



# Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina  
y el Caribe

República Dominicana

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**

**República Dominicana**

**BID**



**Banco Interamericano de Desarrollo**

**2010**

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:  
República Dominicana / Banco Interamericano de Desarrollo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 794)

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

IDB-TN-794

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

<b>1</b>	<b>CONTEXTO NACIONAL</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>AMENAZAS NATURALES</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Índice de Déficit por Desastre (IDD)</b>	<b>7</b>
3.1.1	Parámetros de referencia para el modelo	8
3.1.2	Estimación de los indicadores	9
<b>3.2</b>	<b>Índice de Desastres Locales (IDL)</b>	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP)</b>	<b>17</b>
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
<b>3.4</b>	<b>Índice de Gestión del Riesgo (IGR)</b>	<b>23</b>
3.4.1	Marco institucional	23
3.4.2	Indicadores de identificación del riesgo	24
3.4.3	Indicadores de reducción del riesgo	25
3.4.4	Indicadores de manejo de desastres	25
3.4.5	Indicadores de gobernabilidad y protección financiera	25
3.4.6	Estimación de los indicadores	26
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>33</b>
<b>AI.1</b>	<b>AMENAZA SÍSMICA</b>	<b>35</b>
<b>AI.2</b>	<b>AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA</b>	<b>36</b>
<b>A.II</b>	<b>INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2007-2009</b>	<b>37</b>

## 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 Tobago<sup>1</sup>. 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-IDEA<sup>2</sup>, 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,

---

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> 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.unalmz.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 REPÚBLICA DOMINICANA

## 1 CONTEXTO NACIONAL

La República Dominicana cubre dos tercios de La Española en el Caribe. El país se limita en el norte con el Océano Atlántico; en el este con el Pasaje de la Mona que la separa de Puerto Rico; en el sur con el Mar Caribe; y en el oeste con Haití. La República Dominicana tiene una longitud en dirección este-oeste de aproximadamente 380 km y un ancho máximo de aproximadamente 265 km. El área es 48,400 kilómetros cuadrados. Santo Domingo es su capital así como su ciudad más grande.

La población de la República Dominicana es de 9,650,054 (2008 est.), lo que significa una densidad de 199 personas por kilómetro cuadrado. La Figura 1 presenta la población por provincias (más de 100,000 habitantes) del país.

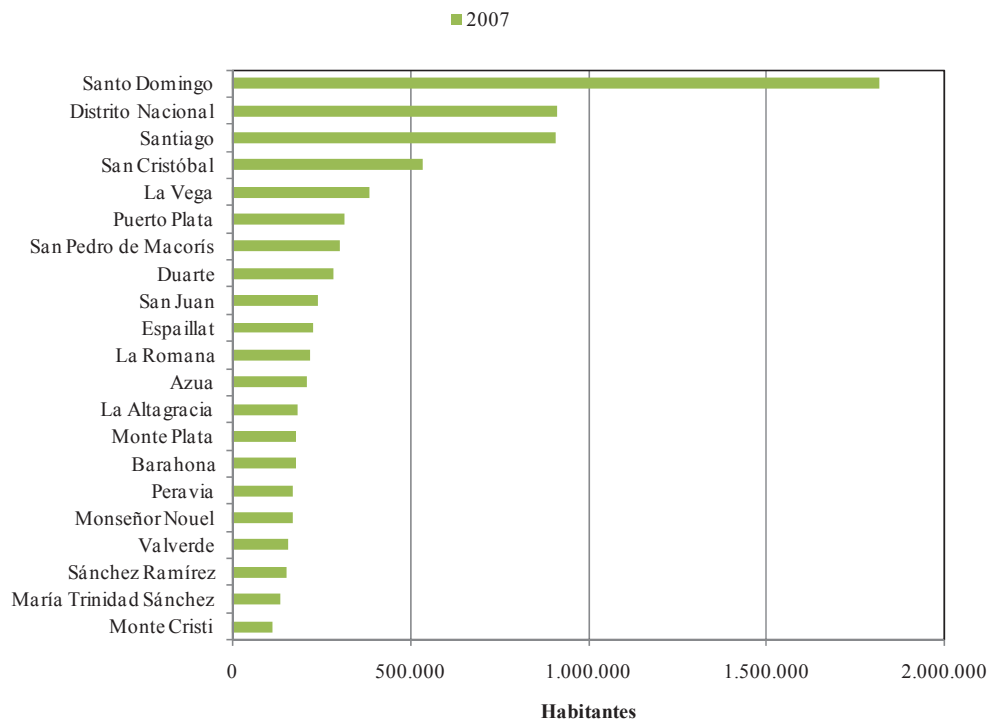


Figura 1. Población según provincias

La República Dominicana está dividida en 31 provincias más el Distrito Nacional que abarca a Santo Domingo. Las provincias se subdividen en las municipalidades y municipios. Santo Domingo tenía una población estimada de 3,166,000 habitantes en 1995. Otras ciudades importantes son Santiago del los Caballeros (1994; 500,000 habitantes), San Pedro de Macorís (1993; 123,855 habitantes), San Francisco de Macorís (1991 estimación; 162,000 habitantes) y Barahona (1981; 49,334 habitantes).



En cuanto a su economía, el PIB de República Dominicana es del orden de US\$ 41 mil millones en 2007, su tasa de crecimiento ha sido entre el 9% y 8% durante los últimos años. En este periodo, la cuenta corriente y la balanza comercial han estado en un déficit cercano al 5% y 10.8% del PIB respectivamente. La deuda pública total ha estado alrededor del 39% del PIB, el servicio a la deuda total como porcentaje de las exportaciones y el ingreso ha sido en los últimos años próximo al 8.6%. La tasa de inflación es cercana al 6% y la tasa de desempleo se estima del orden del 18% (2005). La formación bruta de capital como proporción del PIB ha oscilado desde el año 2000 y se aproxima al 19% en el 2007. La tasa de cambio para julio de 2007 fluctúa alrededor de los 33 pesos dominicanos 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 11% para el año 2007. El porcentaje de la población que vive con menos de 2 dólares es cercano al 4% (2005) y el número de camas hospitalarias por cada mil habitantes es de 1.

**Tabla 1. Principales indicadores macroeconómicos y sociales**

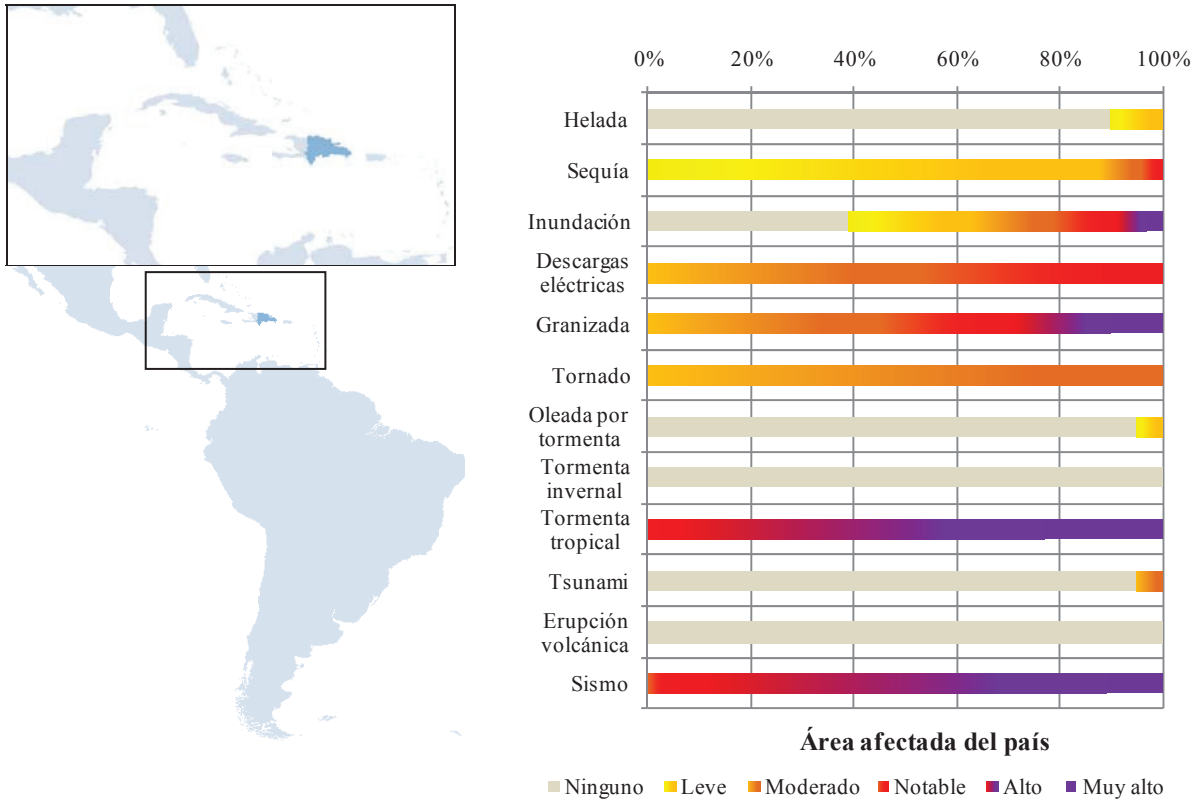
<b>Indicador</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>
PIB (USD millones)	23,996.66	34,004.03	41,316.54
Balance de cuenta corriente (% PIB)	-4.28	-1.39	-5.00
Servicio al total de la deuda (% Exportaciones e ingreso)	4.75	8.30	8.62
Desempleo (%)	14.24	17.90	**
Población bajo línea de pobreza	27.7	**	**
Índice de Desarrollo Humano	0.76	0.78	0.78

Fuentes: Banco Mundial, CEPAL

\*\* Sin Datos

## **2 AMENAZAS NATURALES**

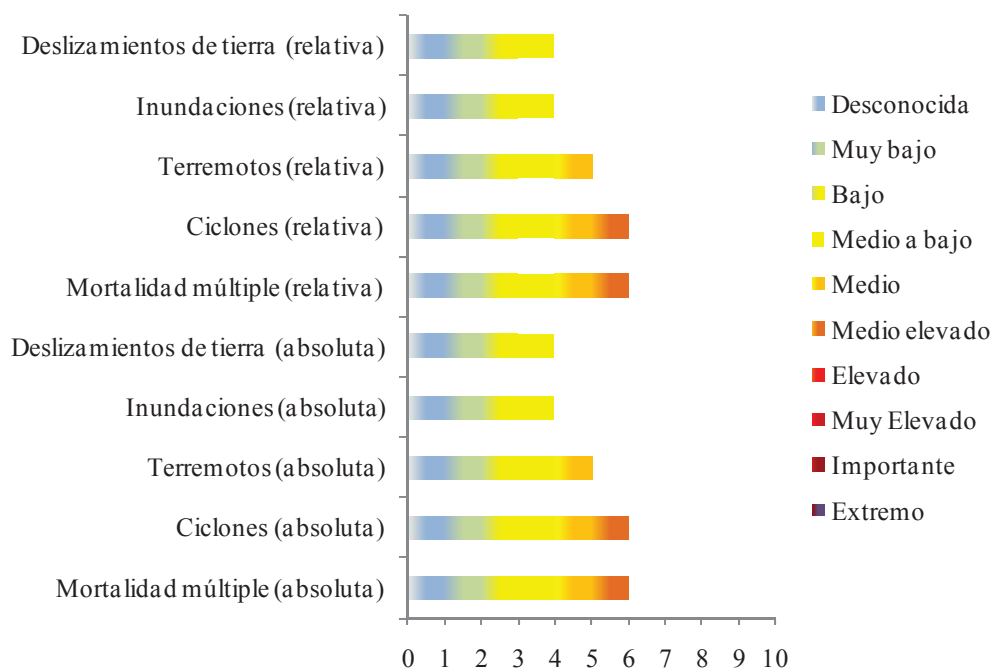
En la Figura 2 se presentan los porcentajes de área de influencia y nivel de severidad de diferentes amenazas en el país. Así mismo, en la Figura 3 se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad establecida por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, EIRD. Estas figuras ilustran 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.



**Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re<sup>3</sup>)**

Los fenómenos naturales cuya amenaza tiene la mayor importancia para el país son el terremoto y el huracán. Hay una variedad de otros fenómenos naturales que son generalmente menos severos pero capaces de producir daño local significativo, entre éstos se encuentran los tsunamis y oleadas por tormenta, los deslizamientos, inundaciones, oleadas por tormenta y tsunamis se asocian generalmente con terremotos o huracanes. Estos fenómenos extremos causarían las mayores pérdidas en el futuro como resultado de eventos de altas consecuencias y baja probabilidad de ocurrencia.

<sup>3</sup> <http://mrnathan.munichre.com/>



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

### 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 República Dominicana 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 público<sup>4</sup> 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

<sup>4</sup> 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.

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 ajustes 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, 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.

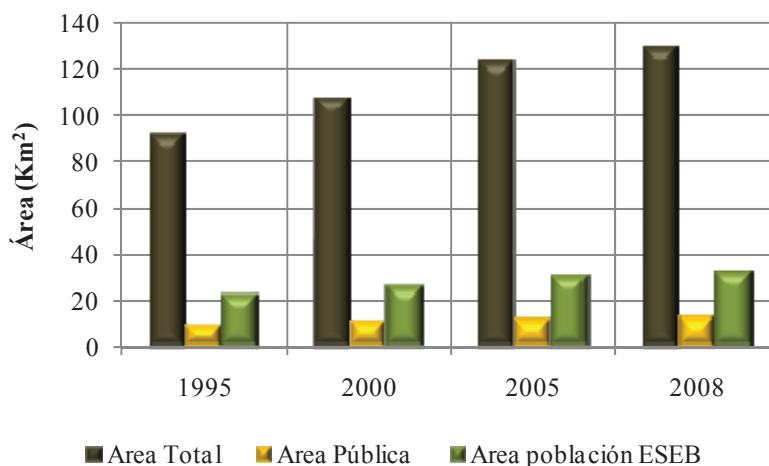
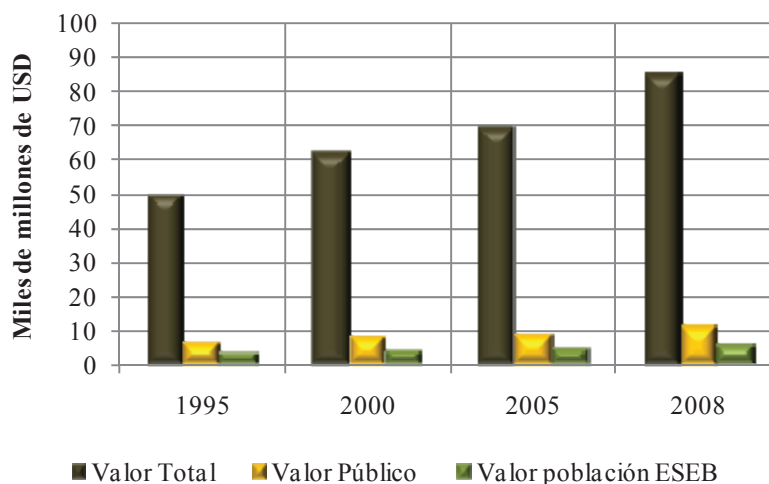


Figura 4. Áreas construidas totales por componente, en km2



**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<sub>50</sub></i>	0.76	1.02	0.94	1.02
<i>IDD<sub>100</sub></i>	1.87	2.42	2.25	2.42
<i>IDD<sub>500</sub></i>	4.74	5.45	5.25	5.41

Para los eventos extremos máximos en 500 y 100<sup>5</sup> 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 50<sup>6</sup> años el país, para el año 2000 y 2008 no tenía recursos propios suficientes para 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.

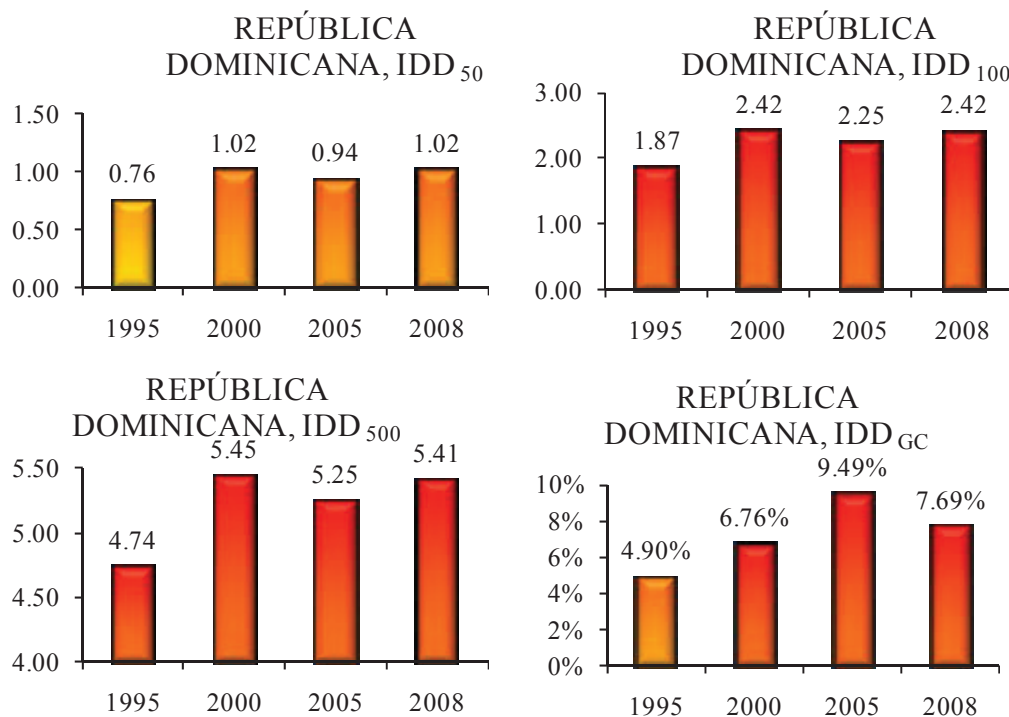
<sup>5</sup> Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 2% y 10% de presentarse en un lapso de 10 años.

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

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

<i>IDD'</i>	1995	2000	2005	2008
<i>IDDGC</i>	4.90%	6.76%	9.49%	7.69%
<i>IDDSI</i>	50.99%	43.08%	61.39%	38.80%

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 fluctuando alrededor de valores similares, especialmente desde 2000 en adelante. Igualmente el IDD' con respecto al presupuesto de inversión ha fluctuado. Esto ilustra que si las obligaciones contingentes del país se cubrieran mediante seguros (prima pura anual), el país tendría que invertir aproximadamente el 7.7% 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 anual es un alto porcentaje del ahorro posible por superávit, con una tendencia a descender en el último período, al igual que el superávit.



**Figura 6. IDD<sub>50</sub>, IDD<sub>100</sub>, IDD<sub>500</sub>, IDD'<sub>GC</sub>**

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.

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

<b>L50</b>	1995	2000	2005	2008
Total - Millones US\$	594.5	757.1	905.6	1,130.2
Gobierno - Millones US\$	211.5	263.7	294.8	362.2
ESEB - Millones US\$	169.0	210.7	235.6	289.4
Total - %PIB	4.91%	3.77%	3.11%	3.00%
Gobierno - %PIB	1.75%	1.31%	1.01%	0.96%
ESEB - %PIB	1.40%	1.05%	0.81%	0.77%
<b>L100</b>				
Total - Millones US\$	1,551.0	1,967.0	2,323.2	2,890.7
Gobierno - Millones US\$	451.3	562.8	629.3	773.1
ESEB - Millones US\$	587.1	732.1	818.7	1,005.7
Total - %PIB	12.82%	9.81%	7.99%	7.67%
Gobierno - %PIB	3.73%	2.81%	2.16%	2.05%
ESEB - %PIB	4.85%	3.65%	2.81%	2.67%
<b>L500</b>				
Total - Millones US\$	9,033.0	11,385.1	13,187.3	16,322.5
Gobierno - Millones US\$	2,002.4	2,500.1	2,798.3	3,437.1
ESEB - Millones US\$	2,552.0	3,186.3	3,566.5	4,380.6
Total - %PIB	74.64%	56.76%	45.33%	43.30%
Gobierno - %PIB	16.55%	12.46%	9.62%	9.12%
ESEB - %PIB	21.09%	15.88%	12.26%	11.62%
<b>Ly</b>				
Total - Millones US\$	81.2	102.6	119.7	148.5
Gobierno - Millones US\$	21.2	26.4	29.6	36.3
ESEB - Millones US\$	17.2	21.5	24.0	29.5
Total - %PIB	0.67%	0.51%	0.41%	0.39%
Gobierno - %PIB	0.18%	0.13%	0.10%	0.10%
ESEB - %PIB	0.14%	0.11%	0.08%	0.08%

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

<b>Fondos</b>	1995	2000	2005	2008
Primas Seguros - %PIB	0.85	0.87	0.52	0.60
Seguros/Reaseg.50 - <i>F1p</i>	3.2	4.1	2.8	3.9
Seguros/Reaseg.100 - <i>F1p</i>	8.9	11.3	7.5	10.7
Seguros/Reaseg.500 - <i>F1p</i>	38.9	49.7	33.1	46.9
Fondos desastres - <i>F2p</i>	0.0	0.0	0.0	0.0
Ayuda/donaciones.50 - <i>F3p</i>	29.7	37.9	45.3	56.5
Ayuda/donaciones.100 - <i>F3p</i>	77.5	98.3	116.2	144.5
Ayuda/donaciones.500 - <i>F3p</i>	451.6	569.3	659.4	816.1
Nuevos Impuestos - <i>F4p</i>	0.0	0.0	0.0	0.00
Gastos de capital - %PIB	6.5	3.5	1.9	2.3
Reasig. presuptal. - <i>F5p</i>	470.2	425.3	338.6	513.4
Crédito externo. - <i>F6p</i>	0.0	0.0	90.2	33.9
Crédito interno - <i>F7p</i>	0.0	0.0	90.2	33.9
Superávit Intertemp. <i>d*</i> - %PIB	0.62	0.55	0.30	0.45
Superávit Intertemp. - <i>F8p</i>	75.3	111.2	87.3	169.64
<b>RE.50</b>				
Total - Millones US\$	503	467	567	642
Total - %PIB	4.16%	2.33%	1.95%	1.70%
<b>RE.100</b>				
Total - Millones US\$	557	535	643	737
Total - %PIB	4.60%	2.67%	2.21%	1.95%
<b>RE.500</b>				
Total - Millones US\$	961	1,044	1,211	1,444
Total - %PIB	7.94%	5.21%	4.16%	3.83%

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.

En conclusión, no obstante que el país no se han presentado grandes cambios en el tiempo para los valores de los IDD, 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).

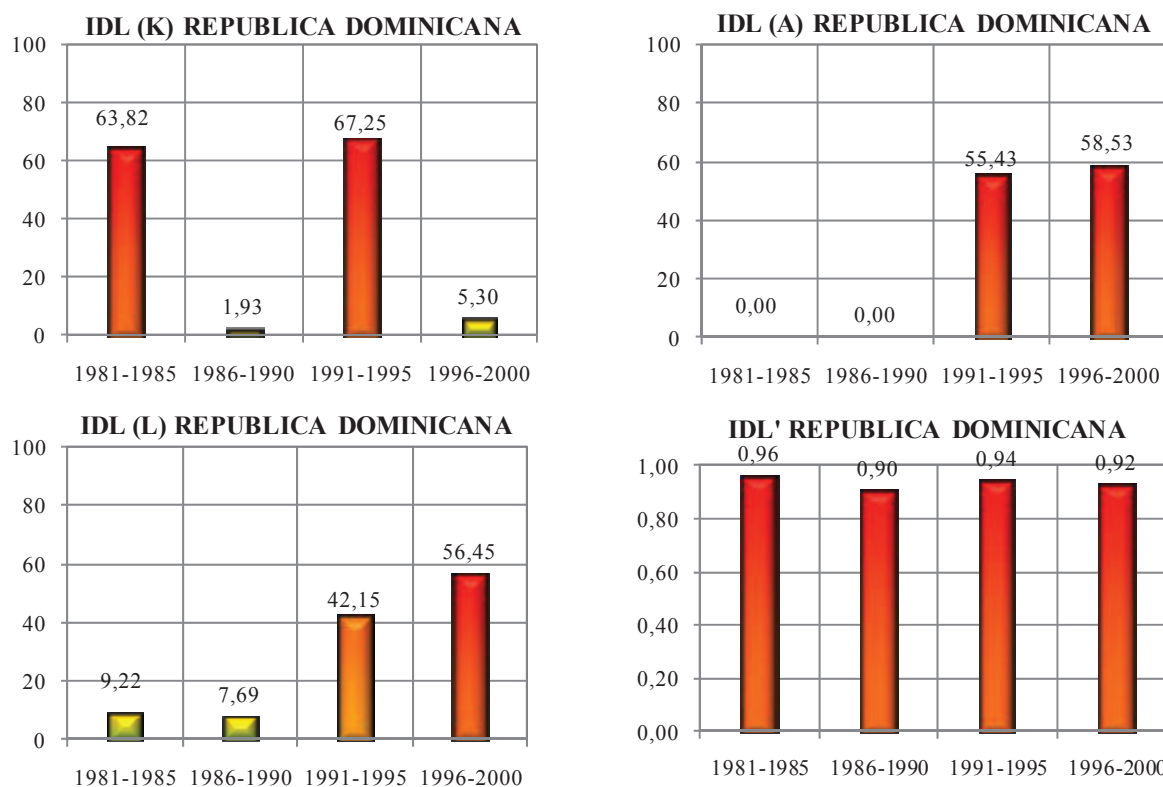
De manera complementaria, se ha formulado el IDL' que da cuenta de la concentración de las pérdidas económicas agregadas a nivel municipal. Su valor ahora va de 0,0 a 1,0. A mayor IDL' mayor es la concentración de pérdidas económicas por desastres menores en muy pocos municipios. Este indicador refleja 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 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995 y 1996-2000.

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 500 <sup>7</sup> y los afectados superan la cifra de 2,500.

**Tabla 6. Valores IDL**

	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
<b>IDL<sub>K</sub></b>	63,82	1,93	67,25	5,30
<b>IDL<sub>A</sub></b>	0,00	0,00	55,43	58,53
<b>IDL<sub>L</sub></b>	9,22	7,69	42,15	56,45
<b>IDL</b>	73,04	9,62	164,83	120,29
<b>IDL'</b>	0,96	0,90	0,94	0,92

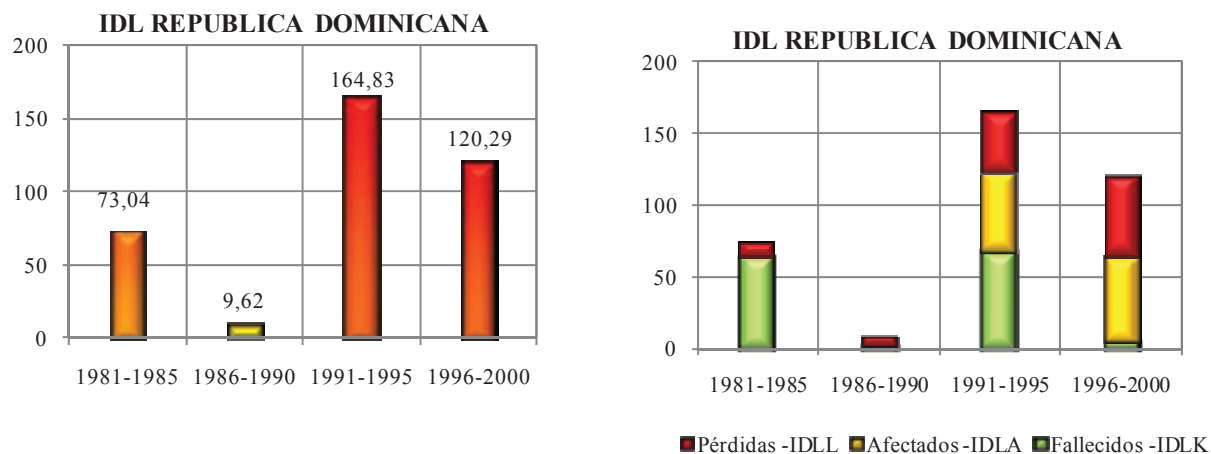


**Figura 7. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL'**

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 1981-1985 y 1991-1995, indica que

<sup>7</sup> 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.

los desastres menores causaron muertos de una manera más regular y uniforme en estos períodos. En el período de 1986-1990 y 1996-2000 los muertos se concentraron en un grupo menor de municipios. Los afectados, para los dos últimos períodos, se presentan distribuidos. La incidencia y persistencia de las pérdidas económicas se presenta más uniforme en el período 1981-1985, y luego decrece sustancialmente. Como lo ilustra el IDL', se ha presentado una concentración espacial de dichas pérdidas entre los municipios, de manera irregular. Un IDL' de 0.90 y 0.94 significa que el 10% de los municipios del país concentra el 88% y el 96% de las pérdidas respectivamente.



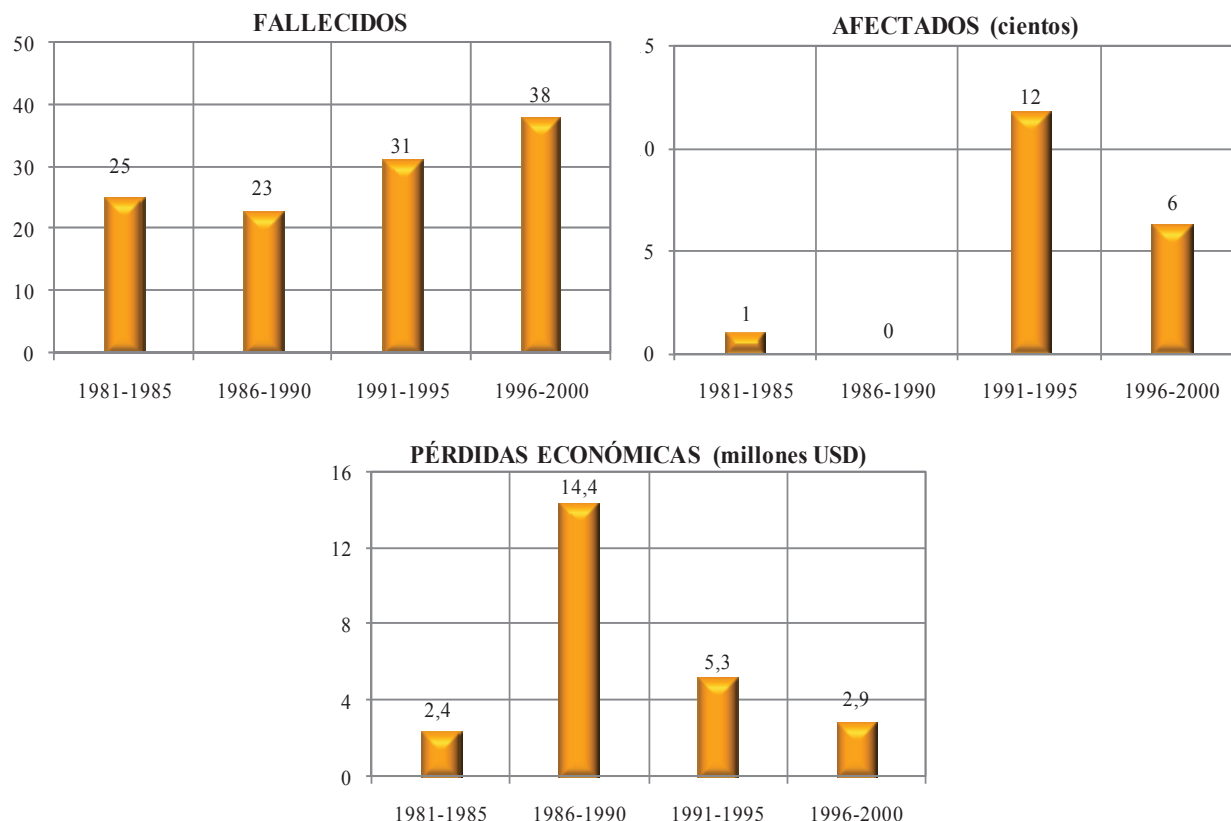
**Figura 8. IDL total y desagregado**

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 1991-1995 y 1996-2000. A partir de los dos últimos períodos puede notarse una tendencia al aumento de la concentración de los efectos en pocos municipios con el tiempo. 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**

	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
<b>Total fallecidos</b>	25	23	31	38
<b>Total afectados</b>	100	0	1.176	625
<b>Total pérdidas (USD)</b>	\$2.409.416	\$14.378.375	\$5.273.373	\$2.916.294

La Figura 9 presenta estos valores gráficamente para ilustrar los cambios de las cifras. La tendencia en la cifra de muertos va en aumento, correspondiendo los máximos con el período 1996-2000. Las pérdidas y los afectados tienden a disminuir a partir de sus máximos en los períodos 1991-1995 y 1986-1990, respectivamente.



**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 inherente<sup>8</sup> ratifican la relación del riesgo con el

<sup>8</sup> 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 ( $5\text{Km}^2$ )
- ES4. Porcentaje de población pobre con ingresos menores a US\$ 1 diario PPP
- ES5. Stock de capital en millones de dólares por cada  $1000\text{ km}^2$
- ES6. Valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios en % 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 intrínseca<sup>9</sup> 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 invertido<sup>10</sup> 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]
- FR7. Camas hospitalarias por cada 1000 habitantes [Inv]
- FR8. Índice de Sostenibilidad Ambiental, ESI [Inv]

---

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

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

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.

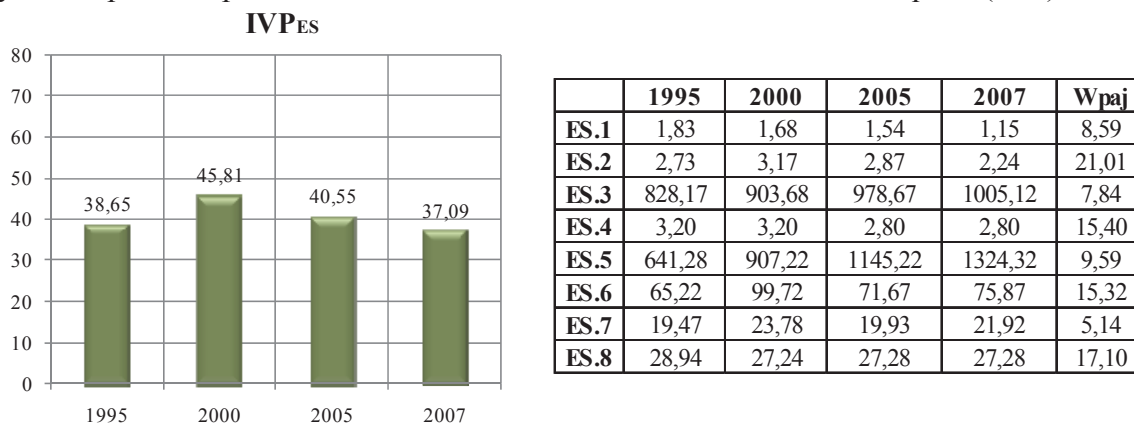
### 3.3.4 Estimación de los indicadores

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
<b>IVP<sub>ES</sub></b>	38,652	45,812	40,546	37,093
<b>IVP<sub>FS</sub></b>	35,903	35,444	34,223	34,100
<b>IVP<sub>FR</sub></b>	64,513	61,600	64,090	65,931
<b>IVP</b>	<b>46,356</b>	<b>47,619</b>	<b>46,286</b>	<b>45,708</b>

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).

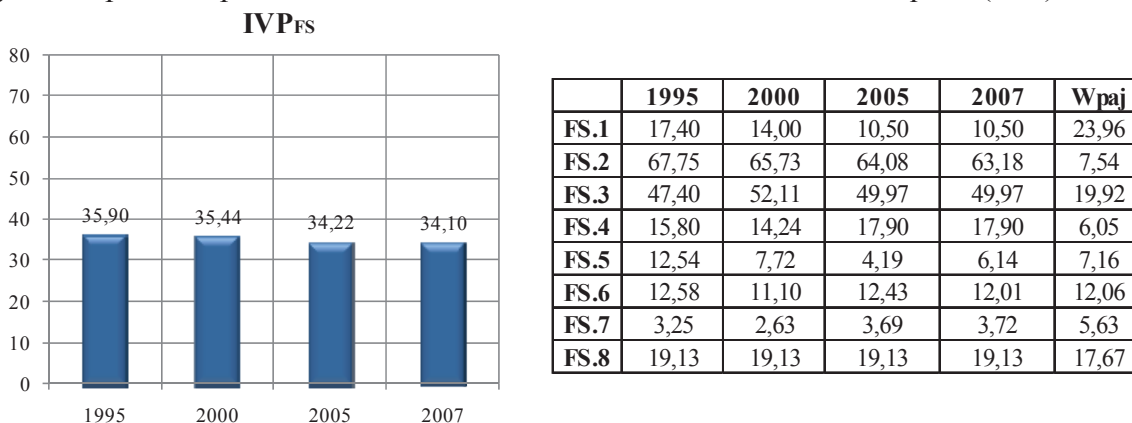




**Figura 10. IVP<sub>ES</sub>**

La vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad ha variado ligeramente, alcanzando un valor máximo en el año 2000 y descendiendo gradualmente para los períodos siguientes. Dentro de los subindicadores con mayor peso que han guiado esta tendencia se destaca el control en el crecimiento urbano (ES1) y poblacional (ES2), la densificación de las ciudades (ES3), el manejo de las condiciones de pobreza (ES4).

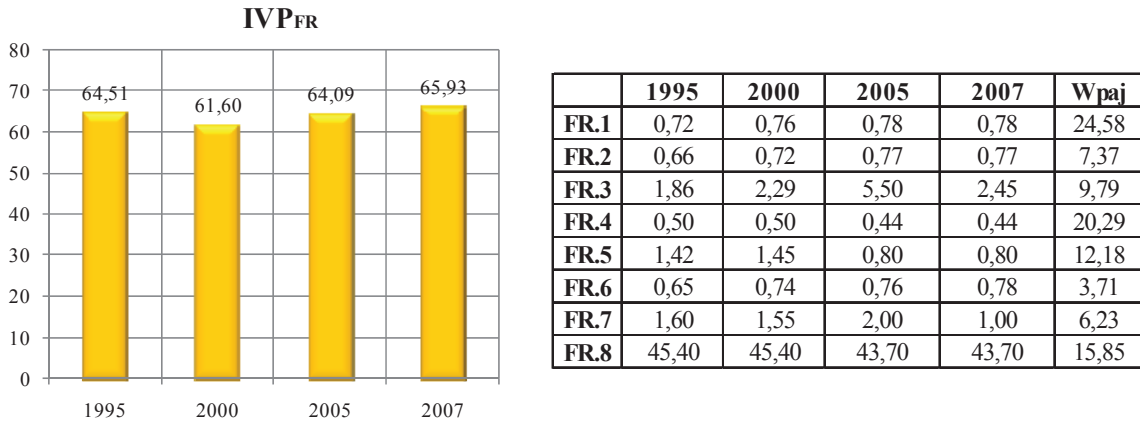
La Figura 11 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FS</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 11. IVP<sub>FS</sub>**

La vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país ha disminuido gradualmente y en proporciones muy leves entre 1995 y 2007. Los subindicadores de índice de pobreza humana (FS1), la dependencia de la población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (FS2), están directamente relacionados con esta tendencia. Otros subindicadores como la dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura (FS6) y servicio de la deuda en porcentaje del PIB (FS7), la inflación (FS5), el servicio a la deuda (FS7), variaron durante el período, sin influir notoriamente en el valor final del indicador, debido a sus pequeñas proporciones y al peso asignado dentro del conjunto. Por otro lado, la degradación antropogénica del suelo (FS8) se mantiene en el tiempo, y, aunque tiene un peso considerable, no afecta el valor final del índice. En comparación con los otros países, República Dominicana ocupa el puesto 11 (de 18) en 2007.

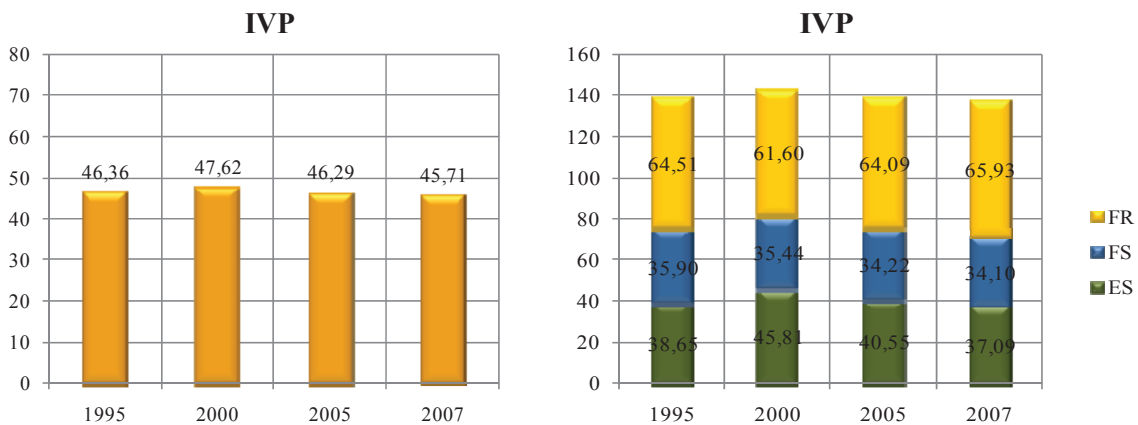
La Figura 12 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FR</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 12. IVP<sub>FR</sub>**

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, que señala que la resiliencia ha estado variando a lo largo del tiempo, aumentando en pequeñas proporciones con el paso del tiempo, lo que indica que las acciones que se promueven para fortalecer los niveles de seguridad no han mejorando lo necesario. En comparación con los demás países de la región el país presenta una falta de resiliencia alta, el valor del indicador en general es apreciable, se ubica en la posición 16 (de 18) del listado, 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 ha disminuido desde su máximo valor en 2000, por la reducción de dos de los tres componentes del índice, específicamente la reducción de fragilidad social y exposición y susceptibilidad. La falta de

resiliencia ha aumentado en los últimos años, si bien en proporción reducida. 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 lugar número trece 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**

En 1966 se creó la Oficina Nacional de Defensa Civil por medio de la Ley 257 del 16 de junio, como dependencia de la Secretaría Administrativa de la Presidencia. Esta entidad se encarga de coordinar el manejo de las situaciones de emergencia y desastre en la República Dominicana.

Existe un plan propuesto originalmente en 1981 como Plan Nacional de Emergencia para casos de Desastres en la República Dominicana, en el cual se establecen responsabilidades en el manejo de los desastres de todas las entidades que intervienen. El plan ha sido actualizado en 1984 por la Comisión Nacional de Emergencias, creada mediante el Decreto 2784 de 1981.

Dentro de los lineamientos del plan se incluye:

Declaración de Desastre Mayor o Estado de Sitio por el Presidente de la República; Otorgamiento de poderes por el Presidente al Director Ejecutivo de la Defensa Civil para efectuar acuerdos de ayuda internacional, adquisición de equipos, servicios y suministros y aceptar donativos.

En 2001 se realizó la actualización del Plan Nacional de Emergencias, definiendo funciones y responsabilidades de las diferentes entidades que componen la Comisión Nacional de Emergencias, y especificando las actuaciones en que debe incurrir esta comisión en diferentes situaciones de emergencia.

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 reconocerlo<sup>11</sup>, 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 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

---

<sup>11</sup> 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.

### **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 esta 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, 2000 y 2008.

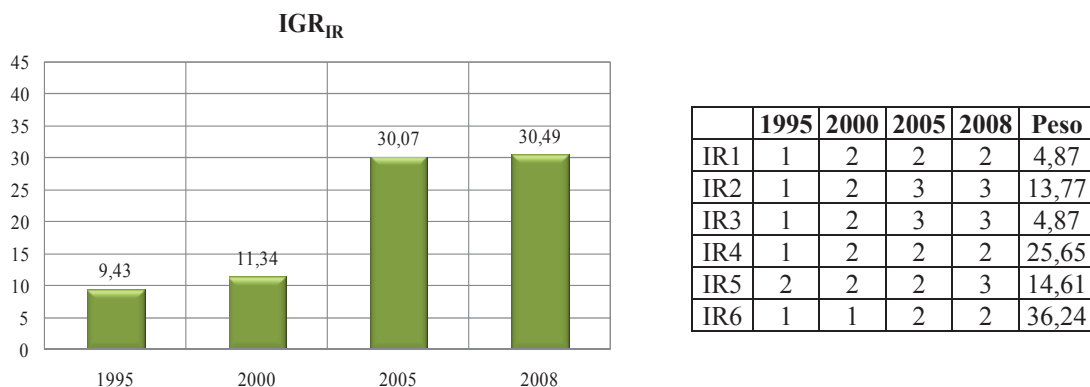
En la Tabla 10 se presenta el IGR total y sus componentes, en cada período, de identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$ ; reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$ ; manejo de desastres,  $IGR_{MD}$ ; y gobernabilidad y protección financiera,  $IGR_{PF}$ .

**Tabla 10. Valores IGR**

	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>
<b><math>IGR_{IR}</math></b>	9,43	11,34	30,07	30,49
<b><math>IGR_{RR}</math></b>	10,92	28,52	16,17	32,58
<b><math>IGR_{MD}</math></b>	4,56	13,28	38,15	38,15
<b><math>IGR_{PF}</math></b>	4,56	12,17	15,48	15,48
<b>IGR</b>	9,43	11,34	30,07	30,49

La Figura 14 presenta las calificaciones<sup>12</sup> de los subindicadores que componen el  $IGR_{IR}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

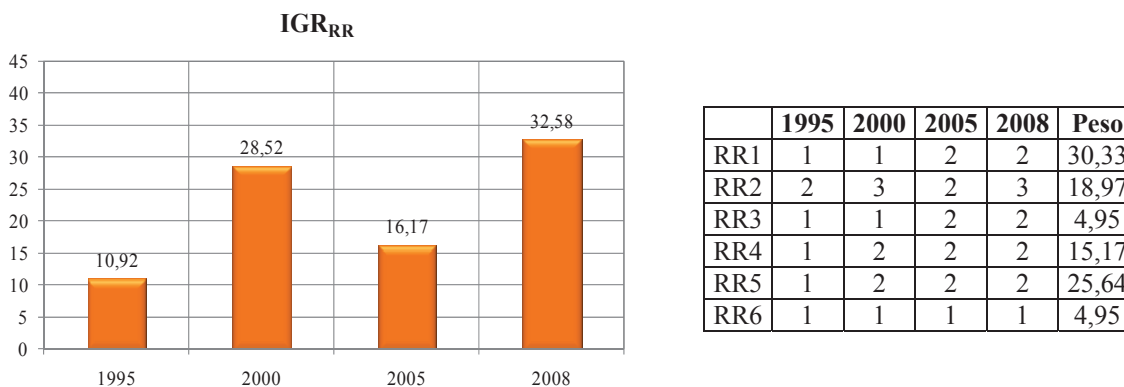
<sup>12</sup> La calificación es lingüística y no se utilizan números definidos. En las tablas el significado es el siguiente: 1: *bajo*, 2: *incipiente*, 3: *apreciable*, 4: *notable*, y 5: *óptimo*



**Figura 14. IGR<sub>IR</sub>**

La gestión en relación con la identificación del riesgo indica que el país tuvo un avance notorio entre los años 2000 y 2005, y en general, la tendencia ha sido a mejorar. El monitoreo de amenazas y pronóstico (IR2) y la evaluación mapeo de amenazas (IR3), son subindicadores que han pasado de un valor bajo a incipiente (2000) y luego a apreciable (2005), valor que han mantenido hasta 2008. El inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1) y la evaluación de vulnerabilidad y riesgo (IR4) se han mantenido en un valor incipiente desde 2000. La información pública y participación comunitaria (IR5) pasan de un nivel incipiente a un nivel medio para 2008 y la capacitación y educación en gestión de riesgos mantiene el valor incipiente alcanzado en 2005.

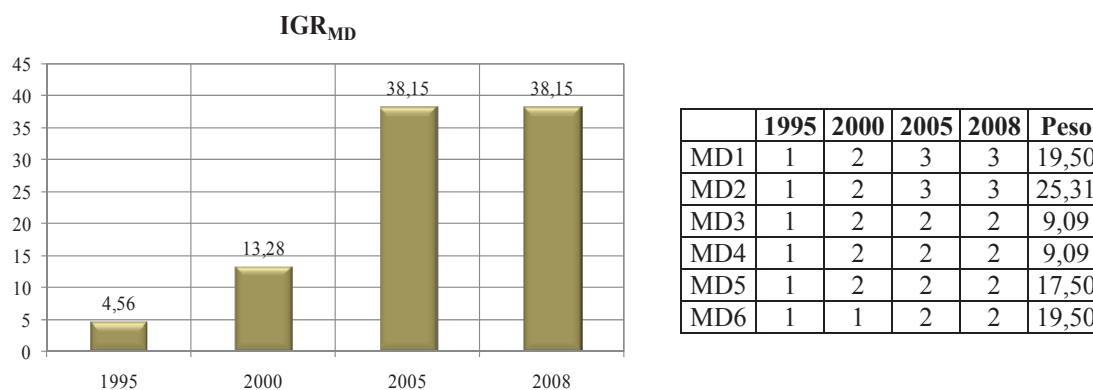
La Figura 15 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR<sub>RR</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 15. IGR<sub>RR</sub>**

La gestión en relación con la reducción del riesgo indica que el país ha mostrado una tendencia fluctuante, con una mejoría entre 1995 y 2000, una disminución en el año 2005 y un nuevo aumento en 2008. La intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2) ha guiado esta tendencia, fluctuando de la misma manera entre valores incipientes y apreciables. La incorporación del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana (RR1) así como la implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos (RR3), la evaluación de vulnerabilidad y riesgo (RR4) y la actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción (RR5), han

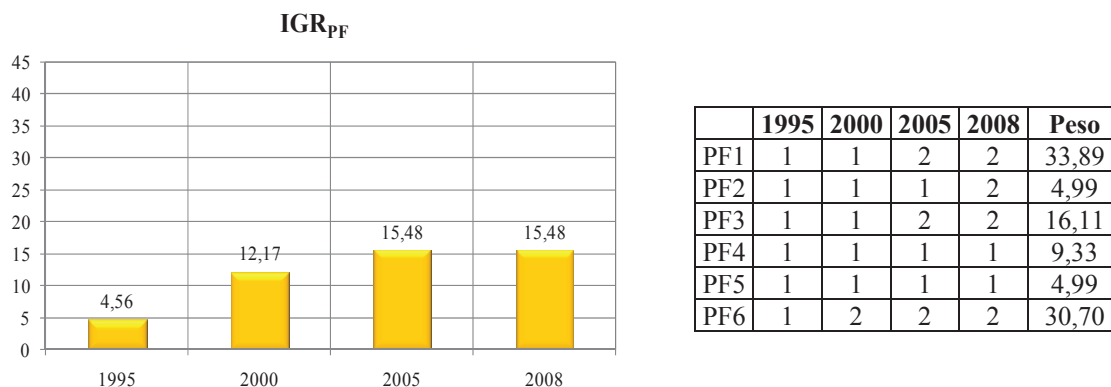
mantenido una valoración de incipiente lograda en 2005 (RR1, RR3) y 2000 (RR4, RR5); La valoración del refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6) se mantiene en un valor bajo para todo el período de análisis. La Figura 16 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR<sub>MD</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 16. IGR<sub>MD</sub>**

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, aunque entre el año 2005 y el año 2008 los expertos locales no identificaron avance. La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), la planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistema de alerta (MD2), han mostrado una mejoría, al pasar de bajo a incipiente en 2000, y posteriormente a apreciable en 2005, valoración que han mantenido hasta el final del período. Un comportamiento similar de mejoría presentan la dotación de equipos, herramientas e infraestructura (MD3), la simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4), y la preparación y capacitación de la comunidad (MD5), manteniendo su nivel incipiente alcanzado en 2000 durante todo el período. De manera similar, la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6), mantiene su valor incipiente alcanzado en 2005. La Figura 17 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el IGR<sub>PF</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



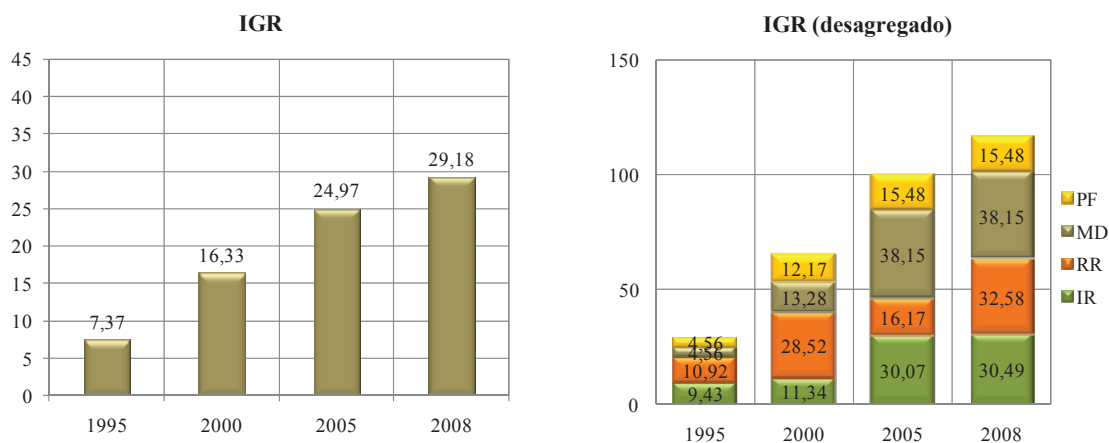


**Figura 17. IGR<sub>PF</sub>**

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 2005 presentó una mejoría y su nivel se ha mantenido hasta 2008. Esta tendencia, obedece a un aumento de bajo a incipiente en 2005, en la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1) y en la localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3), así como en cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado (PF6) para 2000, y en los fondos de reservas para el fortalecimiento institucional (PF2) en 2008.

La implementación de redes y fondos de seguridad social (PF4) y cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos (PF5), ha mantenido niveles constantes bajos. Las calificaciones han sido iguales para todos los subindicadores en 2005 y 2008 con excepción del indicador PF2 (Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional) que pasó de un nivel Bajo en el 2005 a un nivel Incipiente en el 2008, pero esta pequeño avance no alcanza a verse reflejando en el índice IGR<sub>PF</sub>.

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 desde 1995 hasta el 2008. Los indicadores que varían de manera más significativa son el IGR<sub>IR</sub> de identificación del riesgo y IGR<sub>MD</sub> de manejo de desastres. Entre 1995 y 2000 la mejora obedece al aumento en los valores del IGR<sub>RR</sub> de reducción del riesgo. 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 su desempeño ha mejorado notablemente desde 1995. 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	5	RR.1	5	MD.1	5	PF.1	5
	IR.2	5	RR.2	17	MD.2	5	PF.2	5
	IR.3	5	RR.3	5	MD.3	5	PF.3	5
	IR.4	5	RR.4	5	MD.4	5	PF.4	5
	IR.5	17	RR.5	5	MD.5	5	PF.5	5
	IR.6	5	RR.6	5	MD.6	5	PF.6	5
	IGR <sub>IR</sub>	9,43	IGR <sub>RR</sub>	10,92	IGR <sub>MD</sub>	4,56	IGR <sub>PF</sub>	4,56
	IGR	9,43						
2008	IR.1	17	RR.1	17	MD.1	45	PF.1	17
	IR.2	45	RR.2	45	MD.2	45	PF.2	17
	IR.3	45	RR.3	17	MD.3	17	PF.3	17
	IR.4	17	RR.4	17	MD.4	17	PF.4	5
	IR.5	45	RR.5	17	MD.5	17	PF.5	5
	IR.6	17	RR.6	5	MD.6	17	PF.6	17
	IGR <sub>IR</sub>	30,49	IGR <sub>RR</sub>	32,58	IGR <sub>MD</sub>	38,15	IGR <sub>PF</sub>	15,48
	IGR	30,49						
Cambio	IR.1	12	RR.1	12	MD.1	40	PF.1	12
	IR.2	40	RR.2	28	MD.2	40	PF.2	12
	IR.3	40	RR.3	12	MD.3	12	PF.3	12
	IR.4	12	RR.4	12	MD.4	12	PF.4	0
	IR.5	28	RR.5	12	MD.5	12	PF.5	0
	IR.6	12	RR.6	0	MD.6	12	PF.6	12
	IGR <sub>IR</sub>	21,06	IGR <sub>RR</sub>	21,66	IGR <sub>MD</sub>	33,59	IGR <sub>PF</sub>	10,92
	IGR	21,06						

En resumen, de la tabla anterior se puede concluir que entre el periodo de 1995 y 2008, el mayor avance de la gestión de riesgos en República Dominicana lo registraron las actividades de manejo de desastres. La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1) y la planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistema de alerta (MD2) fueron los aspectos más significativos, dado que pasaron de un desempeño bajo en 1995 a un desempeño apreciable en 2008, lo que significó un cambio de 40 en los indicadores. Los demás subindicadores de manejo de desastres también mejoraron, si bien en menor proporción (12 puntos).

Las actividades de reducción de riesgo e identificación de riesgo también presentaron un avance importante; el IGR<sub>RR</sub> logró un cambio de 21.66 puntos, mientras que para el IGR<sub>IR</sub> este cambio fue de 21,06. Los aspectos que presentaron el mayor cambio en el período (40 puntos) fueron el indicador de monitoreo de amenazas y pronóstico (IR2), la evaluación y mapeo de amenazas (IR3), seguido por (28 puntos) la información pública y participación comunitaria (IR5), la intervención de cuencas hidrográficas (RR2). Los demás indicadores de reducción de riesgo e identificación de riesgo mostraron un avance leve de 12 puntos, a excepción de refuerzo e intervención de vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6), cuyo valor no cambió en absoluto.

En cuanto a protección financiera, se trata de la política pública de la gestión de riesgos que menos ha avanzado en República Dominicana. La mejoría leve (12 puntos) se presentó en los indicadores de organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1), fondos de reservas para el fortalecimiento institucional (PF2), localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3), y cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado (PF6). Los indicadores de, y la implementación de redes y fondos de seguridad social (PF4) y cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos (PF5) no evidenciaron cambio alguno desde 1995 hasta 2008.

#### 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 República Dominicana hubo un aumento del IDD en el 2000, para el 2005 disminuyó y posteriormente ha aumentado. El IVP se ha mantenido casi en el mismo nivel desde 1995. El IDL ilustra que ha venido aumentando la distribución de efectos de los desastres menores en el país. Sin embargo, los efectos en términos de muertos, afectados y destrucción de viviendas y de cultivos no obedecen a una pauta que pueda considerarse definida por lo que no existe en el país una tendencia clara del riesgo a causa de desastres menores. 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 República Dominicana el desempeño de la gestión del riesgo presenta un avance relativo importante sin embargo 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)

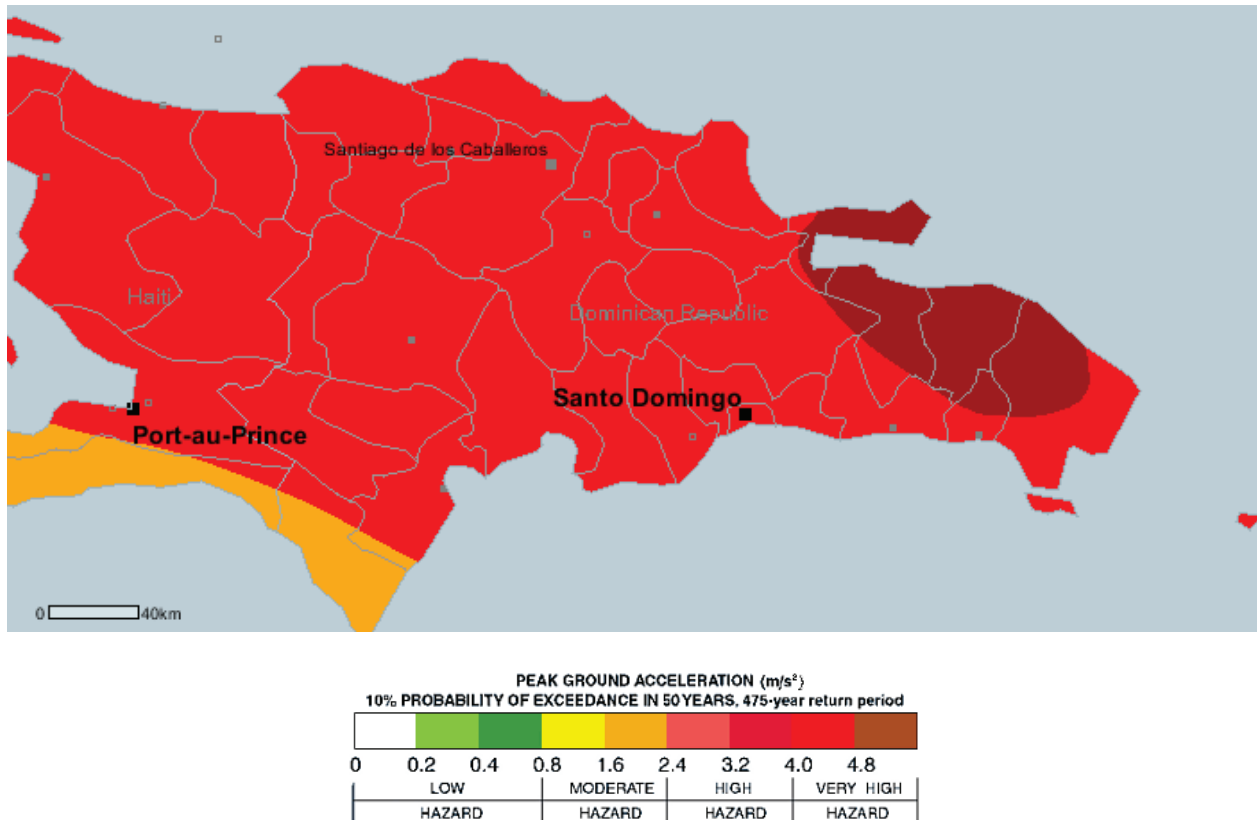
- \_\_\_\_\_. (2007). Urban seismic risk evaluation: A holistic approach, *Journal of Natural Hazards*, 40, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Springer Netherlands
- \_\_\_\_\_. (2008). Application and robustness of the holistic approach for the seismic 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**

En la Figura A1 se presenta un mapa general de amenaza sísmica de la República Dominicana. 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 A1. Mapa de amenaza sísmica.** (Fuente <http://www.seismo.ethz.ch/>)

En la Tabla A1 se presenta un listado de los terremotos más importantes ocurridos en los últimos 400 años. Más de veinte (20) sismos han sido reportados en ese período.

**Tabla A1. Eventos sísmicos ocurridos en República Dominicana**

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Día</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Prof.</b>
1690	4		17.2	-62.4	8	33
1691			18.3	-70.4	7.7	33
1787			19	-66	8	33
1812			11	-67	7.7	33
1812	3	26	10	-67	9.6	25
1842			19.5	-71.5	7.7	33
1843	2	8	16.5	-62.2	8.3	33
1853	7	15	12.1	-63.6	6.7	14
1867	11	18	18	-65.5	7.5	33
1897			16.2	-61.7	7.6	33
1899	6	14	18	-77	7.8	60
1900	10	29	10.9	-66.8	8.3	50
1907	1	14	18.2	-76.7	6.5	
1916	4	24	18.5	-68	7.2	80
1918	10	11	18.5	-67.5	7.5	60
1943	7	29	19.2	-67.5	7.9	25
1946	8	4	19.3	-69	8.1	60
1946	8	8	19.5	-69.5	7.9	25
1950	8	3	9.8	-69.7	6.8	8
1967	7	30	10.7	-67.4	6.6	26
1971	6	11	18	-69.8	6.5	57
1974	10	8	17.4	-62	7.5	41
1984	6	24	18	-69.3	6.6	20
1992	5	25	19.6	-77.9	6.9	23

## **AI.2 AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA**

Los desastres más graves que han ocurrido en el país en los últimos años han sido causados por el huracán *David & Frederick* en 1979 en el cual murieron 1,400 personas y 1,554,000 personas resultaron afectadas. En mayo de 2004 las inundaciones que se presentaron costaron la vida a 688 personas. En 1998 una fuerte inundación afectó a 1,191,150 personas a causa del huracán *Georges*, que tuvo vientos de 210 kph. A causa de este evento murieron 347 personas. El desastre más costoso ha sido el causado por este huracán cuyos daños se estiman superaron la cifra de 2,193 millones de USD.

A continuación se presenta un resumen de los resultados de la aplicación del Sistema de Indicadores a la República Dominicana en el período de 1980 y 2000. 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. Se agradece la asistencia técnica de Guillermo Pichardo y Sina del Rosario Cabral, quienes se desempeñaron como asesores nacionales del proyecto.

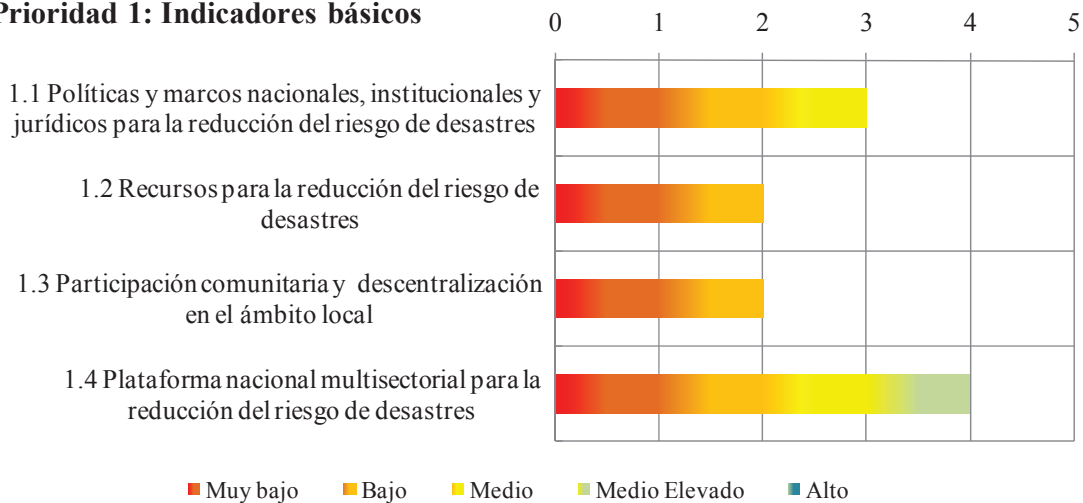


## ANEXO II

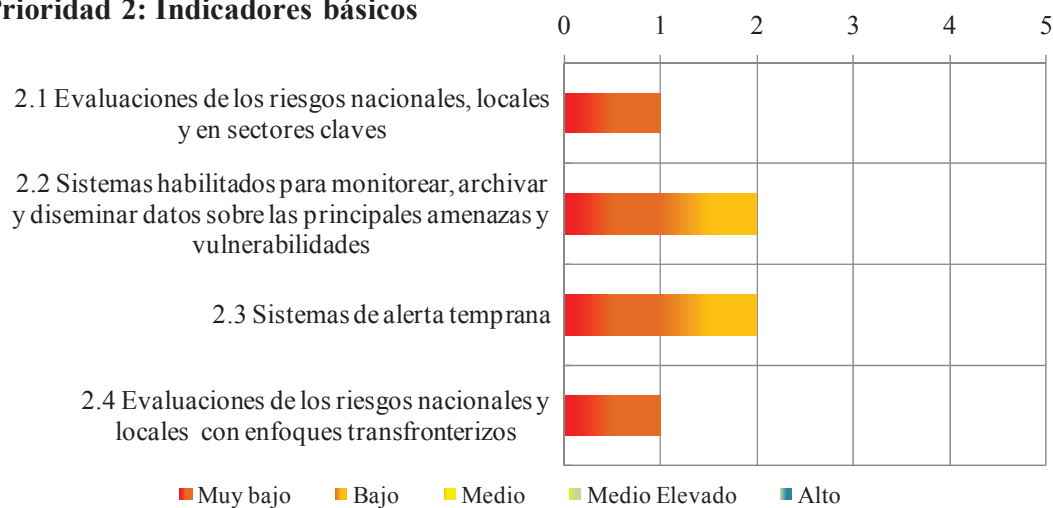
### A.II INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2007-2009

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

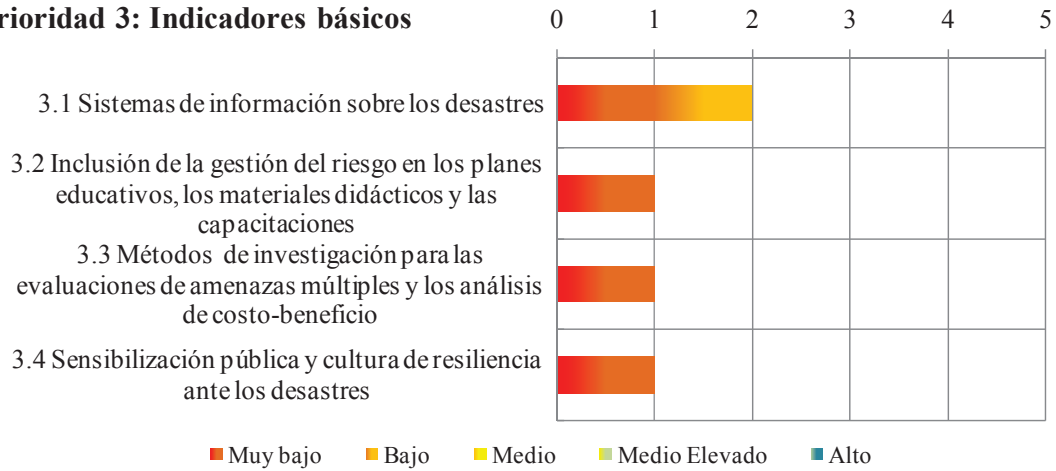
#### Prioridad 1: Indicadores básicos



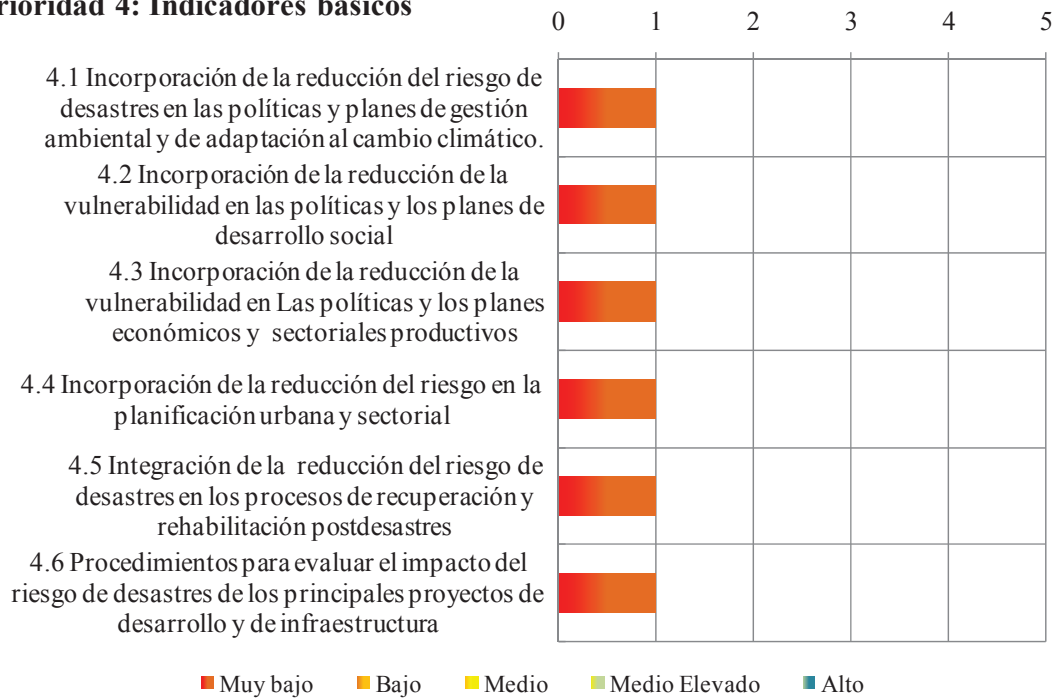
#### Prioridad 2: Indicadores básicos



**Prioridad 3: Indicadores básicos**



**Prioridad 4: Indicadores básicos**



**Prioridad 5: Indicadores básicos**

