

# GEORIESGOS

## Riesgos Tecnológicos



Laboratorio de Técnicas Aplicadas al Análisis del Territorio

Departamento de Geografía

Facultad de Ciencias

1. Conceptos
2. Casos emblemáticos
3. Normativa
4. Cartografía

## RIESGOS

Riesgo es *“una actuación humana poco acorde con los rasgos del medio donde tienen lugar; es, en suma, una infracción que el hombre comete sobre el territorio por la implantación inadecuada de actividades o asentamientos”* (Olcina, 2006:13).

Riesgos naturales son *“aquellos elementos del ambiente biofísico que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él”* (Chardon et al., 2002:3).

Riesgo tecnológico es la *“probabilidad de sufrir daños o pérdidas económicas, ambientales y humanas como consecuencia del funcionamiento deficiente o accidente de una tecnología aplicada en una actividad humana”* (Bosque Sendra et. al, 2004:45).



## TECNOLOGÍA Y BIENESTAR

La tecnología es un factor clave en el desarrollo de los niveles de bienestar de las sociedades humanas, pero también puede suponer graves riesgos para las personas y el entorno.

“Por una parte, sólo ella [la tecnología] es capaz de proporcionarnos los requisitos para hacer posible la vida humana dentro de las condiciones del mundo moderno. Por otra parte, la tecnología misma hace que, de muchas maneras, la vida sea más complicada, menos agradable y más peligrosa” (Rescher, 1999:46).

El impulso de la investigación contemporánea del riesgo de procesos tecnológicos estuvo relacionada con el desarrollo forzado de la energía nuclear a comienzos de los años sesenta y con el conjunto de debates asociados (Rodríguez, 1999; López; Luján, 2000).



## CARACTERÍSTICAS DE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS

- Derivados de un modelo de producción
- Incertidumbre sobre su potencial de daño
- Son independientes del medio físico pero pueden ser intensificados por el mismo
- Su localización es fruto de decisiones humanas



## ANÁLISIS SOBRE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS

Un estudio sobre riesgo en instalaciones con productos peligrosos debe considerar:

- ¿Qué puede ocurrir errado?
- ¿Cuáles son las causas básicas de los eventos no deseados?
- ¿Cuáles son las consecuencias?
- ¿Cuál es la frecuencia de ocurrir accidentes?
- ¿Son los riesgos tolerables?

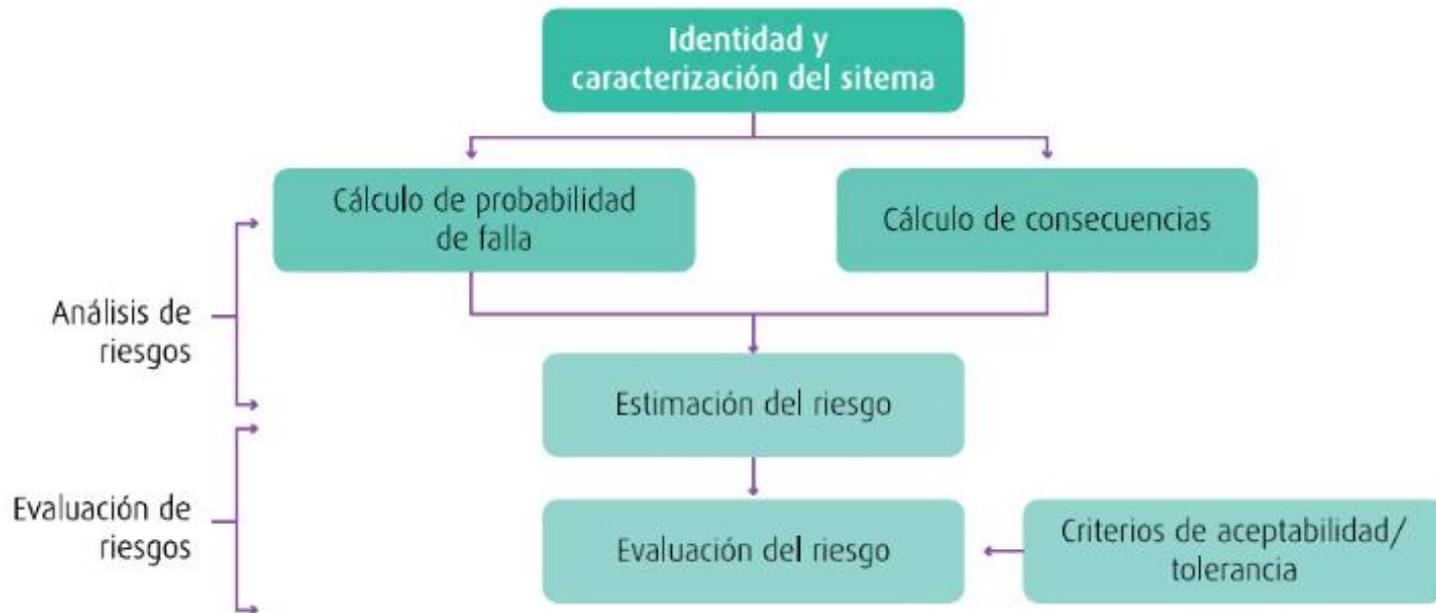
(Organización Panamericana de la Salud)



## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El riesgo es el resultado de combinar la probabilidad de ocurrencia de un evento con la magnitud de sus posibles consecuencias, puede expresarse en:

- términos económicos (pérdidas económicas)
- afectación a personas (fatalidades, heridos)
- afectación ambiental (hectáreas afectadas)
- afectación a los bienes (destrucción de edificaciones)



Fuente: UNGRD - Caracterización del escenario de riesgo tecnológico



## AMENAZAS TECNOLÓGICAS

Se originan a raíz de las condiciones tecnológicas o industriales, lo que incluye accidentes, procedimientos peligrosos, **fallas en la infraestructura o actividades humanas específicas que pueden ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales o económicos, o daños ambientales** (ejemplos: contaminación industrial, radiación nuclear, los desechos tóxicos, la ruptura de represas, los accidentes de transporte, las explosiones de fábricas, los incendios y el derrame de químicos). Las amenazas tecnológicas también pueden surgir directamente como resultado del impacto de un evento relativo a las amenazas naturales (UNISDR, 2009)



## AMENAZAS TECNOLÓGICAS

Las amenazas tecnológicas pueden estar presentes en:

- Procesos industriales que en sus procesos productivos estén involucrados el manejo (procesamiento, producción) de sustancias tóxicas/peligrosas.
- Estaciones de servicio (gasolineras).
- Transporte de materiales peligrosos (tanto terrestre, fluvial o marítimo).
- Infraestructura (tuberías, gasoductos) diseñados y construidos para el trasiego de crudos, gas, productos tóxicos/peligrosos, etc.
- Centros hospitalarios.
- Laboratorios de análisis químico.
- Instalaciones construidas para la gestión (manejo) de residuos y vertidos (rellenos de seguridad, plantas de tratamiento de aguas residuales, etc.)
- Bodegas, sitios de almacenamiento (gases licuados de petróleo, cloro, solventes y corrosivos, productos diversos).
- Otras fuentes.



## DESASTRE TECNOLÓGICOS

El desastre tecnológico se define como una situación, derivada de un **accidente en el que se involucran sustancias químicas peligrosas o equipos peligrosos**; que causa daños al ambiente, la salud, al componente socioeconómico y a la infraestructura productiva de una nación o bien de un sistema, siendo estos daños de tal **magnitud que exceden la capacidad del componente del afectado** (CNE, 1997).

Se consideran desastres tecnológicos a los sucesos que interrumpen la vida normal (pueden tener alerta previa o no); que causen o amenacen con originar muertos, heridos, damnificados o necesidad de evacuación de un número importante de personas; que produzcan graves afectaciones económicas; que ocasionen la contaminación de objetos, personas o territorios y que requieran de acciones de emergencia mediante procedimientos normales o especiales. Su clasificación (químicos, radiológicos o biológicos) estará en dependencia de la sustancia peligrosa involucrada (Infomed).



## SEVESO – ITALIA (09/07/1976)

Fuga al exterior de la fábrica de dioxinas-tcdd-(tetraclorodibenciodioxina)

Localidad de Lombardía de 17.000 habitantes a 25 Km de Milán

1.000 afectados en la dermis

Abortos espontáneos.

Varios bebés nacidos unos meses después del accidente tuvieron deformidades

Contaminación del suelo y medio ambiente.

300 millones de francos suizos en indemnizaciones.

Las primeras medidas no se tomaron hasta los 4 días



## BHOPAL – INDIA (03/12/1984)

Se produjo una fuga de 42 toneladas de isocianato de metilo en una fábrica de pesticidas

El accidente se produjo al en tareas de limpieza y mantenimiento de la planta

Afectó a más de 600.000 personas, 150.000 de las cuales sufrieron graves secuelas.

Se estima que entre 6.000 y 8.000 personas murieron en la primera semana

12.000 fallecieron posteriormente como consecuencia directa de la catástrofe



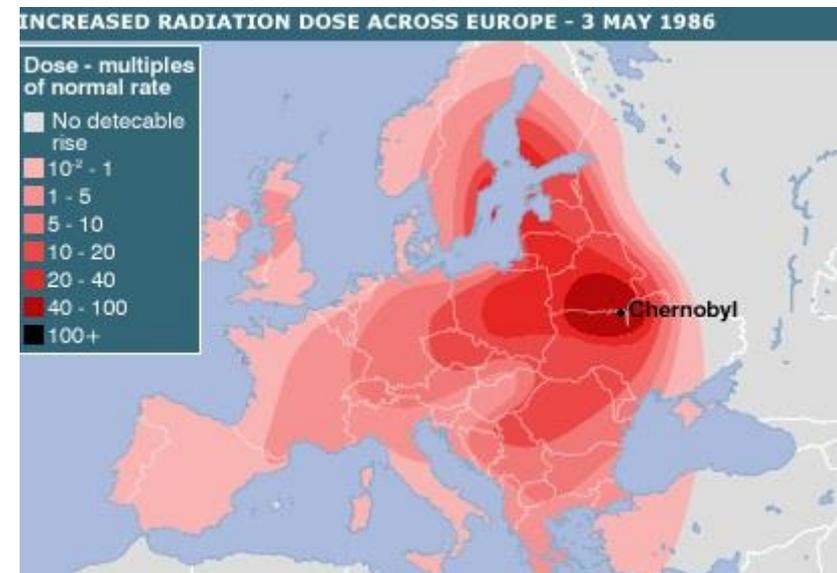
## CHERNOBYL– UCRANIA (26/04/1986)

Falla en la prueba en la que se simulaba un corte de suministro eléctrico

Dos empleados de la planta murieron como consecuencia directa de la explosión y 31 en los tres meses siguientes.

600.000 personas recibieron dosis de radiación por los trabajos de descontaminación posteriores al accidente.

5.000.000 de personas vivieron en áreas contaminadas y 400.000 en áreas gravemente contaminadas



## FUKUSHIMA DAIICHI – JAPÓN (11/03/2011)

Fue un evento originado por un terremoto y un posterior tsunami que afectó la planta eléctrica nuclear.

Se evacuó en un radio de 20 kilómetros (154.000 residentes).



## NORMATIVA EUROPEA

En 1982, la Comunidad Económica Europea dispuso la Directiva del Consejo 82/501/CEE (conocida como Seveso I) cuyo trabajo se orientó a la identificación de riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales. Se fijaron ciertos criterios basados en las características de toxicidad, inflamabilidad y capacidad de explosión propias de un grupo de productos químicos.

Posteriormente se realizó, a través de la Directiva 87/216/CEE del Consejo de 9 de marzo de 1987, una modificación a la lista publicada en 1982, la cual consistió en la disminución de cantidades límite de algunas sustancias y la inclusión de otras. Once años después de Seveso II, se produjo una nueva modificación normativa, a través de la Directiva 2003/105/CE, conocida como Seveso III.

El 24 de julio de 2012, fecha en la que se ha publicado la directiva 2012/18/UE, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

Sus principales objetivos son:

- Reforzar el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia.
- Introducir normas más estrictas para las inspecciones de las instalaciones afectadas, que garanticen la efectiva aplicación y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Adaptar la directiva y hacerla congruente con el Reglamento CLP (Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas).



## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Ordenamiento territorial es una parte del Estado de bienestar el cual, mediante disposiciones preventivas, procura reducir las desigualdades territoriales como mecanismo para mejorar la calidad de vida de la población (Hildenbrand, 1996).

La Ordenación del Territorio en la Carta Europea de 1983 se define como “la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad”

En Uruguay, la ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (Nº 18.308) define al ordenamiento territorial como “el conjunto de acciones transversales del Estado que tienen por finalidad mantener y mejorar la calidad de vida de la población, la integración social en el territorio y el uso y aprovechamiento ambientalmente sustentable y democrático de los recursos naturales y culturales”.



## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Ley N° 18.308 (aprobada el 18 de junio de 2008)

Artículo 4º. (Materia del ordenamiento territorial).- El ordenamiento territorial y desarrollo sostenible comprende:

- a) La definición de estrategias de desarrollo sostenible, uso y manejo del territorio en función de objetivos sociales, económicos, urbanísticos y ecológicos, a través de la planificación.
- b) El establecimiento de criterios para la localización de las actividades económicas y sociales.
- c) La identificación y definición de áreas bajo régimen de Administración especial de protección, por su interés ecológico, patrimonial, paisajístico, cultural y de conservación del medio ambiente y los recursos naturales.
- d) La identificación de zonas de riesgo por la existencia de fenómenos naturales o de instalaciones peligrosas para asentamientos humanos.**
- e) La definición de equipamiento e infraestructuras y de estrategias de consolidación del sistema de asentamientos humanos.
- f) La previsión de territorio a los fines y usos previstos en los planes.
- g) El diseño y adopción de instrumentos y procedimientos de gestión que promuevan la planificación del territorio.
- h) La elaboración e instrumentación de programas, proyectos y actuaciones con incidencia territorial.
- i) La promoción de estudios para la identificación y análisis de los procesos políticos, sociales y económicos de los que derivan las modalidades de ocupación y ordenamiento del territorio.



## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Ley Nº 18.621 (aprobada el 25 de octubre de 2009)

SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS

CREACIÓN COMO SISTEMA PÚBLICO DE CARÁCTER PERMANENTE

Artículo 3º. (Principios del Sistema Nacional de Emergencias).- El funcionamiento del Sistema Nacional de Emergencias estará orientado por los principios que se enuncian a continuación:

F) Planificación: el establecimiento de **planes para la reducción de riesgos** y la atención de desastres constituyen deberes de las autoridades, y en su caso de los particulares, y su inclusión en la planificación del desarrollo nacional y departamental, **en el ordenamiento territorial**, en el desarrollo sostenible y en las condiciones para las inversiones pública o privada.

Artículo 17º. (De la reducción de riesgos en la planificación).- Todas las instituciones públicas responsables de formular y/o ejecutar planes de desarrollo, planes estratégicos sectoriales y/o planes de ordenamiento territorial, sean del ámbito nacional, departamental o local, en el marco de competencias asignadas por la normativa vigente, deberán introducir con **carácter obligatorio procesos de planificación, de análisis y de zonificación de amenazas y de riesgos**, de manera que los objetivos, las políticas, los planes, los programas y los proyectos emergentes de dicho proceso, contengan las previsiones necesarias en términos de acciones y recursos para reducir los riesgos identificados y atender las emergencias y los desastres que ellos puedan generar.



## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Aspectos territoriales a analizar en el riesgo tecnológico:

- Establecimiento de los parámetros
- Agentes causantes y modo de acción
- Intensidad del proceso y acciones principales que ocurren
- Zona parcialmente afectada a intervalo de recurrencia
- Influencia sobre los procesos sociales
- Planificación de la prevención y el control del riesgo
- Elaboración de mapas de riesgos

Evaluar los modelos territoriales: los patrones de uso y ocupación del suelo, la distribución de la población y sus condiciones sociales (riesgos y vulnerabilidad, calidad de vida, equidad social y espacial, sostenibilidad, etc)

Toma de medidas

- Pasivas: impedir o limitar al uso de las zonas de alto riesgo (ordenación del territorio)
- Activas: anular o atenuar los efectos previsibles del riesgo (protección civil)

El papel de la geografía: identificar áreas y poblaciones afectados (resolver los problemas locales)



## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La ordenación del territorio propenderá a evitar la ubicación de actividades peligrosas en proximidades de territorios vulnerables, para ello la elaboración y utilización de cartografía precisa se hace indispensable. Así es posible valorar los escenarios de riesgo y obtener espacios más seguros para la población y sus actividades (Bosque Sendra et. al, 2004).

La cartografía se transforma en un modelo de simulación que permite la evaluación y prognosis del suceso debido a que es una representación integrada de datos que facilitan la identificación y distribución espacial de las áreas potencialmente afectadas. Por medio de la cartografía se puede ayudar a resolver conflictos locacionales de actividades molestas y/o peligrosas, estableciendo usos y actividades permitidas y vedadas en cada sitio.

Otro elemento es la capacidad que tiene la cartografía como documento gráfico para una eficiente forma de comunicación entre todos los involucrados.



## CARTOGRAFÍA DE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS

Mapa es la representación gráfica de la Información Geográfica

La posibilidad de valorar y cartografiar los riesgos permite estimar situaciones de sinergia y alcanzar una visión espacial de las zonas más vulnerables y de las más seguras del área a estudiar (Aguirre Murúa, 2005).

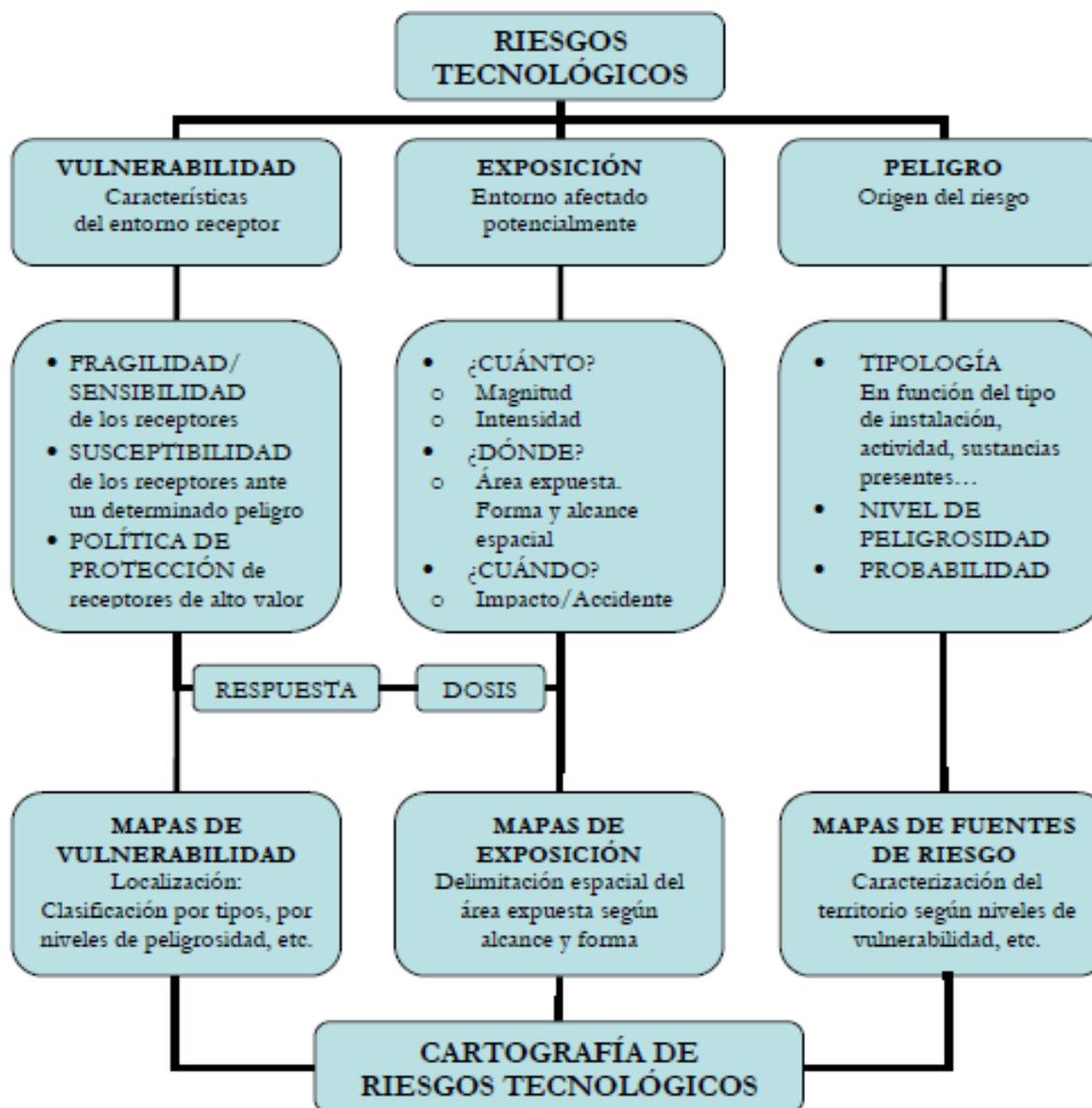
El mapeo de los riesgos permite la delimitación de áreas de exposición: alcance, forma e intensidad

La caracterización y definición de los riesgos requiere una gran cantidad de información espacial y su expresión cartográfica, lo que transforma a esta herramienta en un elemento indispensable para la valoración y gestión de los riesgos (Díaz et al., 2002).

La elaboración de mapas de riesgos es fundamental para la planificación del territorio y para preparar las medidas para reducir los efectos de los riesgos.



## Línea de investigación de Riesgos Tecnológicos y posibilidades cartográficas



Fuente: Díaz Muñoz, M. A., Díaz Castillo, C., 1997



## INSTALACIONES CRÍTICAS A CARTOGRAFIAR

Receptoras del daño (escuelas, hospitales, grandes servicios públicos):

Intensidad de ocupación en ciertos periodos.

Problema espacial a resolver: distancias de seguridad, posibilidades de evacuación.

Potenciadoras del daño (industrias, depósitos de combustible):

Efectos sinérgicos, acumulativos

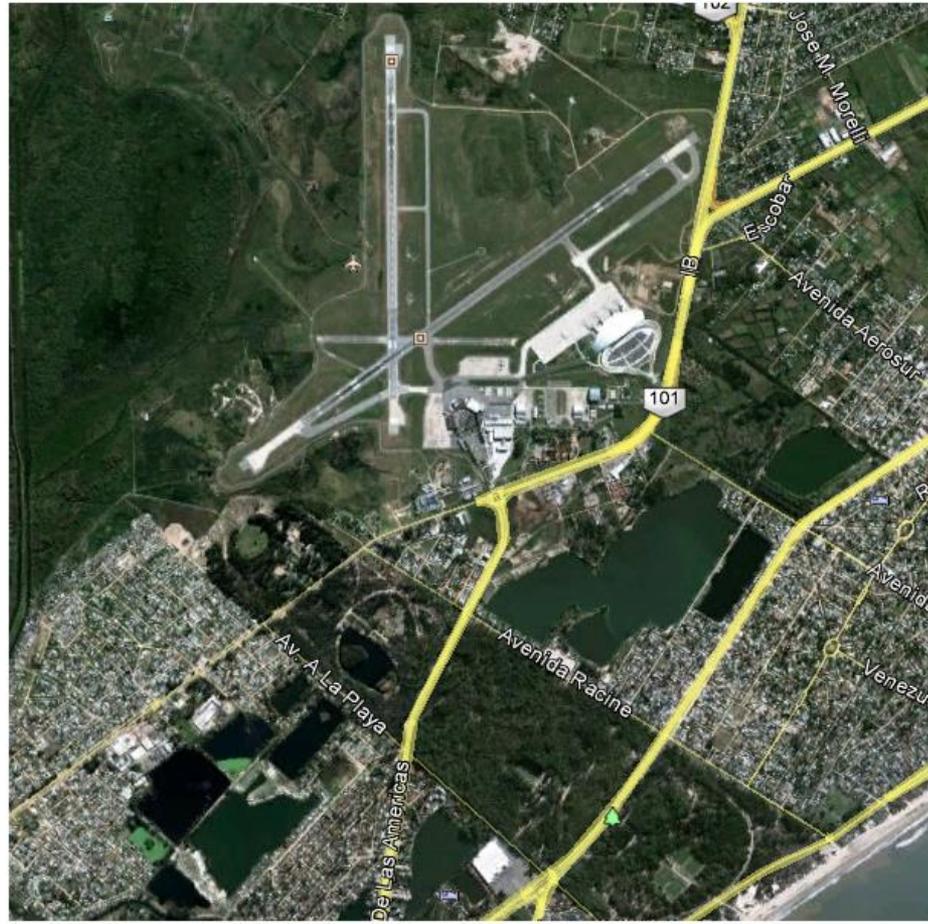
Problema espacial a resolver: distancia de seguridad respecto a otros factores de riesgo.

Mitigadoras del daño (bomberos, emergencias hospitalarias, protección civil):

Capacidad de reacción y recuperación

Problema espacial a resolver: ubicación segura y eficaz al tiempo; áreas de servicio





PLAN MAESTRO DEL ROOSEVELT

## Carámbula da el sí a los aurinegros



A apenas horas del clásico se filtró la noticia. Las objeciones al estadio de Peñarol en el Parque Roosevelt fueron levantadas por la comisión técnica. El proyecto, dicen desde la comuna, vuelve a ser "perfectamente viable" en este emplazamiento.



# Proyecto Cinta de Borde Bella Vista - Capurro

## Toma forma idea de ampliar la refinería de La Teja

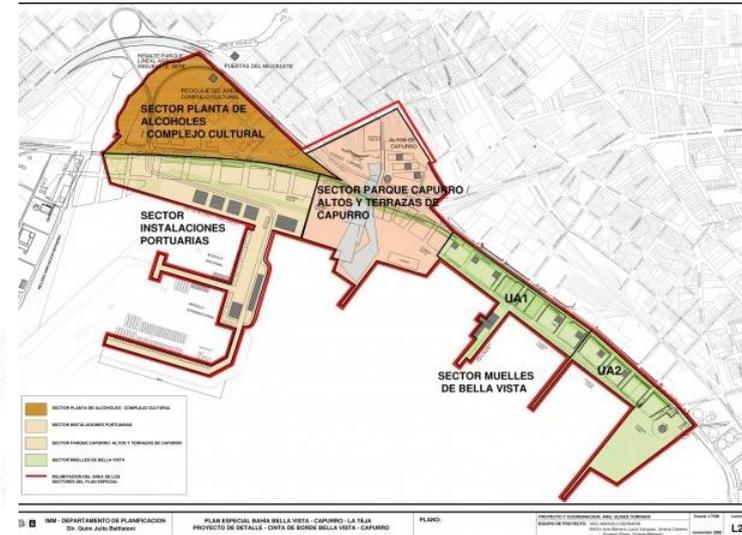
15.05.2012 | 13.53

Ancap elaborará un plan para una eventual ampliación de la refinería de La Teja con un incremento de producción de 40%, dado el alto consumo de combustibles y las necesidades de UTE para sus centrales térmicas.



Según informa La República, la petrolera estatal decidió desarrollar un plan para refinar 70.000 barriles diarios de crudo, en lugar de los 50.000 que puede procesar actualmente como máximo.

De concretarse, se desarrollará en el próximo período de gobierno. La idea de Ancap es realizar las obras con recursos propios.





# Cartografía para combate y evacuación de Incendios forestales

geo riesgos - riesgos tecnológicos



## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Murúa, Gustavo (2005). La valoración de los riesgos en la Ordenación del Territorio: Metodología práctica. Boletín de la A.G.E. Nº 40, págs. 393-405. <http://www.ieg.csic.es/Age/boletin/40/17-LA%20VALORACION.pdf>

Bosque Sendra, J., Díaz Castillo, C., Díaz Muñoz, M. A., Gómez Delgado, M., González Ferreiro, D., Rodríguez Espinosa, V. M., Salado García, M. J. (2004). Propuesta metodológica para caracterizar las áreas expuestas a riesgos tecnológicos mediante SIG. Aplicación en la Comunidad de Madrid, GeoFocus (Artículos), nº 4, p. 44-78. ISSN: 1578-5157

Chardon, Anne-Catherine; González, Juan (2002). Amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastre, mitigación, prevención.... primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Programa de información e indicadores de gestión de riesgos. Ejecución del componente II Indicadores para la gestión de riesgos BID - CEPAL – IDEA, Manizales.

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (2002). Desastres y emergencias tecnológicas. <http://www.cne.go.cr/CEDO-CRID/CEDO-CRID%20V4/pdf/spa/doc1420/doc1420.htm>



## BIBLIOGRAFÍA

González Ferreiro, Diego (2006). Cartografía de exposición a riesgos tecnológicos mediante modelos de dispersión atmosférica y mapa de vientos. Universidad de Alcalá de Henares. <http://www.geogra.uah.es/joaquin/pdf/Proyecto%20fin%20de%20carrera%20%28Diego%20Glez%20Ferreiro%29.pdf>

Lobo Benitez, Annie Lizbeth (2010). Lineamientos para la Gestión de Riesgos Tecnológicos como Elemento de Sostenibilidad Urbana. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial - Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. <http://cijir.org/documentos/Tesis/TesisAnnieLobo.pdf>

Olcina Cantos, Jorge (2006). Riesgos naturales y tecnológicos y ordenación del territorio. 2ª Parte Universidad Internacional de Andalucía. [http://www.unia.es/nuevo\\_inf\\_academica/visualizar\\_file\\_Adjunto.asp?ID=2189](http://www.unia.es/nuevo_inf_academica/visualizar_file_Adjunto.asp?ID=2189)

Palacio Ramirez, Camilo & Montenegro, Yuli & Cárdenas, Elisabeth & Isabel Montoya Rodriguez, Maria. (2015). Riesgo Tecnológico. 10.13140/RG.2.2.20539.00809.

Ramírez, Omar Javier (2009). Riesgos de Origen Tecnológico: Apuntes Conceptuales para una Definición, Caracterización y Reconocimiento de las Perspectivas de Estudio del Riesgo Tecnológico. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742009000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742009000200009&script=sci_arttext)

Sotelo Pérez, María (2018). Los nuevos modelos de desarrollo y los riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos en España. Estudio de casos. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid Facultad de Geografía e Historia. <https://eprints.ucm.es/48562/1/T40085.pdf>

