

Cuadro 12. índices de Riesgo Manifiesto por Distrito

Evento	Valor máximo	Valor mínimo	Media	Desvío Estandar
Inundaciones	61.92	0.07	4.98	10.13
Deslizamientos	7.18	0.32	2.20	1.86
Vendavales	7.99	0.07	1.67	2.42
Sismos	226.74	0.07	15.08	47.61

El rango de valores para los índices de riesgo manifiesto es muy grande para la categoría sismos, lo que se ve reflejado en el alto desvío estándar de sus valores. La falta de cobertura uniforme a nivel de distritos para el terremoto de Limón incide en la falta de consistencia de estos valores para este nivel de resolución, por lo cual los índices de riesgo manifiesto no son comparables con los correspondientes a las otras categorías de eventos. Los rangos de valores para los índices de inundación, deslizamiento y vendaval son menores que para los sismos, pero con una distribución mucho más uniforme, como lo evidencia el desvío estándar de los datos (una medida estadística de los desvíos promedios de todos los valores con respecto al valor medio). La consistencia estadística de los valores de los índices para estas tres categorías, permite sustentar un análisis espacial comparativo, que corresponde con la dinámica temporal de estos eventos y la amplitud temporal del período analizado. Los índices de riesgo manifiesto para inundaciones, vendavales y deslizamientos, así como los índices de riesgo manifiesto total, para todos los distritos de Costa Rica (con valores distintos de 0), se muestran en los anexos de este documento.

La geografía del riesgo manifiesto en Costa Rica

Los mapas representan el formato final sobre el que se vuelcan las evaluaciones de riesgo, constituyéndose en una de herramientas principales para el análisis espacial de la de su distribución a distintas escalas. De esta forma, los mapas presentan en forma sintética un gran cúmulo de información que sirve de apoyo en la toma de decisiones y las políticas de gestión del riesgo en general. Cabe destacar que las capacidades de generación de mapas de DesInventar son muy limitadas, lo que es razonable si tenemos en mente que no es una herramienta cartográfica, sino una base de datos interrogable con algunas capacidades de graficación y mapeo de los datos. Por lo tanto, para la generación de mapas es recomendable apelar a alguno de los paquetes de Sistemas de Información Geográfica disponibles.

Los datos de DesInventar están originalmente incorporados en ACCESS, un *software* que permite manejar bases de datos relacionales. Para poder generar mapas utilizando un paquete de SIG debemos realizar tres pasos: (a) generar una base de atributos geográficos en el paquete SIG; (b) exportar los datos desde ACCESS al paquete de SIG; y (c) articular la base de atributos temáticos (proveniente de ACCESS), con la base de atributos geográficos (generada en el paquete SIG), a través de una operación de MapInfo denominada *joint*.

- Generación de la base de atributos geográficos en un paquete SIG: como paquete SIG se eligió MapInfo, no solo porque es el SIG que mejor maneja el autor, sino también porque este paquete tiene fuertes capacidades para la generación de mapas temáticos, que es el objetivo principal en este caso. La base de datos geográficos generada contiene los polígonos distritales, cantonales y provinciales para Costa Rica, digitalizados a partir de hojas topográficas 1:50.000. Cada uno de los polígonos tiene un código de identificación único.
- Exportación de datos desde ACCES: después de incorporar los datos de los índices de riesgo manifiesto por eventos en las tablas de ACCES, se exportaron cada una de ellas a un directorio generado en MapInfo. Este reconoce los archivos con la extensión .mdb de ACCES, por lo cual pueden ser abiertos y salvados ya con formato de MapInfo. En este momento, ya se tienen las dos bases de datos: la geográfica (polígonos distritales, cantonales y provinciales), y la de atributos (eventos, variables del daño, índices de riesgo manifiesto).
- “Joint” de ambas bases de datos: dado que entre ambas bases de datos existen tres campos idénticos (código de distritos, código de cantones, código de provincias), una simple interrogación (comando *query* de MapInfo), relacionando ambas bases, genera una nueva base de datos donde las dos primeras están fundidas en una sola. Esto nos permite representar cartográficamente todo tipo de operaciones espaciales relacionando cualquiera de los eventos y sus variables con las unidades de georreferenciación establecidas. En particular, nos permite generar los mapas temáticos de riesgo manifiesto, ya sea por eventos o general, ya sea por distritos, por cantones o provincias.

La cartografía del riesgo manifiesto

Se generaron cuatro mapas de riesgo manifiesto a nivel distrital, tres correspondientes a las categorías de inundaciones, vendavales y deslizamientos, y un mapa de riesgo manifiesto total, incluyendo las tres categorías de eventos. No se mapearon los índices de riesgo manifiesto para sismos por la falta de consistencia en los datos a nivel distrital.

Los mapas de riesgo manifiesto por categoría de eventos

Los mapas de riesgo manifiesto por categorías de eventos muestran claramente que las inundaciones tienen una distribución espacial mucho más amplia que los deslizamientos y los vendavales. De la misma manera, el mapa de deslizamientos muestra una concentración espacial mayor que el mapa de vendavales. En los tres mapas, encontramos que la distribución del riesgo para el área central es más compleja, reflejando no solo una mayor fragmentación distrital, sino también rangos de valores más diversos en los índices de riesgo manifiesto. En los tres mapas se agruparon los valores de índices de riesgo manifiesto en cuatro grupos, con rangos ajustados a la distribución de los índices de cada categoría de evento. En los tres casos, las mayores frecuencias se encuentran para los rangos más bajos de índices de riesgo manifiesto (distritos representados en los colores celeste, verde claro y amarillo).

(a) Mapa de riesgo manifiesto por inundaciones (Fig. 20): los rangos más bajos de riesgo manifiesto están ampliamente distribuidos, pero con mayor concentración en los distritos caribeños de la Provincia de Limón, el Valle Central (área central en el mapa), y los distritos ubicados al Sur del país. Los niveles intermedios de riesgo manifiesto (colores verde claro y amarillo) están bien representados en Guanacaste, con presencia también en y los distritos ubicados al Norte del país y en distritos de la Provincia de Limón. Los rangos más altos de riesgo manifiesto los encontramos en muchos de los distritos pertenecientes al Cantón de Pérez Zeledón, distritos al Sur y al Este del Valle Central (San Miguel, San Diego, Turrialba), y varios distritos en la Provincia de Limón. El Distrito de Parrita, en el Pacífico Central, también se ubica en el rango más alto de riesgo manifiesto.

El siguiente cuadro muestra los 20 distritos con los índices de riesgo por inundaciones más altos para Costa Rica:

Cuadro 13. Altos índices de riesgo manifiesto por inundaciones

DISTRITO	CANTON	PROVINCIA	INDICE DE RIESGO
San Diego	La Unión	Cartago	61.92
Parrita	Parrita	Puntarenas	48.20
Pejibaye	Pérez Zeledón	San José	38.40
San Isidro	León Cortés	San José	38.08
Corredor	Corredores	Puntarenas	36.44
San Miguel	Desamparados	San José	32.17
Platanares	Pérez Zeledón	San José	29.12
D. Flores	Pérez Zeledón	San José	28.88
Limón	Limón	Limón	24.11
San Pedro	Pérez Zeledón	San José	19.86
Rivas	Pérez Zeledón	San José	19.86
Sixaola	Talamanca	Limón	19.01
San Isidro del G.	Pérez Zeledón	San José	15.36
Curridabat	Curridabat	San José	14.89
Matina	Matina	Limón	12.04
Siquirres	Siquirres	Limón	10.33
San Nicolás	Cartago	Cartago	10.29
Turrialba	Turrialba	Cartago	10.24
Cahuita	Talamanca	Limón	8.94
Bataan	Matina	Limón	8.72

(b) Mapa de riesgo manifiesto por deslizamientos (Fig. 21): el mapa muestra un área de mayor concentración del riesgo manifiesto en distritos del área central (Área Metropolitana de San José), distritos en el área de Pérez Zeledón, y distritos ubicados al Este de la Provincia de Cartago (Turrialba y Pacayas). También se identifica un área con rangos moderados a elevados de riesgo manifiesto en el Sur del país, en la Península Osa y distritos limítrofes con Panamá. El

área central que muestra el mapa contiene distritos ubicados en todos los rangos de riesgo manifiesto identificados para deslizamientos.

