

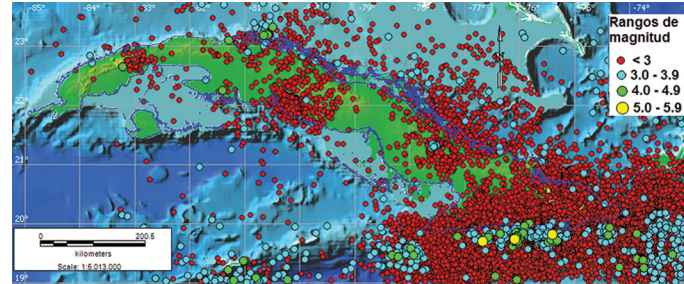
ESTIMACIÓN DE LA AMENAZA SÍSMICA

Tenemos una amplia experiencia de trabajo en la evaluación de la amenaza sísmica, tanto a nivel regional como local, avalada por la ejecución de trabajos de zonación sísmica del territorio nacional y la estimación del peligro sísmico para diferentes niveles de riesgo, en el emplazamiento de centrales nucleares, complejos hidroeléctricos y otras obras industriales, así como en la realización de estudios de suelos de fundación (microzonación sísmica) para ciudades y los mencionados emplazamientos, incluyendo la evaluación de fenómenos físico-geológicos inducidos por sismos, fundamentalmente licuefacción y deslizamientos.

Para todo ello, tenemos la capacidad de realizar:

- ◆ Investigaciones sismotectónicas
- ◆ Estimados de peligrosidad sísmica
- ◆ Estudios de efecto sísmico
- ◆ Evaluación de la respuesta dinámica de suelos
- ◆ Evaluación de fenómenos físico-geológicos inducidos
- ◆ Estudios de microzonificación sísmica
- ◆ Recomendaciones para el planeamiento del uso del suelo
- ◆ Evaluación del riesgo sísmico de proyectos de inversión

Mapa de epicentros (peligro sísmico)

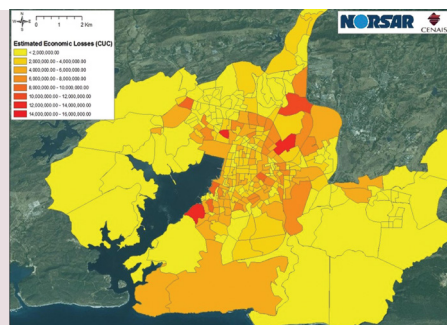


GESTIÓN DEL RIESGO

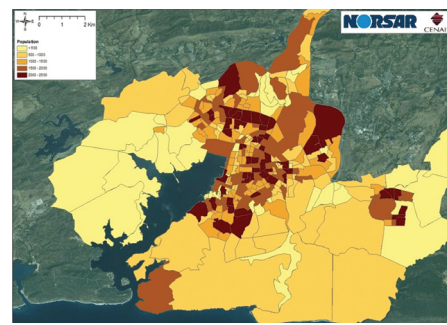
Los desastres ocasionados por fenómenos naturales, inevitables hasta el momento, pueden ser minimizados con una adecuada gestión. Esta incluye, desde el aumento del conocimiento individual de los riesgos a que estamos sometidos, hasta la toma de decisiones a nivel empresarial o de gobierno. Desde el punto de vista de los desastres sísmológicos, hemos participado en la evaluación de efectos producidos por terremotos fuertes, dentro y fuera del territorio nacional.

Para ello realizamos:

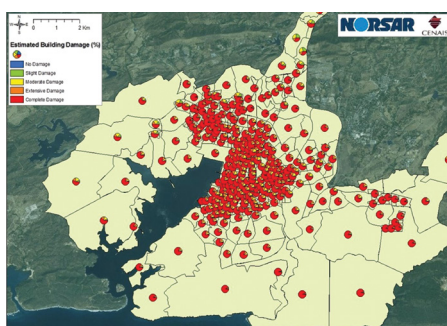
- ◆ Evaluación de multi-amenazas para diferentes sitios
- ◆ Estudio de los efectos producidos por terremotos fuertes
- ◆ Recomendaciones para la mitigación del riesgo sísmico
- ◆ Estimación económica de los daños
- ◆ Evaluación de riesgo sísmico
- ◆ Preparación del personal para el manejo de desastres sísmicos



Estimación de pérdidas



Estimación de riesgo sísmico (Población)



Evaluación daños en edificaciones



Estación sísmológica de monitoreo

MONITOREO DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA

Con equipos de alta tecnología digital, y a través de estudios de ocurrencia de terremotos en cualquier lugar dentro o fuera del territorio nacional, con lo cual garantizamos la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos, podemos realizar:

- ◆ Instalaciones de redes de monitoreo y vigilancia sísmológica
- ◆ Instalación de sistemas de registro para terremotos fuertes
- ◆ Medición de vibraciones, oscilaciones y ruido sísmico ambiental
- ◆ Procesamiento y análisis de la sismicidad



ESTUDIOS GEODINÁMICOS

Los estudios geodinámicos permiten determinar la existencia de fallas activas y sus principales parámetros, aumentando su confiabilidad y precisión a partir del análisis e interpretación complementarios de registros sísmicos instrumentales. Para ello realizamos

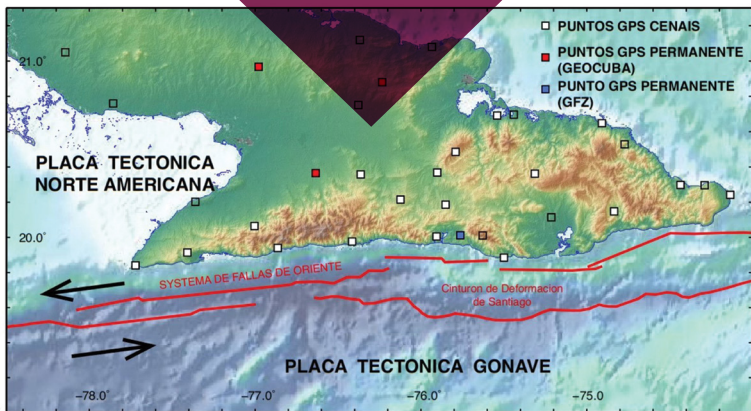
- ◆ Proyección y Diseño de Polígonos Geodinámicos
- ◆ Determinación de actividad de fallas tectónicas
- ◆ Interpretación de los resultados de Mediciones Geodésicas de Alta Precisión



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES SISMOLÓGICAS

¿QUÉ ES?
¿QUÉ HACE?

El **Centro Nacional de Investigaciones Sísmológicas (CENAI)**, fundado el 3 de febrero de 1992, tiene la misión de contribuir a la mitigación del riesgo sísmico y de tsunami en la República de Cuba, mediante investigaciones fundamentales y aplicadas y el monitoreo de la sismicidad en el territorio nacional y áreas aledañas.

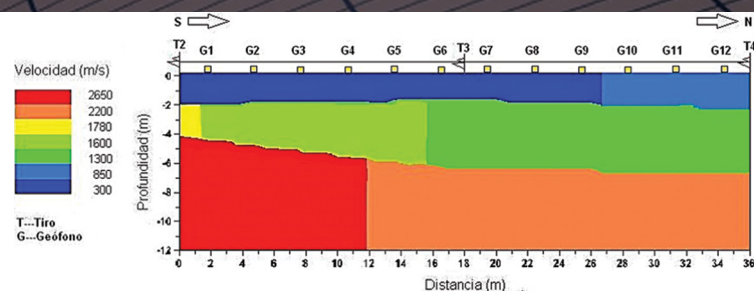


Como parte de la Directiva No1 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la reducción de desastres en la República de Cuba, el CENAI tiene la responsabilidad de operar el Sistema de Alerta Sismológica y el Sistema de Alerta de Tsunami.

El centro está formado por un grupo de profesionales que acumula una considerable experiencia en trabajos dentro y fuera del país, en las investigaciones sismológicas para la evaluación del peligro y la vulnerabilidad sísmica, la gestión del riesgo sísmico y el procesamiento y análisis de la sismicidad.

ESTUDIOS GEOFISICOS

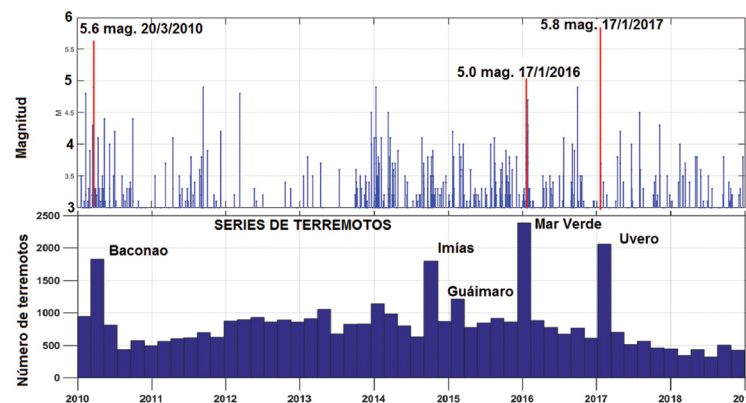
Empleamos los métodos sísmicos y eléctricos para determinar las propiedades del suelo durante las etapas de construcción de nuevas inversiones o rehabilitación de obras existentes.



Desde el punto de vista tecnológico, para el monitoreo de la sismicidad el CENAI cuenta con 20 estaciones sismológicas que transmiten en tiempo real las señales sísmicas a la Estación Central, situada en la ciudad de Santiago de Cuba, y al consorcio IRIS, para que sean utilizada a nivel internacional. Igualmente, el CENAI opera la única estación GNSS (Global Navigation Satellite System o Sistema global de navegación por satélite) en territorio nacional que pertenece al Sistema Internacional de Rotación de la Tierra (IGS) y a otras organizaciones internacionales que realizan estudios geodinámicas a nivel planetario.

La tecnología y técnicas de procesamiento avanzadas con las que contamos nos permiten ofrecer los siguientes servicios:

- ◆ Asesorías y consultorías especializadas
- ◆ Entrenamientos y cursos técnicos
- ◆ Investigaciones especiales



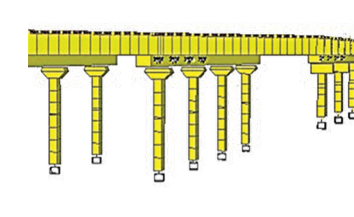
Sistema constructivo SAE (sistema abierto de esqueleto)

Sistema constructivo Girón

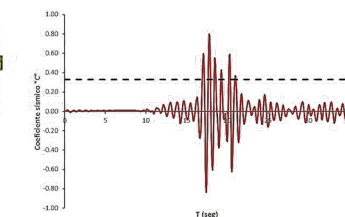
INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA SÍSMICA

Nuestra experiencia en esta temática abarca desde el estudio del comportamiento de estructuras aisladas durante terremotos, hasta la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de obras de particular interés socioeconómico y de asentamientos humanos de cualquier dimensión, incluyendo la determinación de parámetros de diseño para la etapa de proyecto y en la clasificación sísmica de las construcciones. Esto se acomete a través de:

- ◆ Descripción y caracterización de edificaciones
- ◆ Recomendaciones para proyectos de desarrollo
- ◆ Caracterización de riesgos específicos
- ◆ Inspección a estructuras
- ◆ Estudios de vulnerabilidad sísmica, funcional y tecnológica
- ◆ Valoración de la respuesta dinámica de edificaciones
- ◆ Modelación en 3D de edificaciones y recomendaciones de reforzamiento estructural



Modelación 3 D en software matemático



Modelación matemática

SERVICIOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS Y MEDICIONES ESPECIALES EN ESTRUCTURAS

Los ensayos no destructivos y las mediciones del periodo de vibración de las estructuras constituyen una herramienta del proyectista y/o el constructor para el diagnóstico de los elementos de una estructura que ha sido dañada por el paso del tiempo, el intemperismo, u otras causas; también puede suministrar información para cualquier cambio propuesto en la utilización de una estructura para su aseguramiento o cambio de propiedad.

- ◆ Uniformidad del hormigón. Grietas y cavernosidades
- ◆ Auscultación de elementos de los cuales no existan planos ni datos



Ensayos no destructivos (resistencia de materiales)

- ◆ Evaluación del deterioro del hormigón por incendios y otras causas
- ◆ Delimitación del lugar de las barras de refuerzo en un elemento de hormigón armado
- ◆ Determinación de la resistencia del hormigón y monitoreo del desarrollo de la misma
- ◆ Identificación de las características dinámicas de las estructuras
- ◆ La medición del período de vibración de las estructuras por vía experimental para:
- ◆ Evaluar la rigidez global de las edificaciones,
- ◆ Calcular la factibilidad de ocurrencia del fenómeno de resonancia.
- ◆ Definir el valor del coeficiente sísmico espectral utilizado para el cálculo de la fuerza sísmica
- ◆ Fijar valores límites para evitar el choque entre edificaciones colindantes y evitar las molestias y el pánico en las personas.



Equipo de ensayo no destructivo