



# Protege

a tu familia de...



10

las construcciones  
vulnerables

## Enfrentamiento al Cambio Climático

Este folleto llega a tus manos para que lo compartas con tus amigos y familia y así aprendan las mejores maneras de enfrentar el problema de la vulnerabilidad de las construcciones, que pone en peligro tu vida y la de tu familia. Este es un asunto de la mayor importancia ante el crecimiento de la población y la iniciativa de construir sus propias casas. Léelo con calma y conversa sobre su contenido con tus familiares y amigos, para que les ayudes a comprender lo importante que es erigir construcciones seguras. Forma parte de una serie diseñada para proteger a la sociedad de los eventos naturales potencialmente catastróficos.

## Ciencias de la Tierra al Servicio de la Sociedad

### Editor de la colección:

Manuel A. Iturralde Vinent  
iturralde@ceniai.inf.cu

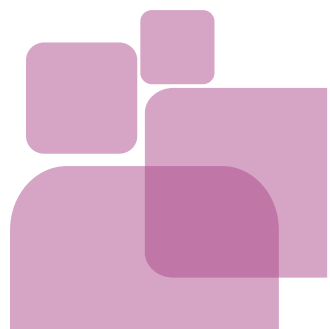
**Supervisión:** Jorge L. Martín Chioldes

**Textos:** Manuel A. Iturralde Vinent

**Asesoría:** Enrique Arango Arias  
Carlos Llanes Burón

**Ilustraciones:** Roilán y Roberto García  
Montesinos

**Fotos y gráficos:** Internet,  
M. Iturralde Vinent





# Protege a tu familia de...

## CONTENIDO

**¿Qué es una construcción segura? / 1**

**Peligros que amenazan a las construcciones / 3**

**Medidas preventivas al diseñar una obra / 5**

En regiones montañosas / 6

En valles y llanuras inundables / 6

En zonas costeras / 7

**Experiencias a compartir / 8**

**Ciudades resilientes / 18**

**Lecturas recomendadas / 19**

# 10

## las construcciones vulnerables

## Construcciones seguras

Al constatar los daños provocados por los huracanes Sandy, Irma y María que recientemente cruzaron por el Caribe y su entorno, o de los terremotos que azolaron Haití, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala y México, es evidente que se debe enfatizar en la necesidad de eliminar las vulnerabilidades que presentan las construcciones existentes y de aquellas que se edifiquen en el futuro, para evitar que tales desastres se repitan. De aquí surge el concepto de construcciones seguras.



### ¿Qué es una construcción segura?

Una construcción segura es toda obra cuyo diseño y elaboración garantizan su estabilidad y resistencia ante las amenazas naturales a que está sometida.

Este concepto comenzó con la idea de los hospitales seguros y las escuelas seguras, pues las escuelas pueden servir de refugio temporal y los hospitales deben estar preparados para atender a los lesionados durante un evento desastroso.

No obstante, el concepto de construcciones seguras tiene que abarcar todo tipo de obra, para lograr que el impacto de los eventos peligrosos sea mínimo en caminos, líneas de ferrocarril, puentes, elevados, túneles, minas, industrias, embalses, y toda la infraestructura urbana.

Esta actitud es válida para las entidades estatales, las cooperativas privadas y para las familias que deciden construir sus propias casas, pues antes de realizarlas, todos deben estudiar las normas, leyes y reglamentos relacionados con la construcción.

Para erigir una obra segura existen normas que toman en cuenta los diferentes tipos de peligros posibles. Por eso, la primera tarea del inversionista es determinar cuáles son las amenazas naturales presentes en la región donde se planea ejecutar un proyecto constructivo, sea privado o estatal. En otras palabras, la selección del lugar correcto para edificar una obra, es una garantía para la seguridad de la misma, pero existen otras amenazas que deben ser consideradas.

Por ejemplo, la localización adecuada de una obra tiene mucho que ver con la así llamada “exposición al peligro”, significando que la construcción se ha colocado en una posición donde es extremadamente vulnerable. Otro concepto vinculado es el de construcción resiliente, que significa una obra capaz de volver a su casi total funcionalidad poco después de haber sufrido los embates de un evento dañino.



# Peligros que amenazan a las construcciones en Cuba

En Cuba se puede decir que las principales amenazas contra las que se deben asegurar todas las construcciones son:



- Vientos fuertes sostenidos y en rachas (tormentas, huracanes y tornados)



- Crecidas de ríos e inundaciones por lluvias intensas y prolongadas,



- Sequía estacional y prolongada, con escasas de agua potable



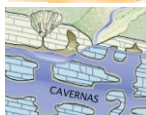
- Penetraciones del mar, mar de leva y eventos de oleaje intenso



- Erosión del suelo y de las obras



- Suelos poco resistentes donde deben tomarse medidas especiales para cimentar las obras



- Colapso de cavernas debajo de las construcciones pesadas



- Agua salobre en zonas costeras que incrementa la corrosión y reduce la posibilidad de su aprovechamiento



- Terremotos



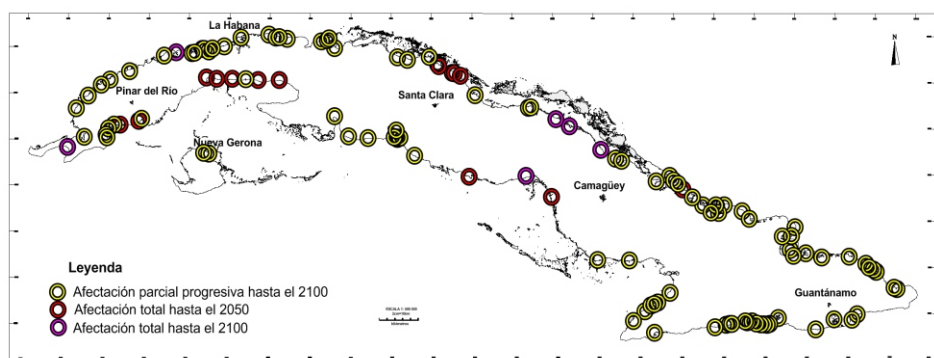
- Deslizamiento de laderas, derrumbes y caída de rocas

Las investigaciones científicas destinadas a conocer mejor los Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos que amenazan a nuestro territorio se han estado llevando a cabo durante muchos años; de manera que la Defensa Civil, los gobiernos municipales, y las delegaciones del Instituto de Planificación Física y del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, disponen de mapas e informes de cada municipio, que se actualizan anualmente, los cuales deben consultarse ante la necesidad de planificar un proyecto constructivo o de erigir una obra de cualquier tipo.



La mayoría de los peligros que amenazan las construcciones en Cuba han sido analizados en los folletos 1 al 9 de la serie "Protege a tu familia de..." cuyas páginas debes repasar. También puedes consultar el libro "Cuba: El ABC de la prevención de los desastres naturales". Asimismo, al final de este folleto se incluye un listado de algunos documentos de interés para todos.

#### PRINCIPALES POBLACIONES AMENAZADAS POR LA SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR HASTA EL 2100



**La ignorancia y el desconocimiento son los mayores desafíos que debemos enfrentar.**

## Medidas preventivas al diseñar una obra



Los ingenieros civiles y arquitectos tienen los conocimientos para diseñar y construir obras con toda la seguridad necesaria, sin embargo, algunos contratistas y personas sin la calificación requerida, pueden incurrir en errores que provoquen la vulnerabilidad de las edificaciones.

Para garantizar una construcción segura su diseño debe tomar en consideración cuáles peligros amenazan la zona objeto de interés, pues las características del lugar de emplazamiento de una obra determinan las acciones que deben tomarse para asegurar su estabilidad y reducir razonablemente su vulnerabilidad y exposición ante las amenazas presentes en su entorno.

Son diferentes, por ejemplo, las medidas a tomar en las obras a construir en regiones de relieve montañoso, en terrenos bajos, en zonas costeras, o en territorios con alta amenaza sísmica.

Instituciones cubanas, como la Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (antigua IPSJAE), el Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI) y el Ministerio de la Construcción (MICONS), entre otras, han desarrollado proyectos y diseñado modelos de casas resistentes, tanto a los terremotos como al impacto de las penetraciones del mar y los vientos fuertes.

En las páginas siguientes se ofrecen algunas recomendaciones mínimas a tener en cuenta para lograr una construcción segura, de acuerdo a su localización:



## En regiones montañosas

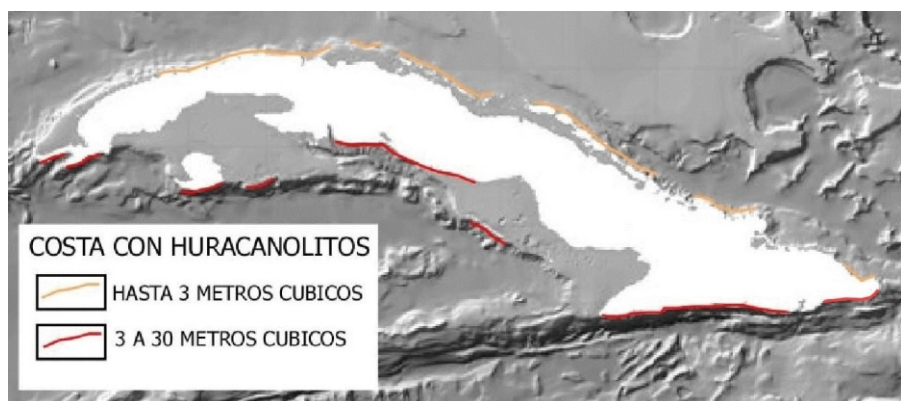
1. Cimentación adecuada en dependencia del tipo de suelo
2. Dotarlas de características sismorresistentes, de acuerdo con el peligro sísmico del lugar donde se proyecta realizar la obra
3. Estar impermeabilizadas correctamente para evitar filtraciones desde el techo y las paredes
4. Poder soportar vientos de gran intensidad, tanto sostenidos como por rachas
5. Estar alejadas de las laderas con peligro de deslizamiento
6. Asegurarse que no haya cavernas en el subsuelo
7. Disponer de un sistema de captación de agua de lluvia

## En valles y llanuras inundables

1. Una cimentación adecuada en dependencia del tipo de suelo
2. Asegurarse que no haya cavernas en el subsuelo
3. Dotarlas de características sismorresistentes de acuerdo con el peligro sísmico local
4. Estar bien impermeabilizadas para impedir filtraciones desde el piso, el techo y las paredes
5. Poder soportar vientos de gran intensidad, tanto sostenidos como en rachas
6. Disponer de un sistema de captación de agua de lluvia
7. Situarlas en las partes altas del relieve local
8. Erigirlas sobre pilotes a una altura acorde con la experiencia local de inundaciones anteriores
9. Si es una estructura con varios pisos y/o sótano, colocar los sistemas de abastecimiento de agua, electricidad y gas por sobre el nivel de inundación
10. En el sótano y primer piso colocar solamente elementos de fácil evacuación

## En regiones costeras

1. Una cimentación adecuada en dependencia del tipo de suelo
2. Asegurarse que no haya cavernas en el subsuelo
3. Dotarlas de características sismorresistentes de acuerdo con el peligro sísmico local
4. Estar bien impermeabilizadas para evitar filtraciones desde el piso, el techo y las paredes, y entrada de agua a través de los desagües cuando suba el nivel del mar
5. Poder soportar vientos fuertes y de gran intensidad, tanto sostenidos como en rachas
6. Disponer de un sistema de captación de agua de lluvia
7. Que sean resistentes al embate de las olas
8. Edificarlas a una altura superior al nivel máximo histórico de la altura de penetración del mar, tomando en cuenta el proceso de elevación del nivel medio del mar en ese tramo de la costa
9. Ubicar por debajo del nivel que alcanza la penetración del mar solamente elementos de fácil evacuación
10. Colocar por encima del nivel de inundación los sistemas de abastecimiento de agua, electricidad y gas.
11. Tener en cuenta que en algunas zonas costeras de substrato rocoso, el oleaje puede arrojar enormes fragmentos de rocas (Huracanolitos) capaces de destruir cualquier estructura.



COSTAS CON PELIGRO DE OLEAJE INTENSO ACOMPAÑADO DE HURACANOLITOS.

## Experiencias a compartir

Hay una práctica en la ciencia y la tecnología que trata del “Estudio de Casos”, la cual se refiere a presentar experiencias de errores y soluciones previas, para que sean aprovechadas en mejorar los proyectos y diseños del futuro.

A continuación te presentamos un grupo de experiencias, a las que seguramente se podrán añadir muchas otras.

### Captación de la lluvia

La captación de agua de lluvia en casas y edificios, es conveniente a fin de disponer de una fuente adicional para aprovecharla en limpieza, jardinería y otros menesteres. Aunque en caso extremo se puede beber previo someterla a tratamiento, pues en estado natural es dañina para la salud.



EJEMPLO DE SISTEMA MODERNO. Dotado de: (1) colectores de agua de lluvia, (2) cisterna de hormigón, (3) conducto que alimenta la cisterna, y (4) una bomba de profundidad. El agua para beber se purifica mediante un filtro especial (5).

Por desgracia, estas prácticas tradicionales se fueron abandonando al disponer de acueductos y pozos con bombas eléctricas, de modo que muy pocas personas en la actualidad valoran dichos sistemas de recolección de lluvia y pocos están capacitados para construirlos.

Estos sistemas deberían incorporarse a las nuevas edificaciones así como a las construcciones ya existentes, siempre que sea posible, pues cuando hay inundación o sequía extrema, se interrumpe el abastecimiento de agua por varios días. Asimismo, disponer de una segunda fuente de agua permite eliminar la dependencia del acueducto y ahorrar este recurso, a veces deficitario.

## El peligro de los movimientos de laderas

Los derrumbes, caída de piedras y deslizamientos de laderas de montañas obstaculizan las carreteras y pueden arrasbar barrios enteros. Para eliminar este peligro las poblaciones se deben alejar de las laderas peligrosas, y en los caminos, hay que diseñar correctamente los taludes, protegidos con drenajes y barreras de contención.

Las regiones con peligro de derrumbes y deslizamientos se están estudiando y existen mapas de este peligro que se deben consultar. En esta categoría se incluyen las regiones montañosas y las costas rocosas.

La fracturas curvas en las carreteras son el presagio de deslizamientos

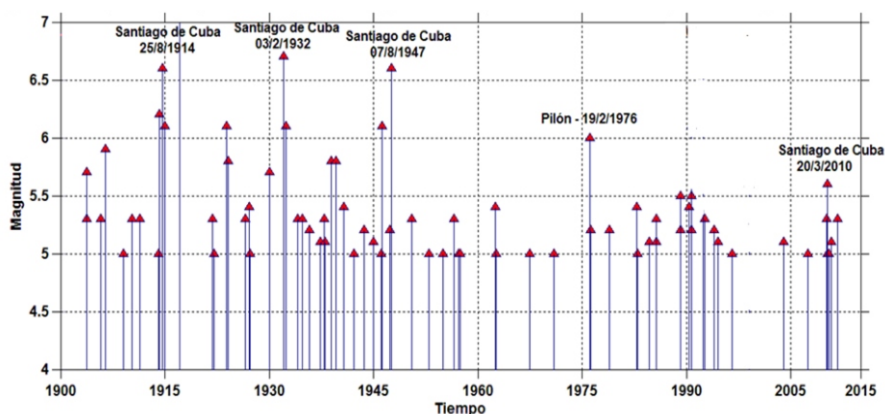


## Construcciones sismorresistentes

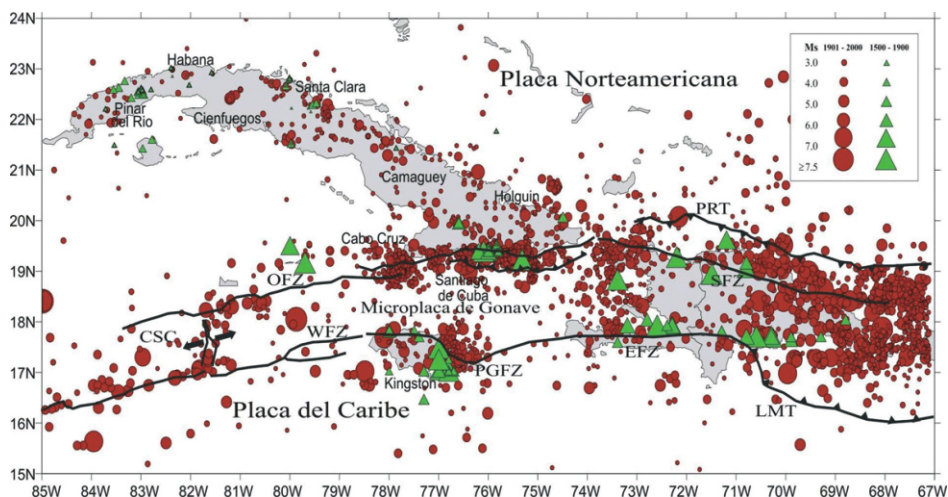
En las regiones de peligro sísmico las escuelas, hospitales, edificios y casas tienen que ser sismorresistentes. Este es un factor que no se puede dejar de valorar en todas sus implicaciones, pues no son los sismos los que destruyen las obras, sino los malos diseños y las deficiencias constructivas.

La vida nos enseña que después de decenas y hasta cientos de años de calma, puede presentarse un terremoto devastador, como es el caso de Haití. En Cuba no ha sido grave, pero algunas ciudades han sufrido sacudidas inesperadas en años recientes, incluso en localidades donde no se tenía registro previo de tales eventos.

El problema principal es que los terremotos no se pueden pronosticar con antelación. La única manera es tener un registro de los eventos del pasado, y basarse en una regla general de la naturaleza que dice así: Allí donde ocurrió un evento de magnitud  $M$  en el pasado, es muy probable que se vuelva a presentar otro en el futuro, al menos de la misma magnitud; pero no podemos predecir cuándo y dónde.



Registro histórico de los sismos de magnitud 5 y mayor ocurridos en Cuba oriental entre 1900 y 2015. Es evidente que no hay una regularidad entre uno y otro evento fuerte.



Mapa de los epicentros de los terremotos perceptibles entre los años 1500 y 2000. Los símbolos más grandes indican mayor magnitud.

En todo el territorio ocurren terremotos, pero en Cuba oriental son más frecuentes y más intensos, aunque en Pinar del Río se produjo un sismo en el año de 1880, que destruyó los poblados de Candelaria y San Cristóbal, provocando afectaciones en muchas localidades del occidente. Esto quiere decir que en todo el país se deben tomar medidas para asegurar las construcciones contra este peligro latente, consultando las normas existentes al respecto y el portal de internet ([www.cenais.cu](http://www.cenais.cu)) del Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas.

En Santiago de Cuba se desarrolló una construcción sismorresistente, basada en el uso de la madera, que incluyó la Iglesia Basílica Mayor y otras obras no menos importantes que soportaron los embates de los terremotos de gran magnitud que afectaron la ciudad. Estas obras fueron concebidas y construidas con una armazón de vigas de madera muy dura, a la que añadían paredes elaboradas con un entretejido de varillas de madera, dotando de una gran flexibilidad al conjunto. Quizás la tecnología moderna pudiera crear materiales artificiales con las mismas propiedades, que permitieran en el futuro construir complejas obras de ingeniería con la flexibilidad y resistencia de las maderas utilizadas por aquellos maestros.



## Penetraciones del mar y oleaje extremo



En las regiones costeras al peligro de las inundaciones se le añade la acción del agua salada y el impacto del oleaje sobre las edificaciones de todo tipo.

Las construcciones que están presentes donde soplan los vientos procedentes del mar, la acción del salitre es nefasta, pues incrementa la corrosión de la estructuras metálicas y daña la pintura. En especial, durante las tormentas, el spray salino puede penetrar varios kilómetros tierra adentro.

El problema del oleaje es peor, pues los constructores tienen que tomar muy en cuenta que las olas vienen cargadas de objetos sólidos, a veces muy pesados y de grandes dimensiones. Estos objetos incluyen escombros arrojados al mar o colocados en la costa, pedazos de muros, paredes y otras estructuras despedazadas por el mar, así como rocas originarias de las costas, incluyendo fragmentos de arrecifes coralinos y terrazas marinas.

Por estas razones, todas las obras y caseríos edificados cerca de la costa han de ser protegidos contra este embate, y en el mejor de los casos, moverlos hacia posiciones más seguras tierra adentro. La experiencia demuestra que los bosques de uvas caletas, y las barreras rompeolas correctamente diseñadas, pueden reducir el riesgo de penetración del mar y el impacto del oleaje hasta cierto punto, pues cuando la furia del mar se desata, no hay manera de controlarla.



AEROPUERTO DE BARACOA

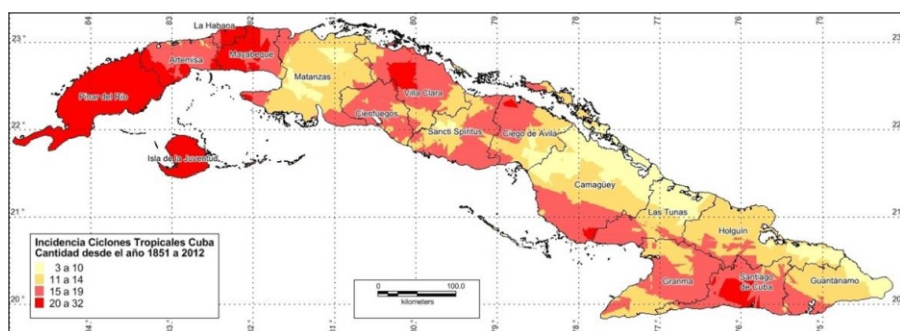


MALECÓN DE LA HABANA

## Los eventos hidrometeorológicos

Uno de los peligros para las construcciones que amenaza todo el territorio cubano son las tormentas, los huracanes y los tornados, cuyo nivel de destrucción es inimaginable si no se ha vivido para sufrirlo.

Casi todo el territorio cubano ha sido impactado por estos fenómenos y aunque se han logrado minimizar las pérdidas de vida humana, todavía queda mucho por hacer en cuanto a la resistencia de la infraestructura construida.



El mapa anterior sintetiza la historia de los huracanes que han afectado a Cuba, entre 1851 y 2012. Se distinguen los territorios donde han incidido mayor cantidad de huracanes de categoría 3 a 5 (rojo: 20 a 32 eventos), hasta aquellos donde han sido menos frecuente (amarillo claro: 3 a 10).

Es notable que los últimos huracanes de gran intensidad que han provocado enormes daños (Sandy, Matthews, Irma) afectaron lugares en la zona amarillo claro, sugiriendo que el clima está cambiando, de manera que el futuro nos depara sorpresas. Si como se pronostica, la frecuencia e intensidad de los huracanes continuará aumentando en el futuro, esta será una de las mayores preocupaciones para lograr un desarrollo estable, pues la reconstrucción de la infraestructura dañada es extremadamente costosa y toma a menudo un tiempo prolongado, desviando recursos y esfuerzos que pudieron utilizarse para crear nuevas riquezas.



## Peligro de inundaciones

En las regiones generalmente bajas, como las llanuras y los valles, es frecuente que ocurran crecidas de ríos e inundaciones que afectan pueblos enteros, a veces durante más de una semana.

En muchos de estos lugares se pueden observar viejas casas de madera colocadas sobre las partes más altas del relieve, lejos de los cauces y erguidas sobre pilotes. Incluso en las zonas bajas del Vedado y otros barrios, las casas de mampostería y de madera antiguas están elevadas a uno o más metros sobre el nivel de la calle. En contraste, muchas casas y edificios construidos desde los años cincuenta han dejado atrás esta experiencia y ahora se inundan con mucha frecuencia, en particular los sótanos y la planta baja, posiblemente por la elevación del nivel del mar.

Es evidente que en el futuro hay que construir los edificios e instalaciones de todo tipo sobre el nivel que hayan alcanzado las inundaciones en el pasado, pues lo más probable es que dicho nivel sea alcanzado y superado en el futuro. Al sur de Agramonte, en plena llanura sur de Matanzas, pude observar, en el tronco de una palma, una marca de inundación a cinco metros de altura.

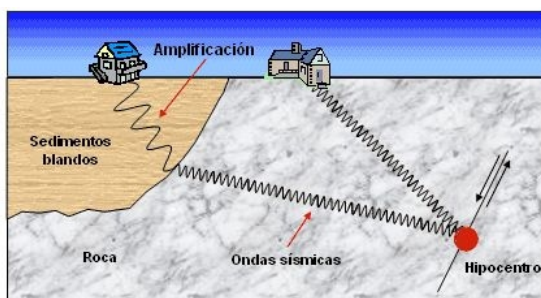


Muchas poblaciones han vivido esta amarga experiencia.

## Efecto de sitio

La experiencia demuestra que sin un estudio del sitio de construcción y un diseño correcto de la cimentación, ocurren fallas estructurales que se pudieron haber evitado.

Para la sismología los efectos de sitio son las modificaciones en amplitud, duración y espectro de frecuencias que experimentan las ondas sísmicas cuando llegan a la superficie. Entre más blando sea el suelo donde esté cimentada la construcción, mayor será la amplificación de las ondas y por supuesto, su carácter destructivo. Como se observa en la figura, los suelos rocosos compactos no incrementan el efecto de las ondas. Sin embargo, si el terremoto es de gran magnitud, o si la obra no es sismorresistente, la destrucción puede ser inevitable.



En general el conocimiento del sitio es fundamental, pues cuando la obra se construye sobre suelos areno-arcillosos, incluso fuera de zonas con amenaza sísmica, puede ocurrir que el suelo se dilate en época de lluvia y se contraiga en temporada de seca, generando tensiones que llegan a fracturar la edificación, como ha ocurrido en diversas localidades del territorio cubano.

Hay otros ejemplos cuando se ha construido sobre roca sólida, pero se trata de calizas donde hay cavernas en el subsuelo, las que eventualmente provocan fallos estructurales y derrumbes.

**El estudio del sitio donde se planifica erigir una estructura pesada, cualquiera sea esta, es obligatorio para garantizar la seguridad de la construcción.**

## Ejemplos de resistencia y durabilidad

En muchas comarcas cubanas se encuentran casas de madera que, a pesar de no haber recibido mantenimiento, han resistido el paso del tiempo, así como los embates de todo tipo de evento desastroso, incluidos huracanes, tornados, y marejadas intensas.

Estos ejemplos han de estudiarse para obtener las experiencias necesarias para el mejoramiento de los modelos de construcciones seguras. No quiere esto decir que se vuelva a construir con madera, pues el daño causado a los bosques por esa práctica no puede repetirse. Pero esas casas guardan el secreto de la durabilidad que debe llegarse a conocer.



## Protección de los sistemas básicos

En las últimas decenas de años hemos venido observando la ocurrencia reiterada de eventos fuertes de oleaje y mar de leva que empujan el mar dentro de los edificios, las industrias, los hospitales, las escuelas y las instalaciones del servicio gastronómico y hotelero.

Estos eventos han desactivado equipos valiosos y parte del mobiliario, han convertido en chatarra algunas estructuras, han afectado seriamente los sistemas de abastecimiento de agua, gas y electricidad, y dañado pisos, paredes y ventanales de cristal. En ocasiones la reparación y reposición de estos elementos ha significado miles y millones de pesos en gastos no necesariamente previstos.

Es obvio que la reiteración de estos destrozos en las mismas locaciones, como es el caso, es un ejemplo de imprevisión y reconstrucción de vulnerabilidades que no debería ocurrir. La solución está en poner en práctica la reducción progresiva de vulnerabilidades, tanto a nivel de casa, como de edificio y centro de servicios, sobre todo, en épocas cuando no enfrentamos un desastre, para poder trabajar en condiciones normales.

La resiliencia se construye en el día a día, cuando se pueden poner en práctica las medidas necesarias, utilizando recursos planificados para este destino, establecidos en los planes económicos a corto, mediano y largo plazo.

**Todo el tiempo, los recursos y el financiamiento que se invierten en la reducción de las vulnerabilidades y la exposición de la infraestructura existente, significa un importante ahorro y una inversión para asegurar el presente y garantizar el futuro...**

## Ciudades resilientes

Para avanzar hacia un desarrollo sostenible hay que reducir al mínimo la exposición y vulnerabilidad de toda la infraestructura, mediante un diseño de ciudades resilientes capaces de resistir los embates de los eventos naturales severos y recuperarse aceleradamente de los daños que puedan haber ocurrido. Se trata de estar diseñadas para enfrentar eficientemente los efectos adversos que vienen acompañando a los eventos climáticos y geológicos que pueden afectar la infraestructura.

En el concepto de infraestructura se entiende, de modo general, los sistemas de comunicaciones, la producción y distribución de alimentos, los servicios de emergencia, los sistemas de generación, transporte y distribución de energía, la salud, la educación, la protección civil, el transporte y los sistemas de agua y saneamiento. La mayoría de estos componentes deben tratar de mantenerse funcionando durante los eventos extremos, o al menos, deben ponerse operativos en el menor plazo posible.

En todas las poblaciones, y sobre todo en las ciudades grandes, los distintos sistemas y servicios mencionados están estrechamente vinculados, de manera que si falla uno, generalmente se afectan otros. La resiliencia consiste en diseñar sistemas redundantes, donde cada elemento tenga un respaldo o sustituto, para que no colapse la ciudad.

Lograr transformar las poblaciones generalmente vulnerables actuales, en las ciudades resilientes del futuro es imposible a corto plazo. Esto significa que cada nueva inversión debe diseñarse bajo este concepto, no como una acción independiente, sino como parte de un plan de reforzamiento del sistema vital de la infraestructura económico-social.

La Tarea Vida, recientemente adoptada como política de Estado en Cuba, es un paso muy importante en el camino hacia la sostenibilidad.

## Lecturas recomendadas

Ley de Costas, Ley de Aguas, Ley de Bosques, Ley de Medio Ambiente, Ley de Minas.

Normas técnicas cubanas: <http://www.nconline.cubaindustria.cu/>

2009. Geología de Cuba para todos. Editorial Científico-Técnica, Instituto del Libro, La Habana, 150 pág. (\*)

2011. Desarrollo científico y tecnológico en las construcciones cubanas: Especialización, industrialización y aplicaciones en tiempos de Revolución. Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. Año 1, no. 1.  
<http://www.revistaccuba.cu/index.php/acc/article/viewFile/94/78>

2015. Cuba: El ABC de la prevención de desastres naturales. Editorial Oriente, Santiago de Cuba, 140 pág. Ministerio de Educación.

2016. Peligros y vulnerabilidades de la zona marino-costera de Cuba: Estado actual y perspectivas ante el cambio climático hasta el 2100. Editorial Academia, 72 pág., La Habana. (\*)

2017. Folletos 1 al 9 de la serie: Protege a tu familia de... disponibles en  
<http://www.redciencia.cu/cdorigen/arca/protegefam.html>

2017. Tarea Vida. Ministerio de Ciencias, tecnología y Medio Ambiente. <http://www.redciencia.cu/>

2016. Cartilla de consejos útiles para construir viviendas por esfuerzo propio con características sismo resistentes. CENAIIS, Santiago de Cuba. <http://www.cenais.cu/>

----

(\*) Estas publicaciones están disponibles en: <http://www.redciencia.cu/geobiblio/inicio.html>

## Entidades patrocinadoras



Instituto  
Superior  
de Diseño

## **Enfrentamiento al cambio climático**

La actividad humana se desarrolla muy vinculada con la infraestructura construida, pues la civilización moderna se desenvuelve cada día más en las ciudades, las carreteras, y los puertos. Esta circunstancia determina que nuestra supervivencia como individuos y sociedad depende de la calidad de las edificaciones que frecuentamos. Conozcamos entonces qué significa "construcciones seguras"

### **TÍTULOS DE LA SERIE**

#### **Protege a tu familia de...**

1. Las aguas contaminadas
2. Terremotos y tsunamis
3. Los derrumbes y deslizamientos
4. La erosión y pérdida de suelos y bosques
5. Crecidas de ríos e inundaciones
6. La elevación del nivel del mar y los eventos de oleaje extremo
7. El cambio climático y sus consecuencias
8. Huracanes, tornados y descargas eléctricas
9. La sequía
10. Las construcciones vulnerables