UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA CENTRO DE POLÍTICAS DEL SUELO Y VALORACIONES MASTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y VALORACIÓN URBANA.

La Adaptabilidad de los Usos del Suelo en Relación al Cambio Climático.

Aplicación de Una Metodología en el Municipio de Castelldefels para vislumbrarlo.

Planner. Mario Gutiérrez Valencia.

wintermario@gmail.com

Director de Tesis. Malcolm C. Burns

Barcelona, 18 de octubre de 2011.

Dedico el presente trabajo como agradecimiento a:

Doc. Annalisa Amadi; *la mujer que amo y quien me ha brindado un enorme apoyo y paciencia.*
Rosalía Valencia Manning; *mi madre quien siempre me ha apoyado.*
Doc. Carlos Marmolejo Duarte; *por haberme dado la oportunidad de retomar el fascinante mundo académico.*
A los profesores Doc. Juan José Zoreda Lozano y Doc Iñaki Olaizola; *quienes siempre me han apoyado.*
Y el resto de amigos y familiares no menos importantes que de una u otra manera he tenido su enorme apoyo.

INDICE.

1 INTRODUCCIÓN_____ 4

2 ANTECEDENTES_____ 5

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA_____ 7

4 HIPOTESIS_____ 10

5 OBJETIVO PRINCIPAL_____ 11

6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS_____ 11

7 PLANTEAMIENTO DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL_____ 12

8 PLANTEAMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO_____ 14

9 DESARROLLO DE INDICADORES DE AMENAZAS NATURALES Y TECNOLÓGICOS_____ 16

10 DESARROLLO DE INDICADORES POBLACIONALES_____ 27

11 DESARROLLO DE INDICADORES SOBRE EQUIPAMIENTOS ESTRATÉGICOS_____ 31

12 APLICACIÓN DE LOS INDICADORES PARA DETERMINAR LOS EQUIPAMIENTOS EN RIESGOS NATURALES Y TECNOLÓGICO POR LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO_____ 39

13 CONCLUCIONES_____ 42

14 BIBLIOGRAFÍA_____ 44

15 ANEXO MAPAS_____ 48

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende describir los procesos de una propuesta metodológica aplicada al Municipio de Castelldefels para verificar si los usos del suelo actuales están adaptados a las consecuencias del cambio y si dicha metodología podría extrapolarse a otros municipios.

Dicha propuesta metodológica esta inspirada por diversas razones. La primera; por que de los últimos 7 años a la fecha se han notado, a nivel mundial, pero en especial en Cataluña, eventos metereológicos fuera de lo normal alterando las ciudades. Muchos de estos fenómenos metereológicos "anormales" se dicen que son producto del fenómeno del cambio climático.

La segunda razón; es por que, paralelamente a esta realidad descrita, han aparecido diversos trabajos a nivel mundial relacionados con el tema advirtiendo que es necesario adaptarnos a las consecuencias que esta trayendo el cambio climático, pero al mismo tiempo se discute hasta que punto es posible que se puedan calcular dichas consecuencias.

Así que esto abrió las interrogantes que si aceptamos que el cambio climático esta generando diversas amenazas a la supervivencia humana y que además este fenómeno es relativamente reciente, por lo menos después de que aparecieran la mayoría de los actuales asentamientos humanos, como es posible que los criterios que definieron los usos de suelo actuales hallan tomado en cuenta las consecuencias del cambio climático.

Así que se desarrollo la metodología basándonos en la construcción de indicadores que posteriormente se utilizarían para relacionarlos con el fin de obtener un indicador que pudiera desvelar la pregunta.

Al final se logró desvelar la pregunta y el como se llegó a esa revelación y su profundidad para sugerirnos si este modelo es apto en la aplicación en otros asentamientos humanos.

2. ANTECEDENTES

En los últimos 1,300 años, pero en especial de 1950 a la fecha, el cambio o alteración del clima ha sido espectacularmente rápido y esto causado principalmente por el hombre (ver gráfico 1).

El dióxido de carbono y otros gases atrapa en la atmosfera terrestre el calor, lo que hace que la temperatura global tienda aumentar.

El dióxido de carbono es un componente natural de la atmósfera, sin embargo las fuentes que lo generan no necesariamente han sido naturales. Es precisamente con la segunda revolución industrial coincide un notable aumento de la temperatura atmosférica donde se empezó a utilizar de manera masiva las fuentes de energía fósil que al quemarse se transforman principalmente en gases de dióxido de carbono que son de los principales causantes del aumento de temperatura y con ello el cambio climático.

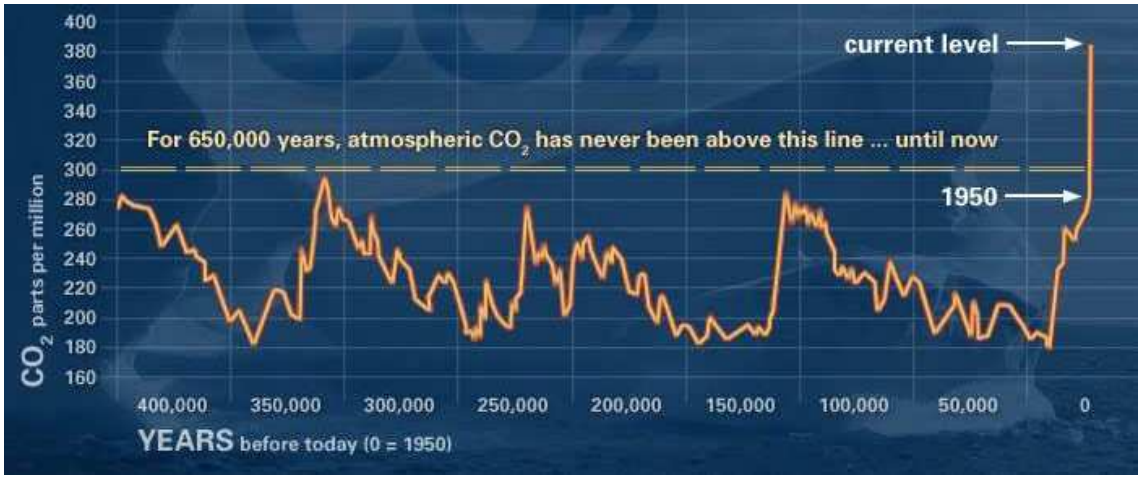


Gráfico 1. Fuente: http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/indexice.html (2011).

Los efectos del Cambio Climático, además del incremento en la temperatura son el aumento del nivel del mar, calentamiento de los océanos, contracción de las capas de hielo, disminución de capas polares de hielo, contracción de glaciales, eventos extremos, acidificación de los océanos, etcétera.

Las consecuencias de estos efectos son una enorme preocupación a nivel internacional en tanto representan una amenaza para la supervivencia humana.

Según el informe The Germanwatch Global Climate Risk, "en el periodo comprendido entre 1990 a 2008 un total de 600,000 personas murieron por las consecuencias de más de 11,000 eventos de clima extremo con pérdidas de 1,7 billones de dólares" (Harmeling, 2009).

Como se puede ver en el diagrama 1; La razón de que el Cambio Climático Global genere preocupación es por sus efectos y consecuencias sobre los asentamientos humanos.

Al parecer el ordenamiento espacial de la ocupación del suelo en los asentamientos humanos fueron pensados para un clima estable donde episodios de grandes tormentas o largas sequías eran situaciones poco comunes; sin embargo, hoy en día

eso que no era común está pasando a ser cotidiano por lo que las consecuencias del cambio climático no están siendo compatibles con la los usos de suelo actuales repercutiendo en daños físicos y sobretodo humanos que en muchas ocasiones resultan irreparables.

En el caso de España, las evidencias de las consecuencias del cambio climático son muchas e importantes. La comunidad autonómica de Cataluña a tenido en los últimos 7 años desde incendios forestales pasando por olas de calor, hasta registrar a principios del años pasado una nevada histórica en la parte interior y de la costa Mediterránea afectando gravemente el funcionamiento de los asentamientos humanos y poniendo en riego importante a la población.

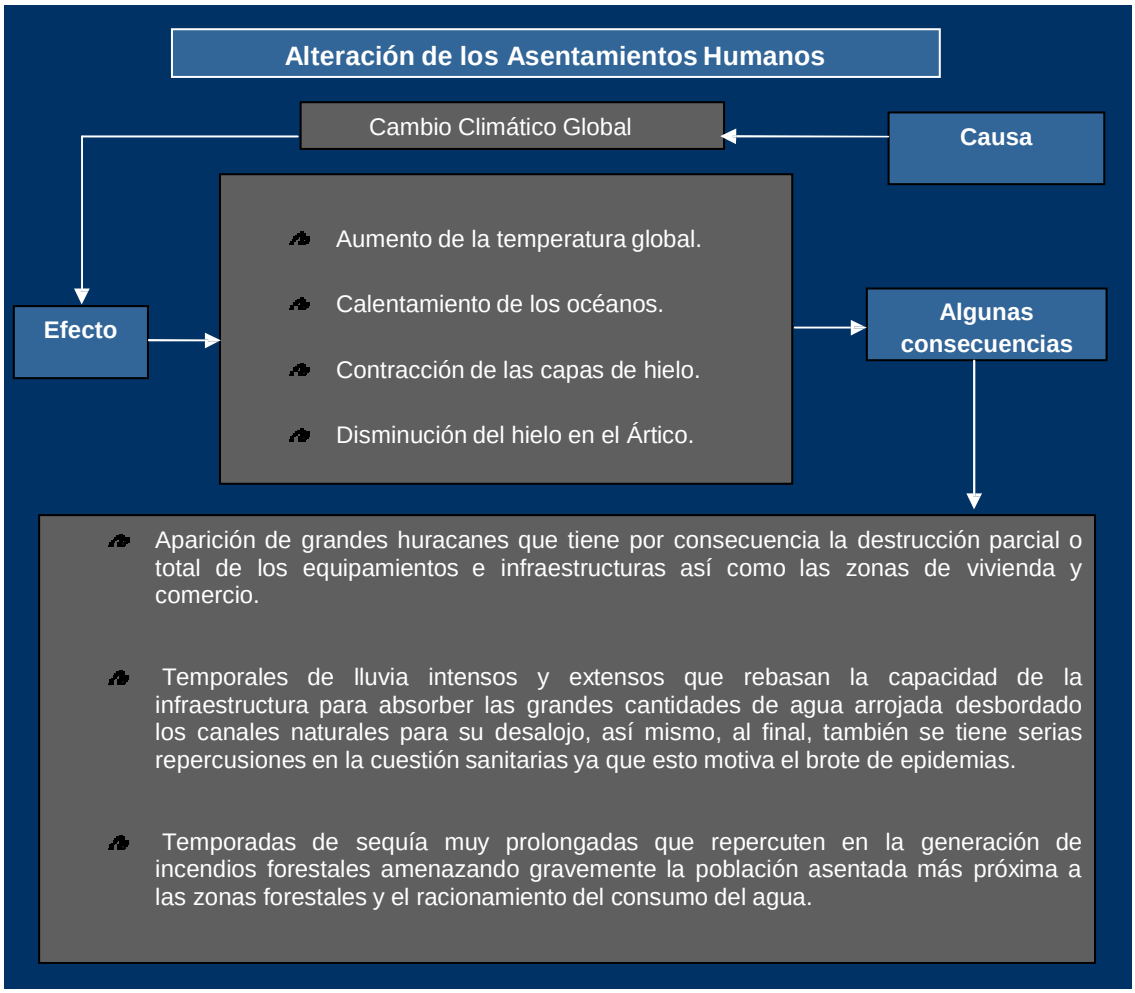


Diagrama 1. Fuente: Propia (2011).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las consecuencias del Cambio Climático afectan tanto los escenarios del paisaje natural como los del paisaje construido.

Se cree que muchos de los efectos del Cambio Climático pudieron ser mitigados por medio de una adecuada gestión de riesgos. Recordemos que en la actualidad y desde la perspectiva de"…los desastres, se habla de la gestión de riesgos, entendida, como un conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza y/o la vulnerabilidad, con la finalidad de mitigar los riesgos existentes…" (CEPAL, 2003) y es precisamente el estudio sobre las amenazas por el cambio climático en los asentamientos humanos una de las herramientas o parte de las herramientas que permite llegar a la gestión de riesgo.

Se piensa que para una efectiva gestión de riesgos debe existir un buen diagnóstico el cual, consideramos, tendría que ser abordado en el análisis de la compatibilidad de los usos de suelo actuales asociados a la población local en relación a los efectos del Cambio Climático. Entendiendo compatibilidad en el sentido de que la población que ocupa los usos de suelo no resulten vulnerable por las amenazas de las consecuencias del el cambio climático.

Ahora bien muchas de las variables requeridas para realizar un diagnostico se conocen en términos generales, son complejas de predecir, requieren cada una de ellas técnicas diversas para llegar a ciertos umbrales de certidumbre en la predicción. Aunado a esto, se sabe que son más de una las variables que se relacionan entre si dentro de un asentamiento humano por, lo que resulta aun más complejo definir una metodología que permitir construir los indicadores para verificar si están los asentamientos humanos adaptados o no para soportar el cambio climático. Pensemos que "…el riesgo por los efectos del Cambio Climático es estimado a partir de los daños o perdidas probables de los escenarios, los cuales son considerados como el resultado de la evolución de la amenaza, con la vulnerabilidad física, económica, social, cultural y funcional del territorio" (Turrubiates, 2010).

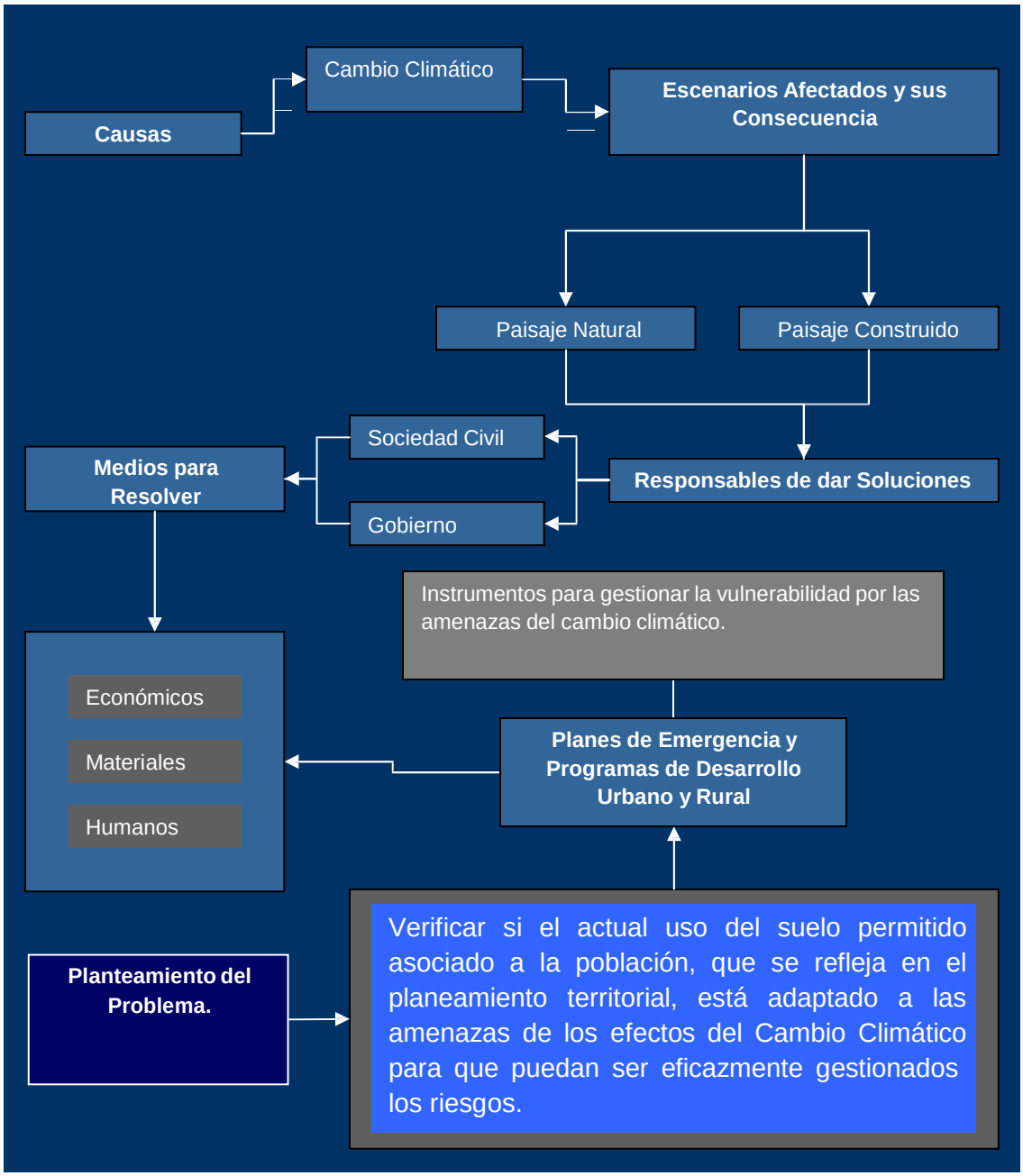


Diagrama 2. Fuente: Propia 2011.

En el caso de España, y concretamente Cataluña en la parte de la costa, es en los planes de emergencia pero directamente en los Programas Municipales de Desarrollo donde se define que usos se le darán a los suelos. Para llegar a dicha definición, es necesario pasar por un diagnóstico el cual no queda explicito ni implícito, hasta donde se puede deducir, que se consideraran las consecuencias de los efectos del Cambio Climático (ver diagrama 2).

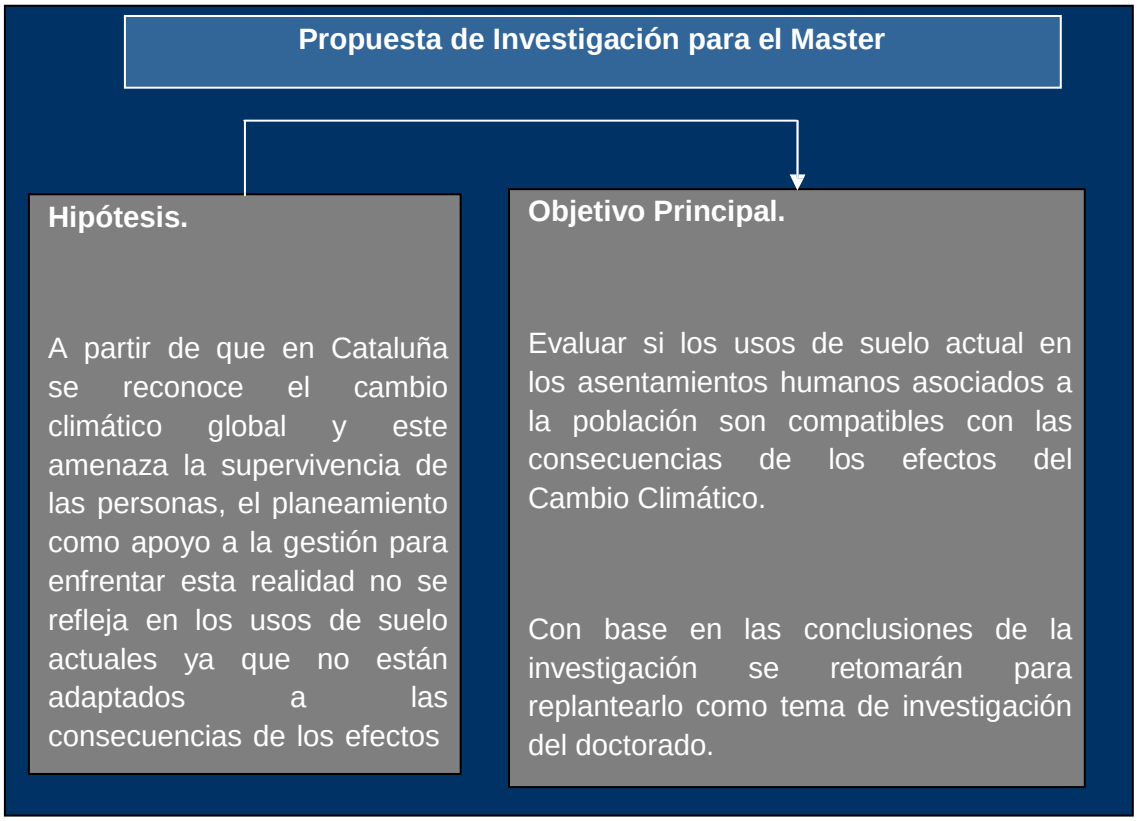
Por lo tanto nos enfrentamos básicamente al problema de verificar si el actual uso del suelo permitido asociado a la población, que se refleja en el planeamiento territorial, está adaptado a las amenazas de los efectos del Cambio Climático para que puedan ser eficazmente gestionados los riesgos.

La asociación a que nos referimos entre usos de suelo y población consisten en identificar que tipo de uso de suelo es mayoritariamente usado por un tipo de

población y, que tan vulnerable es ese tipo de población en relación al tipo de amenaza debido a las consecuencias del Cambio Climático.

4. HIPOTESIS

A partir de que en Cataluña se reconoce el cambio climático global y este amenaza la supervivencia de las personas, el planeamiento como apoyo a la gestión para enfrentar esta realidad no se refleja en los usos de suelo actuales ya que no están adaptados a las consecuencias de los efectos del Cambio Climático.



5. OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar si los usos de suelo actual en los asentamientos humanos asociados a la población soportan las consecuencias de los efectos del Cambio Climático.

Con base en conclusiones de la investigación se retomarán para replantearlo como tema de investigación del doctorado.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A partir de un caso de estudio en el Municipio de Castelldefels:

- ../ Profundizar sobre los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgos regionales y urbanos relacionados al cambio climático.

- ../ Definir indicadores sobre amenazas naturales y tecnológicas influenciadas por el cambio climático Municipio de Castelldefels.

- ../ A partir de los indicadores construidos, generar otros indicadores relacionados a los grupos de riesgo poblacional por amenazas naturales y tecnológicas influenciadas por el cambio climático.

- ../ Definir usos de suelo y su relación con los grupos de riesgo.

- ../ Establecer una metodología que permita verificar si los usos de suelo actual en el Municipio de Castelldefels, definiendo un índice sobre umbrales de riesgo que son compatibles con las consecuencias del Cambio Climático.

7. PLANTEAMIENTO DEL MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Actualmente no existe, aun, una definición acabada y universal sobre lo que es el marco conceptual de riesgo y la terminología asociada a la definición de los conceptos como vulnerabilidad y amenaza desde la perspectiva del desastre y esto es importante ya que permitiría una efectiva gestión.

Existe una diferencia de enfoque en el ámbito de las ciencias sociales, en las ciencias naturales y las ciencias aplicadas, aun que se ha tendido a buscar la unificación.

Algunos autores como Cardona A. dicen que es importante establecer un enfoque holístico de las definiciones ya que esto permitiría tener una visión más amplia y completa de lo que es el problema y además permitirá no confundirse al pensar que vulnerabilidad es igual a riesgo o que amenaza es igual a riesgo.

En la escuela urbana, poniendo como ejemplo, Cardona nos dice: "…la vulnerabilidad como factor de riesgo, debe relacionarse no solamente con la exposición del contexto material o la susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados, sino también con las fragilidades sociales y la falta de re silencia de la comunidad propensa; es decir, su capacidad para responder o absorber el impacto. La deficiente información, comunicación y conocimiento entre los actores sociales, la ausencia de organización institucional y comunitaria, las debilidades en la preparación para la atención de emergencias, la inestabilidad política y la falta de salud económica en un área geográfica contribuyen a tener un mayor riesgo. Por lo tanto, las consecuencias potenciales no solo están relacionadas con el impacto del suceso, sino también, con la capacidad para soportar el impacto y las implicaciones del impacto en el área geográfica (Cardona A 2005)."

Para nosotros abarcar todas las variables que se involucran resultaría demasiado complejo, para nuestros propósitos, sin embargo, por lo menso si queremos dejar claro que estamos consientes de su importancia, por lo que al tomar nosotros una postura de algunos de los diferentes marcos conceptuales existentes, procuraremos no confundir los términos y estar consientes que las conclusiones sobre lo que pensemos este en riesgo no será del todo completo aun que no por ello deje de contribuir al describir una realidad.

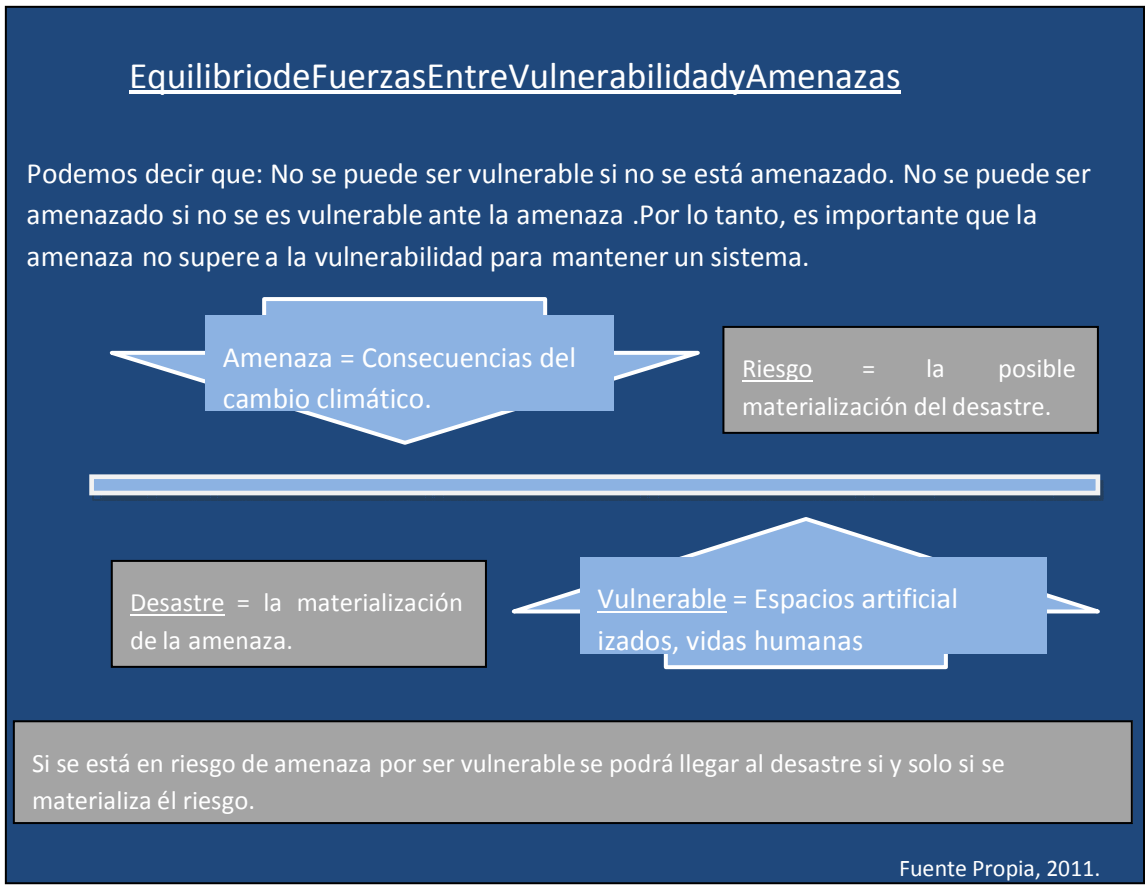
Ahora bien, los conceptos que tomaremos en consideración son los expuestos en "Enviromental Hazard and Risk Managment – Thematic Study of INTERREG and ESPON Activities". Las razone son, en primer término y quizá la más importante, que las variables para construir los indicadores sobre amenazas naturales y tecnológicas están aceptados en toda la Comunidad Europea y dichos indicadores se basaron o partieron de los conceptos que establecieron en dicho estudio.

Amenaza Natural: "es un evento extremo natural (del promedio medioambiental, meteorológico, hidrológico o de otra condición natural) que estadísticamente es particular en un lugar y tiempo. Una amenaza natural puede ser una fuente de riesgo pero no necesariamente implica un potencial grado o frecuencia de que ocurra. Un amenaza natural produce riesgo solo si la exposición crea la posibilidad de desfavorables consecuencias".

Amenaza Tecnológica:"una amenaza del hombre (artificial) origina que puede dañar a las personas, el medio ambiente o instalaciones. Las emisiones venidas de una amenaza tecnológica pueden tener fugas fuera de la producción, de un depósito, reservas, transportación, etcétera por medio de específicas transmisiones (agua, aire, suelo)."

Vulnerabilidad:"es el grado de fragilidad de una (natural o socio económica) comunidad o un (natural o socio económica) sistema por las amenazas. Es una serie de condiciones y procesos resultando físico, social, económico y medioambiental junto a un aumento susceptible del impacto y de las consecuencias de las amenazas. Vulnerabilidad es determinada dentro del potencial de una amenaza, resultado del riesgo y potencial para reaccionar para o por resistir este. La capacidad de adaptarse o capacidad de resistir a la concreción de la amenaza."

Riesgo:"una combinación de probabilidad (o frecuencia) de que ocurra una amenaza y de la extensión de la consecuencia del impacto. Un riesgo es una función de la exposición de activos y la percepción del impacto potencial percibido dentro de la comunidad o el sistema. En orden de palabras, riesgo es una función de la amenaza y de la vulnerabilidad."



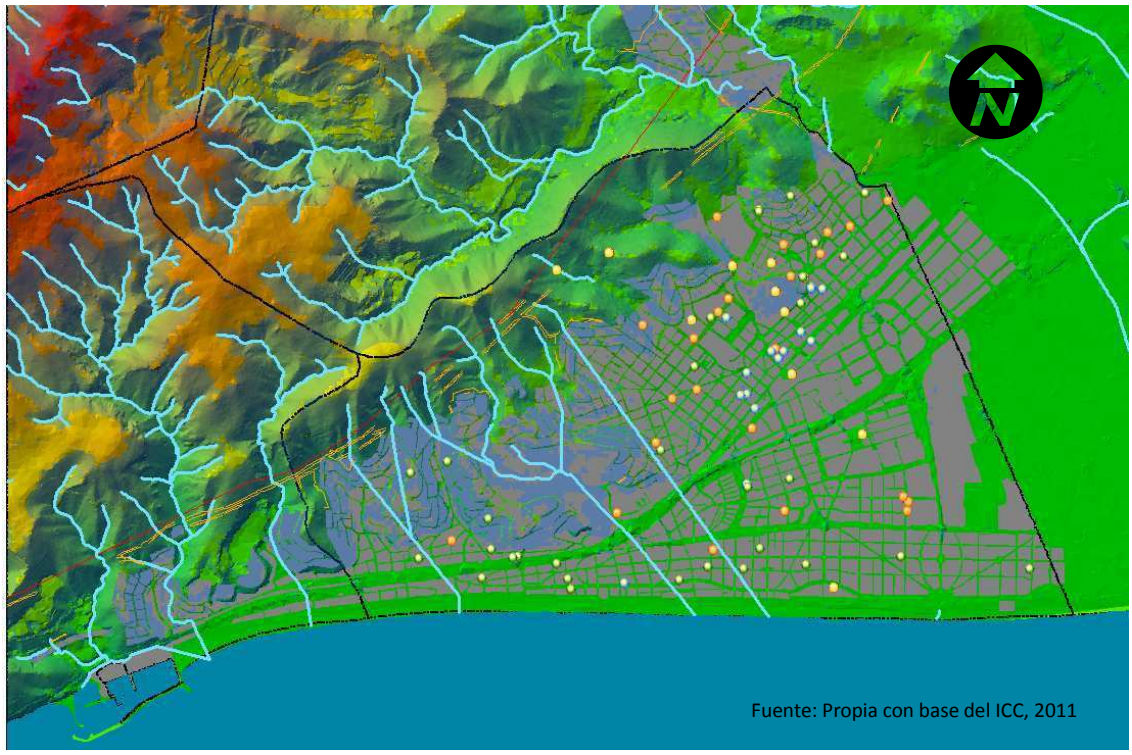
Como pretendemos realizar la estimación del riesgo, indudablemente el estudio y la evaluación de la amenaza es un paso importante así como el de la vulnerabilidad.

Por lo tanto, para fines de nuestro estudio, el modelo para verificar si los usos de suelo actuales están adaptados a las consecuencias del cambio climático se midió en relación al grado de riesgo que existe sobre la vulneración de la población que esta ocupando un equipamiento por las amenazas existentes.

8. PLANTEAMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Como veníamos mencionando en el capítulo anterior, las amenazas las ubicamos como las consecuencias del cambio climático. Por lo tanto, uno de los criterios importantes para definir el área de estudio ha sido la potencial existencia de las amenazas naturales y tecnológicas.

El Municipio de Castelldefels, esta dentro de la zona límite de la Región Metropolitana de Barcelona. Hacia el Sur limita con el Mar Mediterráneo, es decir, forma parte de la



Fuente: Propia con base del ICC, 2011

costa dorada del mediterráneo, esto lo hace atractivo para el turismo de playa principalmente. Hacia el norte limita con la reserva natural del Garaf resultando un límite natural por las grandes pendientes de sus montañas. Hacia el norte limita con una importante zona industrial y actividad agraria de Gava y el Prat así como la cercanía del aeropuerto del Prat con un intenso tráfico aéreo.

Toda esta composición geográfica le confiere al Municipio características potencialmente riesgosas para los asentamientos humanos, debido a las potenciales amenazas naturales y tecnológicas motivadas por las consecuencias del cambio climático.

Otro criterio ha sido la diversidad de usos de suelo y la población. Pensamos que el Municipio tiene una gran diversidad de población y de usos de suelo, quizá no comparable como el Municipio de Tarragona, por ejemplo, pero en cambio en el Municipio de Castelldefels si es manejable por su dimensión.

Es importante resaltar que esta decisión conllevó sus riesgos ya que pensamos que el ámbito de estudio, podía complicar la construcción de los indicadores de amenazas, ya que las predicciones meteorológicas, hasta hoy día, no llegan a ser tan precisas en un ámbito reducido de espacio territorial como el que propusimos y resulta que muchas de las amenazas tiene que ver con cuestiones meteorológicas. Sin embargo pensaos que sería interesante averiguarlo.

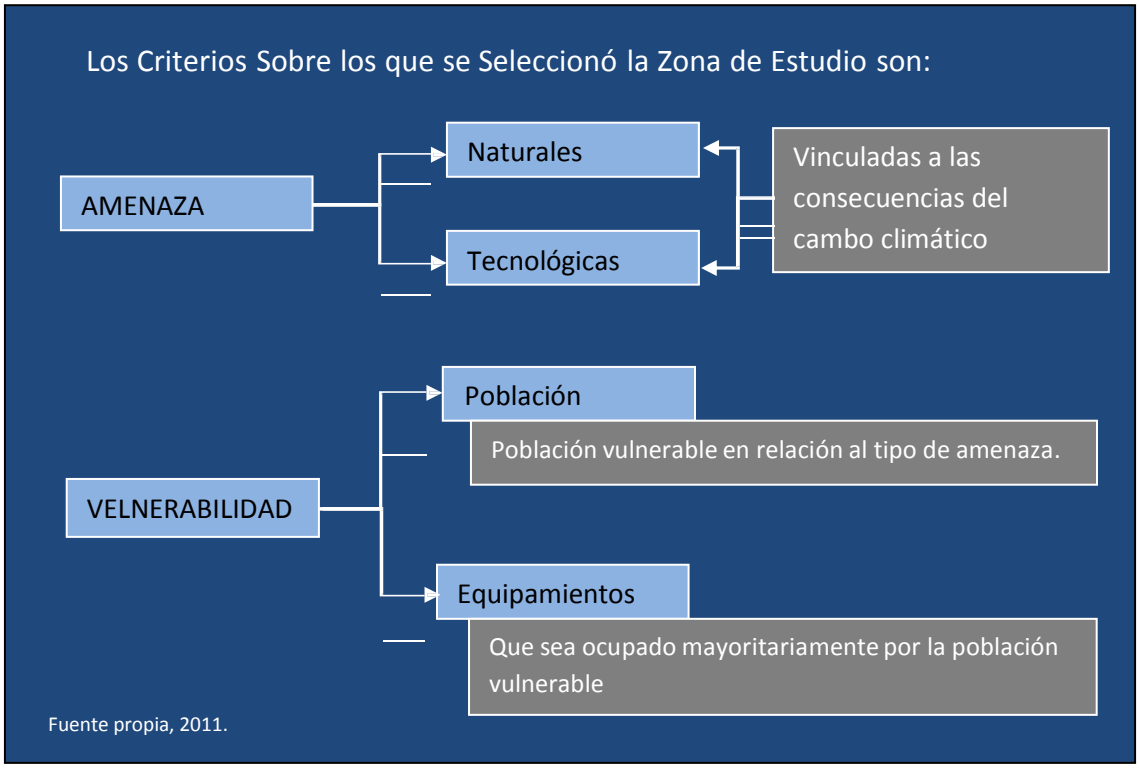
En cuanto a involucrar todos los usos de suelo resulta muy ambicioso, la complejidad rebasaba nuestra capacidad para abarcarlo, por lo tanto, para resarcir el problema y lograr con ello cumplir con el objetivo de nuestra investigación, en el sentido de que resulte representativo, nos avocamos a concentrarnos con los principales equipamientos donde se intuía que eran ocupados, en su mayoría, por población vulnerable.

En resumen, de acuerdo a lo que se define por amenaza en relación al cambio climático sobre sus consecuencias (amenazas naturales y tecnológicas) y el concepto de vulnerabilidad y riesgos se seleccionó la zona de estudio que potencialmente podía estar expuesta a todas aquellas amenazas posibles pero también por su importancia en cuanto a dinámica poblacional y económica donde se ubica lo vulnerable.

Cabe mencionar que en los apartados donde se desarrollaron los diferentes indicadores se describe con detalle los criterios utilizados para seleccionar el área de estudio. Dichos indicadores se clasifican en tres.

- Indicadores sobre Amenazas; que a su vez se subdividen en Amenazas Naturales y Amenazas Tecnológicas generadas o potenciadas por las consecuencias del cambio climático.
- Indicadores de Población; población vulnerable en relación al tipo de amenazas.
- Indicadores de Usos de Suelo; donde se clasifican por tipo de equipamientos en función del tipo de población que los ocupa.

Estos dos últimos indicadores se ubican dentro de lo que serían grupos vulnerables.



9. DESARROLLO DE INDICADORES DE AMENAZAS NATURALES Y TECNOLÓGICOS

Se trabajaron dos líneas que fueron relacionadas de manera estrecha. Por un lado se analizó el territorio del Municipio para detectar los tipos de desastres naturales y tecnológicos en las zonas donde han ocurrido o podrían ocurrir por su morfología y ubicación geográfica y por otro lado se realizó un análisis de las proyecciones sobre el cambio climático para tratar de intuir las tendencias sobre eventos extremos meteorológicos a futuro.

La combinación de estos dos análisis nos permitió dibujar unos indicadores sobre amenazas naturales derivadas por los efectos del cambio climático.

Análisis de los Desastres Naturales y Tecnológicos Así como la Morfología del Territorio Donde se Detectaron los Desastres y Donde Potencialmente Podrían Darse Nuevamente:

Para el análisis de los eventos extremos o desastres naturales y tecnológicos así como la morfología del territorio donde se detectaron los desastres y donde potencialmente podrían darse nuevamente nos basamos en dos fuentes. La primera fue sobre los estudios que realizó Protección Civil de la Generalidat y la segunda en las entrevistas y cuestionarios aplicados a protección civil y a la policía local del Municipio en cuestión así como a la estación de bomberos de la región.

En dichas entrevistas se obtuvieron datos sobre zonas conflictivas en relación a los desastres naturales que han surgido en los últimos años y sobre hipotéticos escenarios donde las amenazas naturales y tecnológicas si se llegase a dar con mayor intensidad en términos cuantitativos y cualitativos como afectarían.

Es importante destacar que el Programa de Protección Civil tiene información detallada sobre tipos de riesgos, zonas de actuación, entre otros datos, sin embargo, pensamos que sería interesante contrastar la información existente con la que nos proporcionaron en la entrevista para saber hasta que nivel de conocimientos empíricos tenían los entrevistados sobre el terreno y los datos teóricos que se proyectan en la Web de Protección Civil.

El resultado fue que ciertamente existe coincidencia entre unos datos y otros, sin embargo, la percepción del riesgo que puede darnos un mapa con datos y la persona entrevistada que hace frente a la emergencia es distinta, siendo que esta última cobra una mayor dimensión haciendo patente que llega a un mayor detalle de las zonas de afectación y describe la escala en dificultad sobre el consumo de recursos para resolver dicha dificultad además que están más actualizados ya que los programas de emergencia deben pasar por todo una serie de proceso burocráticos que cuando es publica la información existe una pequeña des-actualización (Vale la pena abrir un paréntesis y recomendar que se desarrollen mecanismos para facilitar la actualización constante e inmediata de las informaciones sobre recurrentes desastres y por tanto nuevas zonas futuras de actuación.).

Es decir; yo te digo donde esta el riesgo, pero además te digo cuantos recursos materiales, humanos y tiempo utilizamos para hacer frente al desastre y poner a salvo a las personas como a las pertenencias.

Así al identificar la amenaza cobra un sentido más amplio y preciso en relación a lo vulnerable y además muy actualizado.

Al final los datos de una fuente y otra fueron complementarios para dibujar unos mapas de riesgos muy precisos. Entre estos mapas temáticos tenemos el mapa de riesgos hidrológicos y otro mapa de riesgos de incendios y torbellinos.

El resto de amenazas que se identificaron también son en relación al ámbito metereológico, sin embargo mapearlo resultaba complejo, sino es que imposible dadas sus características como una ola de calor.

Sobre la problemática hidrológica podemos decir que Castelldefels tiene muchos problemas cada vez que llueve y si es con mayor intensidad peor aun ya que su morfología se presta para ello. La parte alta permite que se den grandes tiros de agua debido a las pendientes igual o mayor de 20 % y por otro lado, la parte baja que termina siendo plana llega a taponarse el agua debido a la marejada alta que impide su salida (ver mapa de Amenazas Hidrológicas).

En cuanto a las amenazas por incendios forestales la principal zona de riesgos son las zonas arboladas. Resulta que en el Municipio, especialmente la zona que da hacia el sur-este parte alta y media, el es discontinuo, mezclado entre zonas de áreas verdes importantes y en pendientes igual o mayor al 20 %, convirtiendo dichas zonas en verdaderamente peligrosas. Además las cuencas se convierten en chimeneas. Recodemos que los incendios tienden ir hacia arriba, es decir, por lo que el tejido urbano que se encuentre en las partes altas serán los de mayor riesgo.

Por otro lado, la parte alta del Municipio es parte de la reserva natural del Garraf, donde pasan línea de alta tensión que ocasionan incendios forestales. Dichas líneas están por arriba de las zonas construidas.

Se han creado cortafuegos en la parte alta de las zonas artificial izadas con la intención de evitar que los incendios provenientes de la parte alta se propaguen hacia las zonas bajas que sería poco probable y al miso tiempo, evitar, que en caso de que se diera un incendio en las partes bajas no llegue a afectar la zona de la reserva que es la parte alta, efecto que podría ser más plausible.

Los días en que la alarma por dicho riesgo llega a ser muy alta es la famosa serie 30, 30, 30; es decir, si se tiene menos del 30% de humedad, más de 30 °C de temperatura y 30 km/h el riesgo de incendio es inminente. Por lo tanto, es verdad que una ola de calor o sequía es difícil de realizar un mapa para identificarlo, sin embargo, sus efectos son, sin duda alguna, coadyuvantes para generar incendios forestales.

Sobre la primera línea de mar, se han detectado problemas debido a los torbellinos de arena, un fenómenos relativamente nuevo y que esta ocasionando problemas, que de momento no han sido de mucha gravedad, sin embargo, si reconocemos que los hoteles localizados en la zona se están transformando en centro para residencia de gente mayor podría terminar ocasionando problemas graves (ver mapa de incendios y torbellinos).

En cuanto al cuestionario y la entrevista, se les presentó a los encargados de atender las emergencias y la seguridad ciudadana un listado de las posibles amenazas naturales y tecnológicas que según en el "Environmental Hazards and Risk

Management – Thematic Study of INTERREIG and ESPON activities" (Schmidt – Thomé 2005) serían potencialmente posibles de suceder en el territorio español para que señalaran cuales amenazas ya se habían cumplido en los últimos años.

De las 11 amenazas naturales y 4 tecnológicas solamente señalaron sequía, temperatura extrema, inundación y tormenta invernal. Por otro lado señalaron tres tipos de amenaza que fue tornado, tormenta con vientos fuertes y torbellino de arena los cuales no estaban reconocidos por el trabajo citado en el párrafo anterior. En cuanto a las amenazas tecnológicas no mencionaron ninguna.

Es importante señalar que los de protección civil, si bien coincidieron con los bomberos y la policía local sobre algunas de las amenazas que sea han materializado, las causas de estas, no lo vinculan como parte de las consecuencias del cambio climático, en realidad lo vinculan con las acciones de la mala planificación del territorio.

Esto no quiere decir que tanto los bomberos y la policía local no dejan de reconocer que el hombre es uno de los principales causantes, sin embargo, no descartan del todo que en cierta medida influyera el cambio climático.

También es importante señalar que el responsable de protección civil es la persona de menos experiencia comparado con los otros funcionarios públicos, pero sobretodo la experiencia de estar viviendo en el municipio desde hace más de 20 años y al mismo tiempo ejerciendo la profesión.

Los comentarios de los bomberos y la policía, especialmente de estos últimos, tiene mucha influencia la referencia histórica de sus vivencias, es decir, tiene más de 25 años viviendo en Castelldefels y su punto de comparación entre el pasado y el presente es más amplio que el de protección civil. Sin embargo, todo esto resulta subjetivo hasta no llegar a ser comparadas por medio de otra metodología las conclusiones.

De hecho se solicitó información a protección civil del ayuntamientote Castelldefels para que nos proporcionara una relación de los desastres naturales ocurridos a partir de 20 años atrás hasta la fecha y por otro lado, en la misma línea de tiempo, se le solicitó al Servicio Mtereológico de Catalunya, a la persona entrevistada que nos enviara los datos sobre temperaturas y precipitaciones pluviales que sobresalieran de la media para cruzar esta información con la de protección civil y poder ver si coincidían con las percepciones de los entrevistados, pero desafortunadamente los datos necesarios para conseguirlo no se han podido obtener hasta el momento.

Estimación de Amenaza a Futuro por Frecuencia de Desastres Ocurridos: Alta (1) , Media (2) y baja (3) .

	FENÓMENO	HAN SUCEDIDO	MÁS DE UNA VEZ
Amenaza Natural	Avalancha	No	No
	Sequía	Si	No
	Terremoto	No	No
	Temperatura Extrema	Si	Si
	Inundación	Si	Si
	Incendio forestal	Si	Si

	Deslizamiento	No	No
	Oleaje alto	No	No
	Tsunami	No	No
	Erupción volcánica	No	No
	Tormenta invernal	Si	No
Amenaza Tecnológica	Trafico aéreo	No	No
	Industria	No	No
	Planta Nuclear	No	No
	Transporte de substancia	No	No

Cuadro 1. Relación de Amenazas de Acuerdo a los Resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé (2005) y las señaladas por las corporaciones de emergencias. Fuente: Propia, 2011.

Estimación de Amenaza a Futuro por Frecuencia de Desastres Ocurridos: Alta (1) , Media (2) y baja (3) .

FENÓMENO	HAN SUCEDIDO	MÁS DE UNA VEZ
Tornado	Si	No
Tormenta con fuertes vientos	Si	Si
Torbellinos de arena	Si	Si

Cuadro 2. Relación de Amenazas No Contempladas en los Resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé, pero señaladas por las corporaciones de emergencias. Fuente: Propia, 2011.

Análisis de las Proyecciones Sobre el Cambio Climático Para Tratar de Intuir las Tendencias Sobre Eventos Extremos Meteorológicos a Futuro:

Esta parte de la investigación fue la más importante y la más complicada de poder interpretar. La más importante por que el trabajo jira en torno a las consecuencias que trae consigo el cambio climático sobre los asentamientos humanos, sin embargo, los documentos que se han generado a partir de los estudios sobre le cambio climático en Cataluña son escasos y relativamente poco precisos ya que los datos para aplicar los modelos matemáticos aun no son del todo suficientes. Tomemos en cuenta que hasta mediados del siglo pasado se tenían registros periódicos de la evolución del clima y los instrumentos para su medición como la cobertura no han sido los mismos hace 60 años a la fecha.

Sin embargo, pese a estas limitaciones, se ha intentado tener un análisis lo más preciso y objetivo posible en base a la entrevista realizada al especialista en estudios del cambio climático por el Servicio Metereológico de Cataluña y coautor del documento titulado "Primer avanç sobre la generació d' escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI" (A. Barrera – escoda i J. Cunillera, 2010) para intentar desarrollar los indicadores.

La entrevista estuvo muy vinculada al trabajo antes mencionado donde se manejaban proyecciones futuras sobre las temperaturas y precipitaciones a lo largo del siglo XXI. Una vez entendido los resultados del trabajo se intentó deducir las posibilidades futuras de que las amenazas naturales, de acuerdo al trabajo de Schmidt – Thomé se pudiesen mantener vigentes.

Como decíamos al principio, lo primero fue entender como interpretar los gráficos, como es que se construyeron y que grado de incertidumbre podían tener.

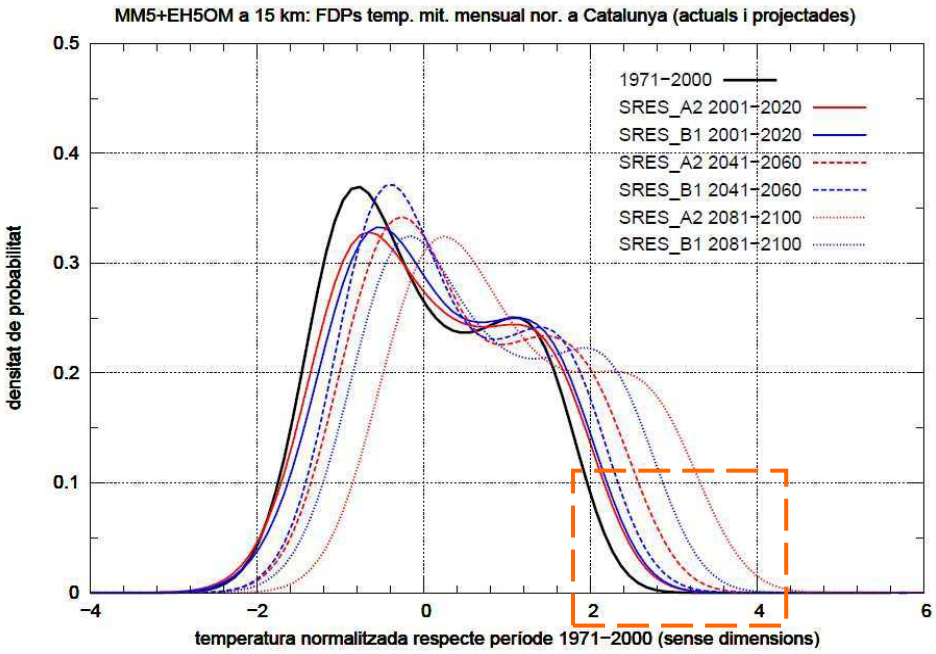
Las proyecciones se realizaron para el siglo XXI y se dividieron en tres periodos de tiempo que fueron de 2001 a 2020, de 2041 a 2060 y 2081 a 2100, estas proyecciones se basaron en registros históricos de 1971 al 2000 sobre la media de sus extremos en los valores registrados.

Para las proyecciones se utilizaron diferentes modelos, de hecho fueron básicamente dos. Es por ello que en los gráficos se presentan dos series (A y B) refiriéndose a dos posibles escenarios generados por distintos modelos de proyección.

Las variables que se analizaron son: temperaturas y precipitaciones.

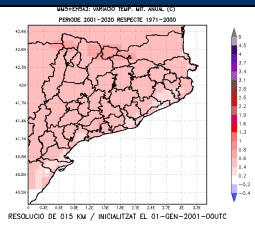
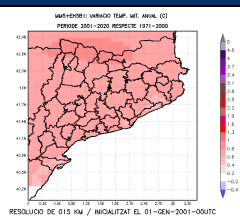
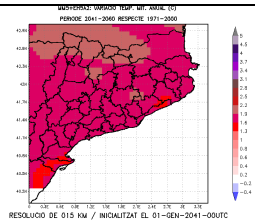
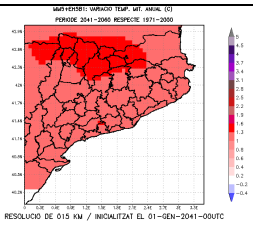
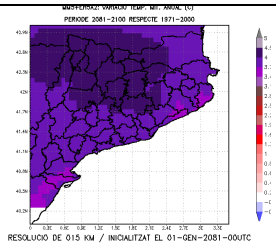
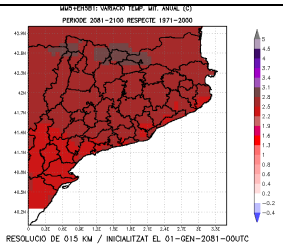
Es importante tomar en cuenta que las escalas de las regionalizaciones fueron en base a rejillas de 15 km2, por lo que el área de análisis es amplia comparado a nuestra zona de estudio. Por otro lado, hasta el momento, son los datos que se tiene, aun que se esta realizando un nuevo estudio con metodologías más afinadas y con datos históricos más amplio y rejillas a 10 0 5 km2 que permitirán tener zonas de estudio regionalizadas más pequeñas, sin embargo, este estudio estará listo hasta inicios del próximo año.

Los resultados de el actual estudio terminado, describe, en términos generales, que para el primer periodo de tiempo (2000-2020), las temperaturas tienden a aumentar paulatinamente, sin embargo, para el segundo periodo (2041-2060), las temperaturas subirán de manera abrupta y finalmente para el periodo último (2081-2100) las temperaturas tenderán a estabilizarse. Véase la siguiente gráfica de temperatura media mensual:



Grafica 1. Funciones de densidad de probabilidad (FDP) proyectadas de la temperatura media mensual calculadas a partir de las simulaciones regionalizadas y la MM5 a 15 Km. para los períodos 1971 – 200, 2001 – 2020, 2041 – 260 y 2081 – 2100 para los escenarios de emisión A2 y B1. Periodo de referencia 1971 – 2000 (Barrera – Escobada y Cunillera, 2005).

Como se puede observar en la gráfica 1, la tendencia descrita sobre la media de temperatura, tanto para los valores de menos cero como los que están sobre cero grados Celsius tienden a aumentar. Sin embargo, la diferencia entre la serie A y la serie B es muy notoria especialmente para el 2do periodo, lo que no ocurre con el primero. Esto se puede ver con mayor claridad en la gráfica siguiente (grafica 2):

	Serie A	Serie B
2001-2020		
2041-260		
2081-2100		

Grafica 2. Mapas de campos de variación de la temperatura media anual (TMA) obtenidos en la simulación regionalizada en la MM5 a 15 Km. Para los escenarios de emisiones A2 (a-c) y B1 (d-f), y para los periodos 2001-2020, 2041-2060 y 2080-2100 (Barrera – Escobada y Cunillera, 2005).

La temperatura media anual tenderá aumentar para los 3 periodos en el orden de 0,5ºC principios de siglo; 1,5ºC mediados de siglo y 3ºC finales de siglo, sin embargo, la variación de las temperaturas a la alza no será igual para todas las regiones de Cataluny, ya que para la zona del pirineico y pre pirineico el cambio será importante comparado con el litoral, esto a efectos de nuestra zona de estudio indica que el cambio climático posiblemente no afectará tanto, por lo menos para la primera parte del siglo.

Regresando a la gráfica1, lo que se describe dentro del recuadro con líneas discontinuas naranja se interpreta que la probabilidad de ocurrencia de meses muy calurosos tenderá a aumentar, los cuales son más importantes conforme avance el siglo. En cuanto a los meses de frío extremo, se proyecta que estos serán menos probables o frecuentes conforme avance el siglo.

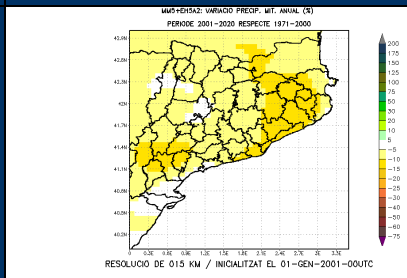
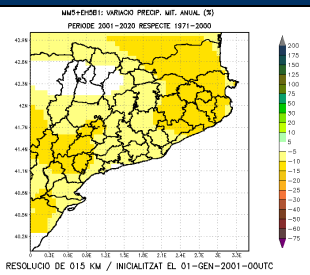
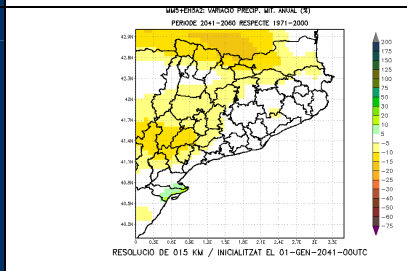
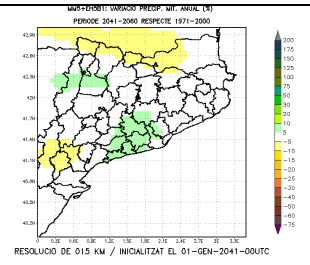
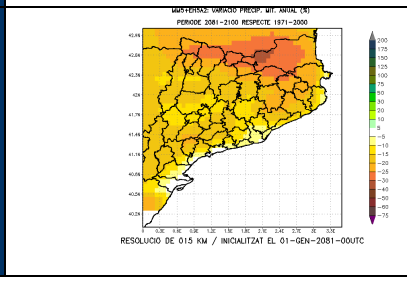
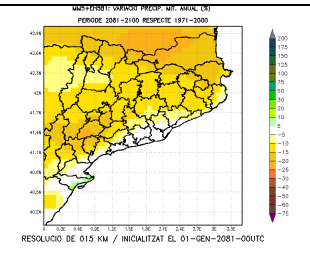
En cuanto a las proyecciones sobre las precipitaciones los resultados son más difíciles de interpretar por diversas razones, sin embargo, pese a ello, lo que si se ha podido interpretar "fácilmente", ya que todas las proyecciones coinciden, es que las

precipitaciones, en términos generales y para todo el territorio de Catalunya, tienden a disminuir.

Sobre la dificultad para la interpretación de los datos esta, por ejemplo, en la diferencia de los dos escenarios en relación a los resultados de la grafica 3, especialmente para el 2do periodo del siglo. Para el 1er periodo del siglo, es claro que la disminución esta en el orden del 5 al 10 % siendo más afectada la parte noreste del territorio catalán y menos la parte del pirineos, sin embargo, en general será una disminución.

En cuanto al segundo periodo encontramos enormes diferencia pues en el escenario B2 con respecto a A2 en casi todo el territorio aumentarán las precitaciones, especialmente en la zona alta del pre-pirineo y la parte de la costa, precisamente por donde esta la zona de estudio.

Finalmente a lo que se refiere al último tercio del siglo la contradicción entre los dos escenarios tiene a ser menor donde las precipitaciones disminuirán entre el orden del 10 al 15% algo más que para el 1er tercio de siglo. Esto último causa cierta alarma.

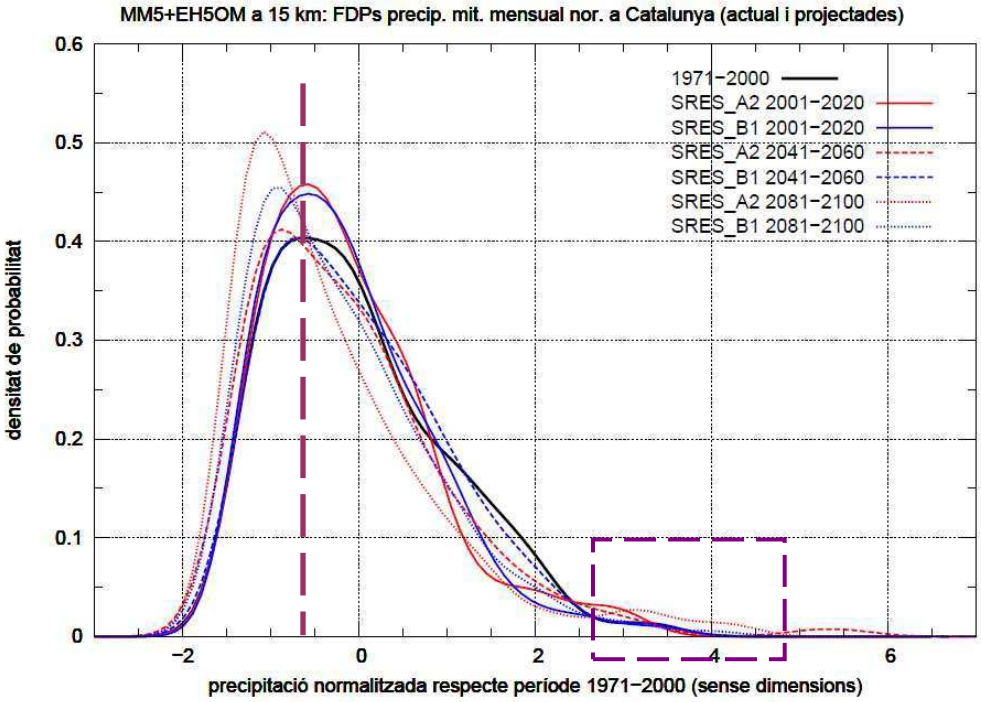
	Serie A	Serie B
2001-2020		
2041-260		
2081-2100		

Grafica 3. Mapas de campos de variación de la precipitación media anual (PMA) obtenidos en la simulación regionalizada en la MM5 a 15 Km. Para los escenarios de emisiones A2 (a-c) y B1 (d-f), y para los periodos 2001-2020, 2041-2060 y 2080-2100. Periodo de referencia 1971-2000 (Barrera – Escobada y Cunillera, 2005).

Ahora bien, de acuerdo a los resultados de la grafica 4, donde se describe el comportamiento de la precipitación media mensual, para prácticamente todos los periodos del año la tendencia indica que las precipitaciones tienden a disminuir, sin

embargo, en los extremos del gráfico nos muestra una probabilidad de tener episodios extremos tanto de sequías como de lluvias (más de 100 mm en 24hrs. Barrera – Escobada y Cunillera, 2005) tenderán a incrementarse por todo el siglo.

Si consideramos que Castelldefels es un Municipio con tendencias a inundaciones, esto nos hace pensar que la amenaza por inundaciones será mayor que hoy día.



Grafica 4. Funciones de densidad de probabilidad (FDP) proyectadas de la precipitación media mensual calculada a partir de las simulaciones regionalizadas del MM5 a 15 Km. Para los periodos 1971-2000, y 2001-2020, 2041-2060 y 2081-2100 para los escenarios de emisiones A2 y B1. Periodo de referencia 1971-2000. (Barrera – Escobada y Cunillera, 2005).

Todas estas estimaciones, son meramente proyecciones, las cuales deben ser tomadas en cuenta con muchas reservas ya que la diferencia, según J. Cunellera entre predicciones metereológicas y proyecciones estriba principalmente en que para el primer caso se basan en variables metereológicas, mientras que para el segundo caso, además las variables metereológicas, se utilizan variables de producción de CO2 lo que complica que se pudiese cumplir la proyección ya que las variables no suelen ser estáticas en el tiempo y entre más variables inestables más incertidumbres de que se cumpla lo proyectado.

Ahora bien, tomando en cuenta las consideraciones mencionadas anteriormente sobre las deducciones de las proyecciones, el responsable de los estudios del cambio climático sobre Catalunya propuso, en relación al cuadro de amenazas naturales contempladas en los resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé, una clasificación de cuales de estas piensa, basándose en su estudio y experiencia personal, son posibles de que se puedan dar y con que probabilidad.

Estimación de Amenaza a Futuro en base a proyecciones del Cambio Climático: Alta (1), Media (2) y baja (3).

	FENÓMENO	Estimación
Amenaza Natural	Avalancha	3 Cambio Leve
	Sequía	2 Cambio Medio
	Terremoto	No Considerado
	Temperatura Extrema	1 Cambio Importante
	Inundación	3 Cambio Leve
	Incendio forestal	1 Cambio Importante
	Deslizamiento	3 Cambio Leve
	Oleaje alto	No Considerado
	Tsunami	No Considerado
	Erupción volcánica	No Considerado
	Tormenta invernal	3 Cambio Leve
Amenaza Tecnológica	Trafico aéreo	No Considerado
	Industria	No Considerado
	Planta Nuclear	No Considerado
	Transporte de substancia	No Considerado

Cuadro 3. Relación de Amenazas Contempladas en los Resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé, pero Señaladas por el Responsable de los Estudios sobre Cambio Climático en Cataluña perteneciente al Servicio Metereológico de Catalunya. Fuente: Propia, 2011.

Como se podrá apreciar en el cuadro 3, de las 11 amenazas naturales y 4 de las amenazas tecnológicas solo se contemplaron las amenazas que están directamente vinculadas con cuestiones metereológicas y de estas solo 7 se consideraron que podrían sufrir una tendencia de que aumente y por tanto pueda materializar la amenaza en desastre por influencia del cambio climático. Así mismo, dichas amenazas, las más importantes son las relacionadas con el aumento de las temperaturas pues dichas amenazas se piensa que aumentarán en intensidad como en frecuencia, seguidas de las amenazas pluviales en importancia. A estas últimas, se pienso que la tendencia no sería tanto en frecuencia sino en intensidad.

Construcción de la Matriz Sobre Amenazas Naturales y Tecnológicas que Han Ocurrido y la Tendencia de que Ocurran Nuevamente por la Ubicación Geográfica, la Morfología del Territorio, los Antecedentes Históricos y las Proyecciones del Cambio Climático:

La Matriz que se construyó es la síntesis de los cuadros 1, 2 y 3 donde se realizó la suma de cada indicador.

Para este fin, manejamos los mismos niveles de indicadores, es decir, las amenazas que han ocurrido como las que podrían ocurrir de acuerdo a el territorio y los antecedentes históricos sobre desastres naturales y tecnológicos más los indicadores en base a las proyecciones del cambio climático.

Los indicadores de los diversos cuadros siempre se mantuvieron con la relación de: Alta (1) , Media (2) y baja (3) probabilidad de que suceda.

Así sumando las relaciones teníamos que para la suma de la alta probabilidad daba como máximo 2, la media 4 y la poco probable 6. Los casos en los que no se consideró por parte del Metereológico de Cataluña se consideraron como valor de 3 ya que en los cuadros 1 y 2 si fueron considerados.

Sobre los puntos intermedios del 3 y 4 se calificó la Probabilidad Meda alta y Meda Baja respectivamente.

Relación de la Matriz de Indicadores de Amenazas Naturales y Tecnológicas por Probabilidad de que Sucedan en Base a los Antecedentes Históricos, Morfología y ubicación geográfica así como Proyecciones del Cambio Climático en Cataluny.

ALTA	3	MEDIA	5	BAJA
2	MEDIA ALTA	4	MEDIA BAJA	6

Matriz de Potencialidad de Amenazas Naturales y Tecnológicas en Relación Estimación de Amenaza a Futuro por Frecuencia de Desastres Ocurridos y Estimación de Amenaza a Futuro en base a proyecciones del Cambio Climático: Alta (2) , Media (4) y baja (6) .

	FENÓMENO	AMENAZA POR FRECUENCIA	AMENAZA POR PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO	RELACIÓN DE AMENAZAS POR FRECUENCIAS Y CAMBIO CLIMÁTICO
Amenaza Natural	Avalancha	3	3	6
	Sequía	2	2	4
	Terremoto	3	3	6
	Temperatura Extrema	1	1	2
	Inundación	1	3	4
	Incendio forestal	1	1	2
	Deslizamiento	3	3	6
	Oleaje alto	3	3	6
	Tsunami	3	3	6
	Erupción volcánica	3	3	6
	Tormenta invernal	3	3	6
Amenaza Tecnológica	Trafico aéreo	3	3	6
	Industria	3	3	6
	Planta Nuclear	3	3	6
	Transporte de substancia	3	3	6

Cuadro 4. Relación de Amenazas Contempladas en los Resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé y de los cuerpos de emergencias y seguridad de Castelldefels, así como el Responsable de los Estudios sobre Cambio Climático en Cataluña perteneciente al Servicio Metereológico de Catalunya. Fuente: Propia, 2011.

Matriz de Potencialidad de Amenazas Naturales y Tecnológicas en Relación Estimación de Amenaza a Futuro por Frecuencia de Desastres Ocurridos y Estimación de Amenaza a Futuro en base a proyecciones del Cambio Climático: Alta (2) , Media (4) y baja (6) .

FENÓMENO	AMENAZA POR FRECUENCIA	AMENAZA POR PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO	RELACIÓN DE AMENAZAS POR FRECUENCIAS Y CAMBIO CLIMÁTICO
Tornado	2	3	5
Tormenta con fuertes vientos	1	3	4
Torbellinos de arena	1	3	4

Cuadro 5. Relación de Amenazas No Contempladas en los Resultados del Trabajo de Schmidt – Thomé, pero señaladas por las corporaciones de emergencias y seguridad de Castelldefels, así como el Responsable de los Estudios sobre Cambio Climático en Cataluña perteneciente al Servicio Metereológico de Catalunya. Fuente: Propia, 2011.

En conclusión sobre los indicadores de Amenazas Naturales y Tecnológicas podemos decir se reconoce que las consecuencias del Cambio Climático se están notando en la zona y es muy probable que se sigan notando en el futuro con mayor intensidad.

Las amenazas naturales y tecnológicas que se presentaron en un inicio como posible de acuerdo al trabajo de Schmidt – Thomé al final, pese a que no se descarte ninguna, son las de índole metereológico especialmente sobre las temperaturas altas las que reinciden más en el presente y a futuro, mientras que las amenazas sobre inundaciones por fuertes precipitaciones, pese a que es posible que disminuyan en términos cuantitativos, en términos cualitativos aumentarán considerablemente.

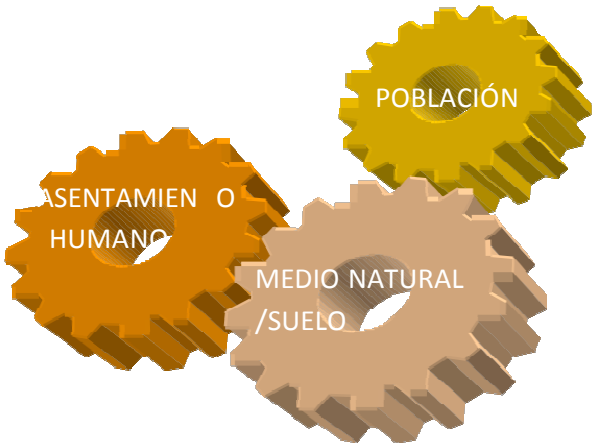
10. DESARROLLO DE INDICADORES POBLACIONALES

Planteamos que es importante establecer la definición de vulnerabilidad por rangos de edad y genero ya que enfocamos más la atención de lo vulnerable en relación a la población que el soporte material habitado por la población por que es la población quien al final si no tiene las condiciones psíquicas y físicas para resistir perecerá en el intento o quedará en un estado crítico, especialmente si el soporte material que utiliza para protegerse falla y este es posible que falle si se encuentra en una zona que resulta en riesgo de amenaza.

Por ejemplo, un riesgo por una amenaza de ola de calor es difícil de percibir si se esta en un lugar cerrado y con aire acondicionado, sin embargo, si llegase a fallar el sistema de enfriamiento el edificio en si no sería suficiente para proteger del calor a quienes lo habitan dejando en estado vulnerable a dicha población debido a la amenaza natural mencionada.

De hecho, esto se constató al entrevistar a la directora de un centro de la tercera edad, quien nos comentó que la población que mayoritariamente ocupa ese equipamiento son mujeres y con edades que comprenden entre los 65 años ó más.

Pues bien, dicha población sufrió las consecuencias de un apagón en plena ola de calor. En el transcurso de una hora empezaron a sentir los efectos que habrían podido terminar en catástrofe si se hubiese prolongado por mucho tiempo más el apagón.



Esto ilustra claramente lo que habíamos comentado, al final la importancia de enfocar la vulnerabilidad en la población por que permite plantear por prioridades lo que se debe proteger. En nuestro caso la pregunta que planteamos es: el equipamiento ocupado mayoritariamente por una población vulnerable a determinadas amenazas consecuencias del cambio climático está localizado en una zona de riesgo por dichas amenaza amenaza?

Por otro lado; al entrevistarnos con personal de una escuela de bachillerato + FP nos comentaron que su experiencia sobre el apagón en plena ola de calo fue muy distinta, los chicos y adultos en general con edades comprendidas de 14 años a 60 años la pasaron mal, pero al final todos lograron adaptarse de una u otra forma sin que esto ocasionara alarma, en cambio la población que estaba fuera de ese rango de edad si que ocasionó alarma.

Debido a que no hallamos algún documento que nos hablara acerca de la definición de población vulnerable en términos psíquicos y físicos por rango de edad en relación a las amenazas naturales y tecnológicas en general decidimos realizar una entrevista y cuestionario a los cuerpos de seguridad y auxilio como es la policía local del Municipio de Castelldefels, protección civil del mismo municipio y de los bomberos que cubre la zona del municipio y sus alrededores.

En principio pareciera que bastase con el sentido común y la experiencia en general de cualquier persona adulta para definir dichos grupos vulnerables. Sin embargo; al final es la experiencia empírica de quienes atienden a las personas en un siniestro por desastre natural o tecnológico quienes podrían aportar con argumentos de peso a la definición de los grupos.

Las entrevistas se realizaron de manera separada para evitar que la opinión de uno pudiese influir sobre la opinión del otro. Así podíamos asegurarnos de la coincidencia de la información o en caso contrario detectar las diferencias y tratar de entender el motivo. Finalmente, en términos generales podemos decir que existió una gran coincidencia en la definición de grupos vulnerables.

Sobre la definición de Vulnerabilidad, los entrevistados coincidieron en que: "existe una relación entre la capacidad psíquica (madures) y física de una persona con el tipo de amenaza a enfrentar".

En principio, todos somos vulnerables, sin embargo, ante una amenaza, la capacidad de ser más o menos vulnerables dependerá de la capacidad de respuesta que podamos dar a dicha amenaza. Esa capacidad es medida por dos componentes fundamentales que son, como lo hemos mencionado, lo físico y lo psicológico. Es difícil que una persona pueda defenderse adecuadamente de la amenaza si careciera de cualquiera de estos dos componentes. Ver la tabla I generada como documento interno de la estación de bomberos del Garaf donde se describe esta relación.

Son diversos los factores que se consideran en la tabla para determinar el nivel de vulnerabilidad que puede tener una persona, sin embargo, pese a los otros factores como el tiempo en que este expuesta la persona a la amenaza influye mucho la experiencia y la edad.

VALORACIÓ	3	2	1
EDAT	Edat < de 16 Edat > de 60	16< Edat <18 50> Edat >60	18< Edat < 50
NOMBRE DE PERSONES	1	2-3	Més de 3
COMUNICACIÓ AMB L'AFECTAT	NO		SI
SITUACIÓ D'ACCIDENT O ESTAT DE SALUT	L'estat de salut pot empitjorar en poques hores. Perill per la vida	Salut estable. A mig termini poden aparèixer complicacions	Bona salut. Res fa pensar que a mig termini canviï.
	ALZHEIMER O ALTRES SIMILARS		
EQUIPAMENT	Inadequat pel terreny i la meteorologia.	Dubtós	Adequat
EXPERIÈNCIA	Sense experiència	Amb experiència.	Amb experiència. Coneix la zona
METEOROLOGIA	Situació adversa en menys de 8 hores	Situació adversa en més de 8 hores	Situació estable
TERRENY	Terreny perillós	Terreny poc perillós	Zona sense perills
	Històric d'accidents a la zona		
FORMA FÍSICA	Persona Sedentària	Persona activa	Esportista
HORA DEL DIA	Nit	Tarda	Matí
TEMPS DESAPAREGUT	T > 5 hores	T > 3 hores	T > 1 hora
	T > 1 hora NEN		

Fuente: Estación de Bombreros del Garaf, 2011.

El color rosa de la tabla en realidad es rojo que significa un nivel de vulnerabilidad alto y el amarillo que debiera ser mostaza es nivel intermedio; finalmente el color verde no representa un nivel alto de vulnerabilidad.

En relación a la población por género y rango de edad en función al tipo de amenazas naturales y tecnológicas concluimos que fueron los siguientes:

Aclaramos que los grupos de edad los dividimos por quinquenio aun que podían ser divididos en tres grandes rangos de edad, sin embargo, mantuvimos el cuadro con subdivisiones por quinquenio por que se puede vincular en estadísticas demográficas por edad y grupos vulnerables.

Las amenazas naturales serían: avalancha (A), sequía (S), terremoto (T), temperaturas extremas (TE), inundaciones (I), incendios forestales (IF), deslizamiento (D), oleaje alto (OA), tsunami (TS), erupción volcánica (EV), tormenta de nieve (TN).

Las amenazas industriales serían: Tráfico aéreo (Ta), Industria química (Iq), Planta nuclear (Pn), Transporte de substancias peligrosas (Tsp).

Los tres rangos serían: Muy Vulnerable (1) , Vulnerable (2) y Poco Vulnerable (3) .

RANGO DE EDAD	GENERO		AMENAZA
	MACULINO	FEMENINO	
0 A 4 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
5 A 9 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
10 A 14 AÑOS	12 años	12 años	A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
15 A 19 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
20 A 24 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
25 A 29 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
30 A 34 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
35 A 39 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
40 A 44 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
45 A 49 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
50 A 54 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
55 A 59 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
60 A 64 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
65 A 69 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
70 A 74 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
75 A 79 AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.
80 A + AÑOS			A, S, T, TE, I, IF, D OA, TS, EV, TN, Ta, Iq, Pn, Tsp.

Fuente: Propia, 2011.

Como se puede ver en el cuadro, el color rojo representa el grupo de mayor riesgos donde el equilibrio entre la fortaleza física y psíquica (madures) es desequilibrado, en cambio el grupo representado por el color verde representa la población más equilibrada hasta llegar al grupo intermedio color mostaza donde ya sea que se esta llegando hacia un equilibrio o se esta perdiendo según sea el caso así al final la clasificación de indicadores es:

RANGO DE EDAD	GENERO	INDICADOR
0 A 12 AÑOS	M/F	MUY VULNERABLE (1)
15 A 34 y 45 a 64 AÑOS	M/F	VULNERABLE (2)
35 A 44 AÑOS	M/F	POCO VULNERABLE (3)

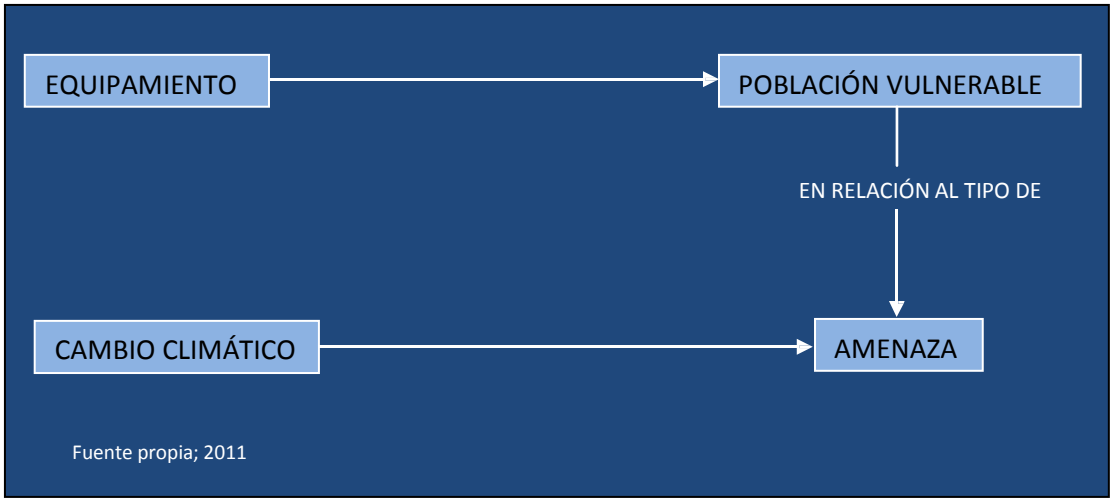
Fuente: Propia, 2011.

11. DESARROLLO DE INDICADORES SOBRE EQUIPAMIENTOS ESTRATÉGICOS

En un principio, se había pretendido verificar si los usos de suelo, en general, eran compatibles con las consecuencias del cambio climático. Al final, revisar todos los usos de suelo resultaba demasiado complejo, por lo que pensamos que si nos concentrábamos en los equipamientos estratégicos podríamos deducir si el resto de los usos de suelo podrían ser o no compatibles con las consecuencias del cambio climático.

Desde nuestro punto de vista, que parte en relación a los fines de esta investigación, los equipamientos que tomamos en cuenta como estratégicos están basados, en parte, sobre la definición que se desprende del documento "Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas" realizado por la Agencia de Ecología Urbana en la que se entiende… "por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, coincidiendo con aquellas que requieren de un carácter público. Por ello, hay que distinguir su titularidad o uso, de manera que se analicen los equipamientos a los que toda la población tiene acceso, independientemente de su condición o su nivel de renta". (Agencia de Ecología urbana de BCN, 2010).

Sin embargo, los equipamientos no solo debían cumplir los requisitos mencionados por la definición antes expuesta, sino además, era necesario relacionarle con la población vulnerable al tipo de amenazas generadas por el cambio climático destacando la población vulnerable que mayoritariamente ocupara el equipamiento.



EL procedimiento para definir dichos equipamientos ha sido partiendo del documento antes citado donde se exponen dos cuadros. El primero se refiere a los equipamientos que deben existir en general dentro de diversas escalas en un tejido urbano y la otra tabla sobre la proximidad que debe existir en promedio para que una persona especialmente de movilidad reducida realice, en términos generales, el traslado de su domicilio hacia el equipamiento a pié, dichos equipamientos son llamados de proximidad.

De esto realizamos una tabla resumen pero diferenciando equipamientos dentro del municipio de proximidad y de los que no lo son, pero además, que tuviesen una población significativamente vulnerable por rango de edad, genero y discapacidad

basándonos con los indicadores de población vulnerable que generamos previamente.

Es importante destacar que lo interesante de los equipamientos de proximidad es que se podían generar buffer, no solo para determinar si el equipamiento esta dentro de un ámbito de riesgo para la población, sino también las calles que estaban circundantes al mismo.

Ahora bien, la relación de la población que ocupa mayoritariamente un equipamiento prioritario de aproximación o no se definió en términos más que cuantitativo por términos cualitativos.

Fue complicado poder conseguir la población total, por rango de edad y genero que ocupaba cada uno de los diversos equipamientos, por lo que según la fuente y la información recabada se extrapolaban las características. Ahora bien, los equipamientos fueron clasificados por grupos y subgrupos.

Dentro de los grupos están: los equipamientos culturales, deportivos, educativos, de salud y bienestar social.

Centros Culturales: En el caso de los centros culturales no fue posible tener la población total ni la población por rango de edad y genero, así que se planteó que, como cada centro tenía su área y actividades infantiles, pese a no saber si era mayoritariamente utilizado por una población vulnerable pensamos que si era lo suficientemente representativo ya que tenían su área específica, además que hablando con la directora de Centros de Actividades Ambientales Cal Ganox nos comentó que si bien era cierto que no se ocupaba permanentemente el equipamiento con este tipo de población, cuando era ocupado se hacía de manera masiva, con grupos numerosos en épocas, por ejemplo, de verano, lo que nos permitió deducir que dicha lógica podría aplicarse al resto de equipamientos de este tipo.

En cuanto a los centros de culto, la población era poco representativa en cuanto el número de personas que acudía a estos centros y la población por edades igualmente era muy diverso, especialmente dependiendo del tipo de culto. Por otro lado, el tiempo que asisten a dichos lugares suele ser pocas horas, menos de 2 horas por lo general.

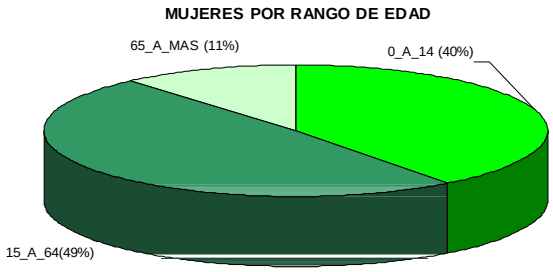
De la biblioteca media, es decir, la perteneciente a la universidad, el tipo de población que acude a este está dentro de la población poco vulnerable.

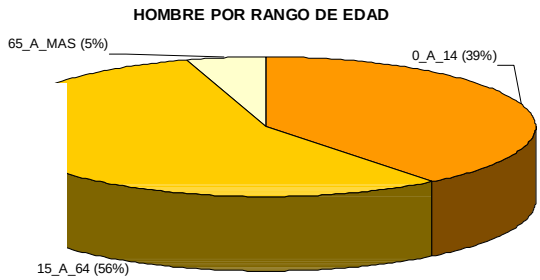
Los subgrupos que se tomaron en cuanta para los equipamientos culturales:

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS CON POBLACIÓN VULNERABLE			
CULTURAL	Dist. (m)	Ámbito	No Equip.
Centros cívicos y asociativos	< 300	Vecindario	2
Bibliotecas de barrio/distrito	< 300	Barrio	2
Biblioteca mediana		Barrio-ciudad	1
Centro cultural mono funcional	< 300	Barrio	2
Centro cultural polifuncional		Barrio-ciudad	3
Centro de Culto		Barrio-Ciudad	1

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuanta por las características de su población que pudieron ser deducidas y las que no son tomadas en cuanta .

Equipamientos Deportivos: De los equipamientos deportivos, no logramos, desafortunadamente, tener la relación de su población para cada uno de los tipos de equipamientos, sin embargo, el Polideportivo Municipal de Can Roca que es el más representativo nos dio la administración del mismo la relación de su población que fue:





Fuente. La base de datos fue proporcionada por el área administrativa del Polideportivo Can Roc, 2011.

Nos comentaron que el comportamiento de la población era muy similar al resto de deportivos, es decir, las edades mayoritarias que lo ocupan y que según nuestro estudio están dentro de la población vulnerable son entre 0 y 14 años. Evidentemente entre más cerca de los 14 años es mayor la población.

Es verdad que el rango para la población menor era como máximo los 12 años, el promedio de población de 13 a 14 años no superaba la suma total del rango de población entre o a 12 años. Por lo que asumimos que esto se repetiría para todos equipamientos deportivos. Es importante señalar que los horarios en que más acude la población de 0 a 14 años son de 9 a13hrs en promedio.

Los subgrupos que se tomaron en cuenta para los equipamientos deportivos:

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS CON POBLACIÓN VULNERABLE			
DEPORTIVO	Dist. (m)		
Pistas polideportivas al aire libre	< 300	Barrio	1
Pequeños complejos cubiertos /descubiertos	< 300	Vecindario	11
Polideportivos	< 600	Barrio-Ciudad	2
Campos deportivos extensivos	< 600	Ciudad	11
Piscinas cubiertas / descubiertas		Barrio-Ciudad	0

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuanta por las características de su población que pudieron ser deducidas o simplemente se proporcionó el dato ▭ y los que no son tomados en cuenta ▭.

Equipamientos Educativos: Sobre los equipamientos educativos; con los que nos concentramos fueron en Infantil (1° y 2° ciclo) y Primarias. De todos ellos en su mayoría gestionados por el ayuntamiento o la generalitat podíamos tener la población total que ocupan dichos equipamientos y en los casos en que eran privados o concertados podíamos tener el rango de edad de su población. Al final la población que ocupaba mayoritariamente los equipamientos educativos descritos en el cuadro rondaban las edades entre 0 a 12 años y así mismo la población para la mayoría de los centros educativos resultaba importante comparado con la población que podía asistirles que fluctuaba alrededor de un 10 % de un total de 500 alumnos, profesores y

administrativos. Aclaramos, extra polarizando los totales absolutos por cada centro educativo ya que los totales de la población vulnerable los tenemos en su mayoría salvo los colegios concertados, sin embargo los rangos de edad no variaron.

Los subgrupos que se tomaron en cuenta para los equipamientos educativos:

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS CON POBLACIÓN VULNERABLE			
EDUCATIVO	Dist.(m)		
Infantil (1 º y 2 º ciclo) y Primaria	< 300	Vecindario	23
Secundaria obligatoria	< 600	Barrio	3
Bachillerato + FP	< 600	Barrio-Ciudad	1
Adulto + ocupacional		Barrio-Ciudad	1

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuenta por las características de su población que pudieron ser deducidas o simplemente se proporcionó el dato y los que no son tomados en cuenta .

El hecho de que nos concentráramos solo en este tipo de equipamientos, es decir, de Infantil (1° y 2° ciclo) y Primarias fue por que es donde la población más vulnerable ocupa mayoritariamente este tipo de equipamientos mientras que el resto de equipamientos escolares la población mayoritaria es poco vulnerable de acuerdo a los indicadores que hemos establecido sobre población vulnerable.

Relación de Escuelas Infantil (1° y 2° ciclo) y Primarias y su población educativa.

EDUCACIÓN	POBLACION	RANGO EDAD	ADMINITRACION
CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL Y DE ATENCIÓN PRECOZ DELTA		0 - 06	OTRAS
CENTROS EDUCATIVOS MUNICIPALES 0-3 CASA DELS INFANTS CAN VINADER	270	0 - 3	PUBLICA
CENTROS EDUCATIVOS MUNICIPALES 0-3 CASA DELS INFANTS GRANVIA MAR	270	0 - 3	PUBLICA
CENTROS EDUCATIVOS MUNICIPALES 0-3 CASA DELS INFANTS LA MUNTANYETA	270	0 - 3	PUBLICA
COLEGIO FRANGOAL	0	03- 16	CONCERTADA
COLEGIO SANT FERRAN	0	03- 16	CONCERTADA
ESCUELA ANTONI GAUDÍ	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA CAN ROCA	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA EDUMAR	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA ELS PINS (ANTES ESCUELA VISTA ALEGRE)	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA GARIGOT	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA INFANTIL EL NIU DELS SOMNIS	101	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA INFANTIL ELS ANGELOTS	0	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA INFANTIL IL.LUSIONS	86	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA INFANTIL L'OLIVERA	0	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA INFANTIL PESSIGOLLES	62	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA INFANTIL PETITONS	0	0 - 3	PRIVADA
ESCUELA JACINT VERDAGUER	225	03 -12	PUBLICA
ESCUELA JOSEP GUINOVART (C/. ESGLÉSIA)	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA LA GINESTA	0	03- 16	CONCERTADA
ESCUELA LLUÍS VIVES	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA MARGALLÓ	450	03 -12	PUBLICA
ESCUELA PETIT-MÓN-FELISA BASTIDA	0	03- 16	CONCERTADA
ESCUELA TORRE BARONA	450	03 -12	PUBLICA

En cuanto a la percepción del riesgo, la amenaza por las consecuencias del cambio climático fue muy interesante los comentarios de las 2 escuelas que se entrevistaron, especialmente una de ellas, la Escuela Can Roca.

La amenaza que más se ha percibido ha sido el de las temperaturas extremas, sobretodo las que tienden hacia el calor. Del 2007 al 2008 tenían dos años con problemas respiratorios constantes los alumnos debido a las condiciones extremas del clima. A partir del 2003, aproximadamente, han percibido un aumento constante de la temperatura.

Sobre las inundaciones, comentan que las han tenido y que al igual que los cuerpos de emergencias y seguridad coinciden en que se han debido, en parte a la mala planeación urbana y falta de mantenimiento, pero también, al aumento de lluvias torrenciales. De hecho, en promedio, sobre la Calle Lluis Companys las inundaciones llegan a los 70 cm. Lo curioso es que ni en el plan de emergencias por inundaciones por parte de protección civil de la Generalidat, ni los bomberos, ni protección civil así como la policía local no lo señalaron como zona de inundación (ver mapa de Amenazas Hidrológicas).

Equipamientos de Salud: Es muy interesante los resultados que hemos podido obtener sobre los centro de salud comunitarios (CAP). En un principio se pensaría que por obvias razones se debería incluir de facto los centros de salud, sin embargo, quisimos, pese a ello, investigar un poco más a fondo para corroborar lo obvio, es decir, que en un centro de salud acude población muy vulnerable por el simple hecho de estar enfermos. Sin embargo no necesariamente este razonamiento es verdadero.

Para empezar, localizamos alrededor de 16 centros de salud y urgencias. De todo ellos solamente nos quedamos para analizar a fondo dos que fueron el Centro de atención Primaria (CAP) / Área Básica de Salud (ABS) Casap Bou y el Centro de Atención Primaria (CAP) / Área Básica de salud (ABS) El Castell.

Los subgrupos que se tomaron en cuenta para los equipamientos de salud:

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS CON POBLACIÓN VULNERABLE			
SALUD	Dist. (m)		
Centro de salud / Centro de urgencias	< 600	Barrio	10
Centros de salud especializados sin ingreso	< 600	Barrio-Ciudad	7

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuanta por las características de su población que pudieron ser deducidas o simplemente se proporcionó el dato ▭ y los que no son tomados en cuenta ▭ .

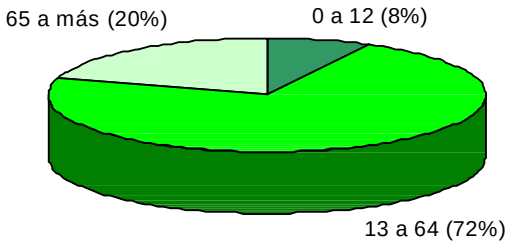
La razón ha sido por que en la mayoría de Centros de Salud resultaba complicado tener la relación de población que acude a ella, sin embargo, las posibles conclusiones de los dos centros sirvieron para entender lo que pasa en el resto de los demás centros de salud.

En primer lugar, suponemos que los centros de salud Casap Bou y Castell por ser entidades públicas, es decir, administradas por el Municipio y la Generalitat, tendrían mayor población que acude a estos comparados con el resto de centros administrados por la iniciativa privada. Esto lo confirmó la gete responsable de Salud

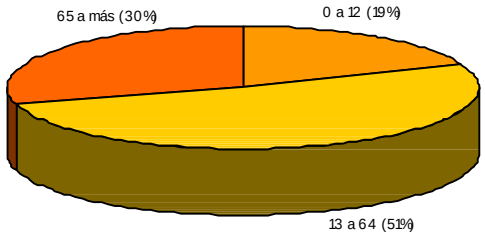
del Municipio. Solo para darnos una idea, al día (24hrs) acuden a consulta, ya sea normal o de urgencias para los dos centros 460 pacientes y de estos, se puede agregar el doble más que serían acompañantes, ya que en promedio cada enfermo tiene como mínimo un acompañante, por lo tanto la población que acude es alrededor de 920 personas aproximadamente.

De esta población para el caso de los dos centros nos llamó la atención que la población mayoritaria que acude a los centros de salud están en la franja de poco vulnerables.

Población que Acude por Rango de Edad CAP Castelldefels



Población que Acude por Rango de Edad CAP Can Bou



Fuente. La base de datos fue proporcionada por la secretaría Técnica de Ciutat del Municipio de Castelldefels, 2011).

Una de las razones que lo explica es por que como Castelldefels es un Municipio que en verano tiene una gran actividad turística de gente que esta en el rango de edad entre 13 a 64 años los servicios de urgencias son muy frecuentados, ya sea por accidentes relacionados al ocio de noche o al deporte.

Por otro lado, los responsables de los centros, nos comentaron que muchos jóvenes con enfermedades crónicas tienen preferencia por acudir a estos centros, mientras las personas mayores tienen servicio a domicilio particular o en las residencias para gente mayor.

Por lo tanto, podemos decir que; por un lado la población que acude a estos centros de salud no esta dentro de la población, por rango de edad, muy vulnerable y sin embargo sus dolencias por el carácter de solicitar el servicio de urgencias llegan a encajar con la población discapacitada, por lo menos de manera temporal.

Ahora bien; extrapolar los resultados al resto de los centros de salud, que en su mayoría están especializados nos lleva a seleccionar solamente los que se relacionan a la pediatría, pues el resto, si suponemos que funcionaran como los centros de salud antes descritos pero sin servicio de urgencias, la población mayoritaria que acude a dichos centros estaría dentro de la población poco vulnerable, por lo tanto, descartamos todos estos centros de salud y solo, como lo habíamos dicha anteriormente, consideramos los dos CAP y los centros especializados en pediatría.

Equipamientos de Bienestar Social: estos equipamientos resultaron ser, en su mayoría, utilizados por la población muy vulnerable y esto no se debe tanto a la variedad y número de equipamientos de bienestar social, sino que dentro de la poca variabilidad existente de estos equipamientos abundan mayoritariamente los equipamientos geriátricos principalmente y secundados por los centros para la atención a discapacitados mentales.

De hecho el Municipio de Castelldefels una de sus actividades económicas importantes, además del turismo, están los servicios relacionados a la geriatría. De hecho, los centros geriátricos están desplazando al sector turístico ya que algunos hoteles que se localizaban en la primera y segunda línea de mar se han transformado en geriátricos ya que están resultando más rentables que los hoteles.

Ahora bien; en los geriátricos la población en promedio no suele ser muy numerosa. Realizando algunas encuestas podíamos ver que la población oscila entre 80 y 90 persona siendo el personal entre 10 y 15 personas, lo que deja un margen aproximado de media de 9 personas mayores por responsable.

Las edades que coincidieron en las muestras y que en la entrevista a la jefa de salud y consumo del Municipio confirmó, para ser internada la gente en un geriátrico es a partir de los 64 como mínimo y además la mayoría de la población es femenina, entre un 65 a 70 por ciento más que hombres. Esto se explica por la esperanza de vida que es superior el de las mujeres que los hombres.

Los subgrupos que se tomaron en cuenta fueron para los equipamientos de salud:

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS CON POBLACIÓN VULNERABLE			
BIENESTAR SOCIAL	Dist. (m)		
Residencia gente mayor	< 600	Barrio-Ciudad	20
Centro servicios sociales		Barrio-Ciudad	8
Centro especializado		Barrio-Ciudad	3

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuanta por las características de su población que pudieron ser deducidas o simplemente se proporcionó el dato ▭ y los que no se tomaron en cuenta ▭ .

En términos generales podemos decir que los equipamientos mínimos que debe tener una población para cubrir las necesidades más indispensables de quienes lo habitan esta cubierto y de todo los que resultan ser ocupados mayoritariamente por población muy vulnerable son los equipamientos de bienestar y consumo destacando los geriátricos y manicomios, seguidos de los equipamientos escolares destacando en ellos las escuelas Infantil (1° y 2º ciclo) y Primarias. Finalmente dentro de los equipamientos de salud los CAP de salud destacan, aun que por sus características no tanto como lo sería un hospital, ya que si bien en el CAP de salud se atienden urgencias al igual que un hospital, la población que se atiende no es comparable ni en términos cuantitativos ni cualitativos.

A continuación se describe en el siguiente cuadro todos los equipamientos diferenciados entre aquellos que no consideramos por no ser ocupados mayoritariamente por una población muy vulnerable y los que los equipamientos si están ocupados mayoritariamente por aquella población muy vulnerable.

EQUIPAMIENTOS PRIORITARIOS EN RELACIÓN A INDICADORES DE POBLACIÓN			
CULTURAL	Dist. (m)	Ámbito	No Equip.
Centros cívicos y asociativos	< 300	Vecindario	2
Bibliotecas de barrio/distrito	< 300	Barrio	2
Biblioteca mediana		Barrio-ciudad	1
Centro cultural mono funcional	< 300	Barrio	2
Centro cultural polifuncional		Barrio-ciudad	3

Centro de Culto		Barrio-Ciudad	1
DEPORTIVO	Dist. (m)		
Pistas polideportivas al aire libre	< 300	Barrio	1
Pequeños complejos cubiertos /descubiertos	< 300	Vecindario	11
Polideportivos	< 600	Barrio-Ciudad	2
Campos deportivos extensivos	< 600	Ciudad	11
Piscinas cubiertas / descubiertas		Barrio-Ciudad	0
EDUCATIVO	Dist.(m)		
Infantil (1 º y 2 º ciclo) y Primaria	< 300	Vecindario	23
Secundaria obligatoria	< 600	Barrio	3
Bachillerato + FP	< 600	Barrio-Ciudad	1
Adulto + ocupacional		Barrio-Ciudad	1
SALUD	Dist. (m)		
Centro de salud / Centro de urgencias	< 600	Barrio	10
Centros de salud especializados sin ingreso	< 600	Barrio-Ciudad	7
BIENESTAR SOCIAL	Dist. (m)		
Residencia gente mayor	< 600	Barrio-Ciudad	20
Centro servicios sociales		Barrio-Ciudad	8
Centro especializado		Barrio-Ciudad	3

Fuente propia 2011. Los que se tomaron en cuanta por las características de su población que pudieron ser deducidas o simplemente se proporcionó el dato y los que no se tomaron en cuenta .

En términos generales podemos decir que un total de 112 equipamientos localizados en el Municipio de Castelldefels se seleccionaron 78 equipamientos que son ocupados mayoritariamente por población muy vulnerable según los indicadores que generamos en el apartado de población vulnerable. Esto es importante de destacar ya que al parecer los mayores demandantes de equipamientos básicos de bienestar social se en cuenta la población muy vulnerable.

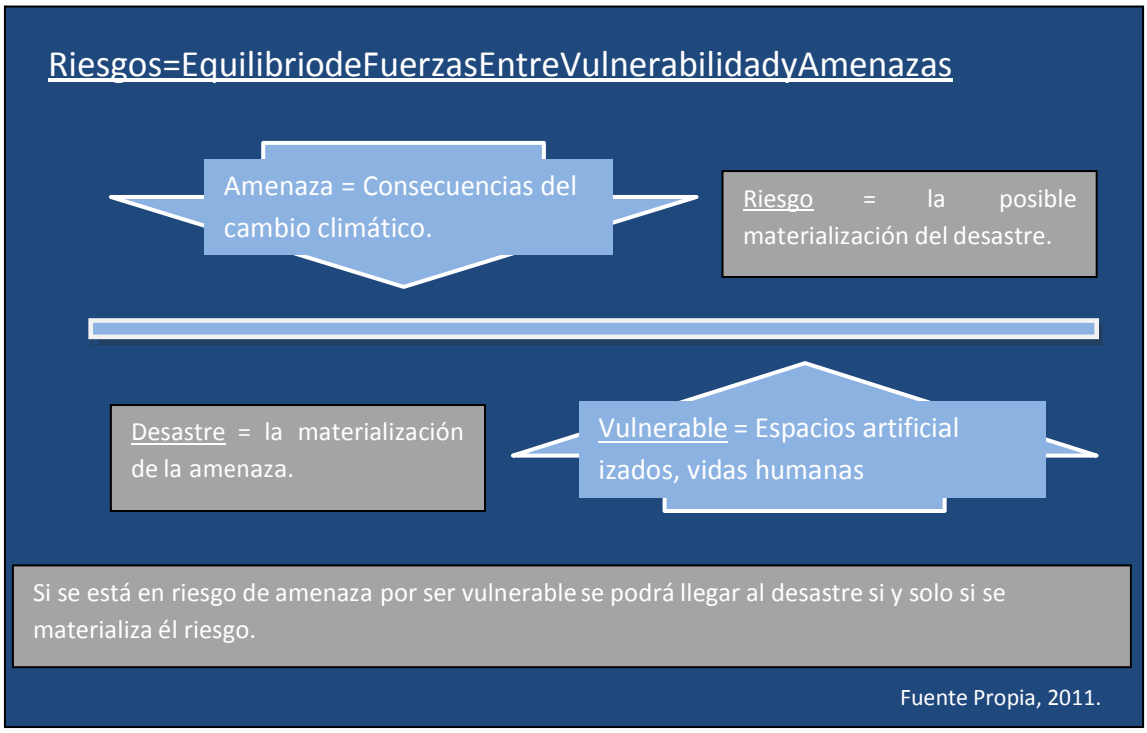
TIPO DE EQUIPAMIENTO	TOTAL DE EQUIPAMIENTOS	EQUIPAMIENTOS CON POBLACIÓN MAYORITARIAMENTE VULNERABLE
Cultural	11	9
Deportivo	25	13
Educativo	28	23
Salud	17	10
Bienestar Social	31	23
Total	112	78

Fuente: Propia, 2011.

12. APLICACIÓN DE LOS INDICADORES PARA DETERMINAR LOS EQUIPAMIENTOS EN RIESGOS NATURALES Y TECNOLÓGICO POR LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La parte última de la metodología para detectar si los usos del suelo actuales están adaptados a las consecuencias del cambio climático a consistido en el desarrollo de los indicadores de riesgos, los cuales sintetizan la relación de los indicadores de equipamientos estratégicos que son ocupados mayoritariamente por población vulnerable con relación a los indicadores por amenazas naturales y tecnológicas generadas por las consecuencias del cambio climático.

Recordemos que el riesgo es el juego en la balanza entre lo que amenaza y la vulnerabilidad a dicha amenaza.



Si nosotros detectamos que dentro de este juego de equilibrio la balanza se inclina más a favor de la amenaza, es por que el objeto o sujeto amenazado no es suficientemente fuerte para resistir, por lo que inmediatamente se abre la interrogante de si dicha persona esta en el lugar adecuando para resistir. Este interrogante se plantea en un contexto del territorio.

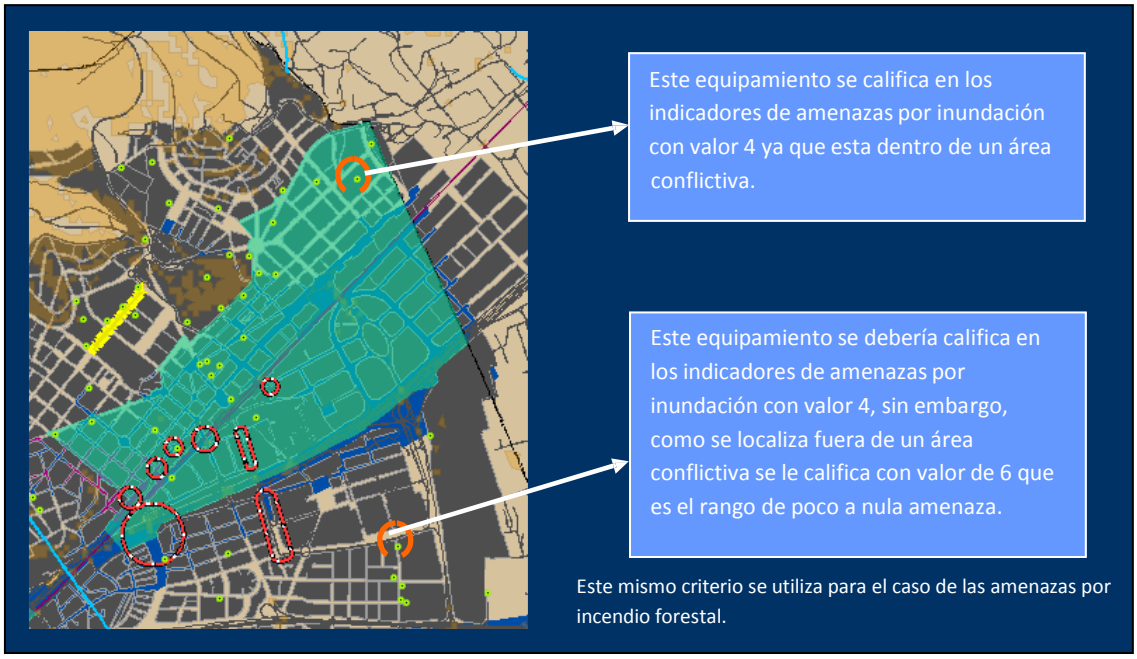
Así que desarrollamos una matriz de Riesgos por Distrito donde por un lado colocamos la relación de los indicadores de los equipamientos estratégicos ocupados mayoritariamente por población vulnerable y por otro lado colocamos los indicadores de amenazas naturales y tecnológicas.

Los valores de partida sobre las variables de amenazas fueron en base a los indicadores previamente desarrollados. Así que se fue sumando cada una de las variables de amenazas en relación a un equipamiento hasta haber completado los subtotales de todos los equipamientos que se localizaban en un distrito determinado.

MATRIZ DE RIESGOS A EQUIPAMIENTOS CON POBLACIÓN VULNERABLE EN RELACIÓN A LAS AMENAZAS NATURALES GENERADAS POR LAS CONSECUENCUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

	Sequía	Te...	Temperatura extrema	Inundación	Incendio Forestal	Oleaje Alto	Tsunami	Tormenta Invernal	Tráfico Aéreo	Industria	Transporte de Substancia	Tornados	Tormenta con Fuertes Vientos	Torbellinos de Arena	TOTAL
DEPORTIVO															
CAMPO DEPORTIVO MUNICIPAL ELS CANYARS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
EDUCATIVO															
COLEGIO FRANGOAL	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
ESCUELA ELS PINS (ANTES ESCUELA VISTA ALEGRE)	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
ESCUELA INFANTIL EL NIU DELS SOMNIS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
ESCUELA INFANTIL PESSIGOLLES	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
SALUD															
CENTRE MÈDIC MEDIBAIX	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
CAP-ÁREA BÁSICA SALUD ABS EL CASTELL	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
BIENESTAR SOCIAL															
RESIDENCIA GERIÁTRICA JULIA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
														580	1.00

Cabe destacar que las amenazas naturales y tecnológicas que se calificaron con el valor "6" de menor riesgo de acuerdo a los indicadores de amenazas y por la morfología del territorio se eliminaron directamente las cuales fueron avalancha, deslizamiento, erupción volcánica y planta nuclear. En cuanto a las variables de amenazas sobre inundaciones e incendios forestales se calificaron, de acuerdo a como estaba definido en los indicadores de amenazas con el rango que le correspondía siempre y cuando el equipamiento se hallase dentro de las zonas definidas según se describen en los mapas correspondientes a los de amenazas por inundación y por incendios como de tormentas de arena. Los equipamientos que se encontraron fuera de esas zonas se calificaron con el rango de "6" que, como ya lo hemos mencionado, es el de menor riesgo.



La suma total que se obtuvo por cada equipamiento relacionado con las variables de amenazas naturales y tecnológicas nos daba el record total de riesgo por cada distrito.

Se ponderó el record menor como valor "1" que representa el mayor nivel de riesgo el cual se dividió entre cada uno de los demás records hasta obtener el de mayor número que significó el riesgo mayor.

ALTA	1,13	MEDIA	2,52	BAJA
1	MEDIA ALTA	2,12	MEDIA BAJA	2,89

Fuente: Propia, 2011.

A partir de estos dos datos se daba la calificación de riesgo medio, medio alto y medio bajo con los demás records.

Como se podrá ver, este tipo de relaciones para ponderar el nivel de riesgo fue en base a relaciones lógicas al igual de cómo se construyeron los indicadores de nivel de amenaza.

Ahora bien se puede ver claramente que existen tipos de amenazas que pueden ser localizados en un punto concreto del territorio sin que esta amenaza represente el mismo nivel para el territorio en general, estas amenazas son, por ejemplo; las amenazas por incendios forestales, inundaciones, tormentas de arena. Por otro lado, tenemos el tipo de amenazas que afectan de manera "homogénea" a todo el territorio y es difícil decir que solo afecten un lugar en particular como es el caso de la ola de calor, sequía, etcétera. Sin embargo, pese a que la ola de calor se extiende por todo un territorio como el caso de un municipio, las zonas de afectación se vinculan a lo que es vulnerable y donde se localiza eso que es vulnerable.

A la vista de los resultados que se describieron en el mapa sobre Nivel de Riesgos (ver mapa Nivel de Riesgos por Distrito, 2011) resultó un poco inquietante ya que no refleja del todo la realidad buscada. Quizá el problema es la escala de unidad territorial muy grande y desequilibrada, lo que nos sugiere que deberíamos probar con unidades más pequeñas o lo más probable es la falta de preescisión de cuanto aumenten los niveles de amenazas debido a los problemas para generar los indicadores de amenazas.

Sin embargo, pese a que tenemos ciertas dudas en los resultados por lo antes mencionado en cuanto a precisión de que tan profundos serán los riesgos, no dudamos que si existen y de que si están influenciados por las consecuencias del cambio climático al generar nuevas amenazas y exacerbar las amenazas naturales y tecnológicas existentes. Por lo tanto, esto nos sugiere finalmente que los equipamientos localizados, especialmente en la zona de mayor riesgo, deberían ser revisados los usos de suelo permitidos y las especificaciones de construcción de estos.

13. CONCLUCIONES

El objetivo principal de la tesis se logró concretar el objetivo general así como los objetivos particulares, sin embargo, debemos reconocer que es muy importante revisar la metodología para tener una mayor precisión de los resultados.

Recordemos que en un inicio del documento mencionamos que "…la vulnerabilidad como factor de riesgo, debe relacionarse no solamente con la exposición del contexto material o la susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados, sino también con las fragilidades sociales y la falta de re silencia de la comunidad propensa; es decir, su capacidad para responder o absorber el impacto"; por tanto la relación que guardamos sobre riesgos fue planteando primero lo vulnerable y esto lo significamos con la población que ocupa un equipamiento y por tanto su capacidad para resistirse a la amenaza.

Al tener indicadores de riesgos basados en la relación que guardan los indicadores de equipamientos por población vulnerable que lo ocupa mayoritariamente y los indicadores de amenazas naturales y tecnológicas derivadas de las consecuencias del cambio climático, nos reflejaría por deducción si los usos del suelo son o no compatibles con este nuevo fenómeno.

Pensamos que si lo refleja, sin embargo, la precisión es un tanto cuestionable debido a los indicadores de amenazas naturales y tecnológicas. La identificación fue compleja ya que se tenía que identificar una amenaza ya existente desde antes de que el cambio climático existiera y después, pensar si las amenazas existentes podrían exacerbarse por los efectos del cambio climático y además si podrían generarse nuevas amenazas.

El principal problema para construir los indicadores de amenazas naturales y tecnológicas generados por las consecuencias del cambio climático fue que los métodos para realizar las proyecciones sobre la evolución del cambio climático y sus consecuencias en las predicciones metereológicas aun no están lo suficientemente desarrolladas para poder tener una buena fiabilidad y menso a una escala como la que manejamos en términos territoriales de nuestro modelo, sin embargo, pese a esta gran limitación, no queda duda alguna que los sistemas actuales del clima están alterados y además su tendencia es que las temperaturas tienden aumentar. La discusión esta en como y que tanto.

Es por ello que para reforzase sobre los posibles escenarios según las predicciones del cambio climático para deducir su impacto utilizamos la memoria histórica sobre los desastres naturales y tecnológicos y verificar si en los últimos años a la fecha dichos desastres se han incrementado.

Dichos datos históricos se obtuvieron por medio de entrevistas lo que hace perder cierto rigor en la comprobación de datos y sin embargo dimos por bueno.

Por otro lado, conforme fuimos desarrollando la metodología, basada, en gran parte, por el sentido común y en un proyecto desarrollado para la Unión Europea sobre el tema, nos percatamos que primero había que quitar, dicho de manera coloquial, el polvo y paja para saber hasta que punto los desastres que han ocurrido se han debido a cuestiones meramente metereológicas y cuales por una mala práctica en la planeación urbana.

Nos percatamos que, por lo menos en el caso del Municipio de Castelldefels, las malas prácticas de la planeación del territorio han generado problemas de desastres por inundación e incendios forestales al impermeabilizar las calles e impedir su absorción natural, o la construcción de barreras como la autopista o las vías del tren que impiden una salida natural de las aguas de lluvia por los escurrimientos hacia el mar así como los incendios forestales que se han dado debido a las torres de alta tensión.

Por lo tanto, precisar cuales amenazas son causadas por la mala practica del urbanismo fue bastante bien así como precisar que, debido al cambio climático, habrá indudablemente alteraciones en el territorio también fue bastante bien, sin embargo, precisar el nivel de afectación es algo que resultó algo cuestionable. En gran parte esto se debió a que los modelos proyección sobre el tema aun no han evolucionado lo suficiente, aun que avanzan con rapidez.

Por lo tanto, pensamos que no podemos renunciar, pese a que los modelos, por el momento, carezcan de precisión deseada sobre los niveles de afectación a analizar el impacto posible que pueda tener las consecuencias del cambio climático sobre los Planes actuales y futuros de desarrollo urbano.

14. BIBLIOGRAFÍA

Adapting to the extreme weather impacts of climate change – how can the insurance industry help? A ClimateWise case study report for those interested in reducing risk. Climate Wise and University of Cambridge, 2009. www.climatewise.org.uk

Aditya V. Bahadur, Maggie Ibrahim and Thomas Tanner. The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters. Strengthening Climate Resilience Discussion Paper 1. Strengthening Cllimate Resilience Institute of Development Studies; Brighton UK, 2010. website: www.csdrm.org

Alejandro de la Fuente. Government Expenditures in Pre and Post-Disaster Risk. Management1. The World Bank. March 2010.

Aleksandra Kazmierczak and Jeremy Carter. Adaptation to climate change using green and blue infrastructure; A database of case Studies. University of Manchester, 2010.

Andrea Prutsch, Torsten Grothmann, Inke Schauser, Sonja Otto, Sabine McCallum. Guiding principles for adaptation to climate change in Europe. ETC/ACC Technical Paper 2010/6, The Netherlands http://air-climate.eionet.europa.eu/

ANGELICA VALERIA OSPINA And RICHARD HEEKS. Unveiling the Links between ICTs & Climate Change in Developing Countries: A Scoping Study. Centre for Development Informatics Institute for Development Policy and Management, SED University of Manchester, 2010. http://www.manchester.ac.uk/cdi

Barrera-Escoda, A., i J. Cunillera (2010): Primers resultats sobre la generacio d'escenaris clim_atics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI, Informe t_ecnic, Servei Meteorol_ogic de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya, 22 pp. http://www.meteo.cat/mediambemec/servmet/pagines/projeccions/informe escenaris SMC JUN2010.pdf.

CARLOS EDUARDO GARCÍA LÓPEZ. "MODELO BASADO EN LÓGICA DIFUSA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD URBANA FRENTE A FENÓMENOS NATURALES". UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES MAESTRÍA EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO MANIZALES. 2003

Carolyn Kousky, Olga Rostapshova, Michael Toman, Richard Zeckhauser. Responding to Threats of Climate Change. Mega-CatastrophesPolicy. Research Working Paper 5127. Development Research Group Environment and Energy Team; The World Bank, 2009. http://econ.worldbank.org.

Changing Perspectives. How the EU budget can shape a sustainable future. Ariel Brunner (BirdLife Europe), Bruna Campos (BirdLife Europe and Conservation International), Sebastien Godinot (WWF – World Wide Fund for Nature), Przemek Kalinka (CEE Bankwatch Network), Antoine Kedzierski (Transport and Environment), Jean-Philippe Palasi (Conservation International), Brook Riley (Friends of the Earth Europe), Markus Trilling (CEE Bankwatch Network and Friends of the Earth Europe), Peter Torkler (WWF Germany). 2010.

Climate Governance and Development. Berlin Workshop Series 2010. Edited by Albrecht Ansohn and Boris Pleskovic Washinton, DC. 2010. The World Bank www.worldbank.org/climatechange

Climate Vulnerability Monitor 2010; The State the Climate Crisis. Climate Vulnerable Forum, Edit by DARA, 2010.

DISASTER RISK REDUCTION & THE PRIVATE SECTOR; The Why, What, How of Engagement. Draft summary prepared by Global Hand, 2010. http://www.globalhand.org/en/search/resource?search=disaster+risk+reduction

Edited by Ángela Andrade Pérez, Bernal Herrera Fernández and Roberto Cazzolla GattiBuilding; Resilience to Climate Change Ecosystem-based adaptation and lessons from the field International. Union for Conservation of Nature. Gland, Switzerland, 2010.

El Sistema Mundial de Observación de los Océanos – Síntesis para los encargados de la elaboración de políticas; COI/UNESCO 2009.

Erica Harper. International Law and Standards Applicable in Natural Disaster Situations. Senior Rule of Law Advisor and Representative to Geneva-based UN Organizations, IDLO (International Development Law Organization), 2009.

Estrategia Territorial Europea (ETE); Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE. Comisión Europea, 1999.

González Turrubiates, Dora María Esther. Un modelo integral para la valoración del riesgo de inundación en centros urbanos y/o suburbanos -Enfoque metodológico utilizando indicadores- Caso: Pueblo Viejo, Veracruz, México. Instituto de Investigación en Ingeniería. Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller"- UAT. Centro Universitario Tampico – Madero.

FEDERICO ARENAS, MARCELO LAGOS Y RODRIGO HIDALGO. Los riesgos naturales en la planificación territorial. Instituto de Geografía. Año 5 / No 39 / octubre 2010 Chile.

Framework of Milestones and Indicators for Community-Based Adaptation, CARE. CBA_Framework.pdf. www.careclimatechange.org

Guidance on Recovery; Infrstructure. International Strategy for Disaster Reduction; International Recovery Platform, Japan, 2010.

Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudios de caso de cinco países

Informe resumido. Naciones Unidas y BID, 2007.

Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas (ICG/NEAMTWS). Sixth Session UNESCO. Istanbul, Turkey, 2009

Aplicación de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres. Sexagésimo quinto período de sesiones. Tema 20 c) del programa Desarrollo sostenible: Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres. Naciones Unidas, 2010.

John Pollner, Jolanta Kryspin-Watson, Sonja Nieuwejaar. Disaster Risk Management and Climate Change Adaptation in Europe and Central Asia. World Bank and ECSSD, 2010.

Kenneth Strzepek and C. Adam Schlosser. DEVELOPMENT AND CLIMATE CHANGE Climate Change Scenarios and Climate Data. DISCUSSION PAPER NUMBER 9 October, Washinton DC. 2010. The World Bank. www.worldbank.org/climatechange

Koko Warner, Michael Zissener, Sönke Kreft, Peter Höppe, Christoph Bals, Joanne Linnerooth-Bayer, Armin Haas, Eugene Gurenko, Thomas Loster, Ian Burton. Solutions for Vulnerable Countries and People Designing and Implementing Disaster Risk Reduction & Insurance for Adaptation. United Nations University, Bonn, Germany, 2010. www.ehs.unu.edu

La Gestión del Riesgo Urbano en América Latina: Recopilación de artículos Plataforma Temática de Riesgo Urbano – UNISDR. Panamá, 2009.

La reducción de riesgos de desastres Un desafío para el desarrollo Un Informe Mundial. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm, 2004.

L Sinisi and R Aertgeerts. Guidance on Water Supply and Sanitation in Extreme Weather Events. World Health Organization. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE and World Health Organization Regional Office for Europe, 2010.

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino; agencia d'ecología urbana de Barcelona. "Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas"; España, 2010.
http://www.ecourbano.es/imag/pdf/INDICADORES%20CIUDADES%20GRANDES%20Y%20MEDIANAS.pdf

Natural catastrophes 2010. Analyses, assessments, positions. TOPICS GEO, München, Germany, 2011.

Norlang García Arróliga, Rafael Marín Cambranis y Karla Méndez. "EstradaESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL" México,
www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc16159/doc16159-5b.pdf

Pacific Regional Environment Programme (SPREP) Strategic Plan : 2011–2015. – Apia, Samoa : SPREP, 2011. web site: www.sprep.org

Peer Review of the implementation of UN-Habitat's Medium-term Strategic and Institutional

Plan (2008–2013) United Estates Union Nations, 2010.

Philipp Schmidt – Thomé. The Spatial effects and Managment of Natural and Technological Hazards in Europe – ESPON 1.3.1 Executive Summary Geological Survey of Finland, 2006.

Rapport du Délégué aux Risques Majeurs 2009. Rapport du délégué aux risques majeurs année 2009 Direction générale de la prévention des risques. www.developpement-durable.gouv.fr

Sumaya Zakieldeen. Adaptation under the UNFCCC. European Capacity Building Initiative. Oxford UK, 2010. www.eurocapacity.org

Sven Harmeling. GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2010 WHO IS MOST VULNERABLE? WEATHER-RELATED LOSSEVENTS SINCE 1990 AND HOW COPENHAGEN NEEDS TO RESPOND. Bonn, 2009.

The Contribution of the Surveying Profession to Disaster Risk Management. A publication International Federation of Surveyors (FIG). Publication No. 38, Denmark 2006.

Tom Mitchell, Maarten van Aalst and Paula Silva Villanueva Assessing. Progress on Integrating Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation in Development Processes. Strengthening Climate Resilience Discussion Paper 2. Strengthening Cllimate Resilience Institute of Development Studies; Brighton UK, 2010. website: www.csdrm.org

Toolkit for Integrating Climate Change Adaptation into Development Projects. CARE International, with technical input by the International Institute for Sustainable Development (IISD). CARE acknowledges the critical role played by IISD in all stages of Toolkit development. Digital Toolkit – Version 1.0. 2010.

Vladimir Stenek, International Finance Corporation, Richenda Connell, Acclimatise, John Firth, Acclimatise, Michelle Colley, Acclimatise. Climate Risk and Business Practical Methods for Assessing Risk. International Finance Corporation, Washington, DC, 2010. www.ifc.org/climatechange.

World Meteorological Organization, 2011." Climate knowledge for action: A Global Framework for Climate Services – empowering the most vulnerable." The Report of the High-Level Taskforce for the Gl obal Fr amework for Cl imate Services, 2011.

15. ANEXO MAPAS y MATRIZ

- Mapa Amenazas Hidrológicas, 2011.
- Mapa Amenazas por Incendios Forestales, 2011.
- Matriz de Riesgos a equipamientos con Población Vulnerable en relación a las Amenazas Naturales Generadas por las Consecuencias del Cambio Climático, 2011.
- Nivel de Riesgos por Distritos, 2011.

AMENAZAS HIDROLÓGICAS, 2011

Municipio de Castelldefels, Cataluña

EQUIPAMIENTOS_VULN
CURSOS_FLUVIALES
ESCUELA_INUNDACION
ZONAS_CONFLICTIVAS_INUNDACION
INTERVIEW_AREAS_INUNDACION
LIMITE_MAR
PENDIENTES_20
LIMITE_AMBITO_CASTEL
FERROCARRIL
VIALIDADES
PARCELAS_CASTEL
ZONAS_POTENCIALMENTE_INUNDABLES
CONS_DE_DEJECCION
FONDO

Fuente: Policía Local de castelldefels, Bomberos de la Zona del Garraf, Portección Civil de Casteldefels y Protección Civil de la generalidat.

Fuente Cartográfica: Instituto Cartográfico de Catalunya, 2011

0 165 330 660 990 Meters

1:16.088

UTM ED50. Zona31 N

AMENAZAS POR INCENDIOS FORESTALES, 2011

Municipio de Castelldefels, Catalunya, España

- EQUIPAMIENTOS_VULN
- BOCA_TUNEL
- ZONAS_CONFLICTIVAS_INCENDIOS_F
- LINEA_ELECTRICA
- TORRES_TENCION
- CORTA_FUEGOS
- CURSOS_FLUVIALES
- BOSQUE
- AGRUPACION_ARBOLES
- INTERVIEW_TORBELLINOS_ARENA
- LIMITE_MAR
- PENDIENTES_20
- LIMITE_AMBITO_CASTEL
- FERROCARRIL
- VIALIDADES
- PARCELAS_CASTEL
- FONDO

Fuente: Policía Local de castelldefels, Bomberos de la Zona del Garraf, Portección Civil de Casteldefels y Protección Civil de la generalidat.

Fuente Cartográfica: Instituto Cartográfico de Catalunya, 2011

0 130 260 520 780 1.040 Meters

1:16.293

UTM ED50. Zona31 N

MATRIZ DE RIESGOS A EQUIPAMIENTOS CON POBLACIÓN VULNERABLE EN RELACIÓN A LAS AMENAZAS NATURALES GENERADAS POR LAS CONSECUENCUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICC

		Sequía	Terremoto	Temperatura Extrema	Inundación	Incendio Forestal	Oleaje Alto	Tsunami	Tormenta Invernal	Trafico Aéreo	Industria	Transporte de Substancia	Tornado	Tormenta con Fuertes Vientos	Torbellinos de Arena	TOTAL
DISTRITO 1	**DEPORTIVO**															
	CAMPO DEPORTIVO MUNICIPAL ELS CANYARS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	EDUCATIVO															
	COLEGIO FRANGOAL	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA ELS PINS (ANTES ESCUELA VISTA ALEGRE)	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA INFANTIL EL NIU DELS SOMNIS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA INFANTIL PESSIGOLLES	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	SALUD															
	CENTRE MÈDIC MEDIBAIX	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	CAP-ÁREA BÁSICA SALUD ABS EL CASTELL	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	BIENESTAR SOCIAL															
	RESIDENCIA GERIÁTRICA JULIA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
															580	**1,00**
DISTRITO 2	**CULTURAL**															
	TEATRO PLAZA CASTELLDEFELS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	EDUCATIVO															
	ESCUELA INFANTIL ELS ANGELOTS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	SALUD															
	CENTRE MÈDIC CASTELLDEFELS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	CENTRE MÈDIC PINEDA	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	CENTRE MÈDIC POLICLÍNIC GENERAL	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	CLÍNICA CASTELLDEFELS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	CLÍNICA ESPECIALITATS PEDIÀTRIQUES	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	PEDIATRES CASTELLDEFELS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	BIENESTAR SOCIAL															
	CENTRO PARA ENFERMOS MENTALES FUNDACIÓ PRIVADA USZHEIMER	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
															657	**1,13**
DISTRITO 3	**CULTURAL**															
	BIBLIOTECA RAMÓN FERNÁNDEZ JURADO DE CASTELLDEFELS	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CASAL DE CULTURA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	IGLESIA DEL CASTILLO	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CASAL DE JOVES KASAL	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	CENTRE LA GUIXERA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CENTRO DE ACTIVIDADES AMBIENTALES CAL GANXO	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CLUB DE FEINA *LA GUAITA	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	DEPORTIVO															
	CAMPO DEPORTIVO MUNICIPAL DE CAN VINADER	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	CLUB DE TENIS CASTELLDEFELS / CTC WELLNESS CLUB	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	COMPLEJO POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CAN ROCA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	PISTA POLIDEPORTIVA CAN ROCA	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CAN VINADER	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	EDUCATIVO															
	CASA DELS INFANTS CAN VINADER	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	CASA DELS INFANTS LA MUNTANYETA	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	COLEGIO SANT FERRAN	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA CAN ROCA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	ESCUELA JACINT VERDAGUER	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	ESCUELA LA GINESTA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	ESCUELA MARGALLÓ	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	ESCUELA PETIT-MÓN-FELISA BASTIDA	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA TORRE BARONA	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	SALUD															
	CLÍNICA ROVIRA	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	BIENESTAR SOCIAL															
	RESIDENCIA GERIÁTRICA MONTEMAR	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
															1677	**2,89**
DISTR	**DEPORTIVO**															
	CLUB NÁUTICO DE CASTELLDEFELS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4	71
	EDUCATIVO															
	ESCUELA ANTONI GAUDÍ	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	ESCUELA INFANTIL IL.LUSIONS	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	ESCUELA JOSEP GUINOVART (C/. ESGLÉSIA)	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	BIENESTAR SOCIAL															
	RESIDENCIA GERIÁTRICA EL MANANTIAL	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA EL SOL	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4	71
	RESIDENCIA GERIÁTRICA FUENTES CARRIONAS	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73

		Sequía	Terremoto	Temperatura Extrema	Inundación	Incendio Forestal	Oleaje Alto	Tsunami	Tormenta Invernal	Trafico Aéreo	Industria	Transporte de Substancia	Tornado	Tormenta con Fuertes Vientos	Torbellinos de Arena	TOTAL
I	RESIDENCIA GERIÁTRICA LA LLAR DELS AVIS SANT JOAN	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
T	RESIDENCIA GERIÁTRICA LES GAVINES	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
O	RESIDENCIA GERIÁTRICA LLUNA-GRAN	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	RESIDENCIA GERIÁTRICA L'ORENETA	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
4	RESIDENCIA GERIÁTRICA PORTAMAR RESIDENCIAL	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	RESIDENCIA GERIÁTRICA SANTA RITA	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
	RESIDENCIA GERIÁTRICA SANT MIQUEL II	4	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	75
	RESIDENCIA GERIÁTRICA SOLMAR RESIDENCIAL	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	RESIDÈNCIA RENATE SCHATTAUER SCHWARZBERG	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	RESIDENCIA PARA ENFERMOS MENTALES LLAR RESIDÈNCIA VICTÒRIA	4	6	2	4	6	6	6	6	6	6	6	5	4	6	73
															1233	**2,13**
	CULTURAL															
	BIBLIOTECA DE LA PLAYA CARME ROMANÍ	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	4	67
	DEPORTIVO															
	CAMP ESPORTIU MUNICIPAL VIA FÈRRIA	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	CANAL OLÍMPIC DE CATALUNYA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CLUB DEPORTIVO GRAN VIA MAR	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CLUB DE TENIS ANDRÉS GIMENO	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	CLUB MARÍTIMO CASTELLDEFELS	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	4	67
D	INSTALACIÓN DEPORTIVA MUNICIPAL ESPLAI	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
I	**EDUCATIVO**															
S	CASA DELS INFANTS GRANVIA MAR	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
T	ESCUELA EDUMAR	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
R	ESCUELA GARIGOT	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
I	ESCUELA INFANTIL L'OLIVERA	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
T	ESCUELA INFANTIL PETITONS	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
O	ESCUELA LLUÍS VIVES	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	SALUD															
5	CAP-ÁREA BÁSICA SALUD ABS CASAP CAN BOU	4	6	2	6	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	71
	BIENESTAR SOCIAL															
	RESIDENCIA GERIÁTRICA CATITE	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA COLONIAS EXTRANJERAS	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA EL RECER	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA LOURDES	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA SANT MIQUEL I	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA GERIÁTRICA TORRE MARINA	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
	RESIDENCIA PARA ENFERMOS MENTALES LLAR	4	6	2	4	2	6	6	6	6	6	6	5	4	6	69
															1465	**2,53**

Fuente: Propia, 2011.

NIVEL DE RIESGOS POR DISTRITO, 2011

Municipio de Castelldefels, Cataluña

EQUIPAMIENTOS_VULN
LIMITE_MAR
LIMITE_AMBITO_CASTEL
FERROCARRIL
VIALIDADES
PARCELAS_CASTEL
FONDO

INDICADOR DE RIESGOS POR DISTRITO

- ALTO (1)
- MEDIO_ALTO (1,13)
- MEDIO (2,12)
- MEDIO_BAJO (2,52)
- BAJO (2,89)

Fuente: en base a la matriz de Riesgos.

Fuente Cartográfica: Instituto Cartográfico de Catalunya, 2011

0 165 330 660 990 Meters

1:16.088

UTM ED50. Zona31 N