



# COSTA RICA

## TOMO II ANÁLISIS PROBABILISTA DE AMENAZAS Y RIESGOS NATURALES

### INFORME TÉCNICO ERN-CAPRA-T2-21 ORDENAMIENTO TERRITORIAL POR RIESGO DE TSUNAMI EN PUERTO QUEPOS



CEPRENAC



Inter-American Development Bank



opportunities for all



**Evaluación de Riesgos Naturales**  
**- América Latina -**  
Consultores en Riesgos y Desastres

Consortio conformado por:

**Colombia**

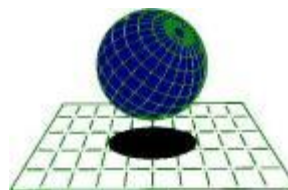
Carrera 19A # 84-14 Of 504  
Edificio Torrenova  
Tel. 57-1-691-6113  
Fax 57-1-691-6102  
Bogotá, D.C.



INGENIERIA TECNICA Y CIENTIFICA LTDA

**España**

Centro Internacional de Métodos Numéricos  
en Ingeniería - CIMNE  
Campus Nord UPC  
Tel. 34-93-401-64-96  
Fax 34-93-401-10-48  
Barcelona



C I M N E

**México**

Vito Alessio Robles No. 179  
Col. Hacienda de Guadalupe Chimalistac  
C.P.01050 Delegación Álvaro Obregón  
Tel. 55-5-616-8161  
Fax 55-5-616-8162  
México, D.F.



**ERN Ingenieros Consultores, S. C.**

**ERN Evaluación de Riesgos Naturales - América Latina**  
[www.ern-la.com](http://www.ern-la.com)

---

## Tabla de Contenido

---

1	Introducción.....	2
2	Entorno del municipio.....	4
3	Antecedentes de eventos .....	7
4	Objetivos .....	9
5	Análisis de amenaza de inundación por tsunami .....	10
6	Análisis de riesgo de inundación por tsunami.....	14
7	Ordenamiento territorial por tsunami.....	18
8	Conclusiones.....	20
9	Referencias .....	21

---

# 1 Introducción

---

La planificación del ordenamiento territorial constituye una de las estrategias más importantes de las autoridades regionales para orientar el desarrollo hacia metas de sostenibilidad y seguridad. La planeación del desarrollo permite constituir un modelo de ocupación del territorio en el mediano y largo plazo, el cual establece las condiciones de organización, estructura básica y acciones necesarias para la adecuada expansión de regiones urbanas y rurales pertenecientes a una entidad territorial específica.

El proceso de planeación del territorio permite incorporar criterios de reducción de riesgos, especificando condiciones sostenibles y seguras de uso y ocupación, en armonía con los objetivos ambientales, sociales y económicos de la entidad territorial correspondiente. Por tal motivo, el análisis de riesgos se posiciona como uno de los insumos fundamentales que los planificadores municipales deben incluir en la definición de los planes de desarrollo territorial. La previsión de los efectos adversos que los fenómenos naturales peligrosos pueden imponer sobre asentamientos humanos o elementos de infraestructura locales, permiten definir las zonas del territorio donde la ocupación y explotación es más segura. La inclusión de estos análisis en los procesos de ordenamiento territorial, derivan en la protección y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, y la protección económica, ambiental, social y política del municipio.

Las restricciones de ocupación de territorio resultantes de la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, deben estar pensadas de tal manera que maximicen los beneficios obtenidos por el municipio en el largo plazo, tales como conocimiento claro y detallado de las condiciones locales de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, zonificación de las áreas urbanizadas en términos de zonas susceptibles a sufrir afectaciones importantes por efecto de fenómenos naturales, zonificación de las áreas rurales y de expansión en términos de la seguridad y sostenibilidad que pueden proveer al municipio, y en general una reglamentación clara de ocupación y uso del territorio.

El ordenamiento territorial es tal vez una de las estrategias más valiosas para orientar el desarrollo de las regiones hacia metas de sostenibilidad y seguridad. Existe un amplio consenso en que este proceso constituye una oportunidad para evitar la generación de nuevas vulnerabilidades y para la reducción del riesgo de desastre existente.

El análisis de riesgo permite la concepción de los planes de intervención de las condiciones actuales y la toma de decisiones en cuanto a la necesidad de adelantar obras de mitigación, reubicación o proyectos específicos. Igualmente proporciona la información necesaria para efectos de planeación del uso futuro de la tierra y de ordenamiento del territorio.

Estos análisis permiten establecer entonces las restricciones por riesgo en el uso del territorio, a partir de la sectorización según cuatro condiciones básicas posibles:

- *Sectores en condición de riesgo alto:* sectores donde la ocurrencia de un evento, en un corto a mediano plazo, podría ocasionar pérdidas físicas, económicas y sociales, y en donde su mitigabilidad y las acciones asociadas,

deben ser definidas por estudios detallados de riesgo. Puede requerir altas inversiones económicas para su estabilización o seguridad.

- *Sectores en condición de riesgo alto no mitigable*: sectores que por sus características de amenaza y vulnerabilidad presentan alto riesgo no-mitigable, lo que implica que está en peligro la vida y pueden presentarse pérdidas económicas o de la infraestructura existente. Implicando que estos sectores deben incluirse en proyectos de reubicación de familias en alto riesgo no-mitigable y se recomiendan la restricción a la utilización para efectos de obras permanentes o que consideren la ocupación de un alto número de personas.
- *Sectores en condición de riesgo medio*: sectores para los cuales no hay restricción; pero es importante el manejo adecuado para evitar que se generen situaciones de riesgo alto. Puede requerir la realización de algunas obras de intervención para mejorar los niveles de seguridad de la zona.
- *Sectores en condición de riesgo bajo*: sectores sin restricción alguna.

El conocimiento y entendimiento del origen y ocurrencia de los tsunamis, su distribución espacial y temporal en el territorio, su significado en términos de impacto sobre las personas y los elementos expuestos, la identificación de los procesos territoriales y sectoriales que contribuyen a la generación del riesgo, y las posibles consecuencias sociales y económicas son, entre muchos otros, aspectos que se deben resolver a través de los estudios específicos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, como base para la toma de decisión en el ordenamiento territorial.

---

## 2 Entorno del municipio

---

Casi dos tercios de la población mundial, aproximadamente 3.7 billones de habitantes, viven en las zonas costeras. Se estima que esta cifra se incrementará para el año 2025, hasta alcanzar 75 por ciento de la población del planeta, es decir que en ese año, 6.4 billones de personas habitarán el cinturón costero mundial. Estas regiones albergan gran parte de los ecosistemas más productivos y de mayor biodiversidad.

Quepos es una ciudad de la provincia de Puntarenas, Costa Rica, localizada en las coordenadas 9°25'55''N (Latitud), 84°09'40''E (Longitud), en la costa Pacífica a 160 km de San José (Fuente: <http://en.wikipedia.org/wiki/Quepos>).

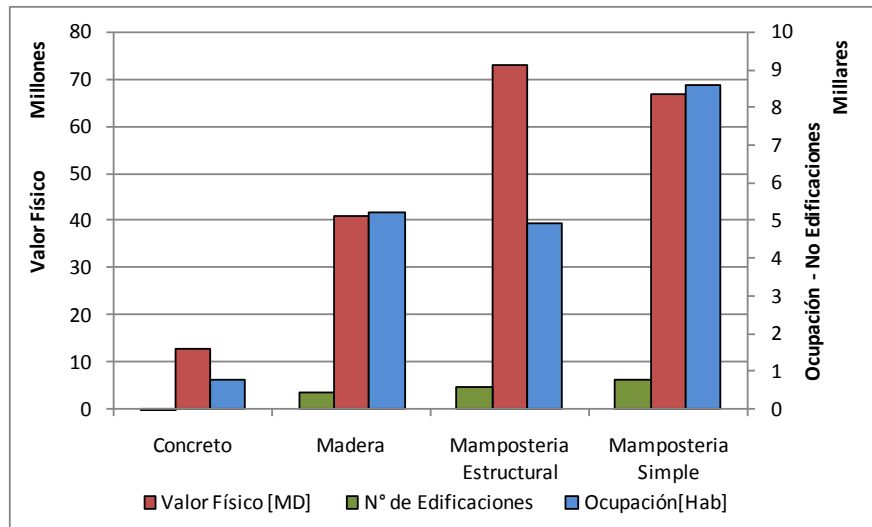
Quepos representa un destino turístico significativo para Costa Rica, que ha presentado un crecimiento demográfico importante en los últimos años, el Instituto Nacional de Información de Desarrollo, en el censo del año 2005 ([www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasCompleto.pdf](http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasCompleto.pdf)) censó una población aproximada de 14.000 habitantes. En la estimación del valor de la cantidad de habitantes al año 2009, se incluye el incremento demográfico nativo y foráneo obteniendo un valor aproximado de 19.500 habitantes.

Las principales actividades económicas del municipio son la pesca, producción agroindustrial y el turismo, esta última influenciada enormemente por su cercanía con el parque nacional Manuel Antonio.

Es sobresaliente la producción de palma africana en el campo agroindustrial, que ocupa gran parte del terreno que en el pasado eran ocupados en el pasado por bananales perdidos en su mayoría en la década de los 50 por la enfermedad del mal de Panamá. Con siembras de hasta 8100 Ha, Palma Tica que consolida como la empresa más grande de la región en su medio, generando aproximadamente unos 850 empleos, ligeramente inferior a la cifra que históricamente se conoce de los empleos derivados del banano. Siendo una fuente importante de empleo para la región, tanto para autóctonos como inmigrantes.

La pesca es una actividad realizada en su mayoría por pequeñas empresas o con un carácter mucho más informal, solo las Industrias Martec se dedican a la exportación de pescado, consolidándose como la empresa más grande en este ámbito, generando unos 128 empleos aproximadamente. (Fuente: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/becas/allen/Parte%20II%20Cap%20I.pdf>)

Quepos cuenta con aproximadamente 1838 edificaciones con diferentes sistemas estructurales que se distribuyen como lo indica la Figura 2-1. La mayoría de las construcciones son casas de uno y dos pisos construidas en mampostería estructural y simple lo que implica que son de vulnerabilidad media a alta a las inundaciones.



**Figura 2-1. Valor físico para la ciudad de Puerto Quepos, según su ocupación y el número de edificaciones dependiendo de sus sistemas constructivos.**

La tercera parte del terreno es plana, enmarcada por algunos cerros y con gran variedad de ríos y quebradas que recorren y cortan toda la región en su búsqueda del mar. Entre los ríos principales se destacan Naranjo, Barú y Savegre.

Pequeñas llanuras bordean el río Naranjo, al costado sur de la ciudad. Existe un promontorio que delimita la ciudad de Quepos, con dirección al sur, pero en general el ámbito costero es plano. Al sur de la ciudad, atrás de la parte montañosa de Quepos se encuentran las playas más apetecidas turísticamente debido a su belleza, y que para algunas personas pueden ser las más bonitas de Costa Rica, dichas playas son Manuel Antonio y Puerto Escondido.

Con un clima típico costero, Puerto Quepos presenta una temporada lluviosa que se extiende de abril a diciembre, siendo octubre y noviembre los meses con más altas precipitaciones; y una temporada calurosa, que comprende solo tres meses entre enero y marzo. El paisaje de montaña puede alcanzar alturas superiores a los 800 msnm (Largaespada, 1976: 3).



Figura 2-2. Puerto Quepos vista aérea

Fuente: <http://www.oceanicwebdesign.com/palmakasper/fotos/Area%20info/quepos-aerial-photo-2.gif>

El entorno natural de la zona costera de la ciudad, al igual que la topografía general donde se ha desarrollado este municipio hacen prever la posibilidad que se presenten fenómenos de inundación debidos principalmente a la ocurrencia de tsunamis en el océano Pacífico.



### 3 Antecedentes de eventos

Quepos en Costa Rica hace parte de las zonas de mayor afectación por tsunami para América central en el costado del océano pacífico, Molina y Enrique (1997) recopilaron información histórica de los tsunamis para América Central que datan desde 1539. En la tabla 3-1 se muestran los acontecimientos más destacados originados por sismo tsunami en el océano pacífico.

*Tabla 3-1.  
Lista de tsunamis para el pacífico en América central entre 1539 y 1992.*

<b>Año</b>	<b>Fecha</b>	<b>O*</b>	<b>Magnitud**</b>	<b>Región afectada</b>
1579	Mar-16	P	---	Isla Cano, Costa Rica
1621	05-Feb	P	5.8	Panamá la Vieja
1844	05/--	P	7.5	Lago de Nicaragua (?)
1854	08-May	P	7.2	Golfo Dulce, Costa Rica
1859	Ago-26	P	6.3	Amapala/Honduras, Golfo de Fonseca
1859	12-Sep	P	7.5	Bahía de Acajutla, El Salvador
1873	Oct-14	P	V	Colon, Panamá
1884	11-May	P	---	Acandi, Colombia
1902	Ene-18	P	6.3	Ocos, Guatemala
1902	Feb-26	P	7.0	Costas de Guatemala, El Salvador
1902	Abr-19	P	7.5	Ocos, Guatemala
1904	Ene-20	P	---	Costas de Panamá?
1905	Ene-20	P	6.8	Isla de Coco, Costa Rica
1906	Ene-31	P	8.2	Ecuador, Panamá, Costa Rica
1906	--/--	P	---	Costa Pacífica de El Salvador
1913	10-Feb	P	6.7	Azuero, San Miguel, Panamá
1915	09-Jul	P	7.7	Costa de El Salvador
1916	Ene-31	P	---	Canal de Panamá
1916	May-25	P	7.5	El Salvador
1919	Jun-29	P	6.7	Corinto, Nicaragua
1919	12-Dic	P	---	El Ostial, Nicaragua
1920	12-Jun	P	---	Golfo de Fonseca, Nicaragua (?)
1926	11-May	P	7.0	Nicaragua (?)
1934	Jul-18	P	7.5	Golfo de Chiriquí, Panamá
1941	12-Jun	P	7.6	Punta Domatical, Costa Rica
1941	12-Jun	P	6.9	Golfo de Nicoya, Costa Rica
1950	10-May	P	7.9	Costas de Costa Rica, Nicaragua, El Salvador
1950	Oct-23	P	7.3	Costas de Guatemala, El Salvador

1951	08-Mar	P	6.0	Potosí, Golfo de Fonseca, Nicaragua (?)
1952	May-13	P	6.9	Puntarenas, Costa Rica
1956	Oct-24	P	7.2	San Juan del Sur, Nicaragua
1962	03-Dic	P	6.7	Armuelles, Chiriquí, Panamá
1968	Sep-25	P	6.0	Mexico, Guatemala
1976	07-Nov	P	7.0	Jaque, Darien, Panamá
1990	Mar-25	P	7.0	Puntarenas, Quepos, Costa Rica
1992	09-Ene	P	7.2	Nicaragua (172 muertos, destrucción), Costa Rica
2001	Ene-13	P	7.6	El Salvador (pequeño tsunami, costa de El Salvador)

\* O: Origen del sismo tsunami generador: P - Pacífico, C - Caribe.

\*\*Magnitud: Magnitud Richter del sismo tsunami generador (si se pone cifra romana - se trata de la Máxima Intensidad en Escala Mercalli)

(Fuente: Lista de tsunamis (maremotos) en América Central, 1539 – 1992, Molina, Enrique, (1997))

En la figura 3-1 se presentan los sitios de mayor afectación para Centro América por tsunami. Con una escala de descripción de las alturas alcanzadas por ellos, en las diferentes poblaciones que se referencian en los mapas.

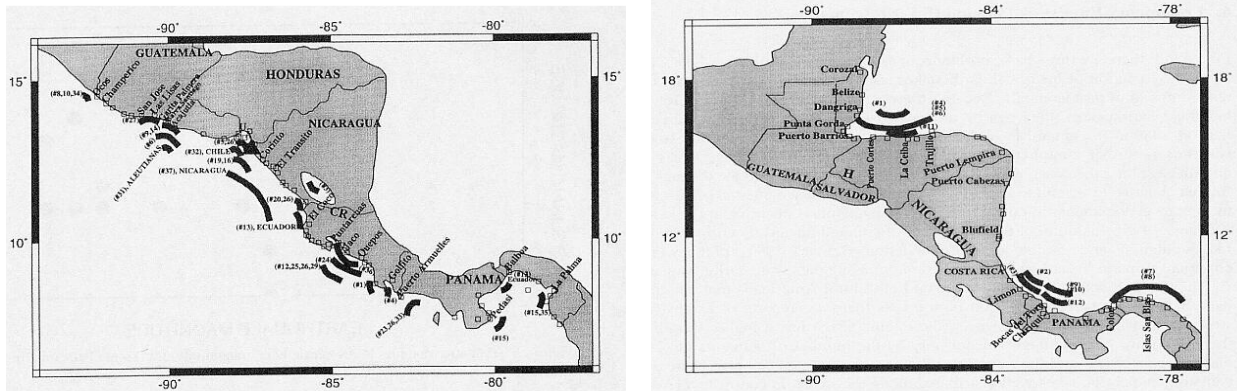


Figura 3-1. Mapa de influencia de los Tsunamis para centro América (Fuente: Molina, Enrique, (1997).

En la figura 3-1 se aprecian las zonas que históricamente han sido afectadas por tsunami para Centroamérica, Tanto en el pacífico como el Caribe, en la tabla 3-1 solo se muestran los tsunamis acaecidos en el pacífico, sombreados en gris los que pertenecen a Costa Rica.

---

## 4 Objetivos

---

El objetivo de los análisis que se presentan adelante consiste en generar información de tipo indicativa que permita establecer una serie de recomendaciones relacionadas con el riesgo de inundación por tsunamis para Puerto Quepos en Costa Rica. Estas recomendaciones originadas en evaluaciones analíticas deben poder facilitar la incorporación de la amenaza y el riesgo de inundación por tsunamis en los procesos de planeación y ordenamiento territorial para Quepos. Lo anterior corresponde a medidas no estructurales de prevención y mitigación del riesgo orientadas a la reducción del riesgo existente y a evitar la generación de nuevos riesgos en el futuro.

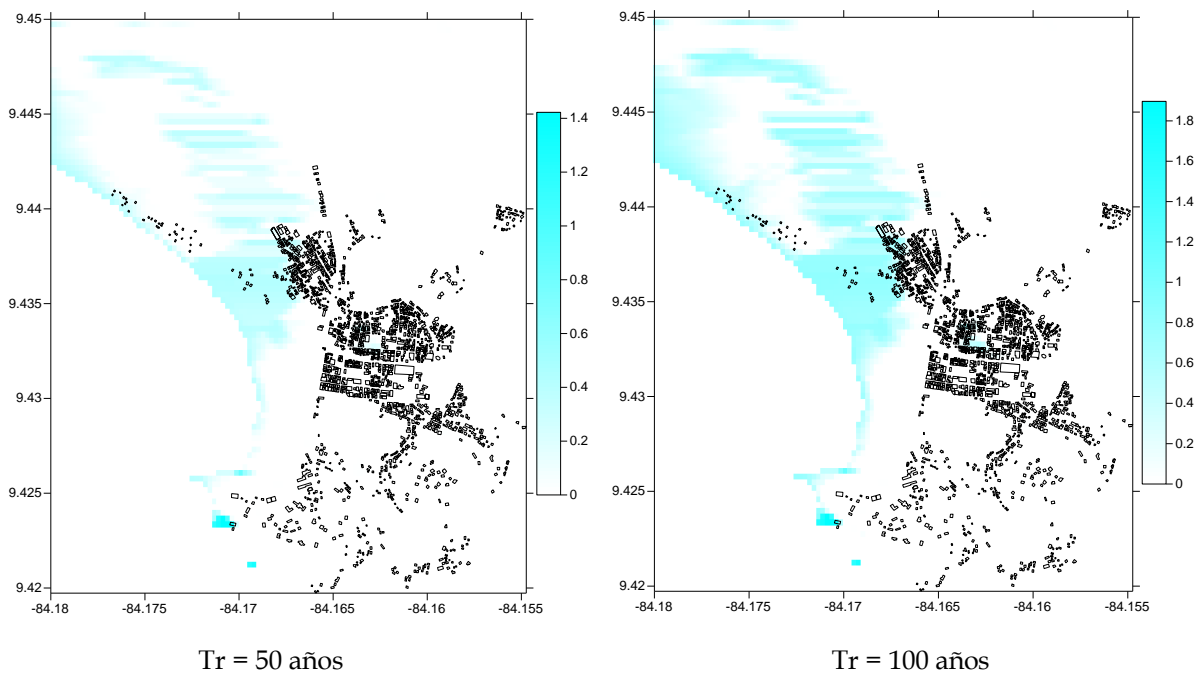
La información de amenaza de inundación debe permitir la propuesta de una zonificación de amenaza en al menos tres niveles (alto, medio y bajo) con base en lo cual se puedan establecer recomendaciones de restricciones en el uso de la tierra y tipo de construcciones que pueden ubicarse en cada una de estas zonas. Por otro lado la información de riesgos debe permitir la realización de un plan de ordenamiento del uso actual de la tierra y las construcciones que ocupan las zonas de alto, medio y bajo riesgo con base en lo cual pueden plantearse zonas de alto riesgo no mitigable en la cual las edificaciones requieren reubicación, zonas de alto riesgo donde es factible algún tipo de intervención para controlar el riesgo, zonas de riesgo medio y zonas de bajo riesgo.

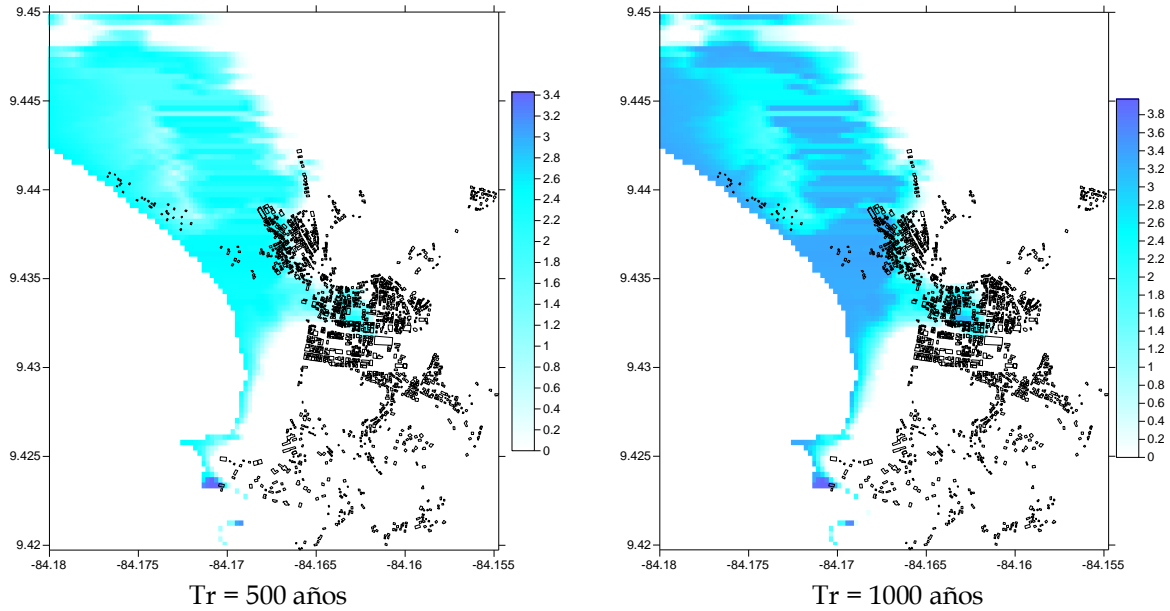
Las recomendaciones que aquí se plantean son recomendaciones de tipo general con base en los resultados de la amenaza de tsunamis para esta región, la cual a su vez se ha evaluado con la mejor información disponible en el momento para la zona. Dicha información es susceptible de mejorar y refinar, especialmente si con base en los resultados aquí encontrados se identifica de manera particular la necesidad de considerar estos riesgos en la planificación del uso del territorio. Naturalmente para esta incorporación sería necesario tener en cuenta una serie de consideraciones adicionales tales como las características físicas, biológicas, sociales y económicas de la región. Sin embargo, estas recomendaciones son muy valiosas para efectos de considerar las alternativas de restricciones por riesgo para efectos de planeación y ordenamiento del territorio.

## 5 Análisis de amenaza de inundación por tsunami

Para efectos de poder establecer una zonificación de posibles usos y restricciones del territorio es necesario generar una serie de mapas de amenaza para diferentes periodos de retorno. Los análisis presentados en el informe técnico ERN-CAPRA-T2-8 permiten establecer los mapas requeridos.

En la Figura 5-1 se presentan los mapas de amenaza por inundación por tsunami para diferentes periodos de retorno: 50 años, 100 años, 500 años y 1000 años.





**Figura 5-1** Mapas de amenaza probabilística de tsunami en metros para Puerto Quepos, para diferentes periodos de retorno, entre 50 y 1000 años.

Los mapas anteriores permiten establecer una zonificación de acuerdo con el nivel de amenaza. Para efectos del presente análisis se proponen los rangos de valores de la Tabla 5-1. Para la zonificación por amenaza de inundación.

**Tabla 5-1.**

*Rango de valores de periodo de retorno para zonificación de amenazas*

ZONA DE AMENAZA	PERIODO DE RETORNO (años)
ALTA	<100
MEDIA	100 a 500
BAJA	500 a 1000
NO HAY AMENAZA	> 1000

La Figura 5-2 presenta el mapa de amenaza de inundación por tsunami (preliminar sujeto a revisión) para Quepos, Costa Rica.

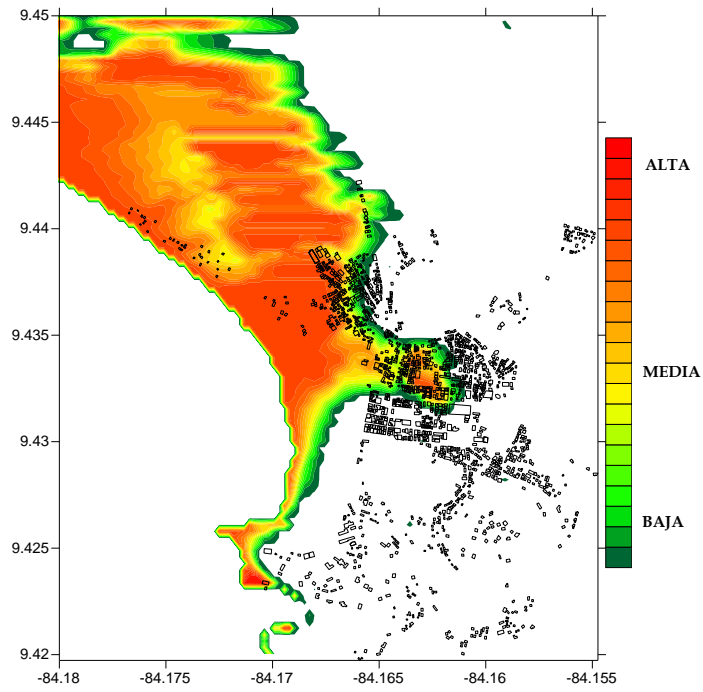
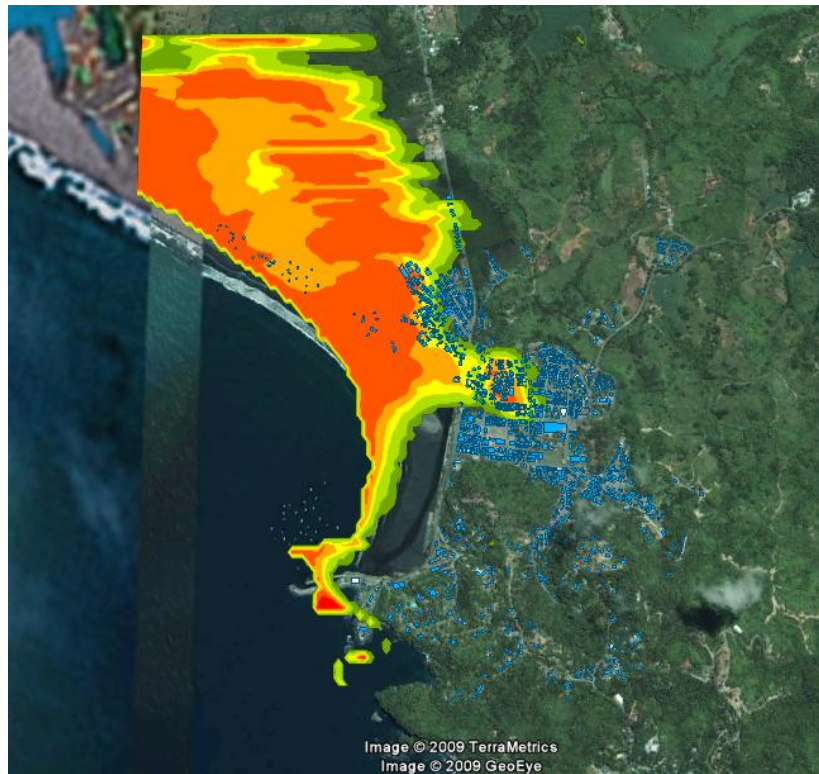
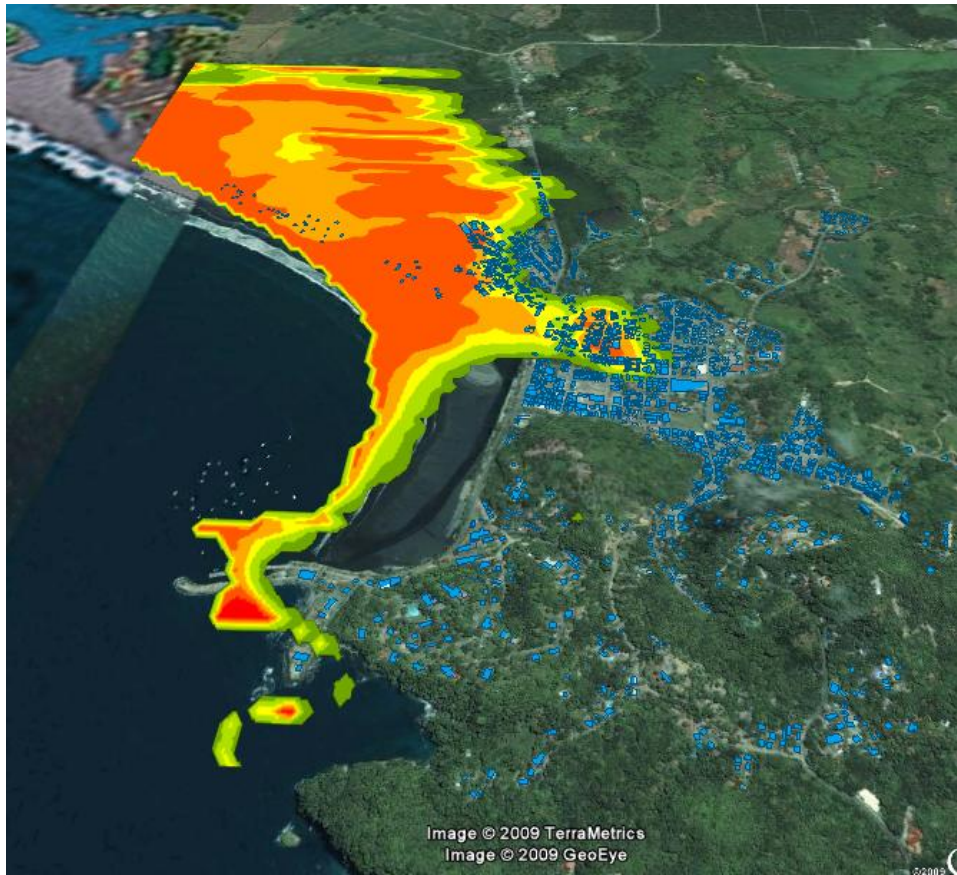


Figura 5-2. Mapa de amenaza de inundación por tsunami para Puerto Quepos





## 6 Análisis de riesgo de inundación por tsunami

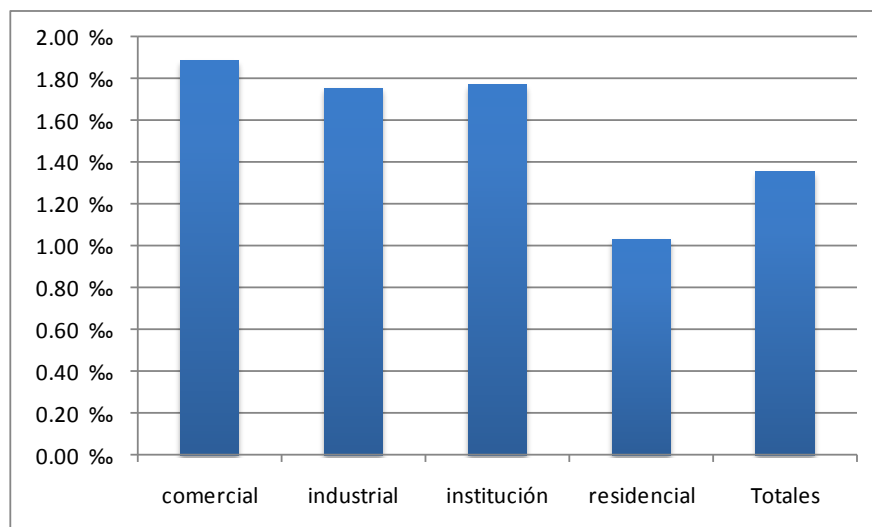
El análisis de riesgo tal como se contextualiza en las metodologías propuestas (ver Informe ERN-CAPRA-T1-6) permite establecer la posible incidencia en las construcciones existentes de la amenaza planteada anteriormente. Las evaluaciones de riesgo por inundación debido a tsunami se presentan en detalle en el informe técnico ERN-CAPRA-T2-8.

El riesgo puede cuantificarse de manera adecuada mediante la pérdida anual esperada el cual sirve como indicador de severidad. Valores altos de este parámetro implican una alta recurrencia esperada de eventos con afectación a cada uno de los predios analizados.

La Tabla 6-1 y la Figura 6-1 se resumen los resultados del análisis de riesgo en términos de pérdida anual esperada, PAE (también conocida como prima pura de riesgo). En la Figura 6-1 se presentan ampliaciones de escala en las zonas donde aparecen construcciones con mayor PAE.

*Tabla 6-1.  
Análisis del riesgo en términos de pérdida anual esperada PAE*

Sistema	Valor Expuesto		Pérdida Anual Esperada	
	[USD]	[%]	[USD]	[‰]
comercial	49,784,083	25.73%	94,069	1.89 ‰
industrial	18,755,868	9.69%	32,855	1.75 ‰
institución	7,553,569	3.90%	13,399	1.77 ‰
residencial	117,405,212	60.67%	121,296	1.03 ‰
<b>Totales</b>	<b>193,498,732</b>	<b>100%</b>	<b>261,619</b>	<b>1.35 ‰</b>



*Figura 6-1. Pérdida Anual Esperada (al millar del valor expuesto) por uso.*

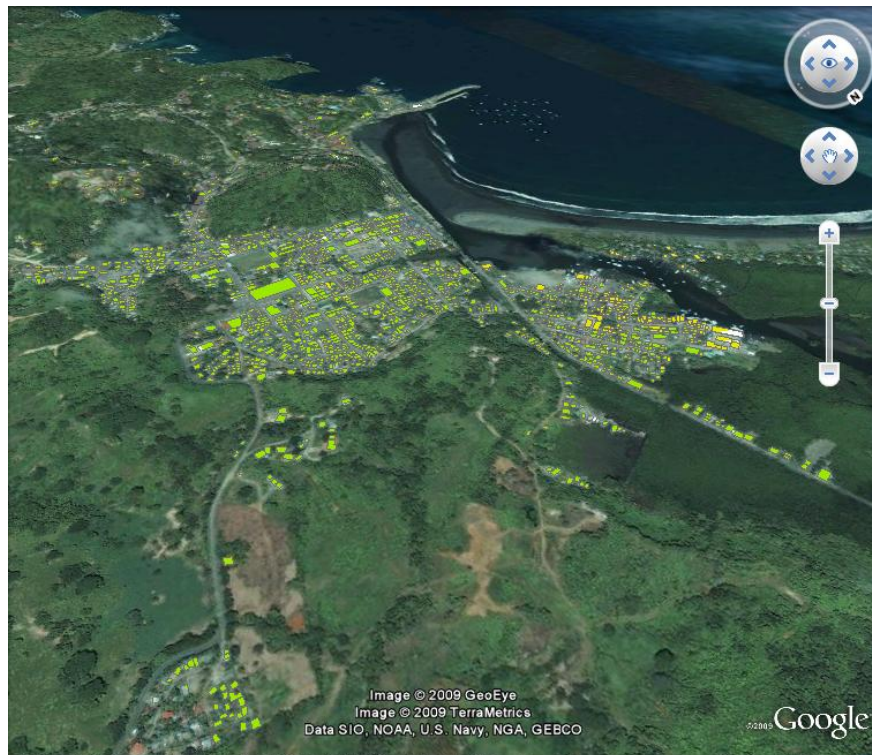
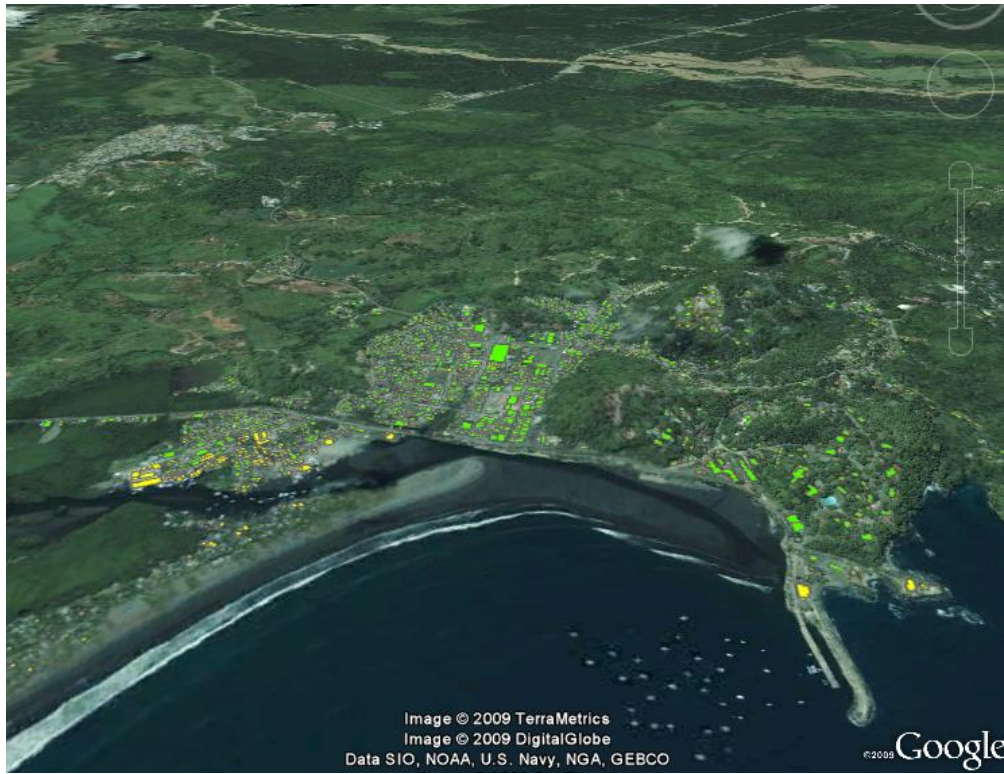


La zonificación del riesgo se realiza con base en las categorías de riesgo que presenta la Tabla 6-2.

*Tabla 6-2.*  
*Categorías de riesgo*

<b>ZONA DE RIESGO</b>	<b>PERDIDA ANUAL ESPERADA, PAE (al millar)</b>	<b>Comentarios</b>
ALTA NO MITIGABLE	> 1.0	Peligro a la vida y altas pérdidas económicas esperadas. Requiere reubicación y reclasificación del uso de la tierra
ALTA	0.5 – 1.0	Se recomienda estudio detallado de riesgo para valorar posible obras de intervención. Podría requerir altas inversiones económicas y eventualmente reubicación
MEDIA	0.1 – 0.5	Es importante el manejo adecuado para evitar que se generen situaciones de riesgo alto. Puede requerir la realización de algunas obras de intervención para mejorar los niveles de seguridad de la zona.
BAJA	0.005 – 0.1	Se recomiendan planes y campañas informativas y de conocimiento. Incluir en zonas de eventuales alarmas
SIN RIESGO	< 0.005	No requiere medida alguna

Con base en la clasificación propuesta se genera el mapa de zonificación por riesgo de inundación por tsunami que se presenta en la Figura 6-2.



**Figura 6-2. Mapa de zonificación del riesgo de inundación por tsunami para Puerto Quepos**

En la figura 6-2 se aprecia en una escala de colores el riesgo por tsunami para las diferentes edificaciones de Puerto Quepos, con dos colores representativos, verde para las zonas sin riesgo aparente y amarillo para las edificaciones con riesgo bajo a la ocurrencia de un evento por tsunami.

## 7 Ordenamiento territorial por tsunami

Las políticas de ordenamiento territorial para el uso y ocupación de la franja costera expuesta a tsunamis deben considerar la necesidad de ubicar algunas actividades costeras y pesarlo con el riesgo a las personas y bienes al ocurrir un tsunami.

Para la ocupación de la franja costera se debe priorizar las diferentes actividades para lo cual se establece la siguiente clasificación de tipos de construcciones:

TIPO	DESCRIPCIÓN
I	Construcciones típicas de instalaciones costeras para el desarrollo de las regiones tales como puertos, astilleros, marinas para embarcaciones turísticas, playas habilitadas para recreación, instalaciones para el cultivo de especies marinas, entre otros.
II	Construcciones de baja ocupación, bajo impacto ante inundaciones y fácil y rápida recuperación en caso de inundación, tales como empacadoras de pescado y mariscos, plantas de tratamiento de aguas residuales, tanques sépticos, estacionamientos para automóviles, parques de recreación, tierras de cultivo, zonas de diversión y recreación y otros
III	Construcciones de baja ocupación y bajo impacto a las inundaciones o que por su diseño sean de bajo riesgo. Incluyen edificaciones residenciales de baja densidad y bajo impacto (primer piso libre), bodegas de almacenamiento de productos no susceptibles de daño, instalaciones industriales de bajo impacto.
IV	Hoteles, restaurantes, edificaciones religiosas, sitios de reunión, escuelas, hospitales, teatros, cines, mercados, centros comerciales, cárceles, conjuntos habitacionales de alta densidad, oficinas públicas, zonas comerciales, zonas industriales, instalaciones de servicios públicos incluyendo plantas de generación y distribución de energía, centrales de comunicación, edificaciones indispensables y de atención a la comunidad, entre otros.

Para fines de un ordenamiento territorial adecuado en Quepos, Costa Rica se identifican tres tipos de zonas de amenaza para dar recomendaciones generales sobre algunas de las actividades que deberían desarrollarse.

**Zona I – Amenaza Alta:** Elevaciones de 0 a 3 metros que comprenden la zona de playa, la desembocadura del río y todas sus zonas de inundación propias de sus cambios de nivel. En estas zonas el peligro de tsunami es alto y puede alcanzar alturas de inundación de hasta 4.0 metros por ello solo se recomienda construcciones de Tipo I.

**Zona II – Amenaza Media:** Elevaciones de 3 a 5 metros que comprenden zonas bajas al interior. En estas zonas el peligro de tsunami es medio y puede alcanzar alturas de inundación promedio de hasta 1.5 metros por ello solo se recomienda construcciones de Tipo I y II.

**Zona III-Amenaza Baja:** elevaciones mayores de 5 metros que comprenden zonas altas. En estas zonas el peligro de tsunami es bajo por lo que solo se esperaría eventualmente

algunas inundaciones de menos de un metro por ello se recomienda únicamente construcciones de Tipo I, II y III.

En ninguna de las zonas de amenaza I (Alta), II (Media) o III (Baja) debe permitirse la construcción de edificaciones del Tipo IV.

## 8 Conclusiones

---

El ordenamiento territorial es un amplio y complejo proceso multidimensional de intervención del territorio que busca inducir formas de uso y ocupación consecuentes con escenarios proyectados y deseables de desarrollo territorial. La incorporación de criterios de reducción de riesgo de desastre puede entenderse como la definición y adopción de un conjunto de medidas regulatorias y programáticas acordes con el alcance, metodología, estructura, cronograma e instrumentos de gestión que se utilizan en cada proceso de ordenamiento en particular.

Los resultados presentados son una herramienta valiosa para el conocimiento de las zonas de mayor peligro y las construcciones recomendadas en esas zonas. El proceso completo de ordenamiento territorial debe considerar diferentes aspectos como características físicas, biológicas, sociales y económicas de la región.

## 9 Referencias

---

- [1]. **Banco Mundial, ONU/EIRD, CEPREDENAC.** 2009 Evaluación Probabilística de Riesgos para Centro América. ERN Consultores
  
- [2]. **PREDECAN, Lima 2009.** Desarrollo de un estudio sobre metodologías de evaluación de Riesgos de desastres para la planificación territorial en la subregión andina. Guía técnica para la interpretación y aplicación de análisis de amenazas y riesgo para propósitos de planificación y gestión territorial
  
- [3]. **Sommer, Marcos,** “TSUNAMIS-COSTA”, Manejo Integrado de la Zona Costera.
  
- [4]. **INIDE,** Instituto Nacional de Información de Desarrollo. Censo de población Costa Rica. 2005.
  
- [5]. **HAZUS MH MR3.** Multi-hazard loss estimation methodology. FEMA.  
[www.fema.gov](http://www.fema.gov)
  
- [6]. **INETER.** Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. [www.ineter.gob.ni](http://www.ineter.gob.ni)