

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL

---

Novena Conferencia Cartográfica Regional  
de las Naciones Unidas para América  
Nueva York, 10 a 14 de agosto de 2009  
Tema 5 b) del programa provisional  
Informe de los países

LA CARTOGRAFÍA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS  
DE URUGUAY \*

---

\* Preparado por Coronel José Ma. Lazo, Director del Servicio Geográfico Militar,  
Uruguay.





# LA CARTOGRAFÍA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS DE URUGUAY

Coronel José Ma. Lazo  
Director del Servicio Geográfico Militar  
[www.sgm.gub.uy](http://www.sgm.gub.uy)

## RESUMEN

El presente trabajo presenta, a agosto de 2009, un esbozo de la estructura y funciones del **Sistema Nacional de Emergencias (SNE)** del Uruguay, donde la orientación es hacia la gestión integral de riesgos. Para ello es necesario conocer cuáles son las **amenazas**, vulnerabilidades y riesgos ocurrentes en el país. Desde un punto de vista comparativo, el país no ha sufrido grandes desastres y que las amenazas mayoritariamente están dentro de las amenazas hidrometeorológicas. Se analiza la **cartografía necesaria y disponible** para la gestión del riesgo.

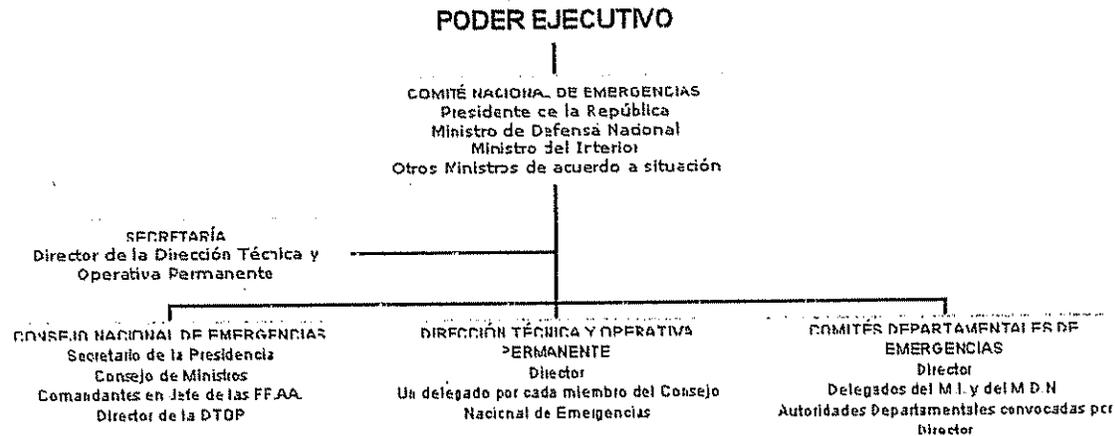
## GENERALIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS

El **SNE** fue creado en febrero de 1995 y tiene como objetivos planificar, coordinar, ejecutar, conducir, evaluar y entender en la prevención y en las acciones necesarias en todas las situaciones de emergencia, crisis y desastres excepcionales, institucionalizándose entonces como un organismo con una estructura gubernamental permanente en el área de las emergencias y desastres. La orientación a que enfoca el SNE es hacia la **Gestión Integral de Riesgos**.

El Sistema funciona en base a 4 instancias de organización:

- 1 – Comité Nacional de Emergencias
- 2 – Consejo Nacional de Emergencias
- 3 – Dirección Técnica y Operativa Permanente
- 4 – Comités Departamentales de Emergencias (CDE)

## SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS



Con representantes del CDE de cada departamento, se está creando el Centro Coordinador de Emergencias Departamental (CECOED), que se constituye en la herramienta de gestión del CDE. En esos centros está la organización y los recursos necesarios para la gestión de la información, asesoramiento para la toma de decisiones, logística, comunicaciones, difusión, etc. A la fecha se han establecido en 5 departamentos, esperando que próximamente se completen los restantes 14 centros.

## AMENAZAS OCURRENTES EN URUGUAY

Las amenazas que ocurren en el país son

### NATURALES

- eventos hidrometeorológicos
  - o inundación
  - o sequía
  - o tornado
  - o tormenta
  - o granizada
  - o helada
- no se tienen eventos geológicos

### ANTRÓPICAS

- accidentabilidad
  - o vehiculares
  - o aéreos
  - o marítimos
- contaminación
  - o derrames
  - o escapes
- accidentes industriales
- incendios

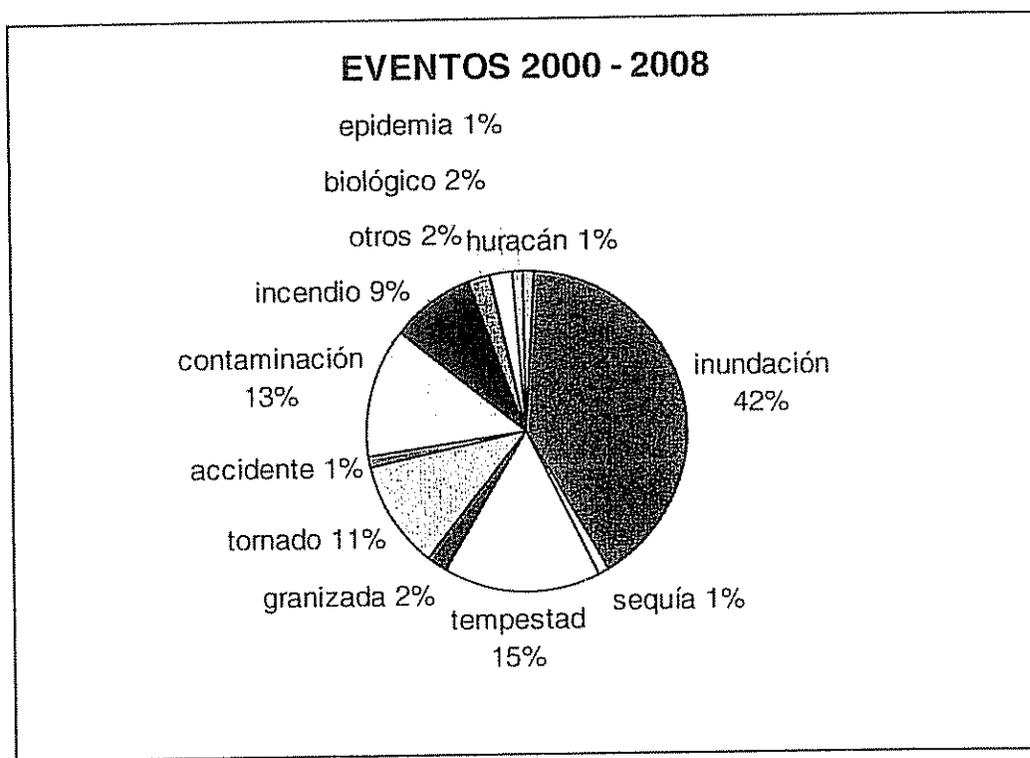
### SANITARIAS

- plagas
- epidemias
- biológico

(Clasificación LA RED)

## EVENTOS 2000-2008 (Proyecto Unidos en la Acción – Sierra)

TIPO AMENAZA	SUBTIPO	Eventos	%
Hidrometeorológico	Granizada	2	3
	Huracán	1	2
	Inundación	37	57
	Sequía	3	1
	Tempestad	14	22
	Tornado	10	15
Total hidrometeorológico		65	72
Antrópico	accidente	1	4
	contaminación	12	52
	incendio	8	35
	otro	2	9
Total antrópico		23	25
Sanitario	biológico	2	67
	epidemia	1	33
Total sanitario		3	3
Total general		91	100



### INUNDACIONES

Es el más frecuente de los desastres naturales que ocurren en nuestro territorio. El Uruguay se caracteriza por ser un país de suaves pendientes (penillanura), lo que le da a los cursos de agua un régimen de crecidas no violentas y bastante predecibles, en base al volumen de las precipitaciones y a su intensidad en relación con el factor tiempo

Los mayores registros de personas evacuadas en el Uruguay datan del año 1959, con casi 45.000 desplazados de sus hogares. En esa oportunidad, ante el temor de que colapsara la Represa de Rincón del Bonete, situada en el centro del país sobre el Río Negro, hicieron que se evacuaran poblaciones enteras. Afortunadamente, hasta el presente no se han dado situaciones de similar magnitud, en cuanto al número de damnificados, no obstante, durante casi nueve meses que abarcaron parte de los años 97 y 98, casi todo el litoral del Río Uruguay permaneció bajo las aguas.

En los últimos años las inundaciones han sido recurrentes en muchas localidades, destacándose las de mayo-junio de 2001 en la Ciudad de Artigas, donde se evacuaron a 5069 personas (en una población de 44.608).

Desde que se empezaron a tomar registros, en los últimos años, el 2002 ha sido el año con mayor número de evacuados (13.881). Sin embargo, si comparamos con cifras de otros países de América, podemos considerar que son insignificantes. Sin embargo en el año 2004 se registró un total de 171 evacuados siendo el más bajo de los valores promedios.

La más reciente data del año 2007, que afectó especialmente a los departamentos de Durazno, Soriano, y Treinta y Tres, con un saldo de alrededor de 14.000 evacuados.

## **SEQUÍA**

Debemos destacar especialmente las deficiencias hidrológicas en 1999 (Sequía). Durante los últimos meses del año 1999 y los cuatro primeros del año 2000, todo el territorio del país se vio afectado por un déficit hídrico muy importante. Asimismo, entre febrero y marzo de 2004. Esta ausencia de lluvias repercutió en nuestra economía al darse un menor rendimiento en la agricultura (cultivos de verano, soja) y la ganadería, así como menores posibilidades de generación hidráulica con el consiguiente aumento de costos de la energía eléctrica. A fines del mismo año 2004 (octubre) y hasta marzo de 2005 se registró un importante déficit hídrico en la Región N y NE del territorio provocando y profundizando las consecuencias del verano anterior. Asimismo se reiteran las condiciones para el año 2006. Si bien se contabilizan como eventos individuales, su importancia radica en la duración del mismo.

## **TORNADO**

En Uruguay hubieron cuatro tornados intensos (F3), que se produjeron en Cerro Largo en 1913, en Fray Marcos (Canelones) en el año 1970 y 1982 y en Lunarejo (Treinta y Tres) en el año 1974 y tres tornados fuertes (F2) que ocurrieron en 2001 en Migueles (Canelones), en marzo de 2002 en Joanico, Cerrillos, Sauce y Tapia (Canelones) y en el año 2005 que afectó a Montevideo, Canelones, Rocha y Maldonado con características de ciclón extratropical. La evaluación inicial de daños de este último es la siguiente:

- 10 personas fallecidas como consecuencia directa
- Caída de más de 15.000 árboles y más de 1.300 km. de cables de energía eléctrica.
- 20.000 hogares sin energía eléctrica, 10.000 sin agua potable y teléfono.
- 600 personas evacuadas por destrozos en viviendas precarias
- Más de 15 embarcaciones hundidas y varias averiadas
- Cientos de viviendas dañadas por caída de árboles y voladuras de techos.
- Obstrucción de múltiples vías de tránsito.

- Degradación de playas en un volumen de más de 300.000 ton.
- Destrucción de un 70% de los invernáculos existentes al sur de país
- Destrucción de más de 500 km. de caminería de diferente tipo
- Roturas de más de 100 tuberías principales de abastecimiento de agua

Referencias Escala FUJITA  
 F2 – 181 a 250 Km/h – Tornado fuerte  
 F3 – 251 a 320 Km/h – Tornado intenso

## **INCENDIO**

Este tipo de desastre ha tenido bajo nivel de ocurrencia en nuestro país, siendo los incendios forestales los de mayor riesgo potencial, particularmente en épocas estivales, ya que la superficie forestada de Uruguay ha crecido considerablemente en los últimos años. La gran mayoría de ellos fueron ocasionados por la negligencia de los seres humanos, aunque no han sido de grandes proporciones. No obstante la sequía febrero/marzo de 2004, fue la causa principal que desencadenaron prácticamente en una semana varios incendios forestales en distintas zonas del país: Río Negro: 1.250 Hás., Lavalleja: 2000 Hás., Maldonado: 60 Hás., Soriano: 400 Hás., Canelones: 150 Hás. y Cerro Largo: 30 Hás.; demandando ingentes esfuerzos y gastos extraordinarios para su completa extinción. A comienzos del año 2005 se registraron dos incendios de proporciones en el Departamento de Rocha. El primero de ellos en el Balneario "La Esmeralda" que impactó por tratarse de una zona poblada y turística, afectando 1.800 Hás de campo, monte y 18 viviendas y el otro incendio con similares características en el Balneario "Punta del Diablo" que se extendió al Parque Nacional de Santa Teresa.

## **ACCIDENTES**

Con el correr del tiempo, se ha ido tomando conciencia de la necesidad de coordinar los esfuerzos de los organismos que eventualmente intervienen en una respuesta a un accidente importante con la finalidad de lograr una mayor eficiencia en el empleo de los siempre escasos medios disponibles.

En los últimos 10 años se destacan:

- Accidente de avión de pasajeros de la Línea Austral en Río Negro (Octubre 1997 – 75 muertos)
- Accidente de ómnibus en Paso Pache, Departamento de Florida (Noviembre 1999 – 19 muertos)
- Accidente sobre Puente del Río Arapey Grande (noviembre 2000 – 6 muertos)
- Hundimiento Barreminas "Valiente" frente a las costas del Departamento de Rocha – Océano Atlántico. (Agosto 2000 – 11 muertos)
- Explosión de un tanque de 1000 kgs. de gas amoníaco Anhidro en el pesquero Sung Kyong 201 de origen coreano, atracado en el Puerto de Montevideo (Mayo 2004 – 1 muerto, 1 desaparecido y 64 intoxicados)
- Explosión en buque pesquero de bandera Ucraniana "Simeiz", atracado en el Puerto de Montevideo 22JUN05 – 11 personas fallecidas sin identificación.

## **CONTAMINACIÓN**

El riesgo de contaminación por derrames de hidrocarburo es uno de los mas importantes. El derrame de 5.000 metros cúbicos de hidrocarburos del Buque Tanque "San Jorge" (febrero de 1997) en el Río de la Plata fue uno de los mas importantes. El caso presentó aristas de singular urgencia por haberse producido frente a una de las principales zonas turísticas del país y en pleno desarrollo

de la temporada, así como en las inmediaciones de la reserva de fauna de la Isla de Lobos. En diciembre de 2008 se produjo un derrame en la Boya Petrolera de casi 1500 metros cúbicos de hidrocarburo.

## **BIOLÓGICO**

Hasta mediados del 2001, Uruguay era considerado por la Organización Internacional de Epizootias (OIE) como "país libre de aftosa sin vacunación". No obstante, como consecuencia de la existencia de esta epizootia en regiones limítrofes, se detectó en octubre del año 2000, un foco de aftosa en las cercanías de la ciudad de Artigas se aisló dicho foco y se estableció una barrera sanitaria que impidió la propagación a los restantes Departamentos.

En abril de 2001 se registró un nuevo foco de aftosa, ésta vez en el Departamento de Soriano en el litoral Oeste, la cual se extendió rápidamente al resto del país siendo infructuosos los esfuerzos realizados. Las consecuencias fueron trascendentes, pues, al perder en la OIE. la calificación que ostentábamos, se cerraron para Uruguay numerosos mercados que obviamente generaron enormes perjuicios económicos y sociales con considerables pérdidas de ingresos por exportaciones, cierre de frigoríficos, desempleo, etc.,

Una vez introducida la aftosa en el territorio nacional se decidió la vacunación de todo el rodeo vacuno nacional. Este conjunto de medidas permitieron controlar primero y eliminar después la enfermedad, comunicándose el último foco en agosto de 2001. A partir de ese momento, el País emprendió un largo camino para restablecer el status de libre de aftosa con vacunación, que fue alcanzando en el año 2002.

Al día de hoy, en base a la vacunación, Uruguay ha erradicado nuevamente la aftosa, recuperando consecuentemente su situación sanitaria y accediendo nuevamente a casi todos los mercados más exigentes del mundo.

## **EPIDEMIA**

Dengue. En Uruguay, en febrero de 1997, luego de 39 años (la erradicación se logró en 1958 dentro del Plan Continental de Erradicación) se encontraron larvas de *Aedes Aegypti*. La eficacia de los métodos usados quizás pueda medirse por el hecho de que desde 1997 a la fecha hemos convivido con el mosquito transmisor del Dengue pero no se ha diagnosticado la enfermedad (sólo se han detectado casos importados, uno en lo que va del 2004). El problema en nuestro territorio, se encuentra concentrado en 3 ciudades del litoral: Mercedes, Fray Bentos y Salto que suman en el año 2004 el 98,7% de los domicilios positivos del país.

Dengue está considerado como la más seria amenaza con la que conviven los Sistemas de Salud de Latinoamérica. Uruguay es el único país que se encuentra libre de esta enfermedad, aunque cada vez se hace más difícil evitar su ingreso.

Gripe AH1N1. En el presente invierno 2009 han fallecido a la fecha 22 personas. Hasta que no finalice el invierno no se dispondrán de los números finales de fallecidos.

**Como conclusión de las Amenazas ocurrentes en el Uruguay se puede decir que, desde un punto de vista comparativo, nuestro país no ha sufrido grandes desastres y que mayoritariamente están dentro de las amenazas hidrometeorológicas.**

## NECESIDAD DE CARTOGRAFÍA

La Gestión Integral de Riesgos es el proceso continuo de adopción de políticas, estrategias y prácticas (físicas, culturales, institucionales, económicas, etc.) orientadas a reducir los riesgos de desastres o minimizar sus efectos.

La gestión se realiza:

- **ANTES - Reducción del riesgo**
  - Pronóstico - Previsión
  - Prevención -
  - Mitigación
- **DURANTE - Manejo de desastres**
  - Preparación - Alerta
  - Gestión de la Emergencia - Respuesta
- **DESPUES - Recuperación**
  - Rehabilitación
  - Reconstrucción

Fuente – SNE, Sierra

Para esta gestión es esencial cuantificar los factores que inciden en los riesgos. El SNE enfoca su estrategia en la reducción del riesgo, es especial la prevención. Conocer y mejorar la información disponible de amenazas, vulnerabilidad y riesgos es imprescindible. En base a una buena evaluación interinstitucional de riesgos, hay que establecer políticas, planes y procedimientos para respuesta a eventos adversos. Es importante establecer proyectos de mitigación para bajar riesgos, en especial bajando la vulnerabilidad.

La alerta temprana, en base a información anterior de riesgos y el monitoreo de eventos, evita la conmoción y ayuda a tomar medidas de protección.

Cuando se confeccionan los planes y procedimientos, en todas las etapas (antes, durante y después), la cartografía es fundamental.

Debemos conocer también los impactos del **cambio climático**:

- temperatura,
- precipitaciones y
- nivel medio del mar

Los fenómenos esperados son tormentas y tornados, inundaciones repentinas, sequías, incendios, elevación del nivel del mar e intrusión de agua salada y los cambios de la temperatura y los perfiles de las precipitaciones. Estos fenómenos ya vienen impactando en nuestro país y causan afectaciones en la salud, agricultura, bosques, recursos hídricos, costeros, ecosistemas. El cambio climático nos agrega el concepto de adaptación.

Las infraestructuras (de saneamiento, de agua potable, viales), los servicios (educativos, sanitarios, recreativos) y las viviendas son los elementos mas expuestos.

Entre los instrumentos que se disponen para la gestión del riesgo están los **mapas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos**.

Los **mapas de amenazas** pretenden establecer geográficamente dónde y hasta qué punto determinados fenómenos de origen natural o provocados o inducidos por el hombre representan una amenaza a las personas, sus bienes,

la infraestructura y al medio ambiente. Asimismo es importante poder realizar la ponderación de las amenazas considerando la magnitud, intensidad, probabilidad de manifestación y recurrencia de cada una de ellas.

Los **mapas de vulnerabilidades** deben abarcar los aspectos físicos, económicos y sociales. Estos mapas deben permitir la gestión del riesgo antes, durante y después el desastre.

Un **mapa de riesgo** es un gráfico síntesis (croquis, cartografía, imagen) donde se identifican, ubican y valoran las diferentes dimensiones de la amenaza y vulnerabilidad para determinar el riesgo, a nivel nacional, regional o departamental, urbana o barrial. Permite contribuir a la planificación urbana, y a la definición de políticas, estrategias, planes, proyectos municipales de gestión de riesgos; priorizar intervenciones en las zonas de mayor riesgo; mejorar la logística durante el evento y la recuperación y comunicar, sensibilizar e involucrar a la población. Un buen ejemplo, para nuestro caso, es el imprescindible mapa de riesgo de inundaciones en el cual se registraría la amenaza del agua información histórica de áreas inundables urbanas y rurales y hasta donde los modelos de nivelación estiman los niveles que alcanzará el agua y con que recurrencia, así como el estudio para estas zonas observando para las personas que habitan en las mismas su vulnerabilidad social, cultural, económica así como las características de infraestructuras que puede quedar en estas zonas inundables y su posible incidencia en el mantenimiento de los servicios esenciales.

Un **Sistema de Información Geográfica (SIG)** es una herramienta que agrega mayores capacidades a toda la gestión.

Para nuestro país el grado de detalle necesario en la cartografía podría ser:

NIVEL	ESCALA	UNIDAD DE AGREGACIÓN
Nacional	1/1.000.000 a 1/500.000	Departamento
Regional o departamental	1/250.000 a 1/50.000	Seccional policial
Local o urbano	1/25.000 a 1/5.000	Manzana
Barrial	1/2.500 a 1/1.000	Padrón

Fuente Sierra, adaptado por el autor

La provisión de los datos, en general, se realiza desde las instituciones del estado. Se están proveyendo a través de la **Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay (IDE Uruguay)**. Hoy existe un **Conjunto de Datos Provisorios (CDP)**, estático, libre y gratuito para los organismos públicos, en Sistema de Referencia SIRGAS 2000, vectorial en shape y ráster en geotiff, Sistema de proyección UTM zona 21, servidos vía ftp en un lugar único:

## FUENTES de la CARTOGRAFÍA BÁSICA del CDP

NIVELES	RURAL	URBANA	MONTEVIDEO (urbana)	FUENTES COMPLEMENTARIAS
Manzanas, eje de calles		SGM	IMM	OSE - UTE - INE - II.MM.
Hidrografía	MTOP - SGM	SGM	IMM	OSE - UTE - INE - II.MM.
Caminería, vías férreas	MTOP - SGM	SGM	IMM	OSE - UTE - INE - II.MM.
Altimetría	MTOP - SGM	SGM	IMM	OSE - UTE - INE - II.MM.
Catastro	MGAP - DNC	DNC - UTE	IMM	UTE
Toponimia	MTOP - SGM	SGM (Nomenclátor)	IMM	
Fotos aéreas		UTE	UTE	
Imágenes Satelital	MTOP/MGAP			
Centros poblados	MTOP - SGM			
Límites internacionales	SGM			
Jurisdicciones Administrativas	MTOP - SGM			
MDE	MTOP/MGAP			
Uso del Suelo	MGAP			

SGM - Servicio Geográfico Militar  
 MTOP - Ministerio de Transporte y Obras Públicas  
 IMM - Intendencia Municipal de Montevideo  
 OSE - Obras Sanitarias del Estado  
 MGAP - Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca  
 DNC - Dirección Nacional de Catastro  
 UTE - Usinas y Trasmisiones Eléctricas  
 INE - Instituto Nacional de Estadísticas  
 II.MM - Intendencias Municipales

IDE Uruguay - creada en 2006. Ha evolucionado para insertarse en el año 2008, como un grupo de trabajo, en la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) En este organismo se crea paralelamente el Consejo Asesor Honorario sobre Sistemas Georreferenciados (CAHSIG) que se encarga de la temática. A la fecha este grupo de trabajo ha realizado: un inventario de datos geográficos en el Estado; una definición preliminar de roles, algunas definiciones de políticas de la información geográfica, capacitación, la recopilación de un conjunto de datos provisorio (CDP) y un incipiente portal para su descarga. Aún no funciona como IDE (con web services)

De ahí entonces que la mayoría de los datos necesarios para la confección de los mapas de vulnerabilidades y riesgos se encuentren, en este momento, en este CDP. Se está en proceso de confección de un geoportal para permitir el acceso a los mismos usando servicios WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), etc

Por ejemplo, para confeccionar el mapa de riesgo de inundaciones, necesitamos:

- Datos climáticos (estadísticas)
- Datos Topográficos
  - Modelo Digital de Elevación
    - Modelo de datos hidrológicos
    - Redes de drenaje, direcciones de flujo
  - Datos de Hidrografía, Infraestructura vial, urbanizaciones
- Mapa de uso del suelo
- Mapas geológicos – geomorfológicos
- Mapas de suelos

Otros datos, que sin estar en el CDP están disponibles para el SNE son por ejemplo, los datos climáticos de la Dirección Nacional de Meteorología, los datos geológicos de la Dirección Nacional de Minería y Geología, las Áreas Protegidas de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, datos de población del Instituto Nacional de Estadísticas y del Ministerio de Desarrollo Social, datos de liceos y escuelas del Ministerio de Educación y Cultura, etc.

Los datos están para confeccionar total o parcialmente los mapas de vulnerabilidades y riesgos. Los mapas almacenados digitalmente no deberían estar proyectados (es decir deberían estar en coordenadas geográficas) para permitir el intercambio internacional y evitar deformaciones innecesarias en el posicionamiento. Es muy importante trabajar en 3D (tercera dimensión) para producir los mapas con mayor información y, entre otros recursos, obtener animaciones que ayuden a la sensibilización. Perseguir una base de datos única a nivel nacional es imprescindible.

El propio SNE (con los CDEs) complementa con sus propios datos. Hoy está reestructurando sus recursos y capacidades para adecuarse y gestionar el riesgo en forma eficiente y eficaz en todo el territorio nacional y estandarizar la generación de datos de emergencias y desastres para URUGUAY.

## REFERENCIAS

1. Presentation UNDP *June 10th 2009* Violaine Lepousez – Serge Dedeystere
2. Presentación SNE – IMES Medio Ambiente – Carlos Lorente
3. Presentación SNE – Escuela Militar - Waldo Cortese
4. Presentaciones e informaciones varias proporcionadas por SNE
5. Relación de Eventos que han impactado en la Geografía Física y Social del País – SNE
6. Descripción de la organización, funcionamiento y cometidos del SNE; Reseña de Experiencias recopiladas – SNE
7. Presentación de programas de “Cartografía de áreas inundables” – *Jul 2009* – Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento (DINASA)
8. Conceptos Básicos sobre Gestión Integral del Riesgo – Sierra
9. Nota aclaratoria del CDP – 2007 - IDE Uruguay
10. Situación Actual y Rol de los CECEOED’s en la estrategia del Sistema Nacional de Emergencias - Waldo Cortese
11. Aportes y sugerencias de Waldo Cortese