

Laboratorio de Instrumentación Sísmica

ALCANCES

La Coordinación de Sismología e Instrumentación Sísmica opera y proporciona mantenimiento a una extensa red de acelerógrafos instalados en las principales zonas sísmicas del país. Adicionalmente, los equipos de registro sísmico pueden llegar a presentar variaciones en sus constantes de medición por errores en la información proporcionada por el fabricante, en el caso de equipos nuevos, o por causas asociadas con fallas durante su operación, o simplemente por el envejecimiento y deterioro de sus componentes electrónicos; por lo tanto, es necesario realizarles pruebas de calibración dinámica y estática que permitan verificar o corregir tales variaciones.

Otra actividad que se realiza es el envío de señales sísmicas en tiempo real, mediante protocolos de Internet convencional así como de radiofrecuencias o satelitales. Esta actividad es fundamental para la elaboración de mapas de intensidades sísmicas inmediatamente después de ocurrido un temblor, pero además permite conocer el estado de operación de los equipos en todo momento.

También se diseñan, construyen y reparan fuentes de alimentación de corriente

alterna, sistemas de suministro de energía basados en paneles solares, estructuras metálicas de soporte y herrajes.

ACTIVIDADES

Actualmente el Instituto de Ingeniería de la UNAM opera la red acelerográfica más importante del país para el registro de temblores fuertes.

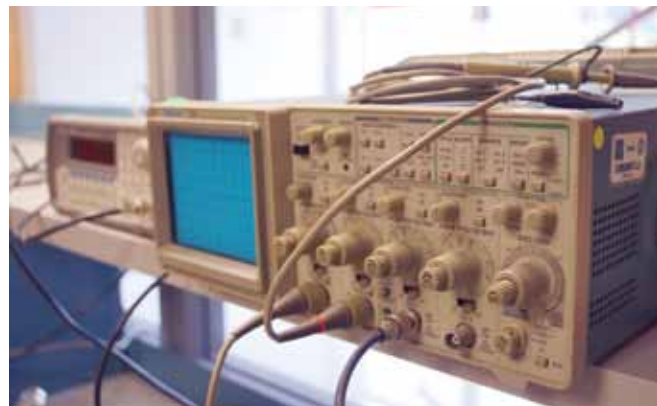
En este laboratorio se realizan calibraciones de los acelerómetros, y se proponen a menudo sugerencias al fabricante para mejorarlo. También se han realizado los diseños y la implementación de redes acelerográficas en estructuras, como edificios, puentes, un tramo elevado del viaducto Bicentenario, la Catedral Metropolitana de la ciudad de México, la pirámide de Monte Albán, un relleno sanitario en la zona de Texcoco y un tramo elevado de la Línea 12 del Metro.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS, RECIENTES O EN PROCESO

Esta coordinación ha iniciado un proceso de expansión de la red acelerográfica tanto en campo libre como en estructuras, por lo que se está en un proceso de verificación

y calibración de todo el instrumental de reciente adquisición (tradicionales, de radiofrecuencia y satelitales).

- Se está trabajando en el envío de señales acelerográficas en tiempo real, pruebas de comunicación por radiofrecuencia, telefonía, fibra óptica, e Internet convencional, inalámbrico y satelital. Lo anterior está asociado con la implementación de sistemas para la generación de mapas de intensidades sísmicas inmediatamente después de la ocurrencia de un evento sísmico, información que es proporcionada a los sistemas de protección civil.
- También se instaló y se encuentra en operación un sistema de registro sísmico en el Centro Cultural Universitario Tlatelolco, en el cual se están utilizando nuevas tecnologías de conexión de equipo, como los sistemas inalámbricos y la fibra óptica, y además se están integrando los registradores acelerográficos con los sistemas de posicionamiento satelital GPS.
- Actualmente se está trabajando en la instrumentación de un tramo de la Línea 12 del Metro, con el objeto de estudiar su comportamiento.



EQUIPO INSTALADO

Se cuenta con una infraestructura de campo para el registro de temblores de aproximadamente 96 estaciones sísmicas de campo libre instaladas en diversos estados del país, además de redes sísmicas en tres edificios: un puente vehicular, la Catedral Metropolitana, un relleno sanitario y un tramo elevado de la Línea 12 del metro. En el Instituto se cuenta con el siguiente equipo de prueba y calibración:

- Analizadores de espectro convencional y de radiofrecuencia.
- Receptor y transmisor para pruebas de radiofrecuencia.
- Mesa vibradora horizontal y vertical.
- Mesa vibradora horizontal de desplazamientos largos.
- Osciloscopios convencionales y de radiofrecuencia.
- Generadores de señales senoidales y aleatorias.
- Computadoras para prueba y calibración de acelerógrafos.
- Vatímetros, multímetros, fuentes de alimentación y equipo periférico.

CENTRO DE REGISTRO SÍSMICO

Una sección importante del Laboratorio de Instrumentación Sísmica es el Centro de Registro Sísmico (CRS), donde se procesa una gran cantidad de datos, producto de los avances tecnológicos y de la experiencia adquirida. Alrededor de 135 estaciones se encuentran instaladas en la república mexicana, lo que ha generado un acervo histórico importante.

La modernización y la adecuación de algunas de las estaciones sísmicas se han llevado a cabo con el fin de permitir el envío continuo de las señales generadas en diversas regiones del país hacia el CRS. Los sistemas de adquisición de datos implementados han permitido la integración de más de 100 canales de datos en tiempo real, inclu-

so provenientes de diferentes instituciones, utilizando distintas marcas de equipos, modelos y medios de comunicación.

Recibir oportuna y confiablemente estas señales en el CRS en el IIUNAM permite alimentar otros sistemas que generan mapas de aceleración estimada, con la finalidad de tener un panorama inmediato de la severidad del movimiento tanto en el valle de México como a nivel nacional después de ocurrido un temblor, en apoyo a la toma de decisiones de los sistemas de protección civil para el auxilio a la población.

La administración de estos sistemas y las notificaciones realizadas por diversos medios a las instancias correspondientes se lleva a cabo por personal de este laboratorio.

La información concentrada en el CRS es analizada cuidadosamente y procesada de manera semiautomática, gracias al desarrollo de sistemas que permiten integrar parámetros relevantes para la correcta y confiable transformación de datos hacia un formato estándar para su difusión. Así también, se desarrollan continuamente sistemas para consulta y manejo de la información de manera amigable.

Para el buen funcionamiento de la red acelerográfica, se realizan actividades constantes de monitoreo que permiten identificar con oportunidad problemas en las estaciones y la búsqueda de su solución; para ello, se han implementado algunas herramientas utilizadas tanto para la supervisión del estado de salud del sistema, como para llevar el control del proceso.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS, RECIENTES O EN PROCESO

Los trabajos aquí mencionados son producto de la participación integral de diversos grupos y coordinaciones.

- Sistema automático de publicación de mapas de aceleración estimada en el valle de México.



- Sistema automático de publicación de mapas de daños probables en la ciudad de México después de un sismo.
- Sistema de información de la Red Sísmica Mexicana para el intercambio oportuno sobre la ocurrencia de sismos en México.
- Sistema automático de publicación de mapas de aceleración estimada a nivel nacional.
- Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes (BMDSF).
- Actualización y difusión de la BMDSF en diversas plataformas.

EQUIPO INSTALADO

- Se cuenta con el apoyo de 12 computadoras de escritorio, cuatro servidores y 2 computadoras portátiles, además de un software de desarrollo propio, uno comercial y uno libre, especializados para la adquisición, el análisis y el procesamiento sísmico.
- La infraestructura del IIUNAM, a través de la Coordinación de Sistemas de Cómpu, forma parte crucial para los sistemas de notificación, como los servidores de base de datos, correo electrónico y módem celular.