

# Elaboración de un instrumento para el registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá

**RIC**  
REVISTA DE  
INICIACIÓN  
CIENTÍFICA  
JOURNAL OF UNDERGRADUATE RESEARCH

## Preparation of an instrument for the registration of losses and damages due to disasters in Panama

Montenegro, Jenifer; Hernández, José; Saavedra, Casilda

Jenifer Montenegro

jenifer.montenegro@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

José Hernández

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Casilda Saavedra

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Revista de Iniciación Científica

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

ISSN: 2412-0464

ISSN-e: 2413-6786

Periodicidad: Semestral

vol. 7, núm. 2, 2021

orlando.aguilar@utp.ac.pa

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/338/3382820010/>



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).

**Resumen:** Los desastres ocasionan múltiples daños y pérdidas de vidas humanas y económicas, modificando la vida de la población y la actividad económica del área afectada. En Panamá, la población está expuesta a desastres debido a la posición geográfica del país y a mecanismos de planificación de desarrollo escasos e insuficientes. En el período de 1983-2008, se experimentó un total de 32 desastres, provocando pérdidas económicas aproximadamente de 86 millones de dólares y 249 defunciones. El proceso de registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá se realiza bajo la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), utilizando la plataforma DesInventar. El actual proceso de registro de pérdidas y daños por desastres presenta deficiencias, tanto en el proceso de coordinación interinstitucional para la recolección de información una vez que ocurre un desastre, como en los formatos utilizados para la recolección de dicha información. Esta investigación se realizó con el fin de fortalecer el proceso de registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá, incluyendo el registro en la plataforma DesInventar. La metodología empleada se basó en revisión bibliográfica de experiencias exitosas en otros países, además de entrevistas con personal del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) y (SINAPROC), para poder realizar un análisis objetivo del proceso empleado en Panamá y confeccionar un instrumento para el proceso de registro de daños y pérdidas por desastres. Como resultado, se propone un nuevo formato para el formulario de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN).

**Palabras clave:** Daños, desastre, DesInventar, pérdidas, registro.

**Abstract:** With the growth of the population in Latin America, cities increase the use of video surveillance to monitor areas in order to detect incidents of violence and/or crime to take timely action. Currently the video surveillance process is developed by human personnel reviewing countless video signals at the same time, the current solution is error prone, not scalable and challenging. In this contribution, it is proposed to build a convolutional neural network CNN for the detection of firearms and cutting weapons in images for automating and optimizing the surveillance process. An artificial neural network architecture was specified and trained with a dataset (custom built) and tested to solve the problem. It was possible to build the dataset and the SSD architecture using Inception V3 as base network. The architecture achieved the satisfactory detection of the proposed characteristics after being trained with the dataset,



and some elements that could be improved in future experiences are discussed.

**Keywords:** Deep Learning, CNN, Object detection, artificial neural network, SSD, smart surveillance, computer vision.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), considera los desastres como: “consecuencia de fenómenos naturales desencadenantes de procesos que provocan daños físicos y pérdidas de vidas humanas y de capital, al tiempo que modifican la vida de las personas en sus comunidades y la actividad económica de los territorios afectados” [1]. Por lo tanto, el desastre es una manifestación

del riesgo existente en una sociedad, el cual se construye mediante la generación y acumulación de las condiciones que lo hacen posible, las vulnerabilidades y amenazas presentes en un mismo entorno [2].

La constante ocurrencia de desastres en el mundo conlleva a que los países a nivel mundial establezcan mecanismos, políticas, lineamientos, entre otros; para poder hacerle frente a las emergencias causadas por los desastres.

La recopilación de esta información y su posterior registro en bases de datos, permiten conocer la situación que enfrenta cada país en este tema. Además, poseer registro de los desastres, permite establecer futuras acciones para reducir el riesgo de desastre, por medio de estrategias y políticas nacionales e inclusive, regionales y/o mundiales.

En Panamá existe una gran debilidad en el registro de pérdidas y daños por desastres. A pesar de que se cuenta con la base datos DesInventar para el registro de las pérdidas y daños por desastres, esta base de datos no se mantiene actualizada, ni contiene toda la información relevante que permita reflejar la situación del país. Esto se debe a que el proceso que se debe llevar a cabo por las instituciones del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) para la recolección de los datos de pérdidas y daños materiales y fatalidades cuando se produce un desastre, no está estructurado para la adecuada recolección de información en campo y los mecanismos interinstitucionales para la gestión de la información no operan de manera adecuada.

Esta investigación contribuye a subsanar estas debilidades, en dos vías. En primer lugar, se diseñaron los instrumentos de campo para la recolección de información de pérdidas y daños por desastres. En segundo lugar, se generó un procedimiento de captura de datos para la debida coordinación de las entidades que forman parte del COE, para que se registre la información relevante sobre las pérdidas y daños por desastres. Con la aplicación de estas mejoras, la información debe llegar de manera oportuna a SINAPROC para su debida captura en la base de datos internacional DesInventar.

El objetivo planteado en este artículo consiste en elaborar instrumentos para la recolección relevante de pérdidas y daños en caso de desastres en Panamá. Este planteamiento se realizó a partir de la evaluación del proceso actual de registro de daños y pérdidas por desastres en Panamá. Finalmente se elaboró un instrumento de captura de datos para que el Centro de Operaciones de Emergencia pueda realizar el registro de daños y pérdidas por desastres en Panamá, que incluye un nuevo formato para la página de Evaluación de Daños y Necesidades (EDAN).

### 1.1 Proceso de evaluación de daños y análisis de necesidades

La fase de evaluación de daños y análisis de necesidades se define como el conjunto de métodos y estrategias estructurales, administradas y planificadas de manera que se puedan establecer parámetros sobre los efectos

adversos a la ocurrencia de un desastre. La metodología requiere de aspectos relevantes para su buen funcionamiento, entre ellos:

- Personal capacitado
  - Método consistente y uniforme
  - Disposición inmediata de recursos [3].

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) ha contribuido a que los países de la región latinoamericana implementen una matriz de trabajo para los formularios EDAN [4]. Esta matriz de formularios EDAN que facilita la USAID/OFDA (2008), contempla cuatro áreas representativas para el proceso de evaluación inicial de daños, entre ellas están el sector salud, líneas vitales, infraestructura productiva y viviendas e infraestructuras públicas y privadas.

## 1.2 Estrategias para la reducción de desastres

En 1989, los estados miembros de las Naciones Unidas declararon la década de 1990 como la Década Internacional de la Reducción de Desastres Naturales, con el objetivo de “minimizar los daños humanos, los daños materiales y las perturbaciones económicas y sociales causadas por desastres, especialmente en los países en desarrollo” [5]. La misma da lugar a la implementación de la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama con el propósito de lograr: “Un Mundo más Seguro” [6].

Por otra parte, en la década de 1990 se establece la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) [7], con el objetivo de que las sociedades sean capaces de resistir los peligros naturales y los desastres asociados a estos [8].

Es importante resaltar que, en el año 2005, durante la Segunda Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres celebrada en Japón; 11 años después de la Estrategia de Yokohama, se adopta el Marco de Acción de Hyogo (MAH) 2005-2015, con el objetivo de mejorar las capacidades de resiliencia de las poblaciones ante los desastres.

En la III Conferencia Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres se adoptó el Marco de Acción de Sendai (MAS), el cual pretende lograr en un período de 15 años (2015- 2030), la reducción del riesgo de desastres, la pérdida de vidas, medios de subsistencia y salud, además de evitar daños en patrimonios económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de la población [9].

## 1.3 Bases de datos para la recolección de pérdidas y daños por desastres

Los registros sobre desastres son indispensables para encontrar las tendencias de los impactos de una catástrofe y poder estipular la relación que existe entre el desarrollo y riesgo del desastre. Estos son cada vez más útiles y cruciales para prevenir futuros riesgos, mediante herramientas analíticas que permitan establecer prioridades de acción internacional [10].

Los países han logrado avances significativos en los últimos años en cuanto al desarrollo de sistemas de recolección de información y registros sistemáticos de las pérdidas por desastres. Entre estos podemos mencionar la implementación de bases de datos como: la base de datos (DIBI) utilizada en

Indonesia, la base de datos Nacional de Mozambique creada por el instituto Nacional de Gestión de Desastres (INGC), la base de datos de pérdidas y sucesos de peligros espaciales para los Estados Unidos (SHELDUS por sus siglas en inglés, EM- DAT y DesInventar [11].

Sin embargo, la investigación está enfocada en la base de datos DesInventar, la cual será explicada en el siguiente apartado.

### 1.3.1 Base de datos DesInventar

En América Latina, hasta mediados de 1990, no se contaba con información sistemática en relación con la ocurrencia de desastres de pequeño y mediano impacto. Por ello, en 1994 se construye un marco conceptual y metodológico, denominado DesInventar. Creado por diversos grupos que integraban la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) [12], con el apoyo técnico-financiero de entidades como la Corporación OSSO, UNISDR y diversas ONG [13].

La información recopilada en caso de un desastre en esta base de datos resulta de vital importancia para dar respuesta y ayuda humanitaria, inclusive puede servir como guía a los gobiernos de la necesidad de solicitar apoyo internacional o la declaración de un estado de emergencia [14].

Es importante destacar que la base de datos DesInventar sufrió actualizaciones posteriores a la implementación del Marco de Acción Sendai, pasando a llamarse DesInventar Sendai. Entre los cambios está registrar los avances en tema de reducción de riesgo de desastres (RRD) de cada país, la cual debe ser validada por una institución oficial, acorde a las normativas nacionales de cada país [4].

### 1.4 Evaluación y registro de daños y pérdidas por desastres en México y Costa Rica

Considerando los grandes avances en materia de evaluación de daños y pérdidas por desastres en México y Costa Rica, se investigó el proceso empleado en estos países para poder realizar un análisis comparativo con el empleado en Panamá. Es importante resaltar que estos países son considerados referentes en temas relacionados con la atención de emergencias en América Latina. Estos procesos serán explicados a continuación.

#### 1.4.1 Evaluación de daños en México

El mecanismo de evaluación de daños a causa de desastre en México se desarrolla en función a dos vertientes, plasmados por la Coordinación Nacional de Protección Civil [15]; la primera tiene como objetivo conocer las afectaciones sobre la población, sus bienes, infraestructuras y entorno, considerando las prioridades presentes durante las primeras ocho horas después de ocurrido el desastre. Estas evaluaciones se realizan

de acuerdo con el formato de evaluación de daños y necesidades preliminar y complementaria. La segunda vertiente consiste en la instalación del comité de evaluación de daños a partir de las reglas de operación de desastres, participando entidades federales y estatales de protección civil. México utiliza la plataforma DesInventar como inventario sistemático de desastres y pérdidas, principalmente para

investigaciones académicas.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), institución encargada de la Gestión del Riesgo en México, a partir del año 2000, realiza evaluaciones anuales de los principales desastres ocurridos. Estas evaluaciones son publicadas, ya sea por año o períodos de tiempo determinados [16].

#### 1.4.2 Evaluación de daños en Costa Rica

La evaluación de daños y necesidades en Costa Rica se realiza de manera general llevando a cabo registros cualitativos y cuantitativos respecto al área afectada. Antes que todo se requiere de un equipo de EDAN óptimo, el cual es dependencia directa del comandante de incidente (CI) o de la unidad de análisis. Este equipo es el responsable de llevar a cabo la recolección de datos del desastre mediante un formulario establecido por la Cruz Roja Costarricense y el CNE.

Además, Costa Rica cuenta con registros en la plataforma DesInventar desde 1970 [17], la cual fue puesta a disposición por la Comisión Nacional de Emergencias, basados en la recolección de datos obtenidos de periódicos de circulación nacional [18].

### *1.5 Gestión, recopilación, registro y análisis de daños y pérdidas por desastres en Panamá*

Panamá está expuesto a sufrir daños y pérdidas económicas y de vidas humanas debido a la ocurrencia de desastres a causa de las vulnerabilidades económicas y sociales que son detonantes para las posibles amenazas existentes. Es por ello que a continuación se muestran los aspectos que involucran la incidencia de desastres en el país y su debida gestión.

#### *1.5.1 Desastres en la República de Panamá*

El Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres [19] indica que Panamá se encuentra en la posición 14 de los países con mayor exposición a múltiples amenazas, de acuerdo con un estudio realizado por el Hotspot del Banco Mundial.

Panamá tiene un 15% de su área total expuesta y un 12.5 % del total de su población es vulnerable a dos o más amenazas. El mismo estudio indica que el país se encuentra entre los 35 países con mayor porcentaje de población en riesgo por múltiples amenazas.

Con respecto a las ocurrencias de desastres en Panamá, el Ministerio de Economía y Finanzas ha invertido 231,999,725 dólares en la atención de emergencias en el período 2000-2010; reportando solo para el año 2010 un total de 64,527 personas afectadas y 150 millones de dólares en daños viales relacionados con fenómenos climáticos [20]. Basándonos en esto, podemos interpretar que los principales fenómenos que afectan a Panamá son: lluvias duraderas, inundaciones, sequías, incendios forestales, terremotos, deslizamientos de tierra y ciclones tropicales (ver figura 1). Panamá experimentó 32 desastres derivados de estos tipos de fenómenos, entre 1983 y 2008, generando daños económicos de 86 millones de dólares y un total de 249 personas muertas [21].

#### *1.5.2 Organización en la administración de la gestión del riesgo de desastres*

La organización y mecanismos empleados ante la ocurrencia de un desastre dependen de diferentes factores como, por ejemplo, recursos empleados, instituciones participantes, reglamentos o normas nacionales y factores sociales de comportamiento ciudadano.

Es por eso que con el fin de unificar estrategias de acción el gobierno de Panamá crea el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y a su vez el Centro de Operación de Emergencia (COE), los cuales ejercen diferentes funciones operativas en una emergencia como veremos a continuación.

- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).

El 11 de febrero de 2005 se adopta la Ley No. 7 que reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil, con un enfoque de preparación y respuesta ante desastres correspondiéndole por ley planificar, investigar, supervisar y organizar políticas y acciones encaminadas a prevenir los riesgos materiales y psicosociales, considerando la peligrosidad que pueden ocasionar los desastres [22].

- Centro de Operaciones de Emergencia (COE).

El Centro de Operaciones de Emergencia (COE) se forma como una estructura permanente del SINAPROC, capaz de incentivar, planificar y mantener la operación y administración conjunta de los diferentes niveles operativos.

El COE tiene sedes en distintos puntos de Panamá, los cuales son: Panamá, Aguadulce, Chiriquí y Colón. Estas son las denominadas COE provinciales y son activadas si tienen situaciones dentro de su área, siendo la de la provincia de

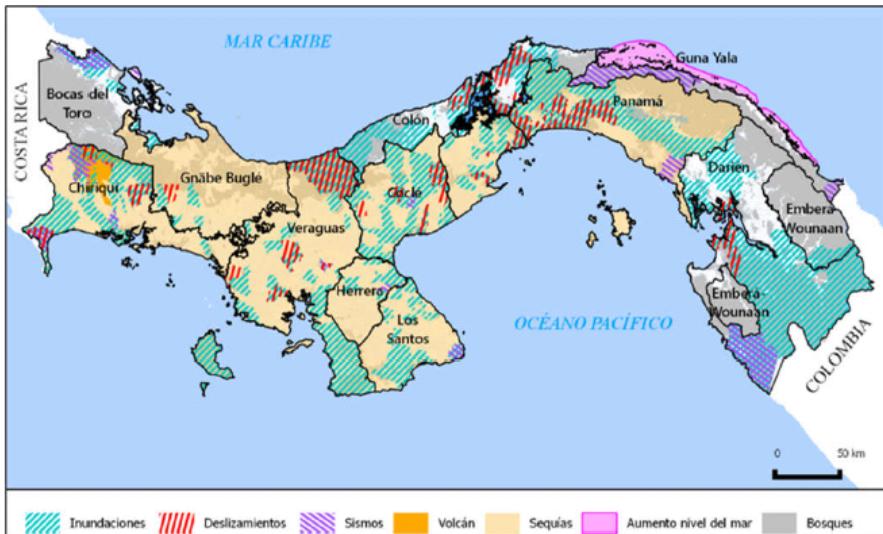


FIGURA 1.  
Tipos de Desastres que ocurren en Panamá.  
(C. Gordón, 2014)

Panamá, la sede principal. En caso de que se presente una situación o emergencia que afecte a dos o más provincias, se activa el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), cuya sede sigue siendo la de Panamá, manteniéndose activado los COE provinciales pertinentes, los cuales verterán la información de manera directa y permanentemente al COEN. En circunstancias en que la situación o emergencia sobrepase las capacidades del COEN y sea necesario declarar “estado de emergencia”, se activará el Centro de Operaciones Nacional (CON), el cual es de carácter gerencial e involucra que las órdenes procedan del presidente de la República y/o ministros del país. La información que llega a los altos mandos del CON proceden del COEN y de los COE provinciales [23]

## 1.6 Evaluación y registro de daños y pérdidas por desastres

### 1.6.1 Evaluación de daños y análisis de necesidades

En Panamá, como se contempla en el Manual de organización y funcionamiento del centro de operaciones de emergencia nacional, se utilizaban páginas EDAN de manera preliminar, para contemplar diferentes tipos de afectaciones, como por ejemplo, afectaciones en agricultura y ganadería, que no son competencias del SINAPROC. El actual subdirector del COE R. Lezcano [23], nos informó que esas hojas EDAN se les facilitaba a las otras instituciones correspondientes para completar la información requerida, pero en la mayoría de los casos, para esas instituciones esa información era incompleta y no certificada, debido a que el personal del SINAPROC no era el idóneo para esas evaluaciones específicas.

Evaluando esa problemática, y el hecho de examinar el proceso de recolección de siete páginas de EDAN preliminar, tedioso, se llegó al consenso después de diversas reuniones con las instituciones que conforman el COE de que cada institución debía realizar las evaluaciones según su responsabilidad [23]. Por ello, entre los años 2008-2009, se pasó a cambiar a un enfoque de listado de encuesta familiar (LEF), utilizado actualmente. Otra manera empleada para realizar esta metodología es la utilización de la App de “SINAPROC Alerta” (la

del funcionario), que cuenta con el formulario de EDAN por parte de los enlaces institucionales y así optimizar el tiempo empleado para compartir la información de las evaluaciones realizadas de cualquier evento a nivel nacional, la cual está georreferenciada [24]. Actualmente, las evaluaciones EDAN no se están registrando debido a que se está trabajando en una actualización que permita realizar las evaluaciones sin tener acceso a internet, considerando que en ocasiones las zonas afectadas no cuentan con este servicio. Lo que se busca es que la información se mantenga registrada dentro de la app e inmediatamente el operador se encuentre con acceso a internet, la información se mande al COE y pueda ser

registrada automáticamente. Adicionalmente, se está buscando que dentro de la app se pueda extraer un informe de carácter gerencial ya previamente establecido, considerando las EDAN previamente realizadas y otros informes y/o evaluaciones empleadas durante la emergencia [23]

### 1.6.2 Registro de daños y pérdidas por desastres

La principal fuente de información sobre desastres en Panamá es la base de datos DesInventar, la cual es administrada por el SINAPROC. Las fuentes principales de datos son: informes oficiales del SINAPROC y las fuentes hemerográficas, correspondiendo principalmente a datos del período de 1990-2013. En estas fuentes, la valoración de impactos y pérdidas es poco robusta.

La información proveniente de DesInventar es de acceso público vía web. El SINAPROC mantiene un funcionario con la responsabilidad del mantenimiento de la misma [25]

DesInventar cuenta con datos desde 1933 hasta la actualidad; contabilizando un total de 7,572 registros para el período de 1933-2020, siendo la tasa de mortalidad más elevada para ahogamientos con 1,364 decesos, con 1,265 registros y las inundaciones son las que tienen las tasas más altas de afectaciones, con 92,183 casas y 1,903 registros [26].

Considerando las estadísticas plasmadas por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, para el período de 2005-2013 se estableció la siguiente media:

- Registros: 168.75
  - Fallecidos: 15
  - Casas destruidas: 423
  - Casas dañadas: 6,049.13
  - Heridos: 49.13
  - Personas desplazadas: 717.13 Pérdidas económicas en dólares: 89,573,682.34

En Panamá no se cuenta con grupos de trabajo destinados a sistematizar la información y analizar su calidad. Tampoco se cuenta con mecanismos de comunicación y coordinación que permitan un diálogo en conjunto de los tomadores de decisiones, para un adecuado intercambio de comunicación sobre riesgos y desastres y/o acciones destinadas a la optimización de recursos [25].

## 2. METODOLOGÍA

Dado que el objeto de estudio fue analizar y proponer una metodología efectiva para mejorar el proceso de registro de daños y pérdidas por desastres, la investigación se elaboró bajo el planteamiento del enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), siendo un diseño no experimental.

Primeramente, se procedió a redactar el marco teórico del proceso de evaluación y registro de daños y pérdidas por desastres, seguido se mencionan las principales estrategias y marco de acción, en las políticas nacionales de los países.

Como segundo punto se recopiló información sobre las bases de datos empleadas para la recolección de pérdidas y daños por desastres, proporcionando un mejor entendimiento, en cuanto a la necesidad y la

importancia de mantener datos actualizados de los efectos adversos producidos por la ocurrencia de desastres y la situación general que afronta cada país.

Posteriormente, se investigó la situación, de manera general, de los países de México y Costa Rica, en relación al proceso de evaluación y registro de daños y pérdidas por desastres para su debido análisis y comparación con la de Panamá.

Finalizando la revisión bibliográfica, se presentó la metodología empleada en Panamá, en esta sección se evaluaron los procesos actuales, no solo utilizando fuentes secundarias (manuales de procedimientos, normativas, entre otros) sino también fuentes primarias, entrevistas con personal encargado del COE Y SINAPROC para así poder obtener un análisis completo de los procesos (revisión de formularios y análisis de debilidades) de evaluación de daños y pérdidas por desastres en Panamá.

Posteriormente se realizó la confección de un procedimiento de captura de datos para el registro de daños y pérdidas por desastres, incluyendo un nuevo formato para el formulario de Evaluación de Daños y Necesidades, basándose en experiencias de la región latinoamericana.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis del proceso de registro de pérdidas y daños por desastres en México, y Costa Rica en comparación con Panamá

En base a las revisiones bibliográficas realizadas en las secciones anteriores se desarrolló un análisis del proceso de registro de daños y pérdidas por desastres empleado en Panamá, comparando el proceso actual con la metodología empleada en los países previamente seleccionados: México y Costa Rica.

Los tres países estudiados emplean un mecanismo de EDAN similar, utilizando hojas EDAN en campo para realizar las evaluaciones pertinentes. Además, cada país presenta un esquema de organización semejante a sus respectivas instituciones. Es decir, enfocando la recolección de información a un estamento o institución en específico. Los tres países emplean la base de datos DesInventar para el registro de las pérdidas y daños por desastres. Es importante resaltar que México cuenta con una base de datos para el registro de las declaratorias de emergencia y desastre.

#### 3.2 Deficiencias en el proceso de evaluación y registro de pérdidas y daños en Panamá

Para conocer con mayor detalle el proceso de evaluación y registro de pérdidas y daños en Panamá se realizaron entrevistas y reuniones con personal del COE y SINAPROC. Las personas entrevistadas fueron: La jefa del Departamento de Prevención y Mitigación de Desastres, Ingeniera Yira Campos; el jefe del Departamento de Cooperación Técnica, Licenciado Juan Carlos Rivas; el instructor de la Academia del SINAPROC, Licenciado René García y el subdirector del COE, Licenciado Rawi Lezcano. De estas entrevistas se recopiló información relevante, que describimos a continuación.

El intercambio de información entre las instituciones que componen el COE es una de las debilidades del proceso de evaluación. En reuniones de la Plataforma Nacional, se han realizado presentaciones por parte de las instituciones que la componen, sobre sus avances en temas de GIRD. Han concluido que se ha dado avances, pero el problema es que no hay un adecuado intercambio de información entre las instituciones. En cuanto a la situación financiera de SINAPROC, el personal del SINAPROC nos comunicó que “no hay manera de sustentar cuánto nos está costando la gestión del riesgo” y en ocasiones, en la fase de recuperación, posterior a un año de la ocurrencia de un desastre, se siguen generando gastos y “no hay quien recolecte toda la información de los gastos”.

En ocasiones los voluntarios no llevan las páginas de EDAN establecidas para la evaluación en campo, sino que anotan lo que recuerdan en un cuaderno, lo que provoca que se pierda información relevante.

El equipo evaluador, generalmente, no cuenta con personal idóneo para llenar todos los campos requeridos en los formularios EDAN familiar como, por ejemplo, ingenieros, agrimensores, arquitectos, agricultores, etc.

Las evaluaciones hechas en campo por otra institución diferente al SINAPROC, la manejan ellos y no llega al COE, al menos que el SINAPROC la necesite. Por ejemplo, para realizar un informe, se solicita esa información por medio de los enlaces, es decir no existe un reglamento que exija u obligue a las instituciones a presentar un informe final al SINAPROC.

El mecanismo de recolección de información por parte de las entidades correspondientes no cuenta con un periodo o tiempo límite posterior a la finalización de la emergencia para trasmitir la información que involucra las cifras finales de las afectaciones, pérdidas y daños por desastres.

### *3.3 Formulario evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN)*

Considerando el papel fundamental que tienen los formularios EDAN para realizar las evaluaciones posteriores a un desastre, en la tabla 1 se comparó la hoja de EDAN utilizada en Panamá (LEF), en relación con los campos sugeridos por la USAID.

**TABLA 1**  
Comparación entre la hoja de EDAN en Panamá (LEF) y los campos establecidos por la USAID

Especificaciones por la USAID	LEF de Panamá (Cumple)
<b>Información general</b>	
1. Fecha	✓
2. Ubicación Espacial	✓
3. Tipo de Evento	✓
4. Nombre/Institución que presenta la evaluación	✓
5. Personas que conforman el equipo evaluador	
<b>Acceso a la zona afectada</b>	
1. Grado de afectación de las vías	
2. Vía de accesibilidad más rápida	
3. Medio de transporte posible	
4. Condiciones Climatológicas	
<b>Características del Evento</b>	
1. Fecha	✓
2. Tipo de Evento Generador	
3. Descripción del Evento	
4. Efectos secundarios	
5. Impacto del Evento	
<b>Efectos Adversos</b>	
1. Salud (Población general)	
2. Recursos Humanos de Salud Afectados	
3. Afectación de Líneas Vitales	
4. Afectación a la vivienda, edificios públicos	Considera solo una vivienda familiar
5. Afectación en Infraestructura Productiva	
Recursos Disponibles (Humanos, Materiales y Económicos)	
Análisis de Necesidades (Humanos, Materiales y Económicos)	Solo se deja un espacio para llenar las necesidades

Elaboración propia.

En base a lo mostrado en la tabla 1, se puede inferir que Panamá cuenta con déficit en la recolección y registro de información, esto debido al cambio de enfoque empleado en la hoja EDAN.

### 3.3.1 Análisis de los formularios de evaluación de daños y análisis de necesidades en Panamá con respecto a la base de datos DesInventar

Considerando los aspectos ante descritos, sobre lo importante que es contar con una base de datos actualizada en tiempo real y eficaz, fue necesario considerar los aspectos que involucran la base de datos DesInventar, con respecto a los campos establecidos en las hojas de EDAN en Panamá (LEF) (ver tabla 2).

TABLA 2.  
Comparación entre la base de datos DesInventar y el registro EDAN en Panamá

Campo en DesInventar	Panamá
Fecha inicio	✓
Hora	✓
Nombre geografía	✓
Muertos	
Desaparecidos	
Heridos, enfermos	
Damnificados	
Evacuados	
Reubicados	
Viviendas Destruídas	✓
Viviendas Afectadas	✓
Valor pérdidas \$	
Valor pérdidas US\$	
Centros hospitalarios	
Centros de educación	
Cultivos y bosques (Ha)	
Ganado	
Vías afectadas (m)	
Línea eléctrica destruida	
Líneas de agua y carretera	
Características del evento	
Tipo de evento	✓
Afectados	Solo por vivienda y familia
Observaciones	

Elaboración propia.

En la tabla 2 se puede observar la comparación de los campos requeridos en la base de datos DesInventar y la hoja de EDAN en Panamá, lo que muestra que la información recolectada en la EDAN familiar se considera insuficiente para servir de base para la alimentación de DesInventar, lo que implica que se debe adicionar otro tipo de formulario de EDAN que contemple los campos de DesInventar y datos más generales de la ocurrencia del desastre.

A partir del análisis mostrado, se puede inferir la necesidad de implementar cambios en la metodología utilizada en Panamá, específicamente en el proceso de evaluación y registro de daños y pérdidas por desastres.

### *3.4 Elaboración de un instrumento para el mejoramiento del proceso de registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá*

El instrumento que se presenta a continuación se basó en la información recopilada del proceso actual realizado en Panamá y las observaciones transmitidas por personal del SINAPROC y COE. Además, se consideró los procesos empleados en México y Costa Rica, descritos anteriormente. Es importante destacar que también se proponen formularios EDAN que contribuyen a facilitar el intercambio de información entre las instituciones que integran al COE y la posterior alimentación de la base de datos DesInventar.

#### *3.4.1 El proceso de captura de datos*

Entre las consideraciones que se deben tener en cuenta previo a seguir los pasos en la captura de datos están:

- El equipo EDAN debe estar conformado por personal idóneo y capacitado según sea su institución y responsabilidad.
- El personal del SINAPROC encargado de alimentar DesInventar, deberá enfocarse únicamente en esa tarea.

Conociendo estas consideraciones, se propone un instrumento para el proceso de registro de daños y pérdidas por desastres, incluyendo desde que el equipo realiza la evaluación en la zona afectada hasta su registro en DesInventar. Se propone la implementación de una nueva base de datos en línea, que sea compartida por medio de la nube y que sea liderada por el COE. La misma debe estar a disposición de todas las instituciones que integran el COE, las cuales tendrán acceso únicamente a sus formularios pertinentes. A continuación, se describen los pasos del proceso de captura de datos.

1. Inicialmente el SINAPROC realizará una inspección de la zona afectada, empleando las hojas EDAN establecidas para la institución. Esta inspección tiene la finalidad de establecer el alcance de las afectaciones y determinar las instituciones que se deben involucrar en la evaluación de daños y análisis de necesidades y luego de esto, utilizarán el formulario de EDAN familiar.
2. Posteriormente a que el SINAPROC notifique a las otras instituciones que deben involucrarse, las mismas deben realizar las evaluaciones pertinentes según sea su sector de responsabilidad, llenando los formularios propuestos
3. Se almacenará la información de las EDAN de cada institución pertinente por medio de la base de datos.
4. Para fines de acreditación, se establecerá una entrada en la base de datos para la Contraloría, en la cual registrará el costo real de las acciones realizadas después de la ocurrencia (rehabilitación y reconstrucción).
5. Posterior a que todas las instituciones terminen de llenar los campos de sus EDAN, automáticamente la base de datos confeccionará un informe estadístico, el cual podrán tener acceso visual todas las instituciones y principalmente, el personal que alimenta DesInventar. SINAPROC procederá al registro de la información en dicha plataforma.

### *3.5 Formularios de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN) Propuesto*

Los formularios EDAN que se proponen en este artículo, se confeccionaron posterior a un análisis exhaustivo de los empleados en los países estudiados de la región, el utilizado actualmente en Panamá y la matriz de la

USAID. Es importante resaltar que adicionalmente se consideraron ciertos campos pertinentes que servirán para llenar los datos solicitados en la plataforma DesInventar.

Se propone realizar las EDAN con un enfoque general, en base a 4 sectores previamente descritos en la sección 1.2 de este artículo. Esto adicional al del enfoque familiar que ya realiza el SINAPROC y del cual proponemos añadir algunos campos en base a lo estudiado.

Los Formularios EDAN propuestos, según el sector, contemplan los siguientes puntos:

1. La evaluación inicial:

- Información general: fecha y hora de la emergencia y de la evaluación, localización de la zona afectada, institución y evaluador responsable de la evaluación y el No. de documento.
- Características del evento: se considera el tipo de evento, sus características, ubicación geográfica de la zona afectada, el evento generador y observaciones.
- Afectaciones: de acuerdo con el tipo de vías, líneas vitales, infraestructuras e infraestructuras productivas.
- Población afectada por sector: detallando si se encuentran reubicados, afectados, damnificados, etc. Adicionalmente, se debe contemplar su edad, situaciones especiales y clasificar el recurso humano afectado mientras atiende la emergencia.
- Recursos disponibles: detallando la cantidad disponible del recurso humano y material.
- Análisis de necesidades: se contempla la cantidad de recurso humano y material necesario y la estimación de costo que tendrá el mismo.
- Ayuda del SINAPROC: se registra el tipo de ayuda, la cantidad y el costo estimado.

2. Recepción de Insumos: contempla la firma del jefe de familia que certifica que se entregó la ayuda, la firma del personal que la entrega y la fecha. EDAN Familiar

- Información General
- Listado de familias afectadas: detallando el estado familiar (afectados, reubicados, evacuados o damnificados), los integrantes de cada familia y registrando su sexo, edad y estado de salud.
- Viviendas: contempla el tipo de construcción de la vivienda, si es habitable o no, el tipo de solución (local o externa) en caso de ser necesario y la estimación de costos.
- Economía de patio: detallando si la familia contaba con ganado o productos agrícolas, la cantidad, si se vieron afectados, posibles pérdidas y su costo estimado.

3. EDAN- Sector Salud.

- Información general.
- Instituciones de Salud en la zona: detallando si se encuentran en funcionamiento, afectados, dañados, destruidos, el costo estimado y el tipo de solución que necesitan.
- Recursos Humanos y Camas Disponibles: se detalla el personal de salud disponible y el costo estimado. Adicionalmente, si se encuentran heridos o fallecieron durante la atención de la emergencia. Además, se detalla, por institución, las camas totales y disponibles y su costo estimado.
- Localización de Población Afectada: se especifica el centro hospitalario en que se encuentra la población herida y fallecida.

4. EDAN-Sector infraestructura productiva.

- Información general.
- Infraestructura Productiva: se detalla por sector productivo, el tipo de afectación, la cantidad dañada, pérdida y afectada y su costo estimado.

5. EDAN- Sector Vivienda.

- Información general.
- Edificaciones Públicas y privadas: se detalla el tipo de edificación, la cantidad total y la que se encuentra con daños, en funcionamiento, el tipo de solución necesaria y la estimación de costos.
- Viviendas: se detalla por sector la cantidad de viviendas. Posteriormente el tipo de construcción de las mismas y su estado (afectadas, destruidas, habitables), el tipo de solución necesario y la estimación de costos.

6. EDAN- Sector Líneas Vitales.

- Información general.
- Agua Potable: se detalla el tipo (presa, tanques, etc.), la cantidad de cada tipo, si se recibieron algún tipo de daños (en metros), su funcionamiento, el tipo de solución que ameritan y la estimación de costos.
- Agua Residual, Energía, Telecomunicaciones, Carreteras y Medios de Transporte: se detalla el tipo y la ubicación geográfica, la cantidad que presenta daños, si se encuentran en funcionamiento, el tipo de solución necesario y la estimación de costos.

Informe Estadístico: contempla todos los datos descritos anteriormente. Es importante resaltar, que en el mismo se deben incluir los costos totales, ya no se colocan los costos estimados.

Es importante resaltar que se sugiere que el periodo de evaluación en campo para el llenado de las hojas EDAN propuestas sea de un máximo de 72 horas posteriores a la ocurrencia del desastre. En caso de que las circunstancias no lo permitan, deberán llenarse en el menor periodo de tiempo posible. Además, estas evaluaciones permitirán que de manera automática se pueda confeccionar el Informe Estadístico Final de la ocurrencia del desastre, el cual servirá principalmente para que el personal encargado por parte del SINAPROC pueda registrar las pérdidas y daños por desastres en la base de datos DesInventar.

#### 4. CONCLUSIONES

En situaciones posteriores al desastre es necesario evaluar las pérdidas y daños por desastres, tanto económicas como humanas, esto sirve de base para establecer mecanismos de respuesta más eficientes y mantener registros actualizados.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, es necesario reconocer que, para mantener los registros de pérdidas y daños por desastres actualizados, se requiere de una base de datos sistematizada que recolecte todos los registros y estadísticas de la ocurrencia de desastres de manera oportuna. Es por ello, que conocer el funcionamiento de la base de datos DesInventar es fundamental, ya que facilita el análisis del riesgo y la evolución constante de la ocurrencia de desastres. Además, esta información sirve de base para que los gobiernos puedan solicitar ayuda humanitaria y ejecutar acciones

pertinentes ante una emergencia.

Es necesario que, mediante alguna normativa, se le brinde mayor autoridad a SINAPROC en materia de recolección de datos de daños y pérdidas por desastres, ya que, al ser SINAPROC el ente rector del COE, debe mantener los datos completos y actualizados que sean recopilados durante una emergencia para poder plasmarla en DesInventar. Por ello es

necesario que las instituciones que integran el COE tengan la responsabilidad de transmitir toda la información importante que recolecten en su debido momento sin que SINAPROC tenga que solicitarla.

Se debe unificar la metodología empleada para la recolección de datos de pérdidas y daños por desastres en las instituciones que realizan las evaluaciones pertinentes, facilitando el intercambio de información y la posterior alimentación de DesInventar.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

#### AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestra asesora de tesis, la Doctora Casilda Saavedra, profesora Regular Titular de la Facultad de Ingeniería Civil quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados proyectados.

En segundo lugar, queremos agradecer el financiamiento por parte de la Cooperación Suiza en América Central y la coordinación por el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central (CEPREDENAC) y el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), por brindarnos los recursos y herramientas necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. Esta investigación se realizó en el marco del subproyecto Resiliencia al Cambio Climático y los Desastres desde

la Universidad: Caso de Panamá y Costa Rica, que es parte del proyecto regional Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión del Riesgo de Desastres en Centroamérica.

Por último, queremos agradecer al Centro de Operaciones de Emergencia (COE) y el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), quienes apoyaron nuestro proyecto permitiéndonos obtener información por medio de entrevistas realizadas a personal encargado que labora dentro de estas instituciones.

## REFERENCIAS

- [1] L. Neira, «Desastres naturales y responsabilidad civil. Identificación de los desafíos que presenta esta categoría de hechos dañinos,» *Revista de Derecho*, pp. 123-142, 2019.
- [2] M. Aranguren, «Creación, actualización y/o homogeneización de inventarios de desastres por eventos históricos y cotidianos a nivel de la subregión Andina. Cali,» 2006.
- [3] S. De León, «La Importancia de la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades ante un Desastre,» 2020.
- [4] J. C. Rivas, Interviewee, [Entrevista]. 17 marzo 2021.
- [5] K. Morán, «Introducción a la estrategia internacional para la reducción de desastres».
- [6] Estrategia Internacional para la reducción de riesgos de desastres (EIRD), «Estrategia y plan de acción de Yokohama para un mundo más seguro: Directrices para la prevención, preparación y mitigación de desastres naturales,» Ginebra, Suiza, 1994.
- [7] J. Macías, «Crítica de la noción de resiliencia en el campo de estudios de desastres,» *Revista Geográfica Venezolana*, pp. 309-325, 2015.
- [8] «Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de desastres (UNDRR),» junio 2001. [En línea]. Available: [https://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm#p1\\_2\\_1](https://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm#p1_2_1). [Último acceso: 4 octubre 2020].
- [9] J. Teja, «Tercera conferencia mundial sobre reducción de riesgos de desastres,» *Revista de Información científica para la dirección en salud. INFODIR*, 2015.
- [10] M. Pelling, «Los datos sobre desastres sientan bases para producir el riesgo,» 2005.
- [11] O. Cardona, C. Velásquez, M. Salgado, B. Gabriel, M. Mora, L. Yamín, A. Barbat, M. Carreño y M. Marulanda, «Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction-Gar 2013 Probabilistic Modelling of Natural Risks at The Global Level: The Hybrid Loss Exceedance Curve Desinventar Database of
- [12] DesInventar, «Acerca de DesInventar,» [En línea]. Available: <https://www.desinventar.org/>. [Último acceso: 13 Marzo 2021].
- [13] Y. Zuñiga, R. Granados y W. Coto, «Vista de Fuentes estadísticas para el estudio de la gestión del riesgo de desastres en Centroamérica,» *Revista de Historia*, pp. 1-18, junio 2019.
- [14] Maskrey, «Análisis comparativo de la Base de Datos de Desastres,» 2002.
- [15] Coordinación Nacional de Protección Civil, «Manual de Organización y operación del Sistema Nacional de Protección Civil,» Ciudad de México, México, 2018.
- [16] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), «Indicadores de Riesgo de desastres y de gestión de riesgos: para América Latina y el Caribe; México,» 2015.
- [17] G. Barrantes y A. Quesada, «Cartografía de afectación por amenazas naturales en el Cantón de Póas, Costa Rica,» *Revista Geográfica de América Central*, p. pp.129, 2016.
- [18] H. Rodríguez, «El daño y la Evaluación del riesgo en América Central: Una propuesta metodológica tomando como caso de estudio a Costa Rica,» 1999.
- [19] «Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres 2011-2015,» Panamá, Panamá, 2011.
- [20] Secretaría Ejecutiva de la Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres (SECONRED), «Marco Nacional de Recuperación,» Panamá, Panamá, 2014.
- [21] Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), «Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean Region: GFDRR Country Notes,» Washintong D.C., 2005.

- [22] «Plataforma Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres,» Panamá.
- [23] R. Lezcano, Interviewee, [Entrevista]. 9 abril 2021.
- [24] Autoridad Nacional para Innovación Gubernamental, «SINAPROC,» [En línea]. Available: <http://solca.innovacion.gob.pa/index.php/sinaproc/>
- [25] Organización de las Naciones Unidas (ONU), «Panamá, Evaluación del estado de la reducción del Riesgo de Desastres en la República de,» Panamá, Panamá, 2015.
- [26] Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNDRR), «DesInventar Sendai,» [En línea]. Available: [https://www.desinventar.net/DesInventar/profletab.jsp?countr\\_ycode=pan&continue=y](https://www.desinventar.net/DesInventar/profletab.jsp?countr_ycode=pan&continue=y). [Último acceso: 13 3 2021].