inversión para la reducción de la vulnerabilidad con fines de contribuir al desarrollo sostenible de los países.

Con el fin de mejorar el entendimiento del riesgo de desastre y el desempeño de la gestión del riesgo, un Sistema de Indicadores transparente, representativo y robusto, de fácil comprensión por los formuladores de políticas públicas, relativamente fácil de actualizar periódicamente y que permitiera la comparación entre países se desarrolló por el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Este Sistema de Indicadores de diseño entre 2003 y 2005 con el apoyo de la Operación ATN/JF-7906/07-RG "Programa de Información e Indicadores para la Gestión de Riesgos" del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Sistema de Indicadores tuvo tres objetivos específicos: *i)* mejorar el uso y la presentación de información sobre riesgos, con el fin de ayudar a los responsables de formular políticas públicas a identificar las prioridades de inversión en prevención de riesgos y dirigir el proceso de recuperación después de un desastre; *ii)* suministrarles los medios necesarios para que puedan medir los elementos fundamentales de la vulnerabilidad de sus países ante los desastres naturales y su capacidad de gestión de riesgos, así como los parámetros comparativos para evaluar los efectos de sus políticas e inversiones en el desempeño de la gestión del riesgo de desastres; y *iii)* fomentar el intercambio de información técnica para la formulación de políticas y programas de gestión de riesgos en la región. Este sistema buscaba ser una herramienta útil no solamente para los países, sino también para el Banco, facilitando además del monitoreo individual de cada país, la comparación entre los países de la región.

La primera fase del Programa de Indicadores BID-IDEA implicó el desarrollo metodológico, la formulación de los indicadores y la evaluación de doce países desde 1985 a 2000. Después otros dos países fueron evaluados con el apoyo del Diálogo Regional de Política de Desastres Naturales. En 2008 en el marco de la Operación RG-T1579/ATN/MD-11238-RG se realizó una revisión metodológica y la actualización de los indicadores en doce países. Dicha actualización de los indicadores se llevó a cabo para 2005 y para la fecha más reciente posible de acuerdo a la disponibilidad de información (2007 ó 2008) para Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Jamaica, México, Perú,

República Dominicana y Trinidad y Tobago¹. Además, Barbados y Panamá se incluyeron en el programa. Este informe se ha realizado utilizando las metodologías formuladas en la primera fase del Programa de Indicadores BID-IDEA², excepto en algunos casos o situaciones para las cuales se han realizado algunos ajustes, que en cada caso se referencian.

El propósito del Sistema de Indicadores antes mencionado es dimensionar la vulnerabilidad y el riesgo, usando indicadores a escala nacional, para facilitar a los tomadores de decisiones de cada país tener acceso a información relevante que les permita identificar y proponer acciones efectivas de gestión del riesgo, considerando aspectos macroeconómicos, sociales, institucionales y técnicos. Este sistema de indicadores permite representar el riesgo y la gestión del riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de los aspectos esenciales que lo caracterizan desde una perspectiva económica y social, así como también comparar estos aspectos o el riesgo mismo de los diferentes países estudiados.

El Sistema de Indicadores permite la comparación de las evaluaciones para cada país en diferentes periodos. Esto facilita el moverse hacia un enfoque orientado a datos más analítico y riguroso para la toma de decisiones en gestión de riesgos. Este sistema de indicadores permite:

- Representar el riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de aspectos esenciales que lo caracterizan, desde una perspectiva económica y social.
- Valorar el desempeño de la gestión del riesgo en los diferentes países estudiados con el fin de establecer objetivos de desempeño que mejoren la efectividad de la gestión.

Por la falta de parámetros no es posible en este sistema evadir la necesidad de proponer indicadores cualitativos, valorados con escalas subjetivas debido a la naturaleza de los aspectos que se evalúan, como es el caso de los indicadores relacionados con la gestión de riesgos. La ponderación -o peso- de los indicadores que constituyen algunos índices se realizó con base en el criterio de expertos y de funcionarios de enlace de instituciones competentes de cada país, analizado y utilizando técnicas numéricas consistentes desde el punto de vista teórico y estadístico.

El Sistema tiene cuatro componentes o índices compuestos, y refleja los principales elementos que representan la vulnerabilidad y el desempeño de cada país en materia de gestión de riesgos de la siguiente manera:

1. El Índice de Déficit por Desastre, IDD, refleja el riesgo del país en términos macroeconómicos y financieros ante eventos catastróficos probables, para lo cual es necesario estimar la situación de impacto más crítica en un tiempo de exposición,

¹ En general el último período se considera tentativo o preliminar debido a que los valores más recientes usualmente no han sido totalmente confirmados y es común que algunos cambien, como se ha podido constatar en esta actualización con valores que fueron utilizados en la evaluación anterior (2005).

² Mayor información puede encontrarse en Cardona (2005). “Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastres: Informe Técnico Principal”. Programa de Indicadores para la Gestión de Riesgos BID-IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. <http://idea.unalmzl.edu.co>

definido como referente, y la capacidad financiera del país para hacer frente a dicha situación.

2. El Índice de Desastres Locales, IDL, captura la problemática de riesgo social y ambiental que se deriva de los eventos frecuentes menores que afectan de manera crónica el nivel local y subnacional, afectando en particular a los estratos socioeconómicos más frágiles de la población y generando un efecto altamente perjudicial para el desarrollo del país.
3. El Índice de Vulnerabilidad Prevalente, IVP, está constituido por una serie de indicadores que caracterizan las condiciones prevalecientes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia en general.
4. El Índice de Gestión de Riesgo, IGR, corresponde a un conjunto de indicadores relacionados con el desempeño de la gestión de riesgos del país, que reflejan su organización, capacidad, desarrollo y acción institucional para reducir la vulnerabilidad, reducir las pérdidas, prepararse para responder en caso de crisis y de recuperarse con eficiencia.

De esta forma el sistema de indicadores cubre diferentes perspectivas de la problemática de riesgos de cada país y tiene en cuenta aspectos como: condiciones de daño o pérdidas potenciales debido a la probabilidad de eventos extremos, desastres o efectos sufridos de manera recurrente, condiciones socio-ambientales que facilitan que se presenten desastres, capacidad de recuperación macroeconómica, desempeño de servicios esenciales, capacidad institucional y efectividad de los instrumentos básicos de la gestión de riesgos, como la identificación de riesgos, la prevención-mitigación, el uso de mecanismos financieros y de transferencia de riesgo, el grado de preparación y reacción ante emergencias y la capacidad de recuperación (Cardona 2008). Cada índice tiene asociado un número de variables que se han medido empíricamente. La selección de las variables se hizo teniendo en cuenta varios factores que incluyen: cobertura del país, la validez de los datos, la relevancia directa con el aspecto que los indicadores intentan medir y la calidad. Donde fue posible se intentó realizar medidas directas de los aspectos que se deseaban capturar. En algunos casos hubo que emplear un *proxy*. En general se buscaron variables con amplia cobertura en los países, pero en algunos casos se acordó hacer uso de algunas variables con poca cobertura si lo que representaban eran aspectos importantes del riesgo que de otra forma se perderían.

Este informe presenta sólo la actualización de resultados o los nuevos resultados cuando el país es la primera vez que ha sido evaluado. No incluyen explicaciones detalladas de tipo metodológico debido a que no son el objetivo central de este documento. Información relacionada con la metodología y los resultados anteriores del Sistema de Indicadores se encuentra en: <http://idea.unalmz.edu.co>, donde se presentan los detalles sobre el marco conceptual, el soporte metodológico, el tratamiento de datos y las técnicas estadísticas utilizadas (Cardona et al 2003a / b, 2004 a / b; Cardona, 2005; IDEA 2005).

SISTEMA DE INDICADORES PARA COSTA RICA

1 CONTEXTO NACIONAL

La república de Costa Rica está ubicada en la parte sur de Centroamérica, limitando en el norte con Nicaragua, en el este con el mar Caribe, en el sudeste con Panamá, y en el sudoeste y hacia el oeste con el océano pacífico. El área total de Costa Rica es 51,060 km cuadrados y su ciudad capital es San José de Costa Rica.

La población de Costa Rica (estimación del 2009) es de 4,509,290 habitantes, lo que equivale a una densidad de la población global de 85 personas por km cuadrado. La figura 1 presenta un estimativo de la población en millones de habitantes para las principales ciudades y su variación en el tiempo desde el año 1970 hasta el año 2030.

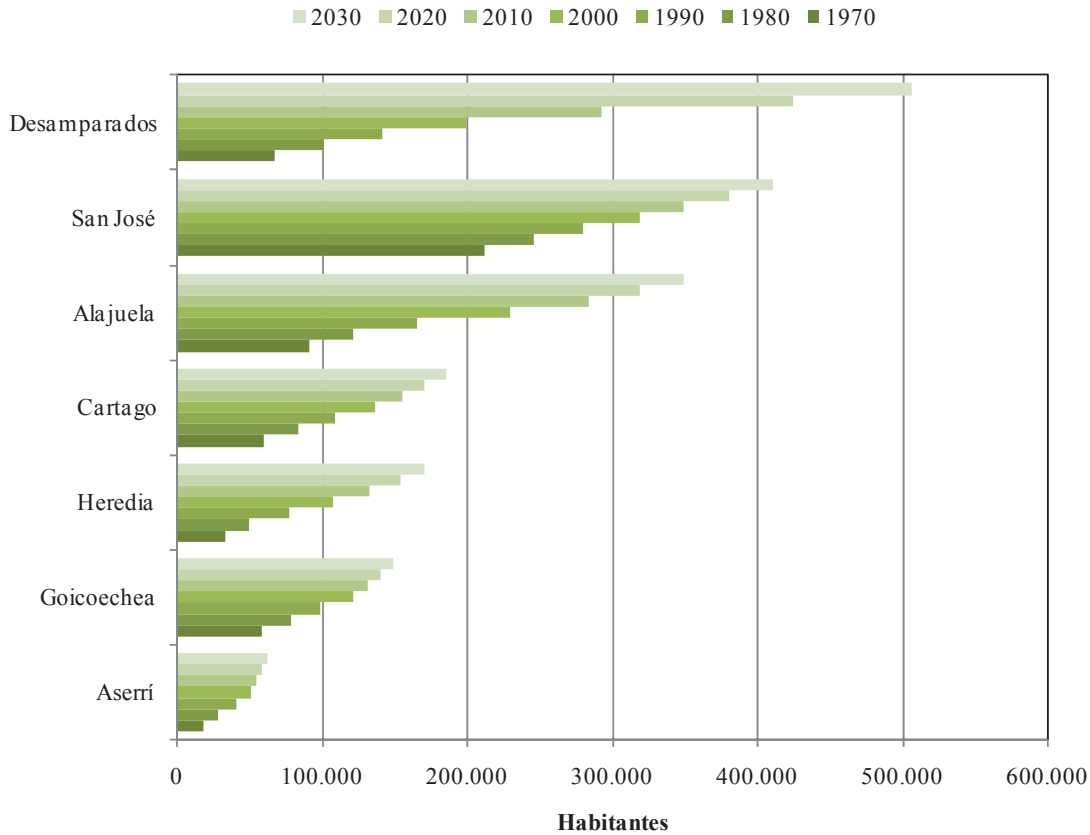


Figura 1. Población según ciudades

La capital es San José de Costa Rica con una población estimada para el 2000 de 319,024 habitantes (349,152 para 2010). Otras ciudades importantes son Puerto Limón con 92,754 habitantes (104,917 para 2010), Puntarenas con 105,734 habitantes (106,020 para 2010), y Alajuela con 229,986 habitantes (283,166 para 2010).

En cuanto a su economía, el PIB de Costa Rica es del orden de US\$ 26 mil millones en 2007, su tasa de crecimiento ha sido entre el 6% y 8% durante los últimos años. En este periodo, la cuenta corriente y la balanza comercial han estado en un déficit cercano al 6% y 5% del PIB respectivamente. La deuda pública total ha estado alrededor del 38% del PIB, el servicio a la deuda total como porcentaje de las exportaciones y el ingreso ha sido en los últimos años próximo al 2.5%. La tasa de inflación es cercana al 9% y la tasa de desempleo se estima del orden del 9% (2007). La formación bruta de capital como proporción del PIB ha crecido desde el año 2000 y se aproxima al 25% en el 2007. La tasa de cambio a para julio de 2007 fluctúa alrededor de los 517 colones por dólar (2007). En la Tabla 1 se presenta un resumen de variables macroeconómicas del país. En cuanto a las características sociales del país, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más es del orden del 4% para el año 2007. El porcentaje de la población que vive con menos de 2 dólares es cercano al 9% (2005) y el número de camas hospitalarias por cada mil habitantes es aproximadamente de 1.3.

Tabla 1. Principales indicadores macroeconómicos y sociales

Indicador	2000	2005	2007
PIB (USD millones)	15,946.44	19,964.89	26,267.16
Balance de cuenta corriente (% PIB)	-4.43	-4.91	-6.01
Servicio al total de la deuda (% Exportaciones e ingreso)	7.00	4.50	2.48
Desempleo (%)	5.18	6.61	4.61
Población bajo línea de pobreza	**	**	**
Índice de Desarrollo Humano	0.83	0.85	0.85

Fuentes: Banco Mundial, CEPAL

** Sin Datos

2 AMENAZAS NATURALES

En la Figura 2 se presentan los porcentajes de área de influencia y nivel de severidad de diferentes amenazas en el país. Así mismo, en la Figura 3 se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad establecida por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, EIRD. Estas figuras ilustran los eventos que pueden ser considerados como detonantes para la estimación del Índice de Déficit por Desastre, IDD. Por otra parte, otros fenómenos recurrentes y puntuales como deslizamientos e inundaciones, poco visibles a nivel nacional pero causantes de efectos continuos en el nivel local y que acumulativamente pueden ser importantes se consideran en la estimación del Índice de Desastres Locales. En el Anexo I se presenta una descripción general de las amenazas a las que se encuentra expuesto el país.

En forma general, el fenómeno natural cuya amenaza tiene la mayor área de influencia en el país es el terremoto, seguido por los huracanes; este tipo de fenómenos causarían las mayores pérdidas en el futuro como resultado de eventos extremos de altas consecuencias y baja probabilidad de ocurrencia.

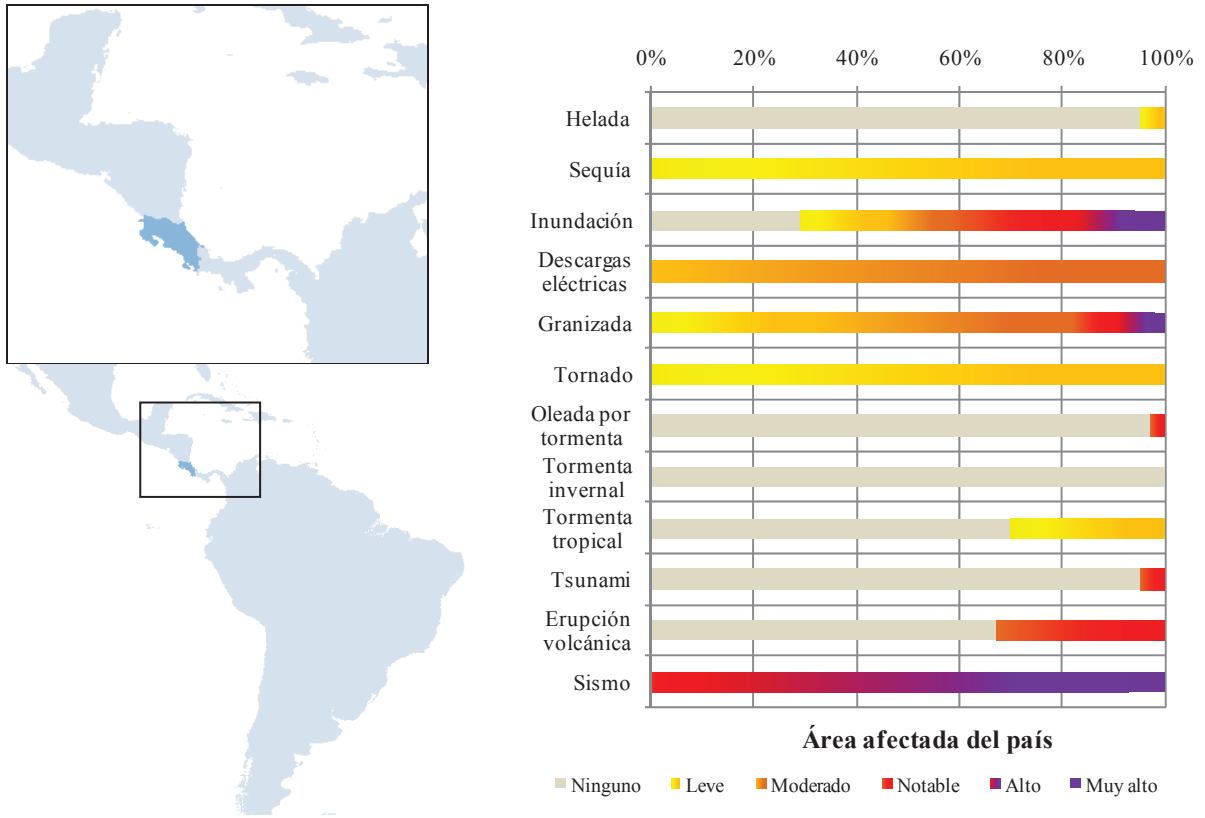


Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re³)

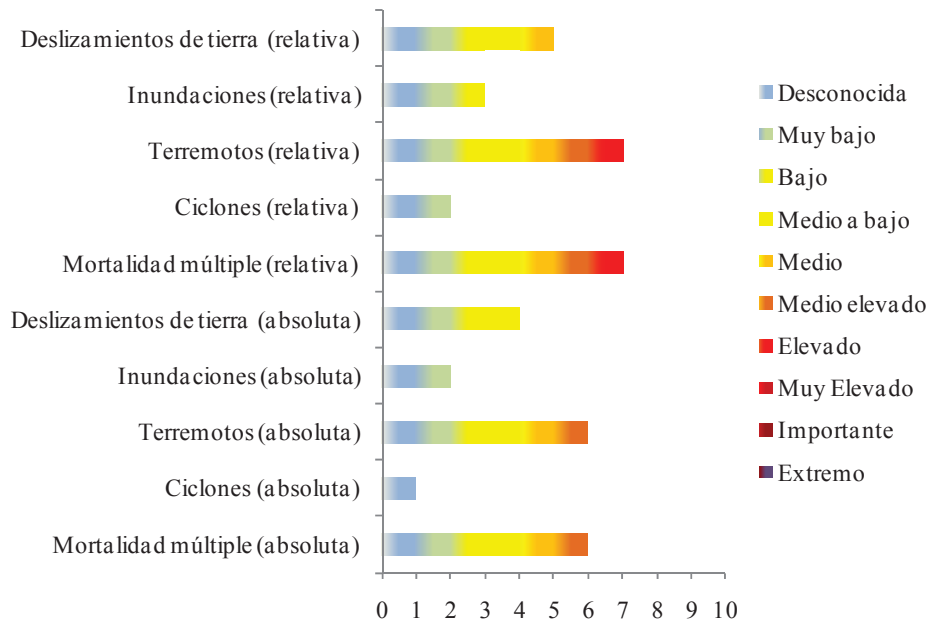


Figura 3. Clasificación del riesgo de mortalidad (Fuente EIRD 2009)

³ <http://mrnathan.munichre.com/>

3 INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO

A continuación se presenta un resumen de los resultados de la aplicación del Sistema de Indicadores a Costa Rica en el período de 2001-2005 y posterior al 2005 hasta donde la información lo permite. Estos resultados son de utilidad para analizar la evolución del riesgo y de la gestión de riesgos en el país, con base en la información suministrada por diferentes instituciones nacionales.

3.1 ÍNDICE DE DÉFICIT POR DESASTRE (IDD)

El IDD se relaciona con la pérdida económica que el país analizado podría sufrir cuando se enfrenta a la ocurrencia de un evento catastrófico y sus implicaciones en términos de los recursos que se requieren para atender la situación. El IDD corresponde a la relación entre la demanda de fondos económicos contingentes o pérdida económica que debe asumir como resultado de la responsabilidad fiscal el sector público⁴ a causa de un Evento Máximo Considerado (EMC) y la resiliencia económica (RE) de dicho sector.

Las pérdidas causadas por el EMC se calculan mediante un modelo que tiene en cuenta, por una parte, diferentes amenazas naturales, –que se calculan en forma probabilística de acuerdo con el registro histórico de las intensidades de los fenómenos que las caracterizan– y, por otra parte, la vulnerabilidad física actual que presentan los elementos expuestos ante dichos fenómenos. La RE se obtiene de estimar los posibles fondos internos o externos que el gobierno como responsable de la recuperación o propietario de los bienes afectados puede acceder en el momento de la evaluación. En la realización de nuevo del cálculo, tanto del EMC como de la RE, para los períodos que se habían calculado en la fase anterior, se presentaron algunos cambios debido a que los valores de los indicadores base, tanto del *proxy* de la exposición como de los recursos a los que se puede acceder, sufrieron algunas modificaciones en las bases de datos de los cuales se han obtenido.

Un IDD mayor que 1.0 significa incapacidad económica del país para hacer frente a desastres extremos, aun cuando aumente al máximo su deuda. A mayor IDD mayor es el déficit. Ahora bien, también se calcula en forma complementaria el IDD'_{GC} , que ilustra qué porción de los Gastos de Capital del país corresponde a la pérdida anual esperada o prima pura de riesgo. Es decir, qué porcentaje del presupuesto de inversión equivaldría al pago anual promedio por desastres futuros (Cardona 2005).

3.1.1 Parámetros de referencia para el modelo

Aunque no existen datos detallados útiles para la modelación sobre el inventario de activos públicos y privados es posible con información primaria general realizar algunas estimaciones de parámetros aproximados (*proxy*) que permitan darle dimensión *coarse grain* al volumen y costo de los elementos expuestos requeridos para el análisis. A continuación se presentan los parámetros que se utilizaron para efectos de conformar una estructura de información homogénea y consistente para los fines específicos del proyecto. Se estimaron parámetros como el costo por metro cuadrado de ciertos tipos constructivos,

⁴ Lo que incluye la reposición de los bienes fiscales (la infraestructura pública) y de la vivienda de los estratos socioeconómicos de más bajos ingresos (ESEB) de la población potencialmente afectada.

el número de metros cuadrados construidos en cada ciudad en relación con el número de habitantes y la distribución porcentual de las áreas construidas en grupos básicos de análisis como el componente público, el privado que en caso de desastre estaría a cargo del Estado, y el resto de los privados. La Figura 4 presenta las estimaciones de áreas construidas en los diferentes componentes y su variación en el tiempo en los períodos de análisis más recientes. La Figura 5 presenta una gráfica equivalente en términos de valores expuestos para todo el país, desagregados en valor total, valor de activos de sector público y valor de los estratos socio-económicos de ingresos bajos (ESEB) que son potencial responsabilidad fiscal del Estado.

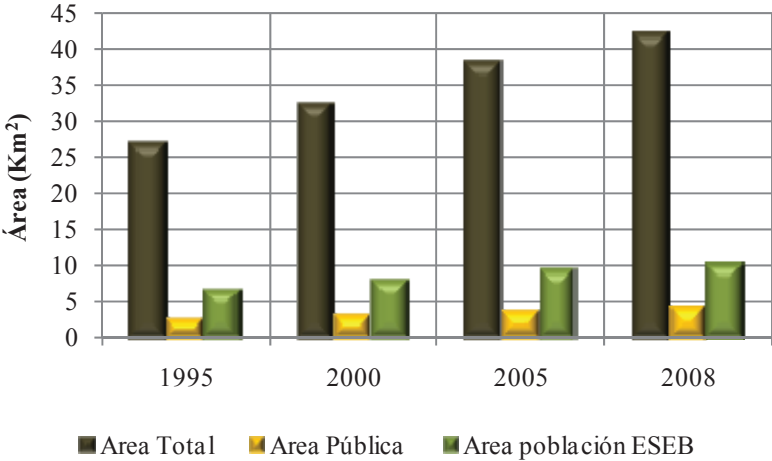


Figura 4. Áreas construidas totales por componente, en km²

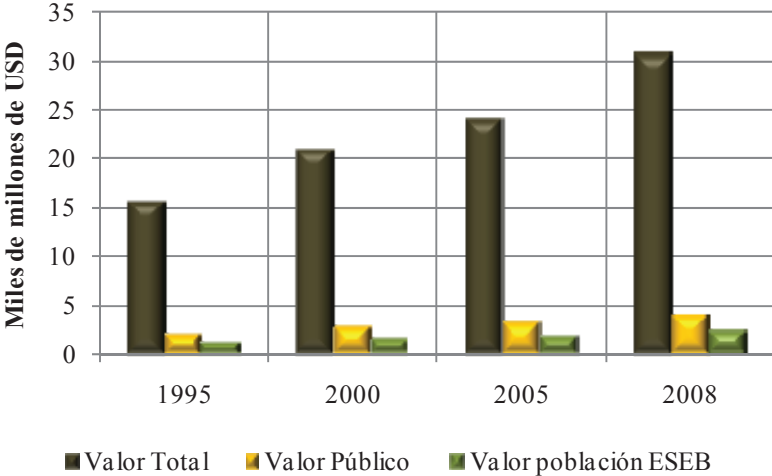


Figura 5. Valor expuesto por componente en miles de millones de dólares

La técnica para estimar la exposición del país, la vulnerabilidad de los elementos expuestos y el modelo de amenaza y riesgo se explica en Ordaz & Yamín (2004) y Velásquez (2009).

3.1.2 Estimación de los indicadores

En la Tabla 2 se presenta el IDD en los últimos lustros, para el Evento Máximo Considerado (EMC) de períodos de retorno de 50, 100 y 500 años

Tabla 2. IDD para diferentes periodos de retorno

<i>IDD</i>	1995	2000	2005	2008
<i>IDD</i> ₅₀	2.01	1.69	0.86	0.33
<i>IDD</i> ₁₀₀	3.58	3.09	1.66	0.67
<i>IDD</i> ₅₀₀	3.67	3.30	2.08	0.96

Para los eventos extremos máximos en 500 y 100⁵ años, hasta el año 2005, el IDD es superior a 1.0, lo que indica que el país no tendría recursos propios suficientes, o por transferencia y/o de financiación factible para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del *stock* de capital afectado. Para eventos máximos en 50⁶ años el país, hasta el año 2000, no tenía recursos propios suficientes, pero a partir de entonces, ha estado en capacidad de cubrir los costos de reconstrucción con sus propios recursos o con lo que habría podido acceder de ser necesario.

Ahora bien, la Tabla 3 presenta los valores del IDD', tanto con respecto a gastos de capital o presupuesto anual de inversión, como del ahorro posible por superávit intertemporal a 10 años, expresados en porcentaje.

Tabla 3. IDD' con respecto a gastos de capital y superávit intertemporal

<i>IDD'</i>	1995	2000	2005	2008
<i>IDD</i> _{Gc}	11.80%	9.37%	5.00%	3.44%
<i>IDD</i> _{St}	8.84%	11.82%	^D	^D

La Figura 6 ilustra tanto los valores del IDD como del IDD' con respecto a los gastos de capital. Las gráficas ilustran que desde 1995 a 2008 el IDD ha venido disminuyendo gradualmente. Igualmente el IDD' con respecto al presupuesto de inversión ha disminuido desde 1995 en adelante. Esto ilustra que si las obligaciones contingentes del país se cubrieran mediante seguros (prima pura anual), el país tendría que invertir aproximadamente el 3.4% de sus gastos anuales de capital en el 2008 para cubrir sus futuros desastres. El IDD' con respecto al monto sostenible de superávit intertemporal indica que la prima pura anual desde 1995 a 2000 estaría siendo un mayor porcentaje del ahorro posible por superávit.

⁵ Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 2% y 10% de presentarse en un lapso de 10 años.

⁶ Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 18% de presentarse en un lapso de 10 años.

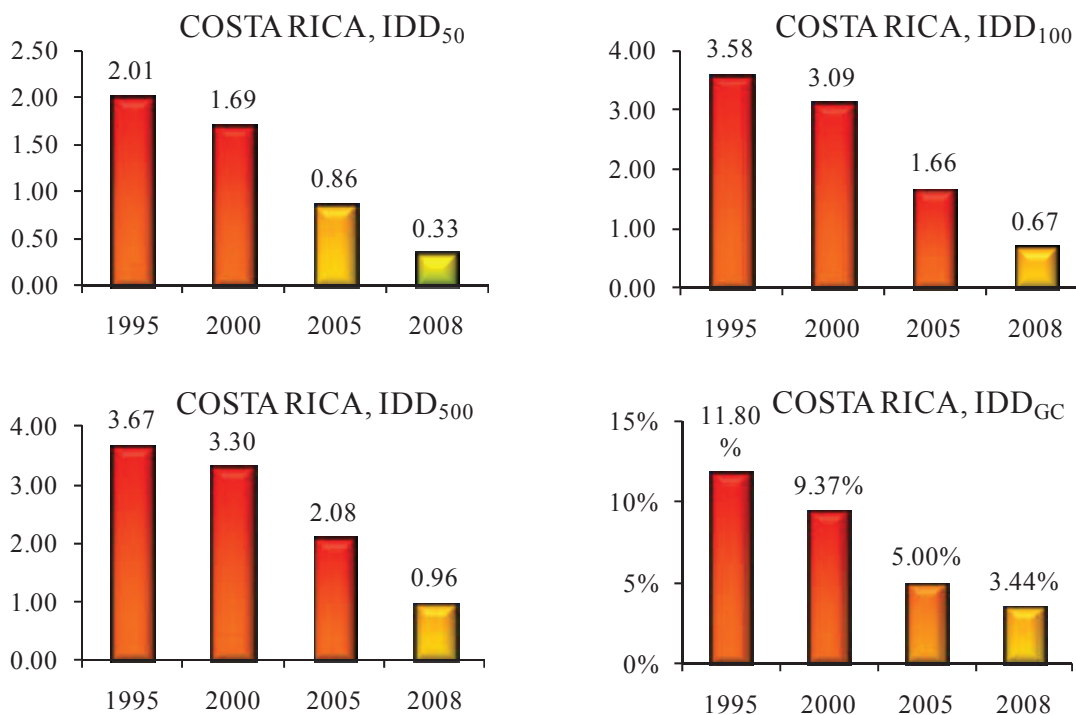


Figura 6. IDD₅₀, IDD₁₀₀, IDD₅₀₀, IDD'_{GC}

Dada la importancia de las cifras que componen el IDD y el IDD' en cada período y considerando los desastres extremos de referencia, en la Tabla 4 se presentan los valores de las pérdidas potenciales para el país para el EMC, con periodos de retorno de 50, 100 y 500 años. Esta estimación en retrospectiva se realizó para el nivel de exposición del país cada cinco años desde 1995 hasta el 2008. Así mismo se presenta el valor de la pérdida anual esperada o prima pura necesaria para cubrir los futuros desastres en cada período o momento indicado. Con base en estas estimaciones (numerador de los indicadores) se han realizado los cálculos del IDD y del IDD' en los diferentes períodos, que se han presentado previamente.

Estos indicadores pueden estimarse cada cinco años y servirían para identificar si hay una reducción o un aumento del potencial de déficit por desastre. Inversiones en mitigación (reforzamiento de estructuras vulnerables) que reduzcan el potencial de pérdidas o el aumento de la cobertura de seguros de los elementos expuestos o de fondos que permitan la financiación para la reconstrucción, que aumenten la resiliencia económica, podrían reducir los pasivos contingentes del país.

La Tabla 5 presenta los posibles fondos internos y externos que, frente a los daños de un desastre extremo, el gobierno podría acceder en el momento de cada evaluación. La suma de estos posibles recursos disponibles o utilizables corresponde a la resiliencia económica estimada desde 1995 hasta el 2008. Con base en estas estimaciones (denominador del indicador) se han realizado los cálculos del IDD en los diferentes períodos.

Tabla 4. Pérdida probable y prima pura para cálculo del IDD e IDD'

L50	1995	2000	2005	2008
Total - Millones US\$	492.7	680.3	792.3	1,025.0
Gobierno - Millones US\$	145.4	195.5	224.4	286.2
ESEB - Millones US\$	212.9	286.3	328.6	419.1
Total - %PIB	4.21%	4.27%	3.98%	3.25%
Gobierno - %PIB	1.24%	1.23%	1.13%	0.91%
ESEB - %PIB	1.82%	1.80%	1.65%	1.33%
L100				
Total - Millones US\$	1,069.9	1,465.9	1,701.6	2,194.7
Gobierno - Millones US\$	263.5	353.6	405.7	517.3
ESEB - Millones US\$	492.5	660.9	758.3	966.9
Total - %PIB	9.13%	9.19%	8.55%	6.95%
Gobierno - %PIB	2.25%	2.22%	2.04%	1.64%
ESEB - %PIB	4.20%	4.14%	3.81%	3.06%
L500				
Total - Millones US\$	3,429.6	4,562.9	5,248.3	6,716.9
Gobierno - Millones US\$	677.5	893.8	1,022.6	1,301.9
ESEB - Millones US\$	543.4	716.8	820.2	1,044.1
Total - %PIB	29.28%	28.61%	26.36%	21.28%
Gobierno - %PIB	5.78%	5.60%	5.14%	4.12%
ESEB - %PIB	4.64%	4.50%	4.12%	3.31%
Ly				
Total - Millones US\$	46.4	63.3	73.4	94.6
Gobierno - Millones US\$	12.1	16.2	18.6	23.7
ESEB - Millones US\$	14.2	19.1	21.9	27.9
Total - %PIB	0.40%	0.40%	0.37%	0.30%
Gobierno - %PIB	0.10%	0.10%	0.09%	0.08%
ESEB - %PIB	0.12%	0.12%	0.11%	0.09%

Los resultados en esta versión presentan algunas diferencias frente a los obtenidos previamente para períodos anteriores debido a que, por una parte, se han realizado mejoras en el *proxy* de bienes expuestos de los países, y, por otra, porque algunos de los indicadores relacionados con los fondos de la RE fueron ajustados en las bases de datos de origen. Igualmente, en algunos casos se han utilizado nuevos datos y fuentes de información de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Banco Interamericano de Desarrollo (*Latin Macro Watch Country Tables*). En la versión anterior se tuvieron en cuenta valores de los gobiernos nacionales y, dentro de las corporaciones públicas, el sector público no financiero, sin embargo en algunos casos dicha información estaba incompleta.

El IDD para el año 2008 ha sido calculado con la información más reciente disponible. En cuanto a los valores expuestos, se establecen referencias de las áreas construidas y su avalúo de acuerdo a la información estadística existente y las aproximaciones hechas por el grupo consultor respectivamente. Así mismo, la resiliencia económica (denominador del índice) ha sido estimada en términos del porcentaje del PIB para cada uno de los fondos tomando como referencia la información económica disponible para los años 2006 y 2007 debido a vacíos en la información que aún no ha sido incorporada en las bases de datos.

Tabla 5. Resiliencia económica, fondos y recursos para el cálculo del IDD

Fondos	1995	2000	2005	2008
Primas Seguros - %PIB	0.87	0.89	1.60	1.81
Seguros/Reaseg.50 - <i>F1p</i>	3.1	4.3	8.8	12.8
Seguros/Reaseg.100 - <i>F1p</i>	6.5	9.0	18.6	26.9
Seguros/Reaseg.500 - <i>F1p</i>	10.6	14.3	29.5	42.5
Fondos desastres - <i>F2p</i>	1.6	1.7	3.6	\$ 6
Ayuda/donacions.50 - <i>F3p</i>	24.6	34.0	39.6	51.3
Ayuda/donacions.100 - <i>F3p</i>	53.5	73.3	85.1	109.7
Ayuda/donacions.500 - <i>F3p</i>	171.5	228.1	262.4	335.8
Nuevos Impuestos - <i>F4p</i>	14.2	18.5	0.0	0.00
Gastos de capital - %PIB	1.90	2.36	4.06	4.75
Reasig. presuptal. - <i>F5p</i>	133.8	225.9	485.0	900
Crédito externo. - <i>F6p</i>	0.7	0.0	53.8	580.8
Crédito interno - <i>F7p</i>	0.7	0.0	53.8	580.8
Superávit Intertemp. <i>d*</i> - %PIB	2.54	1.87	-0.84	-0.63
Superávit Intertemp. - <i>F8p</i>	297.7	298.4	-167.2	-\$ 199
RE.50				
Total - Millones US\$	179	284	645	2,131
Total - %PIB	1.53%	1.78%	3.24%	6.75%
RE.100				
Total - Millones US\$	211	328	700	2,203
Total - %PIB	1.80%	2.06%	3.51%	6.98%
RE.500				
Total - Millones US\$	333	489	888	2,445
Total - %PIB	2.84%	3.06%	4.46%	7.75%
IDD	1995	2000	2005	2008

En conclusión, no obstante que el país han mejorado debido a que el valor de los IDD se ha reducido con el transcurso del tiempo, los desastres en general implican una obligación o pasivo contingente no explícito que puede significar un impacto a la sostenibilidad fiscal, dado que la mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios y nuevos endeudamientos. Es decir, el gobierno retiene en gran parte las pérdidas y su financiación representa un alto costo de oportunidad dadas las necesidades de inversión y las restricciones presupuestales existentes.

3.2 ÍNDICE DE DESASTRES LOCALES (IDL)

El IDL es un índice que capta de manera simultánea la incidencia y la uniformidad de la distribución de efectos a nivel local, es decir da cuenta del peso relativo y la persistencia de los efectos causados por los diferentes fenómenos que originan desastres en la escala municipal. El IDL lo constituye la suma de tres subindicadores calculados con base en las cifras de personas fallecidas (K), personas afectadas (A) y pérdidas económicas (L) en cada municipio del país obtenidas de la base de datos *DesInventar*, causadas por cuatro tipos de eventos genéricamente denominados: deslizamientos y flujos, fenómenos sismo-tectónicos, inundaciones y tormentas, y otros eventos. Un mayor valor relativo del IDL significa una mayor regularidad de la magnitud y la distribución de los efectos entre todos los municipios

de un país, debido a los diferentes tipos de fenómeno que los originan. Cada IDL va de 0 a 100 y el IDL total es la suma de los tres componentes. Un valor menor (0-20) del IDL significa que existe alta concentración de desastres menores en pocos municipios y una baja distribución espacial de sus efectos entre los municipios donde se han presentado. Valores medios (entre 20 y 50) significan que la concentración de desastres menores y la distribución de sus efectos son intermedias y valores mayores (50 en adelante) indican que la mayoría de los municipios están teniendo desastres menores y que sus efectos son muy similares en todos los municipios afectados. Esta última situación, cuando los valores son muy altos, refleja que la vulnerabilidad y las amenazas son generalizadas en el territorio.

La formulación metodológica original del IDL (IDEA 2005) incluía los efectos de todos los eventos (menores o grandes) ocurridos en un país; es decir, tanto los efectos de los eventos menores y frecuentes como de los eventos extremos y esporádicos. Desde el mismo momento que se hizo dicha evaluación se consideró que reflejar la influencia de los eventos extremos no era el objetivo de este indicador, por lo cual se recomendó que para una nueva evaluación, como la actual, se tuvieran en cuenta sólo los eventos menores. Por esta razón en esta actualización se han extraído de la base de datos los eventos extremos mediante la identificación estadística de *outliers* (Marulanda y Cardona 2006).

De manera complementaria, se ha formulado el IDL' que da cuenta de la concentración de las pérdidas económicas agregadas a nivel municipal. Su valor ahora va de 0,0 a 1,0. A mayor IDL' mayor es la concentración de pérdidas económicas por desastres menores en muy pocos municipios. Este indicador refleja la disparidad del riesgo al interior de un país. Un IDL' por ejemplo de 0,80 y 0,90 significa que aproximadamente el 10% de los municipios del país concentra aproximadamente el 70% y 80% respectivamente de las pérdidas que se han presentado por desastres menores en el país. En la Tabla 6 se puede apreciar el IDL para muertos, afectados y pérdidas, así como el IDL total y el IDL' para todos los eventos que se presentaron en el país en los periodos de 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005 y 2006-2007.

El cálculo del IDL y el IDL' se realizó nuevamente para todos los periodos anteriores dado que a la base de datos se le extrajeron los eventos mayores y se hicieron ajustes menores a la formulación analítica de los IDL. Se consideró que se trata de eventos mayores cuando el número de fallecidos supera 50, el número de viviendas destruidas es mayor a 500⁷ y los afectados superan la cifra de 2,500.

Tabla 6. Valores IDL

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2008
IDL_K	21,46	68,64	39,60	73,06
IDL_A	70,43	70,66	66,51	1,19
IDL_L	74,79	53,91	83,06	2,12
IDL	166,68	193,21	189,18	76,38
IDL'	0,73	0,62	0,64	0,66

⁷ Los umbrales y la técnica de identificación de *outliers* fue propuesta por Marulanda y Cardona (2006) y de allí se derivó el concepto de riesgo intensivo y extensivo utilizado en el Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (ISDR 2009). En dicho informe se plantearon los umbrales aquí utilizados para fallecidos y casas destruidas.

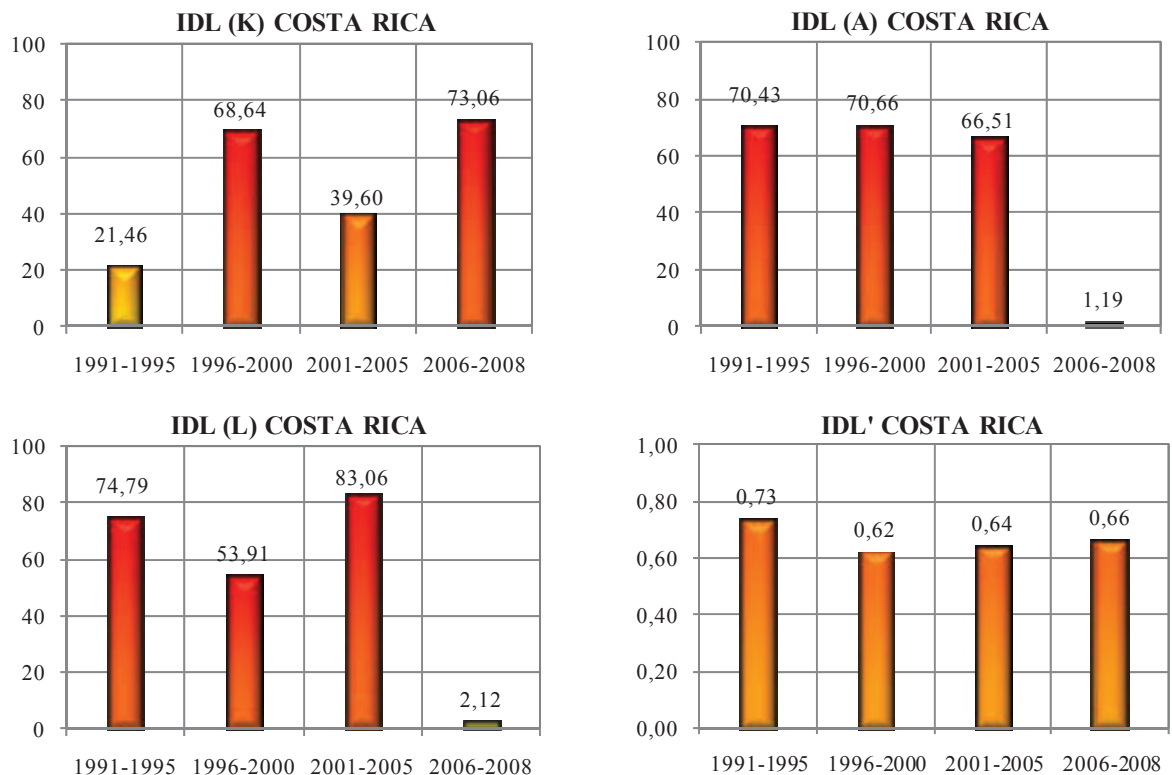


Figura 7. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL'

La Figura 7 ilustra gráficamente los valores del IDL, según el tipo de efectos, en los diferentes periodos. El valor del IDL por muertos entre 1996 y 2000, y 2006-2008, indica que los desastres menores causaron muertos de una manera más regular y uniforme en estos periodos. En el periodo de 1991-1995 los muertos se concentraron en un grupo menor de municipios. Los afectados, en todos los periodos, se presentan distribuidos, a excepción del periodo 2006-2008, en el cual se encuentran localizados en pocos municipios. La incidencia y persistencia de las pérdidas económicas se ha mantenido más o menos distribuida entre los municipios del país en los tres primeros periodos, mientras que en 2006-2008 se presenta muy concentrada. Como lo ilustra el IDL', se ha presentado una concentración espacial de dichas pérdidas entre los municipios, más o menos constante. Un IDL' de 0.73 y 0.64 significa que el 10% de los municipios del país concentra el 55% y el 43% de las pérdidas respectivamente.

Es importante señalar que aunque el periodo 2006-2007, de tres años, no es comparable con los periodos previos de cinco años, el último periodo es ilustrativo de cuál ha sido la evolución del indicador en el momento de la evaluación.

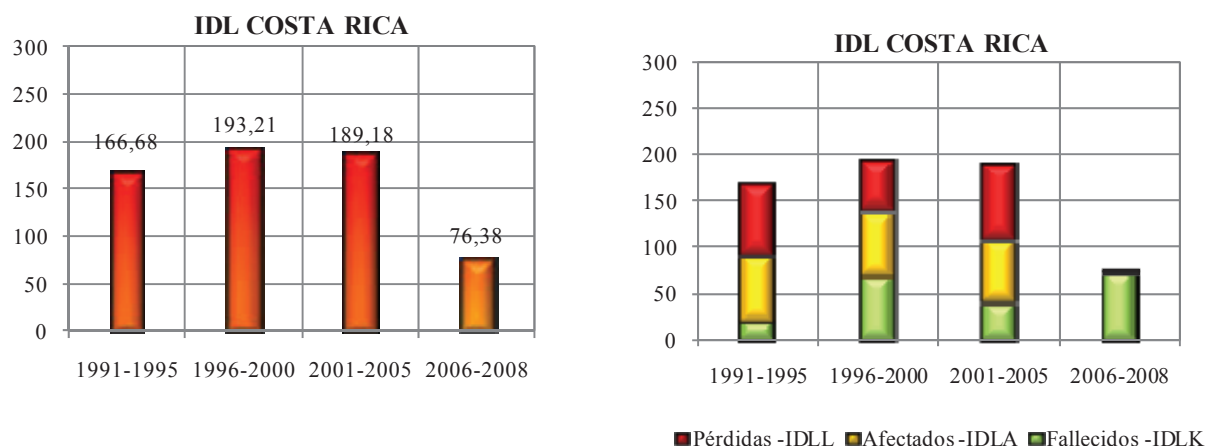


Figura 8. IDL total y desagregado

En general, tal como lo ilustra el IDL total, en la Figura 8, los desastres menores han causado efectos más regulares y distribuidos entre todos los municipios del país entre los años 1991 y 2005. A partir de 1996 ha aumentado la concentración de los efectos entre los municipios con el tiempo, situación evidente especialmente para el último período. La Tabla 7 presenta las cifras de cada una de las variables con las que se ha estimado el IDL.

Tabla 7. Total fallecidos, afectados y pérdidas

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2008
Total fallecidos	18	35	10	27
Total afectados	2.960	2.265	1.767	17.640
Total pérdidas (USD)	\$7.044.084	\$2.293.463	\$1.810.053	\$6.426.883

La Figura 9 presenta estos valores gráficamente para ilustrar los cambios de las cifras. La tendencia en la cifra de muertos se ha distribuido irregularmente, siendo mayor el valor para los años 1996-2000 y menor para 2001-2005. Las pérdidas y los afectados han disminuido, a excepción del último período.

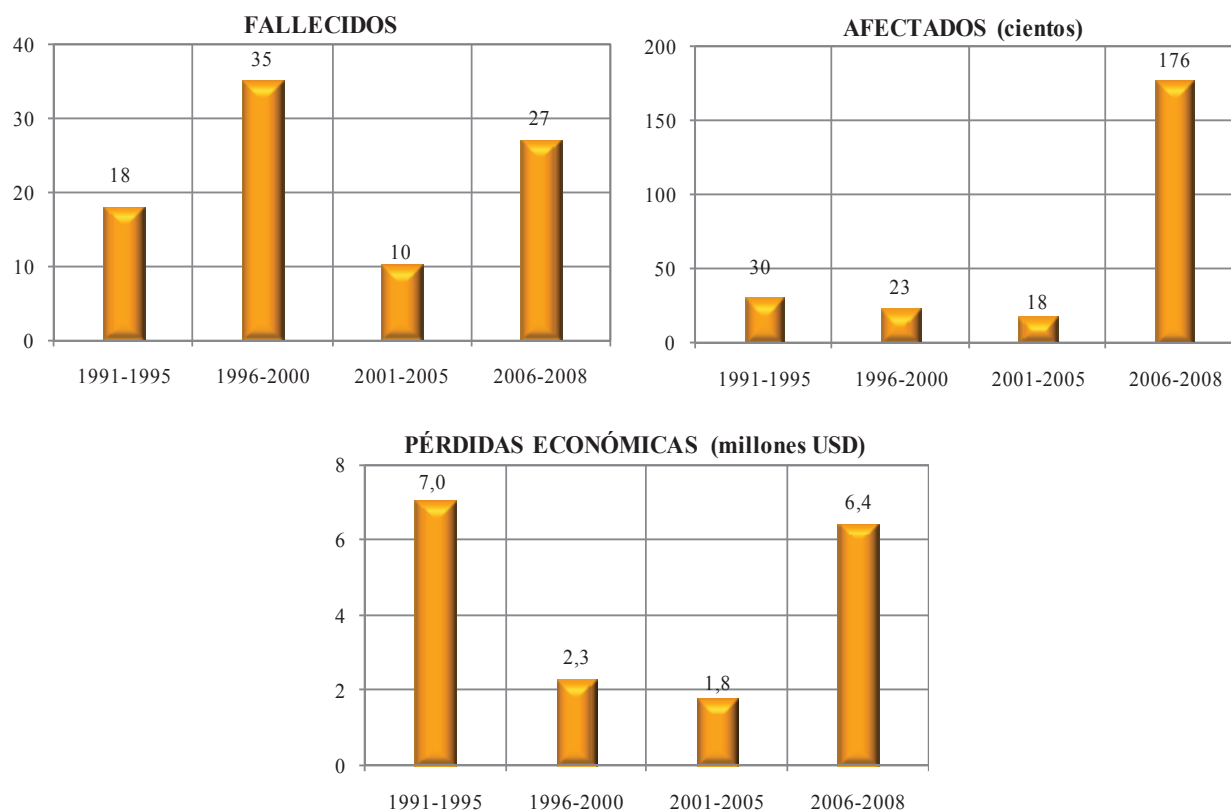


Figura 9. Total de muertos, afectados y pérdidas

Se debe tener en cuenta que con base en estas variables a causa de los diferentes eventos se ha construido el IDL, sin embargo es importante indicar que el IDL es una medida que combina la persistencia de los efectos y la regularidad de su incidencia a nivel territorial, y por lo tanto para el efecto de determinar el IDL estas cifras han sido normalizadas por el área de los municipios y relacionadas según el número total de municipios donde se han registrado los efectos. Estos índices son útiles para el análisis económico y sectorial, con el fin de promover políticas de desarrollo, ordenamiento territorial a nivel local, intervención y protección de cuencas hidrográficas, justificar la transferencia de recursos al nivel local con fines específicos de gestión de riesgos y la conformación de redes de seguridad social.

3.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD PREVALENTE (IVP)

El IVP es un índice que caracteriza las condiciones prevalentes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia; aspectos que favorecen el impacto físico directo y el impacto indirecto e intangible en caso de presentarse un fenómeno peligroso. Es un indicador compuesto que intenta dar cuenta, con fines de comparación, de una situación o *pattern* y sus causas o factores. Las condiciones de vulnerabilidad inherente⁸ ratifican la relación del riesgo con el

⁸ Es decir, condiciones socio-económicas predominantes de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

desarrollo en la medida que las condiciones (de vulnerabilidad) que subyacen la noción de riesgo son, por una parte, problemas causados por un proceso de inadecuado crecimiento y, por otra, porque son deficiencias que se pueden intervenir mediante procesos adecuados de desarrollo. El IVP refleja susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas, IVP_{ES} , lo que favorece el impacto directo en caso de eventos peligrosos. Igualmente, refleja condiciones de fragilidad social y económica que favorecen el impacto indirecto e intangible, IVP_{FS} . Y, también, refleja falta de capacidad para anticiparse, para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse, IVP_{FR} (Cardona 2005).

En general, cada IVP varía entre 0 y 100, siendo 80 un valor muy alto, de 40 a 80 un valor alto, de 20 a 40 un valor medio y menos de 20 un valor bajo. Los IVP han sido calculados de nuevo para todos los períodos debido a que diversos valores de las bases de datos que no habían sido dados a conocer ahora son disponibles o han sido modificados como resultado de revisiones que se han realizado posteriormente a la evaluación que se hizo con anterioridad. Para la nueva evaluación se hicieron modificaciones también en los valores máximos y mínimos de referencia que permiten hacer la normalización de los valores de los subindicadores en forma uniforme para todos los países evaluados.

3.3.1 Indicadores de exposición y susceptibilidad

En el caso de exposición y/o susceptibilidad física, ES, los indicadores que cumplen mejor esa función son los que reflejan población susceptible, activos, inversiones, producción, medios de sustento, patrimonios esenciales y actividades humanas. También pueden considerarse como indicadores de este tipo los que reflejan tasas de crecimiento y densificación poblacional, agrícola o urbana. Dichos indicadores son los siguientes:

- ES1. Crecimiento poblacional, tasa promedio anual en %
- ES2. Crecimiento urbano, tasa promedio anual en %
- ES3. Densidad poblacional en personas por área (5Km^2)
- ES4. Porcentaje de población pobre con ingresos menores a US\$ 1 diario PPP
- ES5. Stock de capital en millones de dólares por cada 1000 km^2
- ES6. Valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios en porcentaje del PIB
- ES7. Inversión fija interna del gobierno en porcentaje del PIB
- ES8. Tierra arable y cultivos permanentes en porcentaje del área del suelo

Estos indicadores son variables que reflejan una noción de susceptibilidad ante la acción de eventos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de los mismos. “Estar expuesto y ser susceptible” es una condición necesaria para que exista riesgo. No obstante que, en rigor, sería necesario establecer si la exposición es relevante ante cada tipo de amenaza factible, es posible admitir que ciertas variables constituyen una situación comparativamente adversa, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

3.3.2 Indicadores de fragilidad socioeconómica

La fragilidad socio-económica, FS, se representa mediante indicadores de pobreza, inseguridad humana, dependencia, analfabetismo, disparidad social, desempleo, inflación,

dependencia, deuda y degradación ambiental. Son indicadores que reflejan debilidades relativas o condiciones de deterioro que agravarían los efectos directos causados por fenómenos peligrosos. Aunque dichos efectos no necesariamente son aditivos y, en algunos casos, podrían considerarse redundantes o correlacionados su influencia es de especial importancia a nivel económico y social. Dichos indicadores son los siguientes:

- FS1. Índice de Pobreza Humana, HPI-1.
- FS2. Dependencia de población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (15-64).
- FS3. Desigualdad social, concentración del ingreso medida con base en índice de Gini.
- FS4. Desempleo como porcentaje de la fuerza total de trabajo
- FS5. Inflación, con base en el costo de los alimentos en % anual.
- FS6. Dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura, en % anual.
- FS7. Servicio de la deuda en porcentaje del PIB
- FS8. Degradación antropogénica del suelo (GLASOD)

Estos indicadores son variables que captan en general una predisposición adversa e intrínseca⁹ de la sociedad ante la acción de fenómenos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de estos eventos. “Predisposición a ser afectado” es una condición de vulnerabilidad, aunque en rigor sería necesario establecer la relevancia de dicha predisposición ante cada tipo de amenaza factible. Sin embargo, al igual que en la exposición es posible admitir que ciertas variables reflejan una situación comparativamente desfavorable, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

3.3.3 Indicadores de falta de resiliencia

Como factor de vulnerabilidad la falta de resiliencia, FR, puede representarse mediante el tratamiento complementario o invertido¹⁰ de un amplio número de indicadores relacionados con el nivel de desarrollo humano, el capital humano, la redistribución económica, la gobernabilidad, la protección financiera, la percepción colectiva, la preparación para enfrentar situaciones de crisis y la protección ambiental. Este conjunto de indicadores por sí solos y particularmente desagregados en el nivel local podrían facilitar la identificación y la orientación de las acciones que se deben promover, fortalecer o priorizar para lograr un mayor nivel de seguridad. Dichos indicadores son los siguientes:

- FR1. Índice de Desarrollo humano, DHI [Inv]
- FR2. Índice de desarrollo relacionado con género, GDI [Inv]
- FR3. Gasto social; en pensiones, salud y educación, en % del PIB [Inv]
- FR4. Índice de Gobernabilidad (Kaufmann) [Inv]
- FR5. Aseguramiento de infraestructura y vivienda en % del PIB [Inv]
- FR6. Televisores por cada 1000 habitantes [Inv]

⁹ También denominada vulnerabilidad inherente. Es decir, condiciones socio-económicas propias de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

¹⁰ Se utiliza aquí el símbolo [Inv] para señalar el tratamiento complementario o invertido ($\neg R = 1 - R$)

- FR7. Camas hospitalarias por cada 1000 habitantes [Inv]
- FR8. Índice de Sostenibilidad Ambiental, ESI [Inv]

Estos indicadores son variables que captan de manera macro la capacidad para recuperarse o absorber el impacto de los fenómenos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de estos eventos (es decir, en su mayoría no son dependientes de las amenazas). “No estar en capacidad” de enfrentar con solvencia desastres es una condición de vulnerabilidad. No obstante, al igual que en la exposición y la fragilidad socio-económica es posible admitir que ciertas variables sociales y económicas reflejan una situación comparativamente desfavorable, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

3.3.4 Estimación de los indicadores

En general el IVP refleja susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas, IVP_{ES} , lo que favorece el impacto directo en caso de eventos peligrosos. Igualmente, refleja condiciones de fragilidad social y económica que favorecen el impacto indirecto e intangible, IVP_{FS} . Y, también, refleja falta de capacidad para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse, IVP_{FR} . La reducción de este tipo de factores, objeto de un proceso de desarrollo humano sostenible y de políticas explícitas de reducción de riesgo es uno de los aspectos en los cuales se debe hacer especial énfasis. En la Tabla 8 se puede observar el IVP total y sus componentes relacionados con exposición y susceptibilidad, fragilidad socio-económica, y falta de resiliencia. Es importante señalar que para efectos de considerar la participación de varios subindicadores de los cuales sólo existe un valor reciente, se optó por colocar el mismo valor en todos los períodos para no afectar el valor relativo de los índices y con la expectativa que en un futuro el valor de estos subindicadores se siga publicando.

Tabla 8. Valores IVP

	1995	2000	2005	2007
IVP_{ES}	35,312	35,763	35,567	34,602
IVP_{FS}	39,803	34,916	34,548	33,037
IVP_{FR}	54,879	53,479	49,721	51,058
IVP	43,332	41,386	39,945	39,566

La Figura 10 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP_{ES} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

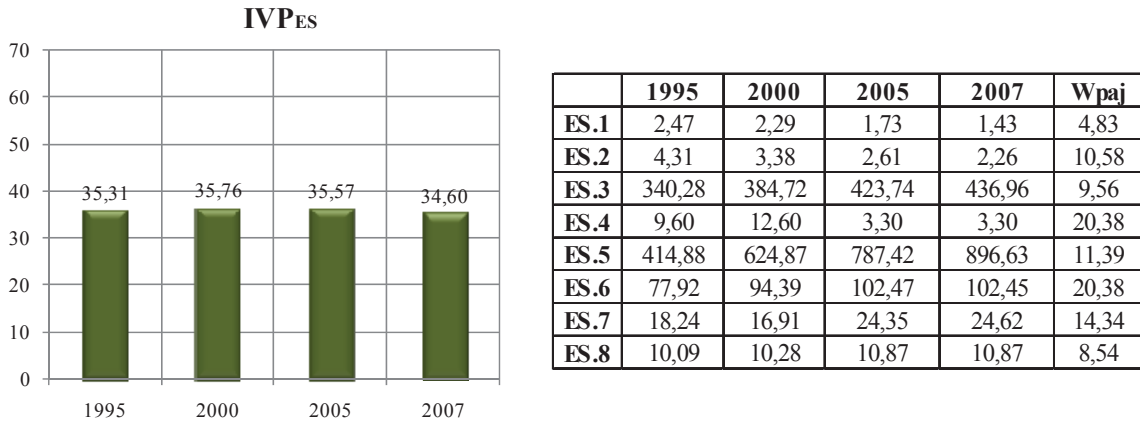


Figura 10. IVP_{ES}

La vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad para el país se ha mantenido relativamente constante en todos los períodos. Esto se debe a que mientras unos indicadores aumentan de un periodo a otro, los demás bajan, por lo que se mantiene un equilibrio relativo. En conclusión, la vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad del país no ha tenido cambios importantes y se ha mantenido en un valor apreciable. Se detecta un control en el crecimiento poblacional, se han densificado las ciudades (ES3), se han controlado las condiciones de pobreza (ES4), y se presenta un aumento en los activos públicos y privados.

Así mismo los pesos asignados son muy parejos, excepto para porcentaje de población pobre (ES4.), que tiene la cuarta parte dentro de los pesos, pero como sus cambios han sido leves no ha afectado notoriamente el IVP_{ES}.

La Figura 11 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP_{FS} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

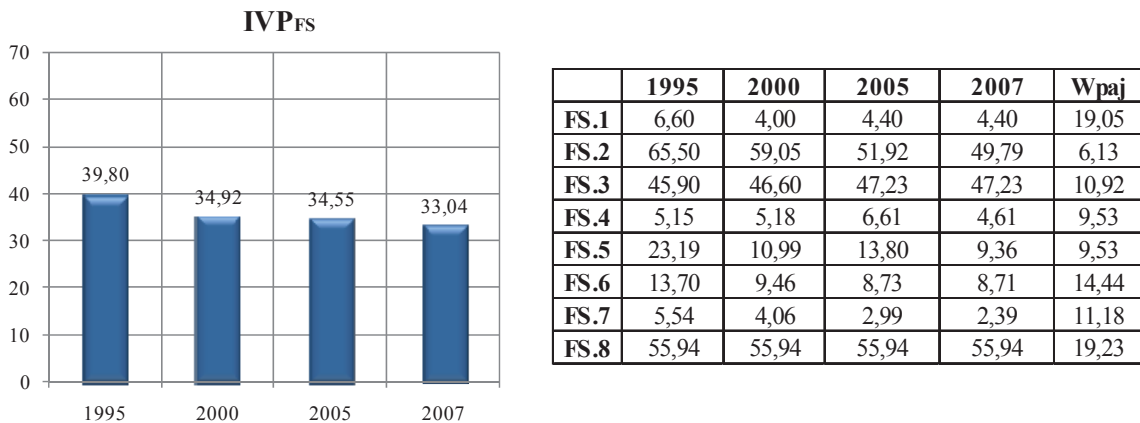


Figura 11. IVP_{FS}

La vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país ha disminuido gradualmente entre 1995 y 2007. Los subindicadores de dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura (FS6) y servicio de la deuda en porcentaje del PIB (FS7) que se caracterizan por disminuir

cada año, tienen un peso importante en el total del indicador e influyen en la reducción de éste. Otros subindicadores como la dependencia de la población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (FS2), la inflación (FS5), el servicio a la deuda (FS7) influyeron también con un descenso durante el período. Por otro lado, la degradación antropogénica del suelo (FS8) se mantiene constante en el tiempo, y, aunque tiene un peso considerable, no afecta el valor final del índice. En comparación con los otros países, Costa Rica se sitúa en el puesto 11 (entre 18) para el año 2008.

La Figura 12 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP_{FR} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

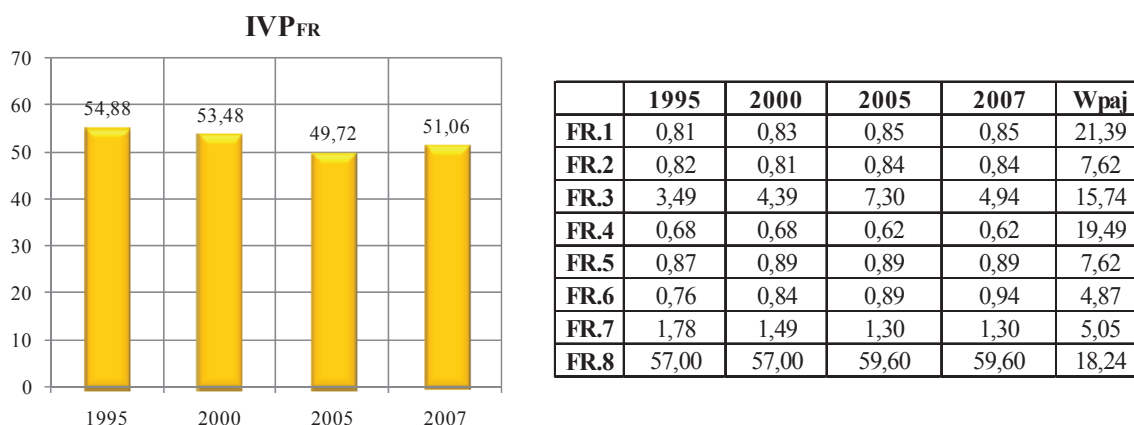


Figura 12. IVP_{FR}

La vulnerabilidad por falta de resiliencia es la lectura complementaria o invertida de la resiliencia o capacidad obtenida de los subindicadores seleccionados. En este caso se puede observar que en su mayoría dichos subindicadores presentan valores que permanecen relativamente constantes en todos los periodos. Por esta razón, se perciben cambios leves de ascenso y descenso del indicador, disminuyendo en términos generales, lo que indica que las acciones que se promueven para fortalecer los niveles de seguridad han mejorando, excepción hecha del último período, donde se presenta un aumento leve de falta de resiliencia. En comparación con los demás países de la región el país presenta una falta de resiliencia apreciable, y es el indicador que más contribuye relativamente a la vulnerabilidad prevalente del país.

La Figura 13 presenta el valor total del IVP obtenido del promedio de sus indicadores componentes y el valor agregado con el fin de ilustrar las contribuciones de los mismos.

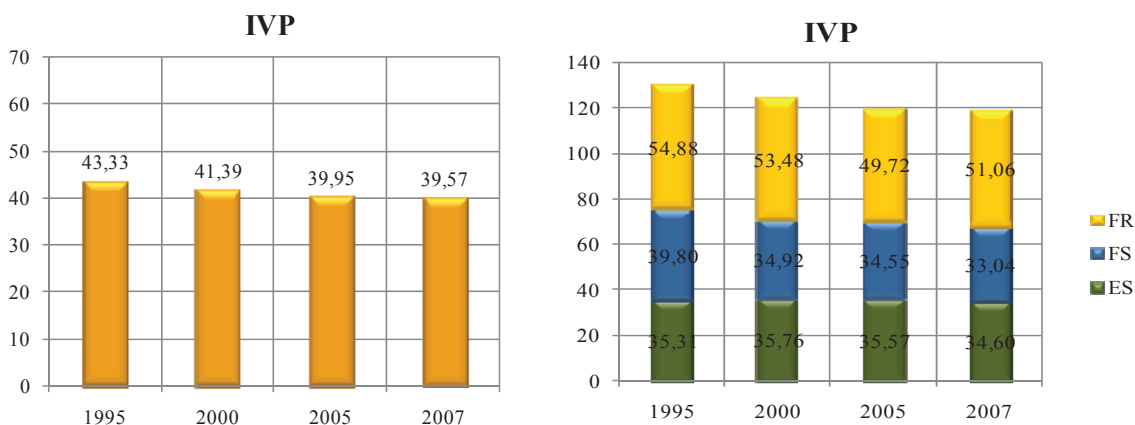


Figura 13. IVP total y desagregado

Las gráficas del IVP ilustran que la vulnerabilidad prevalente se ha presentado pocas variaciones entre los años 1995 y 2007, aunque la tendencia es a disminuir, por la reducción de los tres componentes del índice, excepción hecha del último año, donde se presenta un pequeño aumento de la falta de resiliencia. El descenso de la vulnerabilidad permanente del país puede representar algunos logros paulatinos en el nivel de desarrollo y mejora de las condiciones de vida de la población, y en relación con los demás países evaluados (18), ocupa el décimo lugar en el año 2007. Comparando los tres indicadores la falta de resiliencia es el indicador que más contribuye a la vulnerabilidad prevalente, situación que se repite en los demás países de la región.

Este indicador tiene en general una alta incidencia en los países en desarrollo. El IVP ilustra la relación del riesgo con el desarrollo, o bien porque dicho desarrollo los disminuye o lo aumenta. Este aspecto hace evidente la conveniencia de explicitar las medidas de reducción de riesgos, dado que las acciones de desarrollo no reducen automáticamente la vulnerabilidad. Esta evaluación puede ser de utilidad para las entidades relacionadas con vivienda y desarrollo urbano, ambiente, agricultura, salud y bienestar social, economía y planificación, para mencionar algunas.

3.4 ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO (IGR)

El objetivo del IGR es la medición del desempeño o *performance* de la gestión del riesgo. Es una medición cualitativa de la gestión con base en unos niveles preestablecidos (*targets*) o referentes deseables (*benchmarking*) hacia los cuales se debe dirigir la gestión del riesgo, según sea su grado de avance. Para la formulación del IGR se tienen en cuenta cuatro componentes o políticas públicas: Identificación del riesgo, (IR); Reducción del riesgo (RR); Manejo de desastres (MD); y Gobernabilidad y Protección financiera (PF).

La evaluación de cada política pública tiene en cuenta seis subindicadores que caracterizan el desempeño de la gestión en el país. La valoración de cada subindicador se hace utilizando cinco niveles de desempeño: *bajo*, *incipiente*, *significativo*, *sobresaliente* y *óptimo* que corresponden a un rango de 1 a 5, siendo uno el nivel más bajo y cinco el nivel más alto. Este enfoque metodológico permite utilizar cada nivel de referencia

simultáneamente como un “objetivo de desempeño” y, por lo tanto, facilita la comparación y la identificación de resultados o logros hacia los cuales los gobiernos deben dirigir sus esfuerzos de formulación, implementación y evaluación de política en cada caso.

Una vez evaluados los niveles de desempeño de cada subindicador, mediante un modelo de agregación no lineal, se determina el valor de cada componente del IGR (Cardona 2005). El valor de cada indicador compuesto esta en un rango entre 0 y 100, siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 100 el nivel máximo. El IGR total es el promedio de los cuatro indicadores compuestos que dan cuenta de cada política pública. A mayor IGR se tendrá un mejor desempeño de la gestión del riesgo en el país.

3.4.1 Marco institucional

La Comisión Nacional para la Prevención de Riesgos y Gestión de Emergencias es la entidad responsable de la coordinación del trabajo de prevención de riesgos, mitigación y respuesta a emergencias (artículo 19 de la legislatura). La Ley Nacional de Emergencias, creada el 14 de Agosto de 1969 fue el punto de partida de la Comisión Nacional.

Entre las acciones que el Gobierno ha implementado para la Prevención y Gestión de Riesgo se destacan: (a) La elaboración de un marco legal e institucional para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), (b) la incorporación de la GRD como elemento crítico del Plan Nacional de Desarrollo (PND), (c) la incorporación de la reducción de la vulnerabilidad en los planes de inversión, (d) la adjudicación de fondos necesarios para los programas de prevención y reducción de riesgos de desastres, y (e) la actualización y fortalecimiento de la capacidad de la “Comisión Nacional para la Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias” (CNE).

Entre las acciones principales están:

- Cambio de la Ley Nacional de Emergencia, que incluye una delimitación de la política nacional de gestión del riesgo.
- Incorporación del concepto y de acciones estratégicas relacionadas con el tema, en el Plan Nacional de Desarrollo y en los planes sectoriales.
- Asignación de recursos financieros, en las instituciones, para el desarrollo de las actividades de gestión del riesgo.
- Articulación de las instancias de coordinación que forman parte del Sistema Nacional.
- Formulación del Plan Nacional de Gestión del riesgo.
- Reorganización de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgo y el Plan institucional con un enfoque mayor a la prevención.

A la CNE le han sido delegadas en el Plan Nacional de Desarrollo cuatro metas relacionadas con la GRD: (a) establecimiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, (b) el diseño e implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgos, (c) el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana, y (d) la atención de los temas de gestión de riesgos al nivel de las comunidades.

El Gobierno de Costa Rica, con la coordinación de la CNE organiza comités en todo el país para la atención de desastres con diferentes niveles de cobertura. Los Comités de

Emergencias se organizan en: Comités Regionales de Emergencias (C.R.E.), que corresponden a las 9 regiones en que divide el país el Ministerio de Planificación. Los Comités Locales de Emergencias (C.L.E.), los cuales tienen por lo general una cobertura geográfica similar al municipio, y los Comités Comunales de Emergencias (C.C.E.), que se constituyen para la autogestión comunitaria en las tareas relacionadas con la reducción de los desastres.

El Gobierno ha desarrollado e implementando las políticas y el marco institucional y jurídico para la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD). Este define responsabilidades y capacidades al nivel central, regional y local. La Ley de Emergencias (Ley 8488) asigna recursos financieros exclusivos, controlados por la CNE, para ejecutar acciones para la reducción del riesgo de desastres, así como para la reconstrucción post-desastre, tanto a la escala nacional como local. La Ley 8488 expandió las funciones y fortaleció la CNE. Con la coordinación de la CNE se debe desarrollar el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, que articula diversos actores para la ejecución de la política mediante instancias de coordinación, en el ámbito institucional (Sectores e instituciones), en el ámbito territorial (Comités de Emergencia regionales, municipales y comunales) y en el ámbito técnico y científico (Comités asesores, redes territoriales y redes temáticas).

La CNE tiene recursos, especialmente los que asignan del Presupuesto Nacional de la República y las transferencias del 3% del superávit de las instituciones públicas, que son destinados a su labor ordinaria, a la prevención y al desarrollo del Sistema Nacional. La preparación e implementación de planes de ordenamiento territorial, o Planes Reguladores que consideran los factores de riesgo a desastres es un proceso que se ha iniciado. Igualmente ha iniciado la incorporación del tema de riesgo a los ejercicios de planificación e inversión de las instituciones del Estado, pero aún existen poblaciones, especialmente familias pobres y otros grupos vulnerables en zonas de alto riesgo que reiteradamente tienen que ser objeto de atención.

En el Anexo II se resumen los logros alcanzados por el sistema nacional de gestión de riesgos en la implementación de las prioridades del Marco de Acción de Hyogo.

3.4.2 Indicadores de identificación del riesgo

La identificación del riesgo colectivo, en general, comprende la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva. Para poder hacer intervenir el riesgo es necesario reconocerlo¹¹, dimensionarlo (medirlo) y representarlo mediante modelos, mapas, índices, etc. que tengan significado para la sociedad y para los tomadores de decisiones. Metodológicamente involucra la valoración de las amenazas factibles, de los diferentes aspectos de la vulnerabilidad de la sociedad ante dichas amenazas y de su estimación como una situación de posibles consecuencias de diferente índole en un tiempo de exposición definido como referente. Su valoración con fines de intervención tiene sentido cuando la

¹¹ Es decir, que sea un problema para alguien. El riesgo puede existir pero no ser percibido en su verdadera dimensión por los individuos, los tomadores de decisiones y la sociedad en general. Medir o dimensionar el riesgo de una manera apropiada es hacerlo manifiesto o reconocido, lo que implica que hay algo que se debe hacer. Sin una adecuada identificación del riesgo no es posible que se lleven a cabo acciones preventivas anticipadas.

población lo reconoce y lo comprende. Los indicadores que representan la identificación del riesgo, IR, son los siguientes:

- IR1. Inventario sistemático de desastres y pérdidas
- IR2. Monitoreo de amenazas y pronóstico
- IR3. Evaluación mapeo de amenazas
- IR4. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo.
- IR5. Información pública y participación comunitaria
- IR6. Capacitación y educación en gestión de riesgos

3.4.3 Indicadores de reducción del riesgo

La principal acción de gestión de riesgos es la reducción del riesgo. En general, corresponde a la ejecución de medidas estructurales y no estructurales de prevención-mitigación. Es la acción de anticiparse con el fin de evitar o disminuir el impacto económico, social y ambiental de los fenómenos peligrosos potenciales. Implica procesos de planificación, pero fundamentalmente de ejecución de medidas que modifiquen las condiciones de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva de los factores de vulnerabilidad existente o potencial, y control de las amenazas cuando eso es factible. Los indicadores que representan la reducción de riesgos, RR, son los siguientes:

- RR1. Integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana
- RR2. Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental
- RR3. Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos
- RR4. Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas
- RR5. Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción
- RR6. Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados

3.4.4 Indicadores de manejo de desastres

El manejo de desastres corresponde a la apropiada respuesta y recuperación post desastre, que depende del nivel de preparación de las instituciones operativas y la comunidad. Esta política pública de la gestión del riesgo tiene como objetivo responder eficaz y eficientemente cuando el riesgo ya se ha materializado y no ha sido posible impedir el impacto de los fenómenos peligrosos. Su efectividad implica una real organización, capacidad y planificación operativa de instituciones y de los diversos actores sociales que verían involucrados en casos de desastre. Los indicadores que representan la capacidad para el manejo de desastres, MD, son los siguientes:

- MD1. Organización y coordinación de operaciones de emergencia
- MD2. Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta
- MD3. Dotación de equipos, herramientas e infraestructura
- MD4. Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional
- MD5. Preparación y capacitación de la comunidad
- MD6. Planificación para la rehabilitación y reconstrucción

3.4.5 Indicadores de gobernabilidad y protección financiera

La gobernabilidad y protección financiera para la gestión de riesgos es fundamental para la sostenibilidad del desarrollo y el crecimiento económico del país. Esta política pública implica, por una parte, la coordinación de diferentes actores sociales que necesariamente tienen diversos enfoques disciplinarios, valores, intereses y estrategias. Su efectividad está relacionada con el nivel de interdisciplinariedad e integralidad de las acciones institucionales y de participación social. Por otra parte, dicha gobernabilidad depende de la adecuada asignación y utilización de recursos financieros para la gestión y de la implementación de estrategias apropiadas de retención y transferencia de pérdidas asociadas a los desastres. Los indicadores que representan la gobernabilidad y protección financiera, PF, son los siguientes:

- PF1. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada
- PF2. Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional
- PF3. Localización y movilización de recursos de presupuesto
- PF4. Implementación de redes y fondos de seguridad social
- PF5. Cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos
- PF6. Cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado

3.4.6 Estimación de los indicadores

Los resultados del IGR han sido obtenidos a partir de consultas realizadas a expertos y a funcionarios de diferentes instituciones involucradas en la gestión del riesgo. De esta forma, este índice refleja el desempeño de la gestión del riesgo con base en evaluaciones de académicos, profesionales y funcionarios del país. A continuación se presentan los resultados para los años 1990, 1995, 2005 y 2008. Los expertos de la nueva evaluación en la mayoría de los países consideraron poco acertada (excesiva y poco objetiva) la valoración realizada para el año 2000 por la cual no ha sido incluida en este informe¹².

En la Tabla 10 se presenta el IGR total y sus componentes, en cada período, de identificación del riesgo, IGR_{IR}; reducción del riesgo, IGR_{RR}; manejo de desastres, IGR_{MD}; y gobernabilidad y protección financiera, IGR_{PF}.

Tabla 10. Valores IGR

	1990	1995	2005	2008
IGR_{IR}	12,26	37,11	37,34	37,34
IGR_{RR}	29,29	45,74	30,18	42,72
IGR_{MD}	15,94	65,09	25,01	25,01
IGR_{PF}	32,65	32,65	36,06	36,65
IGR	22,54	45,15	32,15	35,43

¹² Esta situación había sido detectada igualmente por el grupo consultor en la evaluación anterior y por lo cual se recomendó en su momento que una futura evaluación no debería ser realizada por funcionarios que podrían defender el *statu quo* y autocalificarse muy favorablemente. Teniendo en cuenta la evaluación realizada de los avances del marco de Hyogo y la revisión por parte de los expertos y organismos consultados, se consideró que la evaluación menos objetiva fue la realizada para el año 2000 en la evaluación anterior (2005).

La Figura 14 presenta las calificaciones¹³ de los subindicadores que componen el IGR_{IR} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

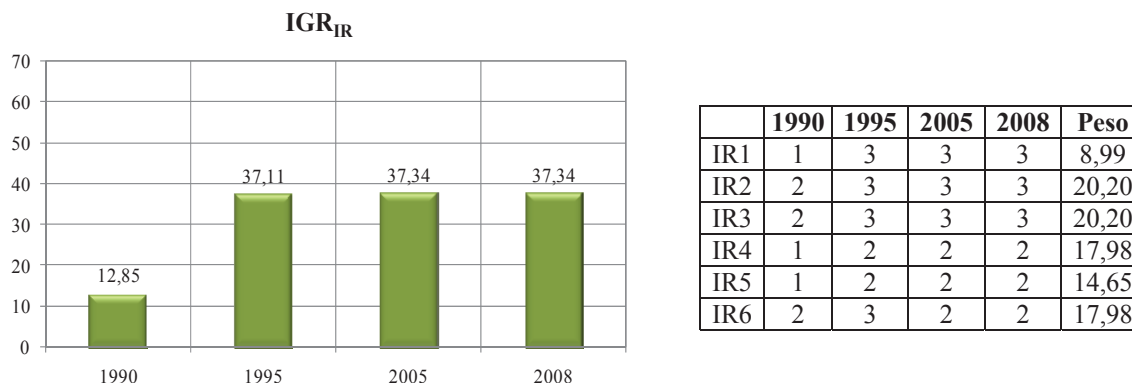


Figura 14. IGR_{IR}

La gestión en relación con la identificación del riesgo indica que el país tuvo un avance a principios de los años 90 de un nivel bajo a apreciable en el inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1), y se ha mantenido en este nivel hasta el año 2008, de igual manera, el monitoreo de amenazas y pronóstico (IR2) así como la evaluación mapeo de amenazas (IR3) han pasado de incipiente a apreciable. La evaluación de vulnerabilidad y riesgo (IR4) y la información pública y participación comunitaria (IR5) pasan de un nivel bajo a un nivel incipiente en 1995, y la capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6) se mantiene en un nivel incipiente en 2008, no obstante haber alcanzado un nivel apreciable en 1995. Los valores de IGR_{IR} se mantienen en un nivel de desempeño apreciable desde 1995.

La Figura 15 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR_{RR} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

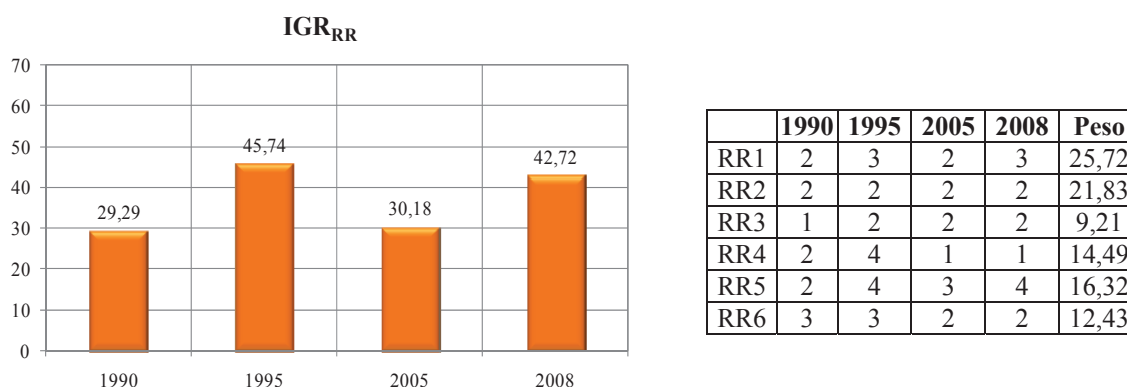
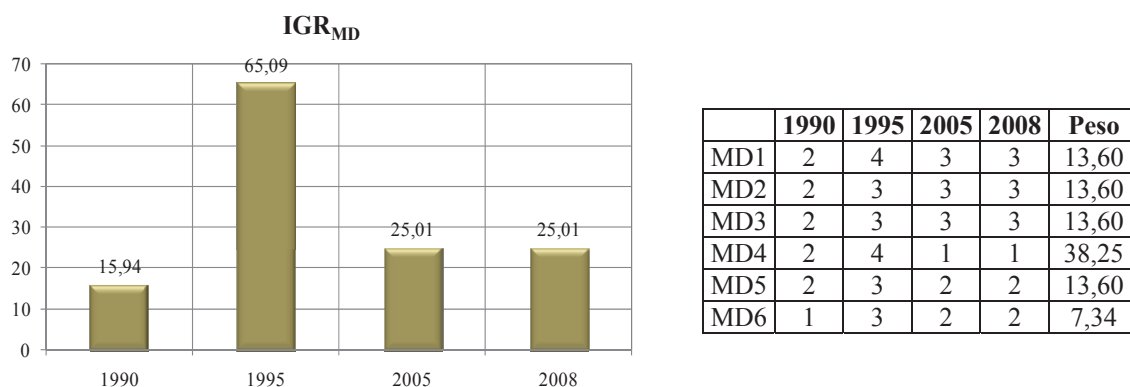


Figura 15. IGR_{RR}

¹³ La calificación es lingüística y no se utilizan números definidos. En las tablas el significado es el siguiente: 1: *bajo*, 2: *incipiente*, 3: *apreciable*, 4: *notable*, y 5: *óptimo*

La gestión en relación con la reducción del riesgo indica que el país ha mostrado una tendencia fluctuante, con un aumento entre 1990 y 1995, una disminución en el año 2005 y un nuevo aumento en 2008. La incorporación del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana (RR1) ha fluctuado entre niveles incipientes y apreciables; la intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2) se ha mantenido en un nivel incipiente, así como la implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos (RR3); el mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas (RR4), el refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6), si bien mostraron al final de los años 90 una mejora, han llegado a valores bajos e incipientes respectivamente en el año 2008. En la actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción (RR5), los niveles han fluctuado entre incipiente (1990) y notable (2008). Los valores bajos de los subindicadores para el año 2005 obedecen principalmente a los valores de RR1, RR4, RR6, lo que influye en la reducción del valor total, sin embargo, para el 2008, una mejora en RR1 y RR5, influye en el aumento del IGR_{RR} .

La Figura 16 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR_{MD} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



	1990	1995	2005	2008	Peso
MD1	2	4	3	3	13,60
MD2	2	3	3	3	13,60
MD3	2	3	3	3	13,60
MD4	2	4	1	1	38,25
MD5	2	3	2	2	13,60
MD6	1	3	2	2	7,34

Figura 16. IGR_{MD}

La gestión en relación con el manejo de desastres indica que el país tuvo un progresivo avance desde un nivel de bajo hasta notable en algunos subindicadores para el año 1995, resultado del mejoramiento del nivel de desempeño de todos los indicadores, principalmente por la organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1) y por la simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4), que pasaron de un nivel incipiente a notable, y por la importancia del peso asignado a este último, influye notoriamente en el mejoramiento del IGR_{MD} . Para el 2005 y 2008, la gestión en cuanto al manejo de desastres disminuye debido principalmente a la reducción del valor del indicador de simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) que pasa de notable a bajo. La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), la preparación y capacitación de la comunidad (MD5), y la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6), influyeron también, con la disminución de su nivel de desempeño.

La Figura 17 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR_{PF} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

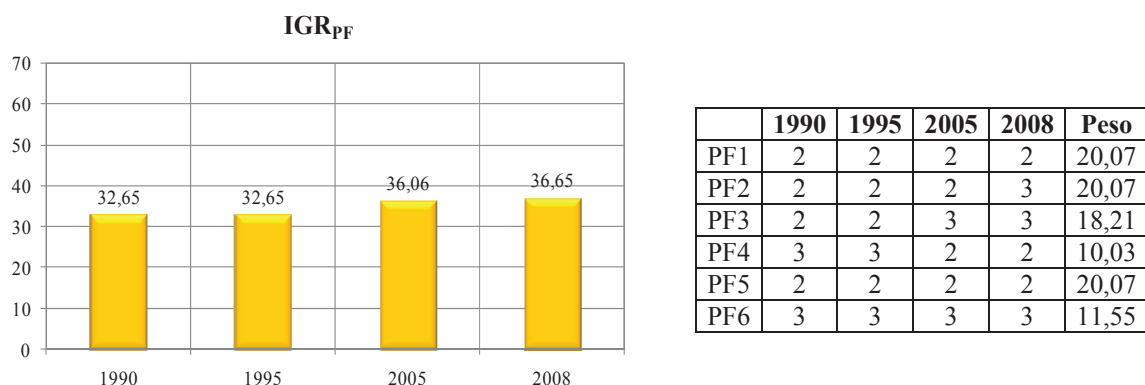


Figura 17. IGR_{PF}

La gestión en relación con la protección financiera y la gobernabilidad para la gestión de riesgos indica que el país en los años 1995 a 2008 presentó una mejora leve y constante en su nivel de desempeño. Los indicadores correspondientes a fondos de reservas para el fortalecimiento institucional (PF2) y localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3), son responsables de esa tendencia, alcanzando una valoración de apreciable en 2008. La implementación de redes y fondos de seguridad social (PF4) disminuye de apreciable a incipiente en 2005, mientras los demás subindicadores han mantenido niveles constantes incipientes (PF1, PF5) y apreciable (PF6).

La Figura 18 presenta el valor total del IGR obtenido del promedio de sus indicadores componentes y el valor agregado con el fin de ilustrar las contribuciones de los mismos.

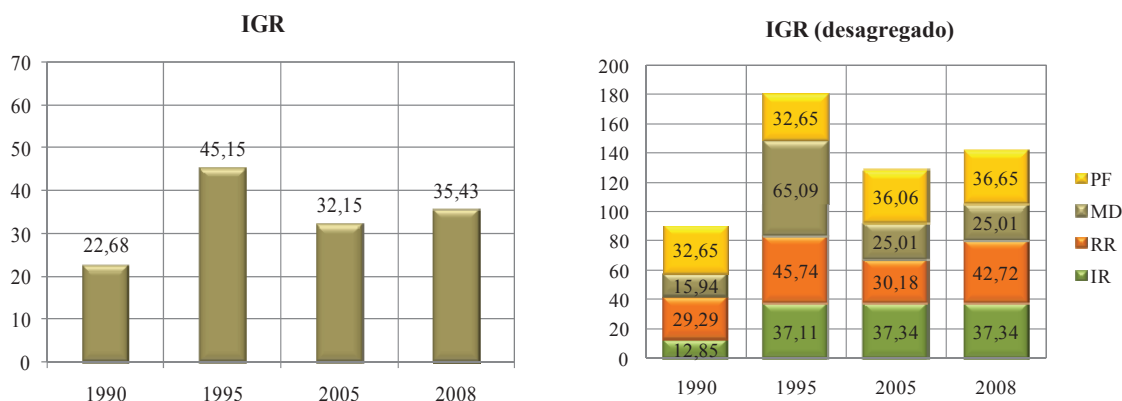


Figura 18. IGR total

En las gráficas del IGR se puede observar que la gestión de riesgos en general ha tenido un paulatino avance entre 1990 hasta el 1995, luego una disminución para el 2005, y un nuevo aumento hasta 2008. Los indicadores que varían de manera más significativa son el IGR_{IR} de identificación del riesgo e IGR_{MD} de manejo de desastres y el IGR_{RR} de reducción del riesgo. Entre 2005 y 2008 la mejora obedece al aumento en los valores del IGR_{RR} de

reducción del riesgo, siendo los demás valores muy similares entre años. La variación progresiva del IGR en los últimos años ilustra que en general en el país se ha tenido un avance en la gestión de riesgos y que comparativamente el desempeño de la gestión en el país es superior al de varios países de la región, mejorando notablemente para el año 1995 (valores máximos) y el 2008. No obstante, El IGR promedio del país representa actualmente un nivel de desempeño apreciable, tal como se deduce de la Figura 18. Esto implica que existe aún mucho trabajo por hacer para lograr que el país logre una sostenibilidad de la gestión del riesgo a niveles altos.

Para observar de manera más ilustrativa los cambios de los niveles de desempeño de los indicadores que componen los aspectos de las cuatro políticas relacionadas con la gestión de riesgos, entre el primer y el último periodo, se presenta la Tabla 11.

Tabla 11. Diferencias entre el 1995 y el 2008 de las funciones de desempeño de los subindicadores del IGR

Valores funciones de desempeño de los subindicadores								
1995	IR.1	45	RR.1	45	MD.1	77	PF.1	17
	IR.2	45	RR.2	17	MD.2	45	PF.2	17
	IR.3	45	RR.3	17	MD.3	45	PF.3	17
	IR.4	17	RR.4	77	MD.4	77	PF.4	45
	IR.5	17	RR.5	77	MD.5	45	PF.5	17
	IR.6	45	RR.6	45	MD.6	45	PF.6	45
	IGR _{IR}	37,11	IGR _{RR}	45,74	IGR _{MD}	65,09	IGR _{PF}	32,65
	IGR	45,15						
2008	IR.1	45	RR.1	45	MD.1	45	PF.1	17
	IR.2	45	RR.2	17	MD.2	45	PF.2	45
	IR.3	45	RR.3	17	MD.3	45	PF.3	45
	IR.4	17	RR.4	5	MD.4	5	PF.4	17
	IR.5	17	RR.5	77	MD.5	17	PF.5	17
	IR.6	17	RR.6	17	MD.6	17	PF.6	45
	IGR _{IR}	37,34	IGR _{RR}	42,72	IGR _{MD}	25,01	IGR _{PF}	36,65
	IGR	35,43						
Cambio	IR.1	0	RR.1	0	MD.1	-32	PF.1	0
	IR.2	0	RR.2	0	MD.2	0	PF.2	28
	IR.3	0	RR.3	0	MD.3	0	PF.3	28
	IR.4	0	RR.4	-72	MD.4	-72	PF.4	-28
	IR.5	0	RR.5	0	MD.5	-28	PF.5	0
	IR.6	-28	RR.6	-28	MD.6	-28	PF.6	0
	IGR _{IR}	0,23	IGR _{RR}	-3,02	IGR _{MD}	-40,08	IGR _{PF}	4
	IGR	-9,72						

En resumen, de la tabla se puede concluir que entre el periodo de 1995 y 2008, el país presentó una reducción general en el desempeño de la gestión del riesgo. El mayor avance

identificado lo registraron las actividades de protección financiera y gobernabilidad. Los fondos de reservas para el fortalecimiento institucional (PF2) y la localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3) fueron los aspectos más significativos, dado que se pasó de un desempeño incipiente en 1995 a un desempeño apreciable en 2008, lo que significó un cambio de apenas 4 puntos en el indicador

Las actividades de Identificación del riesgo no mostraron apreciables cambios entre 1995 y 2008. La capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6) tuvo un retroceso en el desempeño pasando de un nivel apreciable a un nivel incipiente.

Las actividades de reducción de riesgos no mostraron un cambio significativo, aunque cambiaron hacia la reducción del desempeño. En el Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas (RR4) pasó de un nivel de desempeño notable a bajo entre 1995 y 2008. El Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6) pasó de un nivel notable en 1995 a incipiente en 2008.

La política pública de la gestión de riesgos en que menos se ha avanzado (más se ha retrocedido) en Costa Rica ha sido la que corresponde al manejo de desastres, donde se registró un descenso importante en el aspecto relacionado con la simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) que pasó de un nivel notable, en 1995 a un nivel bajo en 2008. La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1) pasó de un nivel notable a nivel apreciable. La preparación y capacitación de la comunidad (MD5) y la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6) pasaron de un nivel apreciable a uno incipiente. En general, en manejo de desastres, el nivel de desempeño de Costa Rica ha descendido, lo que se refleja en la reducción de 40 puntos en el IGR_{MD} .

4 CONCLUSIONES

Cada uno de los resultados de los indicadores y sus subindicadores han sido comentados en su respectiva sección, lo que permite tener una noción directa de lo que ha venido ocurriendo en el país en materia de riesgo y gestión del riesgo. En general, se puede concluir de los resultados que en Costa Rica el IDD ha venido disminuyendo. El IVP ha estado disminuyendo levemente desde 1995. El IDL ilustra que ha venido disminuyendo la concentración de efectos de los desastres menores, sin embargo, en el país no existe una tendencia clara del riesgo a causa de desastres menores; los efectos en términos de muertos, afectados y destrucción de viviendas y de cultivos no obedece a una pauta que pueda considerarse definida. Los esfuerzos e inversiones realizadas en los últimos años con las cuales posiblemente se han logrado avances puntuales, pueden exhibir beneficios posiblemente más adelante, cuando se generalicen y sean más sostenibles. Del IGR se concluye que en Costa Rica el desempeño de la gestión del riesgo presentó un retroceso en 2005 con respecto a 1995, pero ha tenido un ligero avance para el 2008. La efectividad de este desempeño es todavía incipiente y del mismo se puede identificar en forma sistemática en qué aspectos se deben hacer esfuerzos para mejorar y para impulsar un plan nacional de gestión de riesgos.

Al hacer la comparación de las tendencias de los indicadores se concluye que el sistema de indicadores presenta unos resultados, en general, consistentes o coherentes con la realidad del país. Sin embargo, es importante desagregar estos indicadores e identificar los aspectos en los cuales se pueden hacer mejoras mediante acciones, proyectos y actividades específicas que puede formular el Gobierno con la participación de las diferentes entidades sectoriales, los municipios y las comunidades, y así lograr un mayor avance y una mayor sostenibilidad. Los tomadores de decisiones y los actores interesados, aparte de identificar debilidades con los indicadores, deben tener en cuenta otras particularidades que no se revelan o expresan con la valoración obtenida. Los indicadores ofrecen un análisis situacional del cual se pueden extraer una serie de mensajes de lo que se debe hacer, sin los detalles y precisiones de un plan estratégico, que debe ser el paso a seguir. El objetivo del sistema de indicadores es contribuir a formular recomendaciones generales bien orientadas para dicho plan, pero para su formulación es deseable contar con información complementaria que no alcanzan a capturar los indicadores.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Birkmann, J. (ed.) (2006) *Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies*. United Nations University Press, Tokyo, New York (480 p.)
- Cardona, O.D. (2006). “A System of Indicators for Disaster Risk Management in the Americas” in *Measuring Vulnerability to Hazards of Natural Origin: Towards Disaster Resilient Societies*, Editor J. Birkmann, United Nations University Press, Tokyo.
- Cardona, O.D. (2009). “Disaster Risk and Vulnerability: Notions and Measurement of Human and Environmental Insecurity” in *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*, Editors: H.G. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, J. Birkmann: Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, vol. 5 (Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag).
- Cardona, O.D., J.E. Hurtado, G. Duque, A. Moreno, A.C. Chardon, L.S. Velásquez and S.D. Prieto. 2003a. *La Noción de Riesgo desde la Perspectiva de los Desastres: Marco Conceptual para su Gestión Integral*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.edu.co>
- _____. 2003b. *Indicadores para la Medición del Riesgo: Fundamentos para un Enfoque Metodológico*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.edu.co>
- _____. 2004a. *Dimensionamiento Relativo del Riesgo y de la Gestión: Metodología Utilizando Indicadores a Nivel Nacional*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.edu.co>
- _____. 2004b. *Resultados de la Aplicación del Sistema de Indicadores en Doce Países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.edu.co>
- _____. 2005. *Sistema de indicadores para la gestión del riesgo de desastre: Informe técnico principal*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.edu.co>
- Cardona, O.D., Ordaz, M.G., Marulanda, M.C., & Barbat, A.H. (2008). Estimation of Probabilistic Seismic Losses and the Public Economic Resilience—An Approach for a Macroeconomic Impact Evaluation, *Journal of Earthquake Engineering*, 12 (S2) 60-70, ISSN: 1363-2469 print / 1559-808X online, DOI: 10.1080/13632460802013511, Taylor & Francis, Philadelphia, PA.
- Carreño, M.L, Cardona, O.D., Barbat, A.H. (2004). *Metodología para la evaluación del desempeño de la gestión del riesgo*, Monografía CIMNE IS-51, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- _____. (2005). *Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos*, Monografía CIMNE IS-52, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- _____. (2007). A disaster risk management performance index, *Journal of Natural Hazards*, February 2007, DOI 10.1007/s11069-006-9008-y, 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Vol. 41 N. 1, April, 1-20, Springer Netherlands.
- _____. (2007). Urban seismic risk evaluation: A holistic approach, *Journal of Natural Hazards*, 40, 2007, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online)

- _____. (2007). Urban seismic risk evaluation: A holistic approach, *Journal of Natural Hazards*, 40, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Springer Netherlands
- _____. (2008). Application and robustness of the holistic approach for the seismic risk evaluation of megacities, *Innovation Practice Safety: Proceedings 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China*.
- Carreño, M.L., Cardona, O.D., Marulanda M.C., & Barbat, A.H. (2009). “Holistic urban seismic risk evaluation of megacities: Application and robustness” en *The 1755 Lisbon Earthquake: Revisited*. Series: Geotechnical, geological and Earthquake Engineering, Vol 7, Mendes-Victor, L.A.; Sousa Oliveira, C.S.; Azevedo, J.; Ribeiro, A. (Eds.), Springer.
- IDEA – Instituto de Estudios Ambientales (2005). *Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos: Informe Técnico Principal*, edición en español e inglés, ISBN: 978-958-44-0220-2, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>
- ISDR. 2009. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR). International Strategy for Disaster Reduction, Geneva.
- Marulanda, M.C. and O.D. Cardona 2006. *Análisis del impacto de desastres menores y moderados a nivel local en Colombia*. ProVention Consortium, La RED.
Available at: <http://www.desinventar.org/sp/proyectos/articulos/>
- Marulanda, M.C., Cardona, O.D. & A. H. Barbat, (2008). “The Economic and Social Effects of Small Disasters: Revision of the Local Disaster Index and the Case Study of Colombia”, in *Megacities: Resilience and Social Vulnerability*, Bohle, H.G., Warner, K. (Eds.), SOURCE No. 10, United Nations University (EHS), Munich Re Foundation, Bonn.
- _____. (2009). “Revealing the Impact of Small Disasters to the Economic and Social Development”, in *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*, Editors: H.G. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, J. Birkmann: Springer-Verlag (in press), Berlin - New York.
- _____. (2009). Robustness of the holistic seismic risk evaluation in urban centers using the USRi, *Journal of Natural Hazards*, DOI 10.1007/s 11069-008-9301-z, Vol 49 (3) (Junio):501-516, Springer Science+ Business.
- Ordaz, M.G., and L.E. Yamín. 2004. *Eventos máximos considerados (EMC) y estimación de pérdidas probables para el cálculo del índice de déficit por desastre (IDD) en doce países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- Velásquez, C.A. 2009. *Reformulación del modelo del Índice de Déficit por Desastre*. Programa de Indicadores de Riesgo de Desastre y Gestión de Riesgos BID-IDEA-ERN. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>

ANEXO I

AMENAZAS NATURALES A LAS QUE SE ENCUENTRA EXPUESTO EL PAÍS

AI.1 AMENAZA SÍSMICA

Para Costa Rica el origen de la actividad sísmica obedece a la interacción de las placas Cocos, Caribe y Nazca, ya sea por la fricción generada durante la subducción, o por desplazamiento lateral. Las fallas locales y superficiales, dentro de la placa Caribe, son también responsables de un alto nivel de actividad.

Considerando la sismicidad de Costa Rica y la naturaleza tectónica de las fuentes sísmicas que le han dado origen, Costa Rica puede ser dividida en tres grandes regiones, las cuales muestran una correlación cercana con las unidades morfotectónicas del país.

- El litoral pacífico o Región Arco-Fosa, caracterizado geomorfológicamente por la fosa Mesoamericana en el mar y por las penínsulas y golfos de la costa. Esta región se encuentra afectada por la sismicidad derivada del proceso de subducción (placa del Coco bajo la placa del Caribe), a lo largo y a su extremo sureste por la zona de fracturas de Panamá (interacción de las tres placas). En esta región se originan temblores de profundidades menores a los 60 km y se alcanzan magnitudes máximas cercanas a 8, es decir, de una gran capacidad de liberación de energía, sobre todo en las áreas de los golfos de Nicoya y Dulce. Las áreas de Quepos y Papagayo, a pesar de su manifiesta actividad, han liberado menos energía en lo que va del presente siglo. La intensidad máxima con que ha sido afectada la región oscila entre VIII y IX grados (escala Mercalli modificada), lo cual quiere decir que se han generado aceleraciones mayores al 50% de la gravedad.
- Valles y serranías del interior (Arco Magmático y cuencas intra-arco): esta región se encuentra separada de la anterior por un sistema de fallas que cruza el país con rumbo NW-SE. Aquí, la liberación de energía sísmica se realiza por medio de fallas locales y someras (temblores intraplaca). Los pequeños temblores de origen volcánico, por su baja magnitud, no ofrecen un peligro significativo y los eventos de subducción, dada su profundidad no serán los más dañinos.

Son pues los sismos originados por la actividad de las fallas locales someras, los que poseen un mayor potencial destructivo, como lo demuestran los terremotos de Cartago, Pérez Zeledón-División, Tilarán, Frailajanes y otros, semejantes a los que han generado la destrucción de San Salvador y Managua. La vulnerabilidad en estas regiones es así muy elevada, dada la densidad de población. Los sismos son de una magnitud moderada ($M < 6$), aunque han generado intensidades y aceleraciones importantes (VII y IX y 20-50% respectivamente)

- Llanuras del Norte y del Caribe (área tras-arco): esta región se encuentra en la parte trasera del arco magmático y comprende un territorio de llanuras y tierras bajas con

pequeñas colinas. Es la región más tranquila desde el punto de vista tectónico y a esta corresponde la sismicidad más baja del nivel de microtemblores ($M < 3$), originados por fallas y deformaciones locales. La ciudad de Limón fue sacudida en el año de 1991 por un temblor local ($M = 5.5$, MM-VII) que causó daños, en especial, originados por licuefacción de suelos arenosos. Las aceleraciones máximas esperadas para sismos semejantes, pueden no exceder en promedio un 20% de la gravedad.

En la Figura A 1 se presenta un mapa general de amenaza sísmica de Costa Rica. El mapa corresponde a aceleraciones máximas del terreno para un período de retorno de 500 años, equivalentes a una probabilidad de excedencia del 10% en 50 años. Como puede verse del mapa de amenaza, prácticamente la totalidad del país se encuentra ubicado en zona de amenaza sísmica alta o muy alta.

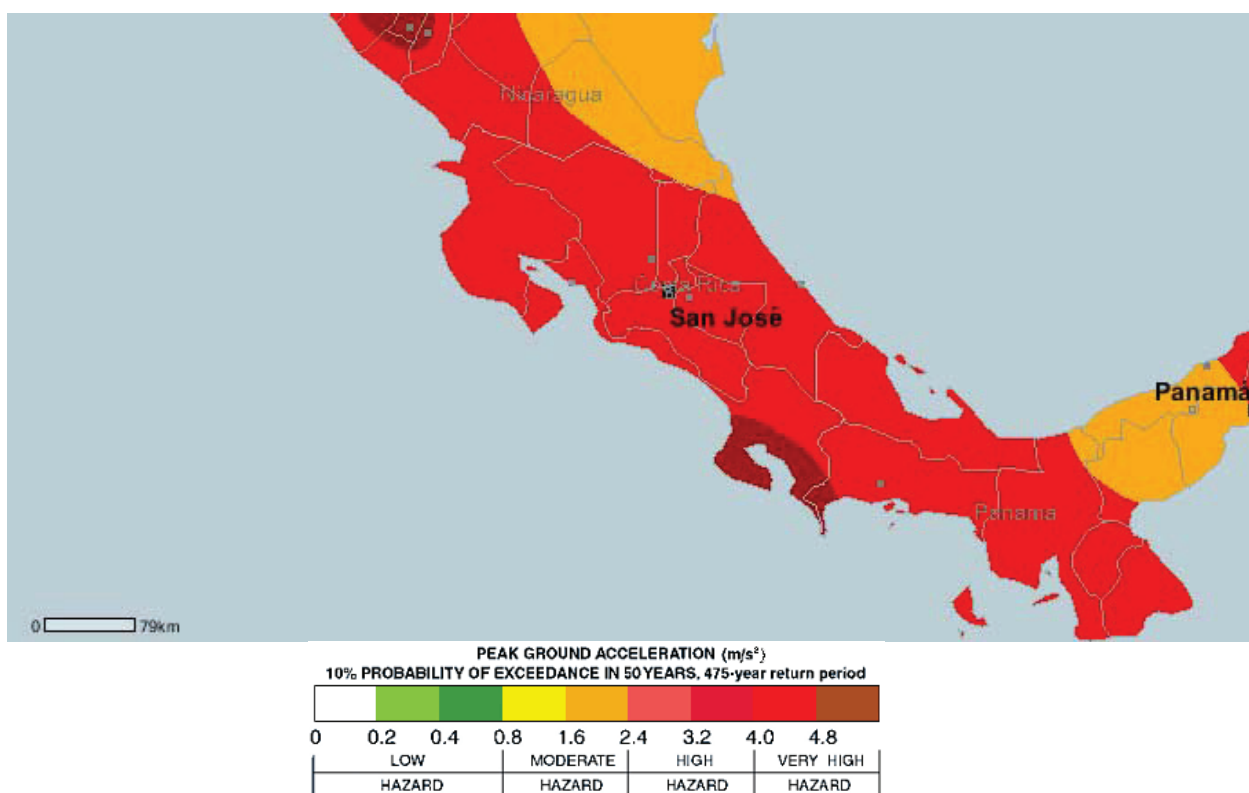


Figura A 1 Mapa de amenaza sísmica. (Fuente <http://www.seismo.ethz.ch/>)

El catálogo sísmico disponible indica la ocurrencia del orden de 20 terremotos con magnitud superior a 7.0 en un período de tiempo del orden de 87 años. La tabla A1 resume los eventos más importantes de los que se tiene registro.

Tabla A1. Sismos más importantes en Costa Rica

Año	Fecha	Epicentro	Magnitud
-----	-------	-----------	----------

1904	20 de Diciembre	NO UBICADA	7.8
1916	27 de Febrero	Nor Oeste de Costa Rica	7.6
1916	24 de Abril	Litoral Atlántico	7.6
1916	26 de Abril	Litoral Atlántico	7.3
1924	4 de Marzo	Orotina	7.0
1939	18 de Junio	NO UBICADA	6.5
1939	21 de Diciembre	Entrada al Golfo de Nicoya	7.3
1939	22 de Diciembre	Entrada al Golfo de Nicoya	6.8
1941	5 de Diciembre	Península de Osa	7.5
1948	19 de Noviembre	Región Central	7.0
1950	5 de Octubre	Península de Nicoya	7.7
1952	13 de Mayo	Oeste del Valle Central	6.9
1962	12 de Marzo	Pacífico Sur	6.8
1973	14 de Abril	Tilarán	6.5
1978	22 de Agosto	Sámara	7.0
1978	23 de Agosto	Sámara	7.0
1979	1 de Julio	Punta Burica	6.5
1983	2 de Abril	Golfito	7.3
1990	25 de Marzo	Entrada al Golfo de Nicoya	7.0
1991	22 de Abril	Limón	7.5

AI.2 AMENAZA VOLCÁNICA

La Figura A2 presenta la ubicación y la actividad volcánica principal de Costa Rica.

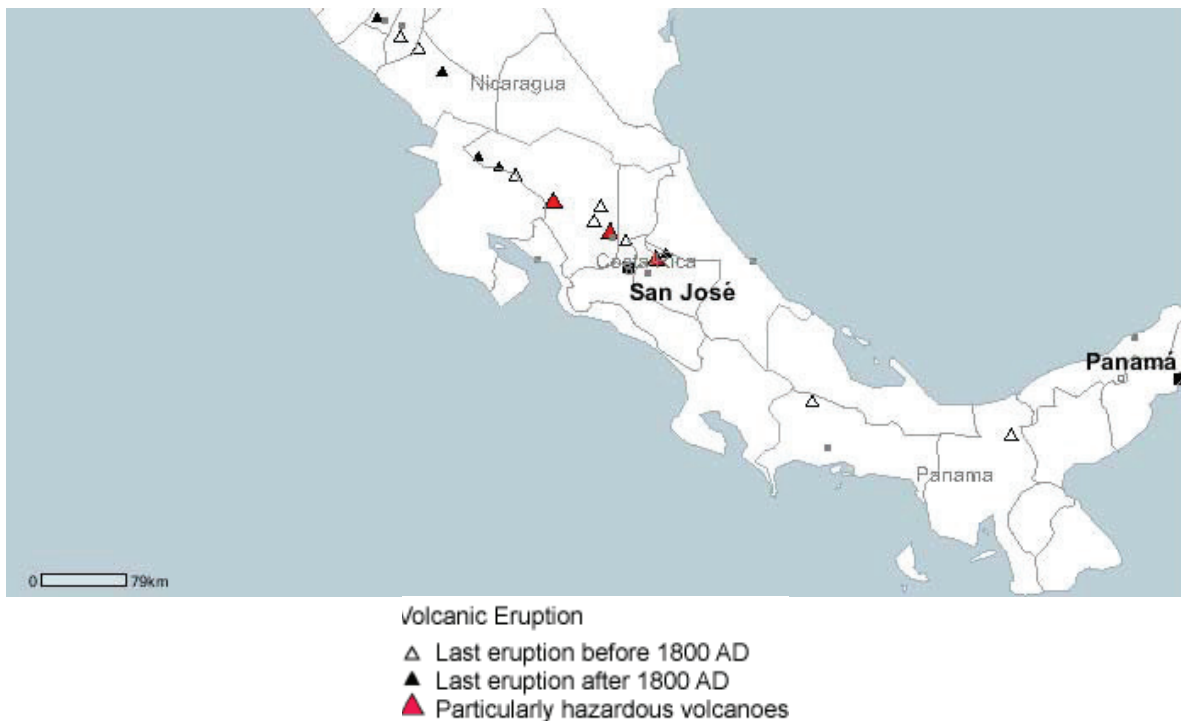


Figura A 2. Mapa con distribución de volcanes de Costa Rica. (Fuente Munich Re)

Costa Rica posee dos cordilleras volcánicamente activas: la de Guacacaste y la Central. La cordillera de Guacacaste tiene como focos estratovolcánicos a los complejos Orosí, Rincón de la Vieja-Santa María; Miravalles-Paleo Miravalles y Tenorio-Montezuma. Aisladamente y con características geológicas diferentes, se puede mencionar al dúo Arenal-Chato. La cordillera central posee, entre otros, los complejos Platanar-Porvenir, Poás-Congo, Barva-Cacho Negro, Irazú-Liebres y Turrialba-Dos Novillos. De estos conjuntos volcánicos, desde 1800, sólo el Rincón de la Vieja, Arenal, Poás, Irazú y Turrialba han tenido actividad eruptiva.

AI.3 AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA

La erosión eólica es, para Costa Rica, de una importancia relativa menor, sin embargo, no por eso ausente, sobre todo en las regiones sensibles a la prolongación anómala de la estación seca, desarrollo de sequías, relieve suave y de vientos fuertes (cañas, península de Nicoya, Liberia). En el país, la erosión es evidente en prácticamente todo el territorio, en especial a causa del régimen irracional de explotación de sus recursos naturales y por el desarrollo, construcción y operación mal concebida de carreteras, minas a cielo abierto y explotación agropecuaria. Estas condiciones son particularmente intensas en la península de Nicoya (Malpaís, Murciélago, Nicoya) y al norte de Liberia. También el valle Central, debido a la enorme cantidad de tajos y canteras bajo explotación descontrolada. Hacia el pacífico, se nota gran actividad erosiva en las cuencas altas y medias de los ríos Barranca,

Jesús María, Tabarcia y Pirris. Hacia el sur, en el valle de de El General, Buenos Aires, Paso Real, Boruca, Caño, Seco, Sabalito y San Vito. Lo mismo se puede decir de las vertientes Norte y Atlántica, en las cuencas de los ríos San Carlos, Sarapiquí, Reventazón, Bananito y Moín. La elevada tasa de sedimentación den los embalses hidroeléctricos de Ventanas-Garita y Cachí, así como de los Canales de Tortuguero-Parísmína, son evidencias firmes de los perjuicios del desarrollo crónico de este fenómeno.

Existen deslizamientos activos que afectan directa o indirectamente a poblaciones e infraestructuras importantes. Tal es el caso de Santiago de Puriscal, Tapezco de Santa Ana, Piedras de Fuego, Pascua, Pavones y Chitaría de Turrialba, río Chiquito de Tres Ríos, San Blás de Cartago, Purisil de Orosi, entre otros.

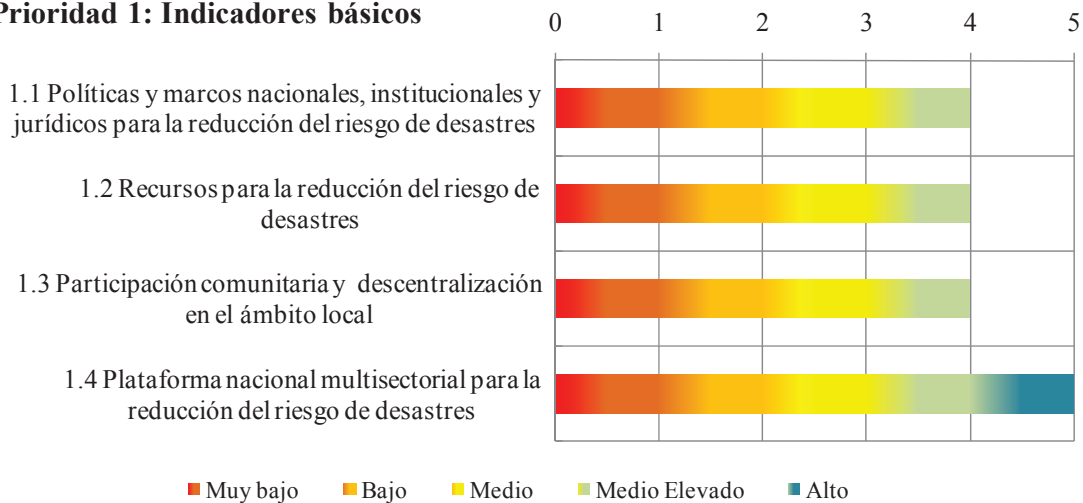
Recientemente, la mayor catástrofe que ocurrió en el país fue el huracán *César* que registró vientos de 126 kph en el año 1996 en el cual murieron 51 personas y afectó a 500,000. Las más costosas han sido el sismo de 1991, de magnitud 7.2 en la escala de Richter, que afectó a 14,199 personas y causó daños estimados en US\$ 500 millones de dólares, y la inundación en el año 1996 afectó a 20,000 personas, cuyos daños se estimaron en US\$ 250 millones.

ANEXO II

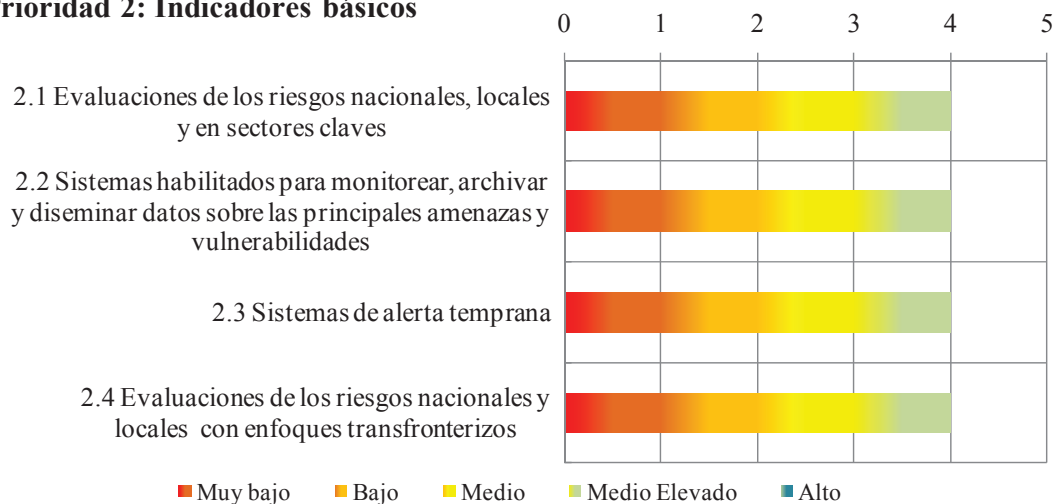
A.II INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2007-2009

1. Velar por que la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional de aplicación
2. Identificar, evaluar y seguir de cerca el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana
3. Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel
4. Reducir los factores subyacentes del riesgo
5. Fortalecer la preparación frente a los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel

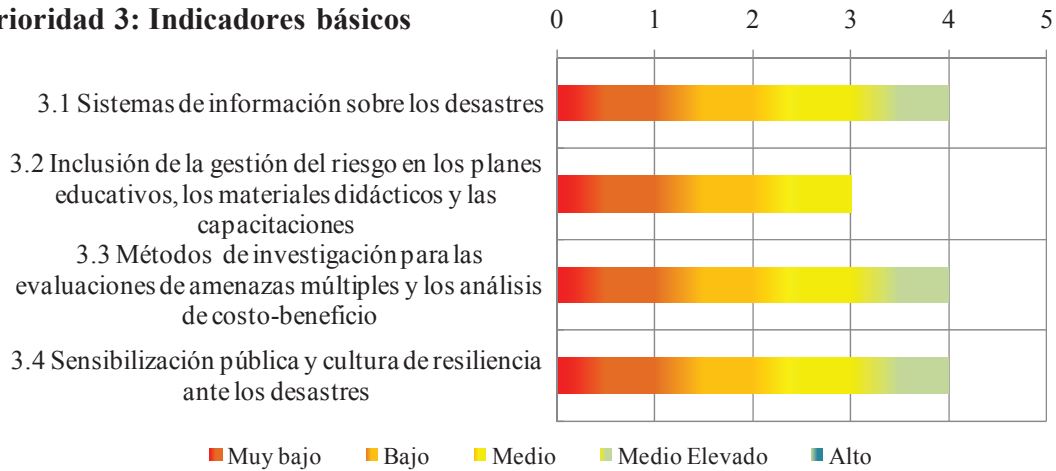
Prioridad 1: Indicadores básicos



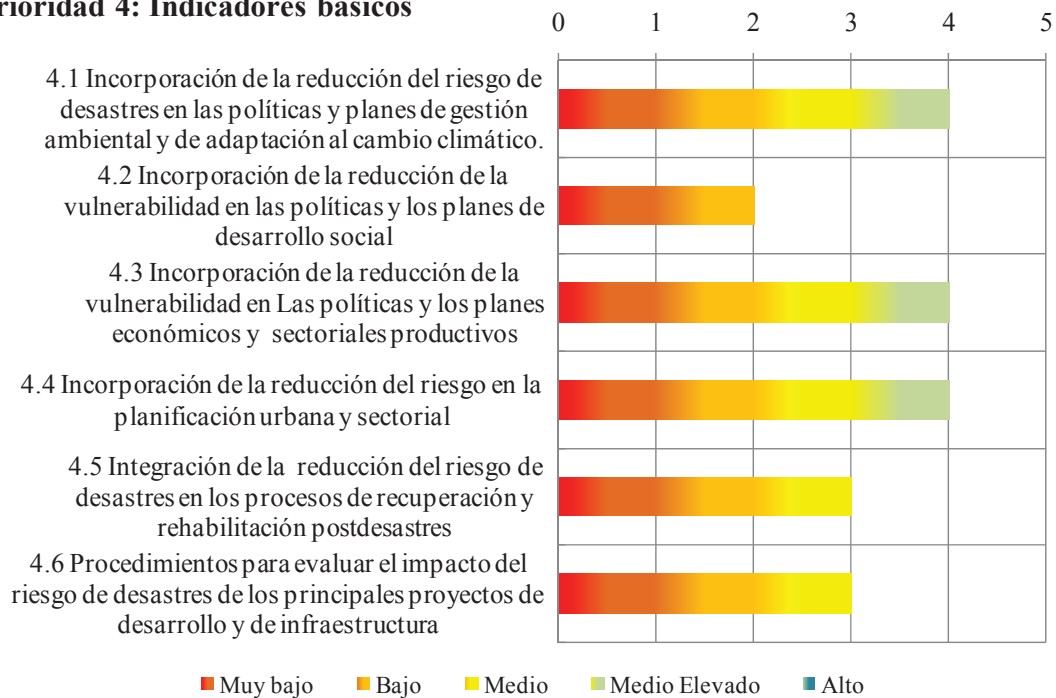
Prioridad 2: Indicadores básicos



Prioridad 3: Indicadores básicos



Prioridad 4: Indicadores básicos



Prioridad 5: Indicadores básicos

