

# **Herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres: Un paso adicional hacia la resiliencia comunitaria**

**Jennifer M. Santos-Hernández\*, Havidán Rodríguez\* y Walter Díaz\*\***

\* Disaster Research Center (DRC), University of Delaware

\*\* Centro de Investigación Social Aplicada (CISA), Universidad de Puerto Rico-Mayagüez



## Contenido

1. Introducción .....	3
2. Conceptos importantes .....	4
3. Breve introducción a los Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).....	6
3a. ¿Qué es un GIS?.....	6
3b. GIS y el manejo de emergencias.....	6
3c. Vulnerabilidad social: Entendiendo las características poblacionales antes de desastres .....	7
3d. Evaluación de vulnerabilidad social para Puerto Rico, 1990-2000 .....	8
4. Herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres (DDST, por sus siglas en inglés) .....	11
5. Requerimientos del navegador de internet.....	13
6. Adquiriendo acceso al DDST .....	14
7. Información geográfica actualmente disponible .....	14
7a. Las capas de vectores.....	14
7b. Las Capas Ráster .....	15
8. ¿Cómo comienzo a utilizar el DDST? .....	16
9. Funciones disponibles en el DDST .....	16
9a. Utilizando el panel de la izquierda .....	16
Seleccionar una capa o múltiples capas.....	17
9b. Navegar la barra de herramientas .....	18
Zoom in y zoom out .....	18
Pan .....	18
Extensión Total .....	19
Identificar .....	19
Resultados.....	20
Medida .....	20
Amplificación .....	21
Impresión de mapas .....	21
10. Resumen.....	22
11. Cómo contactarnos .....	22
12. Publicaciones consultadas .....	23





## 1. Introducción

El *Disaster Research Center* (DRC) de la Universidad de Delaware (UD), con fondos de la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF, por sus siglas en inglés) y del Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico (PSGUPR), y en colaboración con el Centro de Investigación Social Aplicada (CISA-UPRM), el Centro para la Percepción Adaptativa Colaborativa de la Atmósfera (CASA, por sus siglas en inglés), el Centro de Servicios de Manejo de Investigación y Datos de la Universidad de Delaware (RDMS, por sus siglas en inglés), y el Centro de Manejo de Riesgos Costeros (CCH-UPRM, por sus siglas en inglés) están llevando a cabo una prueba piloto de una herramienta de mapeo basada en Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).

**La Herramienta de Apoyo para Tomar Decisiones en Caso de Desastres (DDST, por sus siglas en inglés)** es un servidor de mapeo dimensional basado en Internet para: especialistas en planificación, equipos de respuesta y otros oficiales a nivel municipal, estatal y de manejo de emergencias. La DDST ofrece acceso a una variedad de información geo-referenciada para todos los municipios de Puerto Rico. El propósito de este manual es el de proveer un resumen de las capacidades generales de la DDST para facilitar el uso de esta herramienta.

Una de las metas del DDST es proveerle a los usuarios información precisa y fácil de acceder de forma gratuita. Por lo tanto, utilizamos una serie de fuentes de información gubernamental, al igual que los datos generados a través de nuestra investigación y de la investigación de centros de investigación afiliados a este proyecto. Debido a que este es un proyecto piloto que actualmente se encuentra en su etapa de desarrollo, como es el caso de los sistemas computadorizados, la herramienta no es 100% confiable y es posible que ocurra una falla en cualquier parte del sistema. Por consiguiente, no podemos asumir responsabilidad por ningún tipo de daño personal, de propiedad o de cualquier otro tipo relacionado directa o indirectamente al uso o dependencia de esta herramienta de mapeo. Además, no podemos garantizar su exactitud y/o su disponibilidad en cualquier momento, incluyendo pero no limitado a emergencias reales. Asimismo, no asumimos ninguna responsabilidad por retrasos en el procesamiento de solicitudes de mapas. Aun cuando hemos intentado proveer la información y los datos más confiables y actuales, es posible que contenga información incorrecta u obsoleta. Por tal razón, el usuario reconoce que esta herramienta en línea es parte de un proyecto de investigación en curso y, por cuanto, los datos provistos

están sujetos a revisiones y modificaciones. Nos gustaría escuchar sus preguntas, comentarios o recomendaciones o recibir, de parte suya, datos adicionales. Para ello, debe comunicarse con Jennifer Santos-Hernández al (302) 831 – 6618, de lunes a viernes, de 9:00 AM – 4:00 PM EST, o por correo electrónico a [jsantos@udel.edu](mailto:jsantos@udel.edu).

## 2. Conceptos importantes

**Desastres:** Los desastres no son eventos naturales pero son el resultado de la exposición de poblaciones vulnerables a peligros (Rodríguez, 2002). Estos son “procesos/eventos que incluyen la combinación de un agente(s) potencialmente destructivo de un ambiente natural, modificado, y/o construido y una población en una posición vulnerable producida social o económicamente, lo que resulta en una interrupción percibida de la usual satisfacción relacionada al individuo y a las necesidades físicas para supervivencia, orden social y significado” (Oliver-Smith, 1998).

**Catástrofe:** De acuerdo al Plan de Respuesta Nacional, una catástrofe es un evento natural o provocado por los humanos (incluyendo terrorismo), que resulta en un extraordinario número de víctimas, de daños o de interrupciones que afectan severamente a: la población, la infraestructura, el ambiente, la economía, la moral nacional y/o las funciones gubernamentales. Un evento es considerado una catástrofe cuando su impacto se extiende sobre un periodo de tiempo prolongado, los recursos requeridos exceden la capacidad de las autoridades de todos los niveles, múltiples sectores económicos se ven afectados y las funciones ambientales son retadas (refiérase a Quarantelli, 2006).

**Peligros:** Eventos extremos en el ambiente. Son “fenómenos extremos de baja probabilidad meteorológica o geológica que tienen el potencial de causar desastres cuando azotan a colectivos humanos” (Mileti, 1999:22).

**Riesgo:** Un riesgo representa la probabilidad de daños o la exposición a peligros de una población, de infraestructura, de recursos y de otros activos. Los riesgos suelen surgir como resultado del desarrollo inadecuado o no planificado.

**Vulnerabilidad social:** Este concepto se define como “las características de una persona o grupo y su situación que influye en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro natural, un evento o proceso natural extremo” (Wisner, et al., 2004:11). La vulnerabilidad social también se enfoca en el impacto

relativo y diferencial que los desastres tienen sobre diferentes miembros de nuestra sociedad. Aunque todos podemos compartir los mismos riesgos, la vulnerabilidad social puede variar de acuerdo al número de factores demográficos y socio-económicos. Para poder entender por completo la complejidad de la vulnerabilidad social, debemos examinar las características ambientales y de la población, antes y después del evento, para entonces mejorar nuestro entendimiento de las causas y de las consecuencias de los desastres.

**Resiliencia:** Este concepto se define como “la capacidad de lidiar con peligros no anticipados después de que se han manifestado, aprendiendo a recuperarse” (Wildavsky, 1991:77).

### **3. Breve introducción a los Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés)**

#### **3a. ¿Qué es un GIS?**

Los Sistemas de Información Geográfica registran “qué” eventos ocurren y “dónde” ocurren. Aunque los sistemas de información geográfica solían ser creados en papel, hoy en día son computarizados, permitiendo así el almacenamiento, el manejo y la presentación de grandes cantidades de información diversa en una sola plataforma. El valor del GIS se encuentra en su capacidad de utilizar la tecnología moderna para acumular, analizar y presentar gráficamente cantidades extensas de datos y de mapas. Además de su actual popularidad en la industria automovilística, un amplio rango de dispositivos han sido desarrollados para acceder información geográfica donde y cuando sea necesaria, tales como los dispositivos manuales y los teléfonos celulares, entre otros. También existen una serie de programados y extensiones que facilitan la disseminación de información geográfica. Por ejemplo, uno de los grandes avances de la Ciencia de la Información Geográfica son las herramientas en línea del GIS, ya que estas proveen acceso fácil, a un costo relativamente bajo, para múltiples usuarios que comparten la responsabilidad de un área en particular.

#### **3b. GIS y el manejo de emergencias**

El uso de los GIS en línea es un fenómeno relativamente reciente dentro del manejo de emergencias, pero es uno que progresivamente se ha tornado más importante, particularmente después del huracán Hugo (Cutter, et al., 2007). A través de todas las fases del manejo de emergencias, el acceso a información es vital. Los GIS pueden ayudar en: la planificación, la mitigación, la preparación, la respuesta y la recuperación a causa de un desastre. Asimismo, nos permite examinar y generar un entendimiento más claro de cómo los desastres impactan a poblaciones vulnerables. En *Confronting Catastrophe: A GIS Handbook* (2002), Greene destaca la importancia de los sistemas de información geográfica para ayudar a la comunidad de manejo de emergencias. El uso de los GIS en el manejo de emergencias provee la capacidad de identificar y evaluar riesgos y permite una mejor comprensión de la composición del área de manejo o del área bajo estudio. Las características demográficas y socio-económicas tienen un impacto significativo sobre las experiencias y los resultados de desastres para diferentes grupos; a través del uso del GIS podemos explorar estas conexiones. Los sistemas de información geográfica son herramientas y métodos muy

importantes que pueden ayudar y facilitar el análisis de la intersección o convergencia de la exposición a diferentes peligros y de las características de un grupo en una localización específica.

Debido a que el manejo de emergencias fue inicialmente constituido como una agencia de la Defensa Civil durante la Guerra Fría, era primordialmente una organización de respuesta y no se concentraba necesariamente en la preparación o en la mitigación. Mientras el campo del manejo de emergencias se aleja de la acción de respuesta hacia el manejo, los sistemas de información geográfica proveen una oportunidad única para el fortalecimiento y el desarrollo de esfuerzos gubernamentales y no-gubernamentales mejor informados, dirigidos hacia la mitigación y la preparación en respuesta a desastres. El manejo de emergencias es diferente a la respuesta de emergencia, ya que el primero requiere la identificación, la coordinación, la mitigación, la evaluación de las vulnerabilidades y de los riesgos y la creación de mecanismos para lidiar con desastres (Waugh, 2007). Incorporar el uso de los GIS puede facilitar las responsabilidades y los resultados del manejo de emergencias. Las herramientas GIS son recursos muy poderosos que pueden enriquecer nuestro conocimiento sobre la intersección o punto de encuentro entre los peligros y una población con características y necesidades demográficas y socio-económicas específicas. El uso de los GIS nos permite mapear, visualizar y examinar cambios a través del tiempo en las características de la población en las áreas o jurisdicciones bajo estudio. Además, como enfatiza la próxima sección, el uso de los GIS también provee una oportunidad para examinar la distribución geográfica y las características sociales de la población y su riesgo ante diferentes peligros.

### **3c. Vulnerabilidad social: Entendiendo las características poblacionales antes de desastres**

El compromiso, el adiestramiento y la especialidad de los manejadores de emergencias a todos los niveles no es suficiente para planificar, mitigar, prepararse, lidiar, responder a y recuperarse exitosamente de los desastres. Aunque son importantes, estos factores no pueden reducir la vulnerabilidad social.

El marco de la vulnerabilidad fue incorporada al estudio de los desastres a principios de la década de 1980. La vulnerabilidad social es frecuentemente definida como “las características de una persona o de un grupo y su situación que influyen en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir, y recuperarse del impacto de un peligro natural, un evento o un proceso natural extremo” (Wisner, et al., 2004). La

vulnerabilidad social se refiere específicamente al impacto relativo y diferencial que los desastres tienen sobre diferentes miembros de nuestra sociedad.

Enarson (2007) especifica que es muy importante que los manejadores de emergencias le presten cuidadosa atención a las condiciones de vida, a las necesidades y a los recursos de grupos poblacionales en alto riesgo. Las políticas actuales de manejo de desastres son cónsonas con estas recomendaciones. El *Acta de Mitigación de Desastres de 2000* enfatiza que **se les requiere a todas las jurisdicciones** que realicen avalúos de peligros como la base para planes de mitigación de peligros estatales y locales. Más específicamente, el *2006-07 Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs*, del Plan de Respuesta Nacional, ahora requiere que los oficiales de emergencias revisen la historia, la frecuencia y la severidad de los posibles peligros, evalúen la vulnerabilidad de sus comunidades, identifiquen los pasos necesarios para la mitigación de peligros y adjudiquen recursos para reducir las pérdidas basándose en las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad.

### **3d. Evaluación de vulnerabilidad social para Puerto Rico, 1990-2000**

La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres presenta los hallazgos del índice de vulnerabilidad social generados por Santos (2007) para las comunidades costeras en Puerto Rico. El uso de los GIS nos permitió crear mapas, visualizar y examinar los cambios en la vulnerabilidad social desde 1990 hasta 2000. La evaluación de vulnerabilidad social utiliza datos de censos geo-referenciados y el *US Census Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System (TIGER/Line)* para construir un índice acumulativo a nivel del grupo bloque y explorar la prevalencia de indicadores relacionados a la vulnerabilidad en caso de desastres.

El índice de vulnerabilidad social para los municipios costeros de Puerto Rico provee una puntuación compuesta que examina once variables o indicadores: densidad poblacional, población viviendo bajo el nivel de pobreza, ocupación de viviendas, educación, niños menores de 18 años de edad, hogares compuestos por jefas de familia y sus niños, desempleo, población anciana (65 años o más), posesión de vehículo y posesión de servicio telefónico. La puntuación de vulnerabilidad social para cada grupo bloque fluctúa de una puntuación baja de 11 a una alta de 55. En la capa de vulnerabilidad incluida en el DDST, el rojo representa a los grupos bloque con una alta puntuación de vulnerabilidad y el verde representa una puntuación baja. La

puntuación de vulnerabilidad social para cada grupo bloque fue generada al recodificar y agregar el valor de cada una de las características antes mencionadas para todos los grupos bloque en municipios costeros. Para cada indicador se registró, en cinco categorías, el porcentaje de la población con una característica en particular (e.g., 0-19.99% = 1, 20-39.99% = 2, 40.00-59.99% = 3, 60.00-79.99% = 4, and 80.00-100%=5). La puntuación de cada una de las cinco variables fue sumada; el resultado de este proceso matemático es lo que identificamos como la puntuación de *vulnerabilidad social* (VS).

Los resultados globales de la evaluación de la vulnerabilidad social sugieren que mientras la población que reside en áreas susceptibles a inundaciones relacionadas a marejadas ciclónicas aumentó por aproximadamente un 12%, de 1990 a 2000, por otro lado, hubo una reducción mínima en la vulnerabilidad social durante este periodo de tiempo (véase la Figura 1). Esto puede ser el resultado de la disminución observada en las puntuaciones de la mayoría de los indicadores de vulnerabilidad desde 1990 a 2000. Además, una vulnerabilidad alta es una característica de áreas que carecen de oportunidades de empleo y que, consecuentemente, poseen tasas de desempleo altas. Es por esto que, a pesar de la disminución en la puntuación de la mayoría de los indicadores de vulnerabilidad, como lo son la pobreza y un bajo nivel de educación, los niveles de vulnerabilidad aún permanecen bastante altos, particularmente en comparación con los Estados Unidos. Consiguientemente, esta investigación sugiere la necesidad de desarrollar planes de emergencia de preparación y respuesta que estén enfocados hacia las necesidades de una población cambiante demográfica y socio-económicamente con niveles relativamente altos de vulnerabilidad. Por ejemplo, como una consecuencia de los cambios en la estructura de edad de la población en la región este de Puerto Rico, es imperativo que planifiquemos con anticipación y que nos preparemos para atender las necesidades de una creciente población de avanzada edad, al igual que las de aquellos con impedimentos y enfermedades crónicas, con un énfasis especial en la preparación y respuesta ante desastres, incluyendo evacuaciones y refugios. Es necesario desarrollar estrategias de evacuación efectivas que reconozcan las necesidades de salud, físicas, y mentales, de aquellos que requieran una evacuación. Programas como el *NOAA Tsunami Ready Initiative* pueden aumentar incrementar la conciencia, la preparación y la respuesta ante desastres.

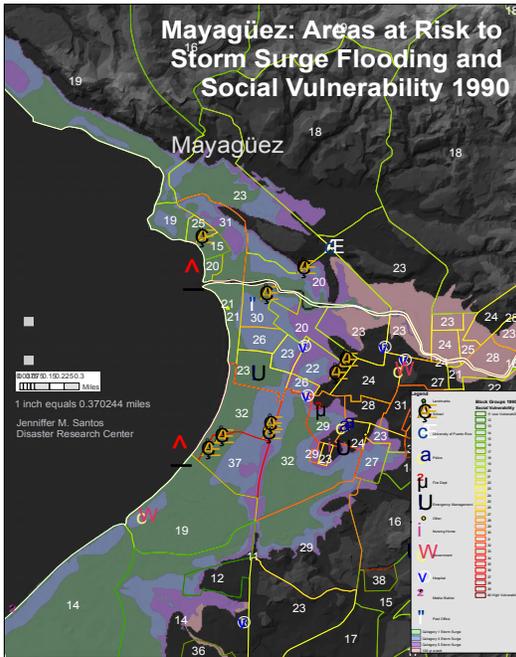


Figura 1: Vulnerabilidad social en Mayagüez 1990



Figura 2: Vulnerabilidad social en Mayagüez 2000

#### **4. Herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres (DDST, por sus siglas en inglés)**

Al momento de prepararnos para desastres y responder a estos, es indispensable que identifiquemos las características de la población que reside en áreas de riesgo (*National Research Council Committee on the Effective Use of Data, Methodologies, and Technologies to Estimate Subnational Populations at Risk*, 2007). Durante emergencias y después de desastres, un entendimiento claro de la composición y de la distribución de la población en las áreas afectadas le provee, al personal de respuesta, la capacidad de atender, de manejar y de canalizar asistencia de manera más fácil y efectiva, particularmente a los grupos poblacionales con la mayor necesidad. El tener acceso a una aplicación con GIS que contenga información demográfica y socio-económica, al igual que datos geo-referenciada sobre el riesgo ante diferentes peligros y los rasgos físicos y la infraestructura de la región, les permite a los oficiales de emergencias y a un amplio rango de aquellos que toman decisiones poder visualizar los posibles impactos de un evento en particular (e.g., inundaciones urbanas, inundación por marejadas ciclónicas, accidentes, deslizamientos de terreno, entre otros). Acceso sencillo a sistemas de información geográfica le permite a aquellos que toman decisiones en emergencias a identificar la localización y a visualizar la convergencia de un número de factores que de otra manera tendrían que ser evaluados individualmente. Asimismo, los GIS son una herramienta que deben y pueden ser utilizadas para iniciativas de mitigación y preparación ante desastres.

Es de notar que los manejadores de emergencias en todos los niveles y otros que toman decisiones por lo general carecen de data geo-codificada para su jurisdicción. El National Research Council Committee (NRC) on the *Effective Use of Data, Methodologies, and Technologies to Estimate Subnational Populations at Risk* (2007) presenta algunos de los retos en cuanto a la disponibilidad y accesibilidad a la data mencionada, incluyendo: la disponibilidad limitada de los datos, movimientos poblacionales frecuentes o continuos que ocurren entre los residentes de un área geográfica específica y la escala de datos acumulados disponible en la mayoría de los países occidentales. Por ejemplo, la datos del Censo arrojan información sobre la población en su área o residencia. Sin embargo, como todos sabemos, los residentes están moviéndose constantemente de un área geográfica hacia otras. La datos actuales sí toman en consideración la naturaleza dinámica de los movimientos poblacionales y, de esta manera, retan nuestra habilidad para estimar los riesgos

poblacionales en un momento en particular. Además, el visualizar datos demográficos y socio-económicos no es siempre una tarea fácil para el personal de emergencias cuando carecen de mapas temáticos. Como es sugerido por el informe, la solución ideal para mejores estimados sería un registro poblacional en vez de un agregado de datos del censo. Sin embargo, los costos de registros poblacionales son significativamente más altos y solo están disponibles en unos pocos países europeos.

Para promover el uso de los GIS en el manejo de emergencias, se está desarrollando una herramienta de apoyo en línea para la toma de decisiones que combina datos demográficos, socio-económicos, físicos y de infraestructura en una sola plataforma. La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres es el producto de dos importantes proyectos investigativos. El primero, *Population Composition, Geographic Distribution, and Natural Hazards: Vulnerability in the Coastal Regions of Puerto Rico*, subvencionado por el Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico, se enfocó en generar mapas geográficos, tanto en papel como en formatos GIS, de las áreas costeras de Puerto Rico que incluían datos demográficos y socio-económicos muy detallados de la población residente. Esta investigación estaba dirigida hacia el desarrollo de un mejor entendimiento en cuanto a los factores demográficos y socio-económicos que contribuyen a la vulnerabilidad, a la percepción de riesgos, a la mitigación de desastres y a la preparación en las comunidades localizadas en las regiones costeras del País. Como fue discutido en la sección anterior, un índice de la vulnerabilidad social de la población en todos los municipios costeros fue creado. Utilizando los datos de los Censos de 1990 y de 2000, pudimos generar un índice de vulnerabilidad social para este segmento de la población. Durante este proceso, se digitalizaron mapas en papel de marejadas ciclónicas para Puerto Rico proporcionados por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés) y la Junta de Planificación de Puerto Rico. Asimismo, se desarrollaron mapas GIS en computadoras en los que se integran inundaciones costeras causadas por marejadas ciclónicas y tsunamis, datos de los Censos de 1990 y de 2000 sobre características poblacionales y residenciales, infraestructuras construidas, e imágenes aéreas y de satélite de la isla de Puerto Rico. Este proyecto fue un esfuerzo colaborativo entre la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez y la Universidad de Delaware<sup>1</sup>. El segundo proyecto es parte de un esfuerzo

---

<sup>1</sup> Los investigadores para esta propuesta financiada por el Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico incluían a Havidán Rodríguez (PI) en el Disaster Research Center (DCR), Walter Díaz (CO-PI), Centro de Investigación Social Aplicada, Aurelio Mercado (CO-PI), Laboratorio de Oceanografía Aplicada, y Jennifer Santos-Hernández, estudiante doctoral en sociología y asistente principal de investigación graduada en el Disaster Research Center.

investigativo más grande por parte del *Engineering Research Center (ERC) for Collaborative Adaptive Sensing of the Atmosphere (CASA*, por sus siglas en inglés) subvencionado por la Fundación Nacional de la Ciencia<sup>2</sup> (NSF, por sus siglas en inglés).

La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres, desarrollada en el *Disaster Research Center (DRC)* y disponible en línea (<http://www.udel.edu/DRC7DDST>), es una herramienta de mapeo que utiliza un navegador de Internet para permitir que el usuario someta una solicitud a un servidor de cartografía localizado en la Universidad de Delaware. Esta solicitud es procesada por el servidor principal y entonces una imagen del mapa, con la información solicitada, es entregada al usuario. Como parte del proyecto CASA, estamos explorando la capacidad de esta herramienta para presentar datos de radar en tiempo real generados por el banco de pruebas de Puerto Rico dirigido por estudiantes.

## **5. Requerimientos del navegador de internet**

La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres puede ser accedida por medio de la mayoría de navegadores de Internet, tales como: Netscape Navigator 8.1, Netscape Communicator 7, Mozilla Firefox 1, Internet Explorer 6 u Opera 9.

---

<sup>2</sup> Este trabajo fue parcialmente apoyado por el Centro de Investigación en Ingeniería del Programa de la Fundación Nacional de la Ciencia bajo el número de subvención 0313747 de la NSF. Esta herramienta es parte de la investigación generada en el banco de pruebas de Puerto Rico dirigido por estudiantes (*Student-Led Testbed*).

## 6. Adquiriendo acceso al DDST

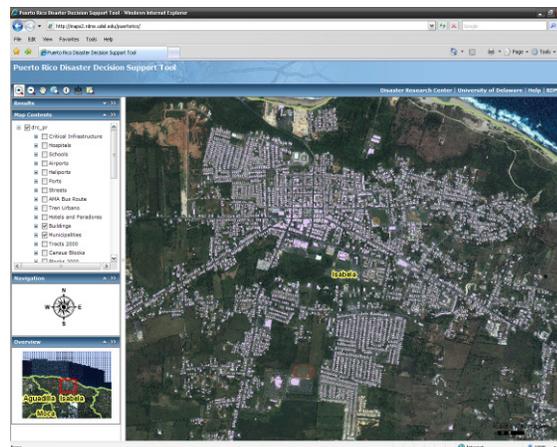
La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres es una herramienta de libre acceso disponible para cualquier usuario. Sin embargo, en el futuro, podría surgir la necesidad de proveer acceso al sistema a través de una contraseña. Si este fuese el caso, los usuarios podrían obtener un nombre de usuario y una contraseña, luego de que el usuario provea la información requerida para obtener acceso al sistema.

## 7. Información geográfica actualmente disponible

El DDST utiliza varias fuentes de datos gubernamentales y de datos generados a través de los proyectos investigativos previamente mencionados, incluyendo proyectos de investigadores en los centros de investigación asociados. La herramienta de mapeo en línea integra datos en capas de vectores y ráster en una sola plataforma.

**7a. Las capas de vectores** son capas que presentan un objeto discreto. Las capas de vectores son puntos que indican la localización específica o los puntos conectados que forman un polígono (ej., un polígono que delinea un área expuesta a inundaciones). Las bases de datos geo-referenciados son asociadas con todas las capas (vector y ráster). Algunas de las capas de vectores incluidas en el DDST son:

- carreteras
- puentes
- hidrografía
- superficie de construcción
- comunidades
- barreras costeras
- aeropuertos
- puertos
- rutas de autobuses
- rutas de trenes
- escuelas públicas
- hospitales
- inundaciones por tormentas
- línea de tsunami
- áreas de tsunami
- áreas propensas a inundaciones ciclónicas



- rutas de huracanes
- evaluación de vulnerabilidad social de 1990 a 2000
- datos demográficos y socio-económicos a nivel municipal, por barrio, extensión, bloque y grupo donde estén disponible, incluyendo:
  - niños menores de 18
  - personas de mayor edad (65 años o más)
  - hogares con niños con jefas de familia
  - población viviendo en pobreza
  - población con niveles bajos de educación
  - población con impedimentos
  - población desempleada
  - hogares sin un vehículo
  - hogares sin servicio telefónico
  - hogares rentados
  - hogares recibiendo asistencia económica
- otros

**7b. Las Capas Ráster** presentan un campo continuo. En una capa ráster, los datos son representados en celdas, en pixeles o en cuadrados que son usualmente parte de un campo más amplio o una colección de celdas. Algunas de las capas ráster incluidas en el DDST son:

- modelos digitales de elevación
- sombra de colinas
- imágenes aéreas
- IKONOS
- otros

*Si desea publicar datos adicionales o actualizar los datos actuales en el DDST, comuníquese con nosotros a través de un correo electrónico a [jsantos@udel.edu](mailto:jsantos@udel.edu).*

## 8. ¿Cómo comienzo a utilizar el DDST?

Este manual ha sido provisto para guiarle a través de las funciones y capacidades básicas de la herramienta de mapeo en línea. Primero, utilizando su navegador de Internet, acceda al siguiente URL:

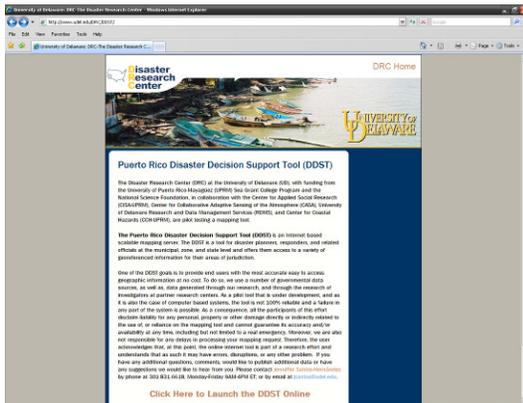


Figura 1.1 Página principal de la Herramienta de Apoyo para la Toma de Decisiones en Caso de Desastres de Puerto Rico

<http://www.udel.edu/DRC/DDST>.

Después de leer el contrato de uso, puede entonces proceder a iniciar la herramienta de mapeo al escoger el enlace localizado en el fondo de la página electrónica. El enlace dice lo siguiente:

[Click Here to Launch the DDST Online.](#)

## 9. Funciones disponibles en el DDST

### 9a. Utilizando el panel de la izquierda

El panel de la izquierda tiene una variedad de funciones.

**Etiquetas (Tabs) para Abrir/Expandir o Cerrar/Colapsar:** Puede abrir y cerrar o expandir y colapsar las etiquetas (*tabs*) de información en el panel izquierdo al clicar o pulsar en el triángulo localizado en la esquina izquierda de cada etiqueta (*tab*) (refiérase a la Figura 1.3).

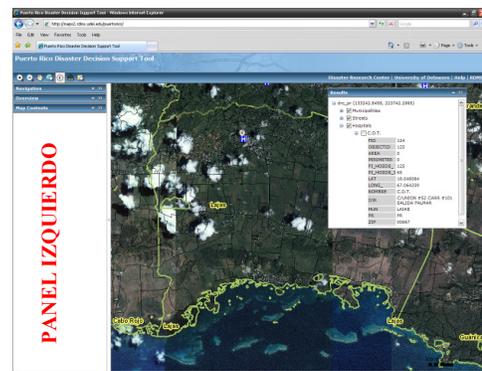


Figura 1.2 Vista general del panel izquierdo



Figura 1.3 Manejar las etiquetas (tabs)

Las etiquetas (*tabs*) también se pueden mover adentro y afuera del panel izquierdo al clicar o pulsar en las flechas dobles que están localizadas en la esquina de cada etiqueta (*tab*).

## Seleccionar una capa o múltiples capas

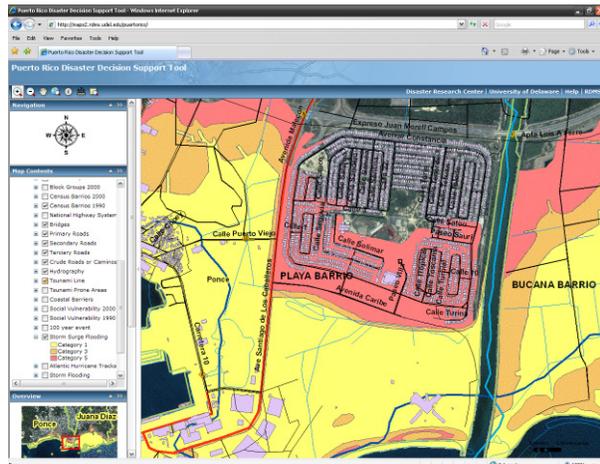


Figura 1.4 Navegando a través del mapa de contenido

El panel de la izquierda también puede ser ocultado o colapsado completamente al clicar o pulsar su esquina derecha. Esto le permite tener un área más grande para observar el mapa (vea la imagen de ejemplo, la cual ilustra el panel izquierdo colapsado en la sección de resultados).

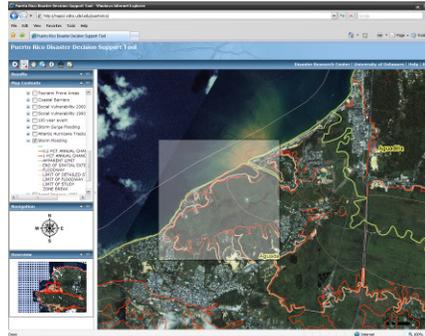
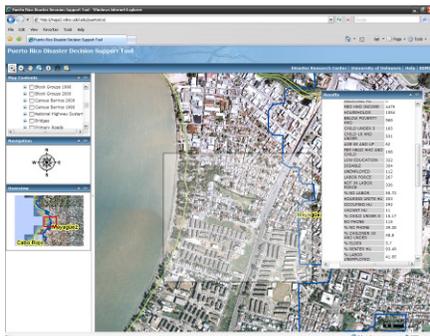
Como fue mencionado anteriormente, varias capas y sus bases de datos asociados geo-referenciados

están disponibles en el DDST. La lista de capas se puede ver en la etiqueta (*tab*) de 'Map Contents' localizado en el panel izquierdo. Primero, debe expandir la lista al clicar o pulsar en el signo de más (+) localizado antes del único menú de contenido en el mapa que se llama 'drc\_pr'. El signo de más (+) se convierte en un signo de menos (-) y entonces el Menú de Contenido del Mapa se expande. Al clicar o pulsar en el signo de más (+), localizado antes de cada capa, los símbolos son exhibidos. Es de suma importancia que comprenda cómo colapsar y expandir las etiquetas (*tabs*), el menú y los sub-menús ya que este proceso también es utilizado para expandir la información que se genera al someter una solicitud utilizando la función de 'Identify'. La información que es recibida cuando se somete una solicitud se podrá ver en la etiqueta (*tab*) de 'Results' localizado en el panel izquierdo. Al igual que con las demás etiquetas (*tabs*), puede remover esta etiqueta (*tab*) del panel izquierdo y también puede cambiar el tamaño de la pantalla de la etiqueta (*tab*).

## 9b. Navegar la barra de herramientas

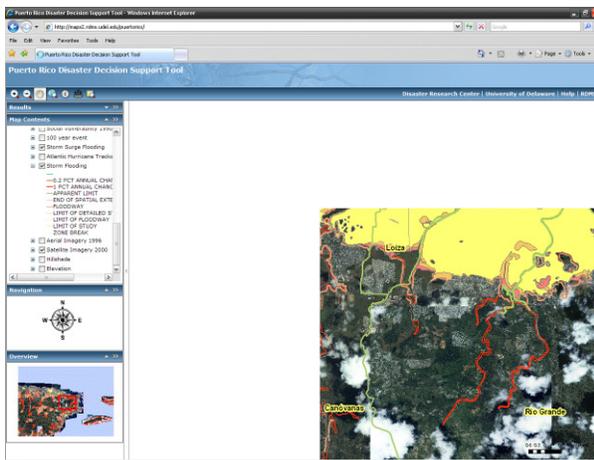
La barra de herramientas contiene las funciones ofrecidas por la herramienta de mapeo, incluyendo el *zoom in*, *zoom out*, *pan*, extensión total, identifica, mide y amplificador. También, puedes imprimir un mapa utilizando la función de impresión de su navegador de Internet. Esta sección provee una breve descripción de las funciones contenidas en la barra de herramientas.

### Zoom in y zoom out



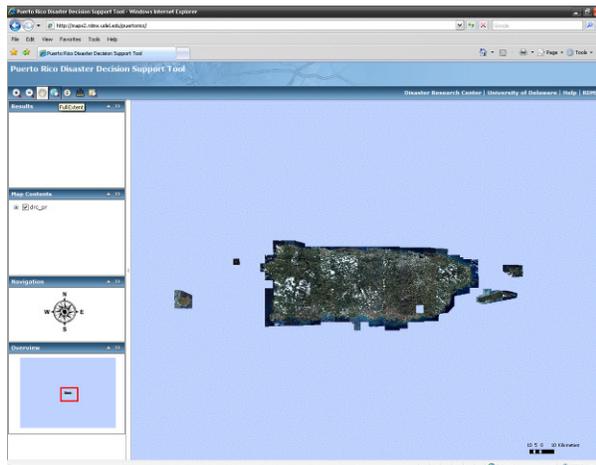
Las funciones de *zoom in* y *zoom out* te permitirán acercar o distanciar áreas específicas. Hay tres maneras principales para usar las funciones de *zoom in* y *zoom out*. Primero, puedes seleccionar desde la barra de herramientas la función que desee utilizar. A la vez que seleccione la función puede dar un “*left click*” hacia dentro o hacia afuera del área geográfica, puede mover su ratón (*mouse*) y dibujar un cuadrado para seleccionar un área específica, o puede utilizar el *scroll wheel* de su ratón (*mouse*) (si está disponible) para acercar o distanciar el mapa.

### Pan



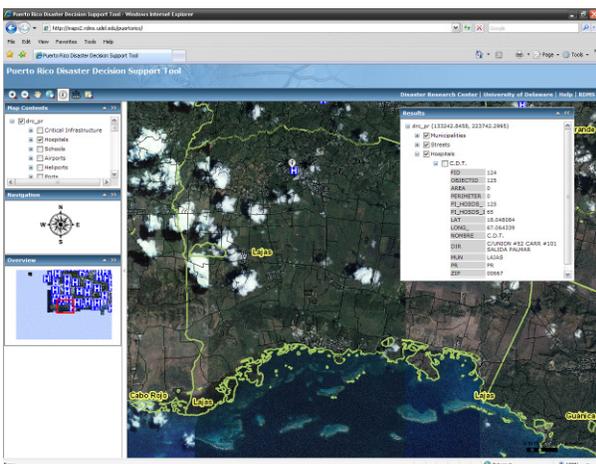
La función de *Pan* funciona como una mano virtual. La misma le permite agarrar el mapa y moverlo por la pantalla.

## Extensión Total



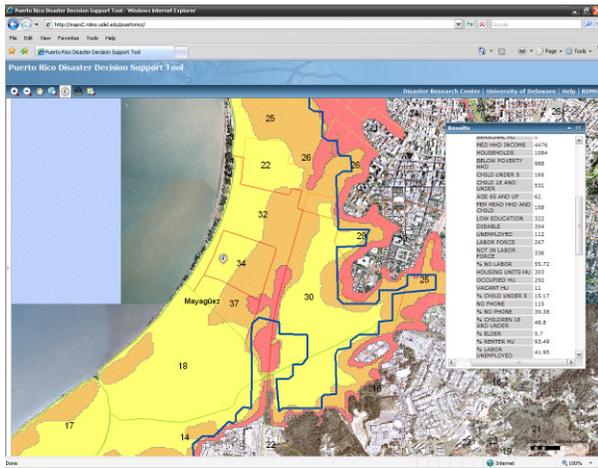
La función de 'Extensión Total' le da un *zoom out* completo al mapa en pantalla. Solo debe utilizar esta función si desea dar un *zoom* completamente fuera del mapa. Esta función no refresca ni vuelve a lanzar la herramienta. Para relanzar la herramienta, debe utilizar la función '*Refresh*' de su navegador de Internet.

## Identificar



La función de 'Identificar' somete una solicitud en el servidor de mapas para información sobre un área geográfica específica. Esta información será mostrada en la etiqueta (*tab*) de resultados, localizado en el panel izquierdo. La información mostrada es la que corresponde a las capas que usted seleccionó. Si necesita una base de datos en particular, debe activar esa capa al clicar o pulsar en el cajón de opciones localizado en frente del nombre de la capa deseada.

## Resultados

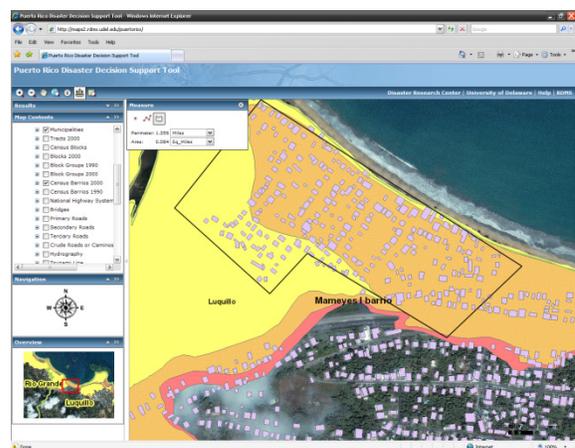
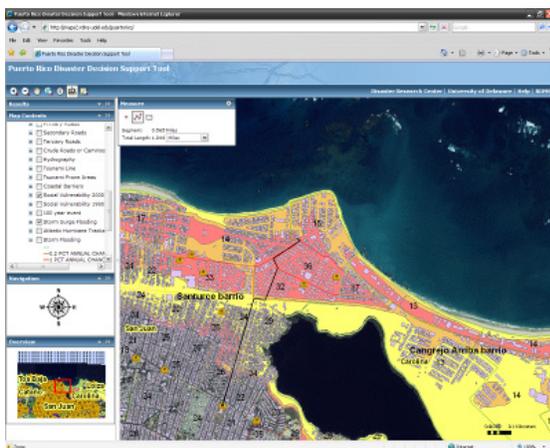
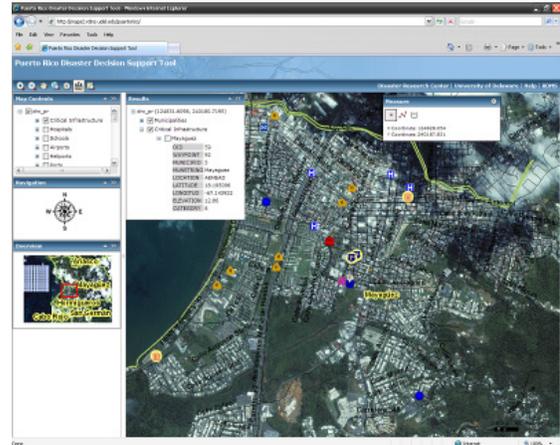


Los resultados de su solicitud o pregunta se muestran en la etiqueta (tab) de resultados. También puede esconder el panel izquierdo para expandir el área de observación. Para hacer esto, usted necesita clicar o pulsar en el borde derecho del panel izquierdo. Cuando esté observando los resultados, el colapsar el panel izquierdo permite una observación más detallada del área bajo examinación.

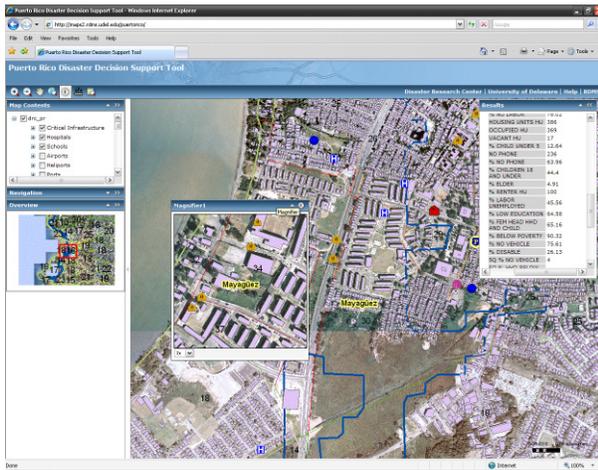
## Medida



La función de 'Medida' tiene la capacidad de identificar las coordenadas de una localización específica, para medir distancia (ej. trayectos, rutas) y para medir el perímetro de un área específica (ej. área expuesta, área afectada). Las ilustraciones que puede observar aquí muestran las diferentes capacidades de la función de 'Medida.'



## Amplificación



La función de 'Amplificación' le permite a usted observar más de cerca (hasta 10x) un área específica. Para seleccionar un área, la ventana de amplificación debe ser movida al área deseada.



Para ajustar a la distancia deseada del área bajo observación usted puede seleccionar el menú *drop down* localizado en la esquina izquierda al fondo de la ventana de amplificación. Esto amplifica a la distancia deseada.

## Impresión de mapas

Usted puede imprimir el mapa al utilizar la función de impresión de su navegador de Internet.

## 10. Resumen

A través de todas las facetas de una emergencia o de un desastre (ej. mitigación, preparación, respuesta, recuperación, y reconstrucción), el acceso a información es vital. Los Sistemas de Información Geográfica pueden servir como una herramienta crítica y vital que permite que la comunidad de manejo de emergencias pueda planificar, mitigar, prepararse, responder y recuperarse de los desastres. La herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres (DDST, por sus siglas en inglés) de Puerto Rico es una herramienta en línea para planificadores, equipos de respuesta y oficiales relacionados al manejo de desastres a nivel municipal, regional y estatal. La herramienta les ofrece a sus usuarios acceso a una variedad de información y datos geo-referenciados para las áreas bajo su jurisdicción. Durante las emergencias y después de los desastres, un entendimiento claro de la composición de la población, al igual que su distribución en el área afectada, les provee a los equipos de respuesta una mayor capacidad de prepararse y responder a la situación de desastre. Si es utilizada apropiadamente, el DDST también permite que el equipo de respuesta provea ayuda más eficiente y efectivamente a los grupos poblacionales más necesitados.

Como se describe anteriormente, el DDST tiene unos requerimientos computacionales mínimos y puede ser utilizado a través de la mayoría de los navegadores de Internet. Este manual es provisto como una guía para los usuarios para que puedan utilizar las funciones y capacidades básicas de esta herramienta.

## 11. Cómo contactarnos

Para recibir información adicional acerca de la herramienta de apoyo para tomar decisiones en caso de desastres o si tiene alguna pregunta, comentario, sugerencia, o está interesado en añadir datos relevantes relacionados a su agencia, por favor comuníquese con Jennifer Santos-Hernández a [jsantos@udel.edu](mailto:jsantos@udel.edu) o llame al Disaster Research Center al (302) 831 – 6618. También puede comunicarse con Havidán Rodríguez o Walter Díaz por medio de un correo electrónico a [havidan@udel.edu](mailto:havidan@udel.edu) y [wdiaz@uprm.edu](mailto:wdiaz@uprm.edu).

## 12. Publicaciones consultadas

- Cutter, S.; Emrich, T., Adams, B, et al. 2007. *New Information technologies in emergency management*, In Waugh, W., Tierney, K. (eds.) Emergency Management: Principles and Practice for Local Government, Second Edition. Washington, DC: ICMA Press.
- Enarson, E. 2007. *Identifying and addressing social vulnerabilities*, En Waugh, W., Tierney, K. (eds.) Emergency Management: Principles and Practice for Local Government, Second Edition. Washington, DC: ICMA Press.
- Greene, R.W. 2002. Confronting Catastrophe: A GIS Handbook. California: ESRI Press.
- Mileti, D. 1999. Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States. Washington, DC: Joseph Henry Press.
- Oliver-Smith, A. 1998. Global Changes and the Definition of Disaster in Quarantelli, E.L. (eds.) What is a Disaster? Perspectives on the Question. New York: Routledge.
- Quarantelli, E. 2006. Catastrophes are Different from Disasters: Some Implications for Crisis Planning and Managing Drawn From Katrina. En Understanding Katrina: Perspectives from the Social Sciences. Social Science Research Council Publication.
- National Research Council Board on Earth Sciences and Resources. 2007. Successful Emergency Response Starts with a Map: Improving Geospatial Support for Disaster Management. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. 2007. Tools and Methods for Estimating Populations at Risk from Natural Disasters and Complex Humanitarian Crises. Washington, DC: The National Academies Press.
- Rodríguez, H. 2002. ¿Por qué los Desastres no son “Naturales”? : Riesgo, Vulnerabilidad y Desastres en el Contexto Puertorriqueño (Why Disasters are not “Natural:?” Risk, Vulnerability, and Disasters in the Puerto Rican Context). En Ruiz, S. (ed.) Themes in the Social Sciences. University of Puerto Rico-Mayagüez: College of Arts and Sciences Publications.

Santos-Hernández, J. 2007. Development, Social Vulnerability, and Disasters in the West Coast of Puerto Rico. M.A. Thesis. Department of Sociology and Criminal Justice, University of Delaware.

Waugh, W., Tierney, K. (eds). 2007. Emergency Management: Principles and Practice for Local Government, Second Edition. Washington, DC: ICMA Press.

Wildavsky, A. 1991. Searching for Safety. New Jersey: Transaction Books.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. 2004. At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Second Edition. New York: Routledge.

**NOTA**