

DEMOCRATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE DESASTRES EN URUGUAY

MSc. Ing. Omar Viera

Magíster Ing. Sandro Moscatelli

Dr. Ing. Libertad Tansini

Profesor Titular

Profesor Adjunto

Profesora Adjunta

viera@fing.edu.uy

moscatel@fing.edu.uy

libertad@fing.edu.uy

Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Oriental del Uruguay, J. Herrera y Reissig 565, Montevideo, URUGUAY

RESUMEN

Los desastres naturales son eventos de gran magnitud y de gran impacto negativo en la sociedad y en el medio ambiente. En particular, Uruguay se ve afectado por inundaciones, sequías, granizadas y vientos de más de 100 kilómetros por hora.

En este trabajo se realizan propuestas acerca de la gestión de la información sobre desastres y la comunicación de la misma, lo cual es uno de los principios que rigen el Sistema Nacional de Emergencias (SINAE), mediante un Sistema de Comunicación bidireccional que posibilita la participación activa de la ciudadanía.

Este sistema tiene como objetivo socializar y democratizar la información para que los ciudadanos estén informados, se formen en una cultura de prevención de desastres y sepan como actuar frente a su ocurrencia.

PALABRAS CLAVES

Desastres, Gestión de Desastres, Sistemas de Información

INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) define un desastre como cualquier hecho que causa daño, trastorno ecológico, pérdida de vidas humanas, deterioro de la salud o de los servicios de salud a una escala suficiente como para ameritar una respuesta extraordinaria desde fuera de la comunidad o área afectada.

La International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2) brinda la siguiente definición: evento repentino y calamitoso que interrumpe seriamente el funcionamiento de una comunidad y causa pérdidas humanas, materiales y económicas o medio ambientales que exceden la habilidad de la comunidad o sociedad de enfrentarlo por si misma.

La Federal Emergency Management Agency (3), una organización gubernamental de Estados Unidos que es parte del Department of Homeland Securities, define como desastre un evento no rutinario que resulta en daños materiales, muertes, y/o daños a la comunidad que requieren del empleo de recursos de fuera de la comunidad afectada.

Para una visión más general sobre los desastres y sus causas ver (2), (3) y (4).

Analizando las definiciones anteriores, se puede concluir que todas tienen en común los siguientes aspectos: los desastres son eventualmente repentinos, tienen un gran impacto negativo en la sociedad (pérdida de vidas humanas, daños materiales, costos asociados, etc.), interrumpen el normal funcionamiento de las comunidades y sociedades y exceden los recursos locales disponibles.

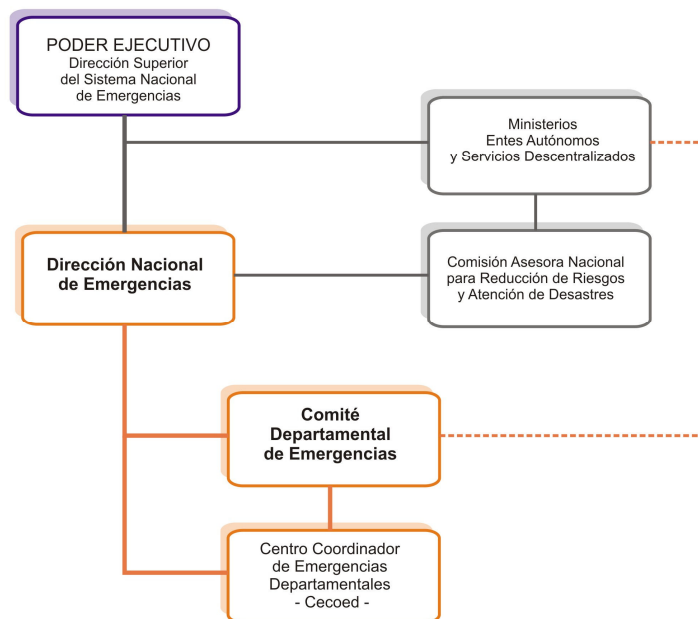
Parece razonable entonces poner el énfasis en programas de prevención que reduzcan la exposición de la población, lo cual se logra, en parte, asegurando que la población esté informada.

Uruguay es un país que se ve afectado por sequías, inundaciones, incendios, granizadas y otros desastres naturales. Estos desastres generan grandes pérdidas, evacuación de personas y la interrupción del normal funcionamiento de las zonas afectadas.

En 2009 se consagra en Uruguay el Sistema Nacional de Emergencias (SINAE, antes SNE), como un sistema público de carácter permanente cuya finalidad es (5):

“la protección de las personas, los bienes de significación y el medio ambiente, ante el acaecimiento eventual o real de situaciones de desastre, mediante la coordinación conjunta del Estado con el adecuado uso de los recursos públicos y privados disponibles, de modo de propiciar las condiciones para el desarrollo nacional sostenible.”

Figura 1. Organigrama del Sistema Nacional de Emergencias.



El Sistema Nacional de Emergencias está integrado por:

- Poder Ejecutivo.
- Dirección Nacional de Emergencias.
- Comisión Asesora Nacional para Reducción de Riesgos y Atención de Desastres.
- Ministerios, entes autónomos y servicios descentralizados.

- Comités Departamentales de Emergencias.
- Centro Coordinador de Emergencias Departamentales

Algunos de los principios que rigen al SINAE son (5):

- Protección de la vida, de los bienes de significación (públicos y privados) y del ambiente.
- Planificación, por medio de dispositivos para la reducción de riesgos inscritos en políticas de desarrollo nacional y departamental, de ordenamiento territorial, de desarrollo sostenible y en el establecimiento de condiciones para las inversiones pública o privada.
- Formación y capacitación de la ciudadanía, en especial a través del sistema educativo.
- Solidaridad. Se fomentará la capacidad de actuación unitaria de los miembros de la colectividad o grupo social ante la emergencia.
- Equilibrio dinámico. Se prestará la debida atención a los procesos de transformación, evolución y adaptación; al mismo tiempo se reconocerá la necesidad de establecer un balance entre las condiciones ambientales, sociopsicoculturales y económicas que conduzcan a un desarrollo sustentable.
- Información. La comunicación de la gestión de desastres con un enfoque preventivo implica que todos los actores vinculados en la temática asuman la responsabilidad de socializar y democratizar la información. Esto implica, entre otras cosas, una adecuada gestión de la información y un efectivo intercambio de la misma.

La Gestión de Desastres se puede definir como (6) la disciplina y profesión de aplicar la ciencia, la tecnología, la planificación y la gestión al manejo de eventos extremos que pueden dañar o matar grandes cantidades de personas, generar grandes destrozos a la propiedad e interrumpir la vida de una comunidad.

La International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (International Federation of Red Cross) (2) define la Gestión de Desastres como la organización y administración de recursos y responsabilidades en lo que respecta a todos los aspectos humanitarios de las

emergencias, en particular preparación, respuesta y recuperación con el objetivo de minimizar el impacto de los desastres.

En común para éstas y otras definiciones se observa la referencia a aspectos humanitarios que debe abarcar la Gestión de Desastres y también la búsqueda de una aproximación científica para el manejo de riesgos (7) y que la Gestión de Desastres es, en su naturaleza: social y política; multiorganizacional y multifuncional.

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN BIDIRECCIONAL

En este trabajo se presenta una posible manera de encarar uno de los principios básicos del SINAE que es el relativo a la información. Si bien este principio implica una comunicación desde y hacia múltiples actores (particulares, organismos gubernamentales, Intendencias Municipales (8), Centros Coordinadores de Emergencia Departamental (CECOED) (5), Dirección Nacional de Meteorología (9), Dirección Nacional de Hidrografía (10), UTE (11), Policía caminera (12), etc.), uno de los principales actores es la ciudadanía y su derecho a estar informada.

Por lo tanto se propone un Sistema de Comunicación entre el SINAE y la ciudadanía, en el entendido que esta comunicación aporta a la difusión y conocimiento de lo que sucede, a que los ciudadanos estén informados, se vayan formando en una cultura de prevención de desastres y que sepan como actuar frente a la ocurrencia de los mismos. Esta comunicación debe ser bidireccional, dado que socializar y democratizar la información también implica una participación activa de los ciudadanos.

Para esto se propone que el Sistema de Comunicación conste de un sitio web que contenga información institucional, leyes, decretos, formas de contacto en situaciones de desastre, recomendaciones y guías de cómo actuar cuando ocurre un desastre, etc. Pero fundamentalmente este sitio debe contener la siguiente información:

a) Mapas de riesgo que contemplen la evaluación de amenazas y la vulnerabilidad. La amenaza representada en los mapas de riesgo debe estar vinculada a la vulnerabilidad, por ejemplo la existencia de asentamientos en zonas inundables.

b) Catálogo de recursos especializados y su disponibilidad. La falta de información y de conocimiento en este tema puede resultar en demoras en buscar y recibir ayuda. Este catálogo puede constituir una red nacional de inventario de recursos.

c) Emisión de alertas tempranas y recomendaciones, tanto a la población en general como a otros actores, por ejemplo organismos públicos.

d) Estadísticas espaciales y temporales sobre desastres. Las estadísticas no solamente son relevantes para la evaluación y adecuación de las políticas para la prevención de desastres y para ajustar posibles medidas para la mitigación, sino que en especial, interesa mantener y hacer pública la información sobre lo que ocurre después de los desastres, por ejemplo análisis de situación, reportes sobre las consecuencias del desastre y su dispersión geográfica, información sobre las necesidades de las zonas afectadas, acceso a información confiable, medidas de reconstrucción basadas en datos de vulnerabilidad, etc.

e) Formularios en línea. Gran parte del trabajo que se ha realizado, por ejemplo en el caso de las recientes inundaciones en Uruguay, es un trabajo de campo, difícil y desgastante, que consiste en visitar a cada familia para obtener información de como han sido afectadas mediante el llenado un formulario. Posteriormente estos formularios son enviados a Montevideo donde se ingresan y se procesan. Es posible simplificar y hacer más eficiente este proceso de obtención de información mediante el uso de formularios en línea, lo cual además permitiría disponer de los datos casi inmediatamente. El problema más grande a tener en cuenta es la accesibilidad a banda ancha necesaria, ya que en las zonas perjudicadas las comunicaciones pueden verse seriamente afectadas.

Este sitio web debe ofrecer también, mecanismos de comunicación interactivos como ser foros, blogs y/o similares, en los cuales los ciudadanos puedan consultar y/o enviar información, por ejemplo en tiempo real, para que otros ciudadanos y/o autoridades conozcan lo que está sucediendo, mediante el envío de fotos, videos, archivos de audio o simplemente mensajes de texto.

Una de las principales dificultades para el diseño e implementación de un sitio web con las características mencionadas es que la información necesaria para mantener a la ciudadanía informada, por ejemplo para generar estadísticas, alertas y mapas, debe ser actualizada en tiempo real y se basa en datos que se encuentran hoy en día en distintos organismos públicos o privados, los cuales tienen distintos intereses sobre dichos datos y por lo tanto los mantienen en distinto formato o con distinta codificación o en distintos soportes (papel, bases de datos, planillas, etc.). Entonces, como parte de este trabajo, se propone una forma de integrar estas fuentes de datos heterogéneas y dispersas, para ser utilizadas para generar información.

La comunicación desde la ciudadanía hacia el SINAIE (foros, blogs, etc.) y por su intermedio a otros ciudadanos, no presenta mayores dificultades, dada las herramientas tecnológicas con que se cuenta hoy día, como puede ser el concepto de Web 2.0 que se refiere a la interacción que se logra a partir de diferentes aplicaciones en la web, que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la World Wide Web (13). Quizás el principal problema sea el poder asegurar el acceso al sitio y que el mismo no se sature frente a múltiples accesos simultáneos, sobre todo cuando ocurran eventos adversos. Hay ejemplos de saturación ante eventos más triviales en Uruguay (14) como la falla de Noviembre de 2010, sobre la que Antel (15) afirmó que "no hay antecedentes" en sus registros históricos y que se produjo en coincidencia con un día de demanda excepcional en los shoppings de Montevideo, donde coincidían rebajas especiales y promociones adicionales con tarjetas de crédito, ante lo cual un experto vinculado a Antel explicó que el colapso pudo ser ocasionado por un problema eléctrico o un volumen demasiado grande de demanda de información.

Proveedores de servicio de gran escala como Google y Amazon construyen sus infraestructuras a partir de la idea de McCarthy de “Cloud Computing” (16), actualmente esta tecnología está disponible también para pequeñas y medianas empresas u organizaciones. El interés principal en este tipo de tecnología es que permite que las organizaciones estén procesando en la nube servicios de aplicaciones de misión crítica o CRM, como es el caso del Sistema de Comunicación del SINAIE ante la ocurrencia de eventos adversos y cuando es necesario que la comunicación con la ciudadanía no se vea interrumpida por ningún motivo. Los esquemas de seguridad para el resguardo de la información, así como las normativas legales en cuanto a la residencia de los datos fuera de las organizaciones y tal vez, fuera del país son aspectos a considerar para el uso de esta tecnología.

Además de brindar información y formación a la ciudadanía, un sitio web como el descrito permite sentar las bases para alcanzar otros objetivos en el mediano plazo, como ser:

- Optimizar recursos y mejorar la distribución de ayuda humanitaria o equipamiento luego de un desastre. Para esto se debe gestionar la información respecto a las necesidades de la población y hacer una correcta coordinación de recursos de modo de atender sus prioridades. Este proceso se puede retroalimentar considerando las solicitudes por parte de la ciudadanía que se reciben a través del sitio web (17).
- Mejorar los procesos de prevención, planificación y respuesta ante un desastre mediante la construcción de índices e indicadores para evaluar la eficiencia, por ejemplo en lo que se refiere a la respuesta inmediata ante un evento adverso, tomando como insumo, no solo la información de organismos, sino también la que provea la ciudadanía (18).

Finalmente, a nuestro entender, otro objetivo alcanzable a largo plazo, es el de monitorear con mayor eficiencia y eficacia, para identificar y controlar áreas que son vulnerables, más allá de la urgencia que se presenta luego de la ocurrencia de un desastre, lo cual permite generar políticas de prevención de desastres (19).

Hasta donde se ha podido indagar no existe aún en Uruguay un sistema de comunicación, en lo que respecta a desastres y su gestión, como el que se propone en este trabajo.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN BIDIRECCIONAL

En esa sección se abordan dos de los puntos más relevantes a resolver para el correcto funcionamiento del Sistema de Comunicación bidireccional del SINAE con la ciudadanía. Estos son la integración de los datos provenientes de distintas fuentes, que son necesarios para informar eficazmente a la ciudadanía y la accesibilidad de la información, tanto proporcionada por el SINAE como aquella que proveen los ciudadanos.

INTEGRACION DE DATOS

Para el sistema propuesto es clave integrar distintas fuentes de datos heterogéneas y dispersas con el objetivo de generar información para la ciudadanía y otros actores. A esta problemática se agrega, que en muchos casos estas fuentes son autónomas lo cual dificulta aún más la colaboración para lograr la integración. Además, la información generalmente ha sido generada en formatos variados, muchas veces dependiendo de las tecnologías disponibles en su momento y los intereses particulares de cada fuente, lo cual hace sumamente complejo y costoso el proceso de integración de la información.

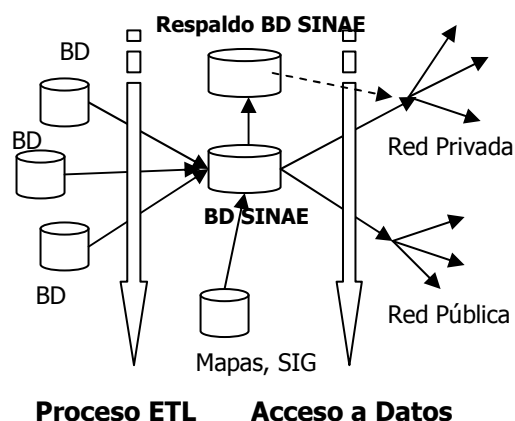
El ejemplo más claro y relevante en el caso de la información sobre desastres naturales en Uruguay son los organismos públicos, que disponen de una gran variedad de sistemas de información desarrollados a lo largo del tiempo y que a su vez utilizan tecnologías incompatibles.

A pesar de las dificultades mencionadas el objetivo es proponer mecanismos de colaboración e integración para sacar provecho de la información disponible.

Existen distintos mecanismos y estrategias para la integración de información, un análisis más profundo se encuentra en (20). Algunos de los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de la elección de una estrategia son los requerimientos del sistema, la estructura de la información y la autonomía de las fuentes.

De acuerdo con lo anterior se propone un sistema en base a ETL (Extract, Transform and Load) y Base de Datos centralizada (20) como se muestra en la Figura 2, donde se cuenta con un proceso para migrar datos a una base de datos centralizada. Un ETL es un proceso que se encarga de migrar datos, desde fuentes distintas y posiblemente heterogéneas (bases de datos, archivos de texto, planillas, etc.), a una sola base de datos, realizando las transformaciones, en el transcurso de la migración (21), que sean necesarias para asegurar la calidad y consistencia de los mismos.

Figura 2. Diseño de un Sistema de Información para la Gestión de Desastres en Uruguay.



Más allá de la elección de la estrategia de integración y consolidación de la información, se propone que los datos sean almacenados en una base de datos propietaria del SINAE. Las razones por las cuales se debería consolidar la información en una base de datos propietaria del SINAE son entre otras: seguridad y sobre todo eficiencia en términos de velocidad de acceso a la información y también para resolver el problema de la integración de datos heterogéneos.

Otra razón de peso es que al ser el SINAЕ propietario de la base de datos, la misma podría estar diseñada para almacenar datos que puedan ser utilizados como apoyo a procesos de toma de decisiones inherentes a las funciones del SINAЕ.

Esencialmente se pueden considerar dos diseños basados en Web Services (22) (WS) para resolver el problema de las fuentes de datos múltiples y heterogéneas, al que se enfrenta el SINAЕ. La primera alternativa posible sería que cada organismo, oficina, etc. diera al SINAЕ acceso a los datos que este necesita, para lo cual debería implementarse un WS que devolviera los datos requeridos en un formato especificado previamente por el SINAЕ. La segunda alternativa es que el WS devolviera los datos en el formato propietario de cada organismo y el SINAЕ hiciera un proceso de ETL, básicamente TL, para adecuarlos a su propio formato.

Para llevar a cabo el proceso de consolidar la información hay dos etapas críticas: la carga inicial de la base de datos y su actualización periódica a medida que los distintos organismos u oficinas van actualizando su propia información.

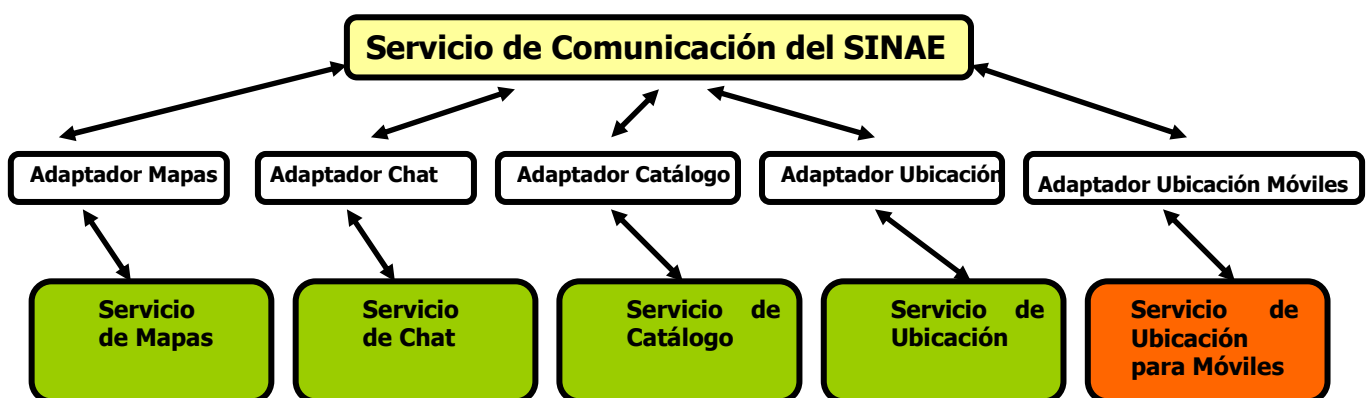
Una posibilidad sencilla para la consolidación de la información en la base de datos de SINAЕ sería contar con un sistema pull (21), implementado como un proceso de sincronización que se realizaría en fechas predeterminadas. Este proceso de sincronización haría la actualización de la base de datos del SINAЕ en base a los cambios detectados en las bases de datos de los organismos. El concepto de pull se refiere a una estrategia de integración de datos que se aplica a un sistema de integración materializado, es decir donde existe un repositorio central que almacena físicamente los datos integrados y que es alimentado por distintas fuentes de datos. Para las actualizaciones alcanzaría con un proceso que recibe los cambios (datos modificados) y replica dichos cambios en la base de datos del SINAЕ. Esta última versión compromete en parte la posibilidad de que el sistema ofrezca información actualizada en tiempo real.

ACCESIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

Considerando que la información del sitio web, será consultada por la ciudadanía y otros múltiples actores, se propone que la misma sea accedida mediante mecanismos simples y conocidos, como es mediante el uso de navegadores, tales como Internet Explorer, Mozilla, Chrome, etc. (22), que son ampliamente difundidos. Bajo esta premisa de utilizar los navegadores más comunes, será de gran utilidad que los usuarios puedan interactuar con el sistema a través de Web Services (WS) los cuales utilizan tecnologías basadas en estándares que son independiente de la plataforma, sistemas operativos etc., como por ejemplo (23): XML (Extensible Markup Language), SOAP (Simple Object Acces Protocol), WSDL (Web Services Description Language), UDDI (Universal Description Discovery and Integration), HTTP (HyperText Transfer Protocol).

La utilización de las tecnologías mencionadas anteriormente permite que los WS puedan ser consumidos por cualquier sistema sin importar la plataforma. Mediante WS (Figura 3) se puede diseñar una interfaz de acceso a la información que pueda ser expuesta a los diferentes usuarios, logrando una forma homogénea de acceso a la información sin importar las fuentes de donde se obtengan los datos (bases de datos relacionales, planillas Excel, archivos de texto etc.).

Figura 3. Arquitectura orientada a Web Services (22).



CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Considerando que hasta donde se ha podido indagar, no existe en Uruguay un sistema para mantener informados a los ciudadanos, contribuyendo a que se formen en una cultura de prevención de desastres y que sepan como actuar frente a la ocurrencia de los mismos, se presenta en este trabajo una propuesta para un Sistema de Comunicación entre el SINAE y la ciudadanía, cuyo objetivo es socializar y democratizar la información disponible, haciendo énfasis en el derecho de la ciudadanía a estar informada para que se forme en una cultura de prevención de desastres y sepa como actuar frente a su ocurrencia. Se plantea que la comunicación sea no sólo del SINAE a la ciudadanía sino que la misma sea bidireccional, es decir se permita la participación activa de la ciudadanía en la generación y difusión de la información.

Además el Sistema de Comunicación propuesto sienta las bases para lograr otros objetivos, relacionados con la toma de decisiones, que son necesarios para una adecuada Gestión de Desastres por parte del SINAE, dado que mediante la participación activa de la ciudadanía se puede evaluar la eficiencia de las intervenciones del SINAE, las necesidades de la población y mejorar las políticas para la prevención de desastres.

A los efectos de construir este Sistema de Comunicación se presentan sugerencias y posibilidades para resolver los dos aspectos más relevantes, como lo son la integración de las fuentes de datos necesarias para generar información y su accesibilidad, mediante un sistema basado en un proceso ETL y con una Base de Datos centralizada, opción que permite tener seguridad y eficiencia en el acceso. Además se describen posibles procesos para migrar datos desde las fuentes a la base de datos centralizada, y si es necesario, realizar transformaciones de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. World Health Organization. Emergency and humanitarian action department brief. Hallado en <http://www.who.int/mip2001/files/2375/EHAdeptbriefforMIP2001.pdf>. Acceso en marzo de 2009.
2. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Hallado en <http://www.ifrc.org/what/disasters/about/index.asp>. Acceso febrero de 2009.
3. Federal Emergency Management Agency. Hallado en <http://www.fema.gov/>. Acceso en febrero de 2009.
4. Starr M. Responsibility of OR for Disaster Management. Hallado en <http://www.lionhrtpub.com/orms/orms-2-07/gupor.html>. Acceso en marzo de 2009.
5. Sistema Nacional de Emergencias. Hallado en <http://www.sne.gub.uy>. Acceso en abril de 2011.
6. Drabek TE. The evolution of emergency management. En: T. E. Drabek & G. J. Hoetmer eds. Emergency management: Principles and practice for local government. Washington, DC: International City Management Association; 1991.
7. Wright P.D., Liberatore M.J., Nydick R.L. A Survey of Operations Research Models and Applications in Homeland Security. *Interfaces*, 36(6), 2006.
8. Intendencias Municipales. Hallado en <http://www.ci.gub.uy>. Acceso en junio de 2010.
9. Dirección Nacional de Meteorología, República Oriental del Uruguay. Hallado en www.meteorologia.com.uy. Acceso en junio de 2010.
10. Dirección Nacional de Hidrografía, República Oriental del Uruguay. Hallado en www.dnh.gub.uy/. Acceso en junio de 2010.
11. Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), República Oriental del Uruguay. Hallado en www.ute.com.uy/. Acceso en junio de 2010.
12. Ministerio del Interior, República Oriental del Uruguay. Hallado en www.minterior.gub.uy/. Acceso en junio de 2010.
13. Fumero A. y Roca G. Web 2.0. Fundación Orange España, 2007.

14. EL PAIS 18/11/10. <http://www.elpais.com.uy/101115/pnacio-528848/nacional/antel-servicio-superada-por-una-falla-que-no-tiene-antecedentes-admitio/>. Acceso en marzo de 2011.
15. ANTEL, Empresa estatal de telecomunicaciones de Uruguay. <http://www.antel.com.uy/>. Acceso en marzo de 2011.
16. López T. CLOUD COMPUTING: La nube está aquí. Mercados & tendencias, 2011.
17. Altay N., Green W.G. OR/MS research in disaster operations management. European Journal of Operational Research. 175(1), 2006.
18. Rao R.R., Eisenberg J., Schmitt T. Improving Disaster Management: The Role of IT in Mitigation, Preparedness, Response, and Recovery. Washington, DC: The National Academies Press, 2007.
19. Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wisner B. At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Londres: Ediciones Routledge; 1994.
20. Viera O., Moscatelli, S. y Tansini L. Sistema de Información para la Gestión de Riesgos en Uruguay. Gerencia Tecnológica Informática, 9(24), 2010.
21. White, C. Data Integration: Using ETL, EAI, and EII Tools. TDWI. 2005.
22. Arquitectura orientada a servicios Web: conceptos y estándares, Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas (Univ. Zaragoza), <http://iaaa.cps.unizar.es/docencia/SWD/7.IntroDinamicaServicios.pdf>. Acceso en marzo de 2011.
23. Ministerio del Interior, República Oriental del Uruguay. Hallado en www.minterior.gub.uy/. Acceso en junio de 2010.