

SISTEMAS DE AVISO Y ALERTA PARA SISMOS



2023
AÑO DE
Francisco
VILA

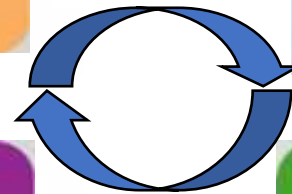
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

4 PUNTOS DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

1 Conocimiento previo e identificación de los riesgos asociados con fenómenos perturbadores para tomar medidas de preparación y autoprotección.



2 Sistema de medición y monitoreo del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.



4 Planes de respuesta o de contingencia para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores. Los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.



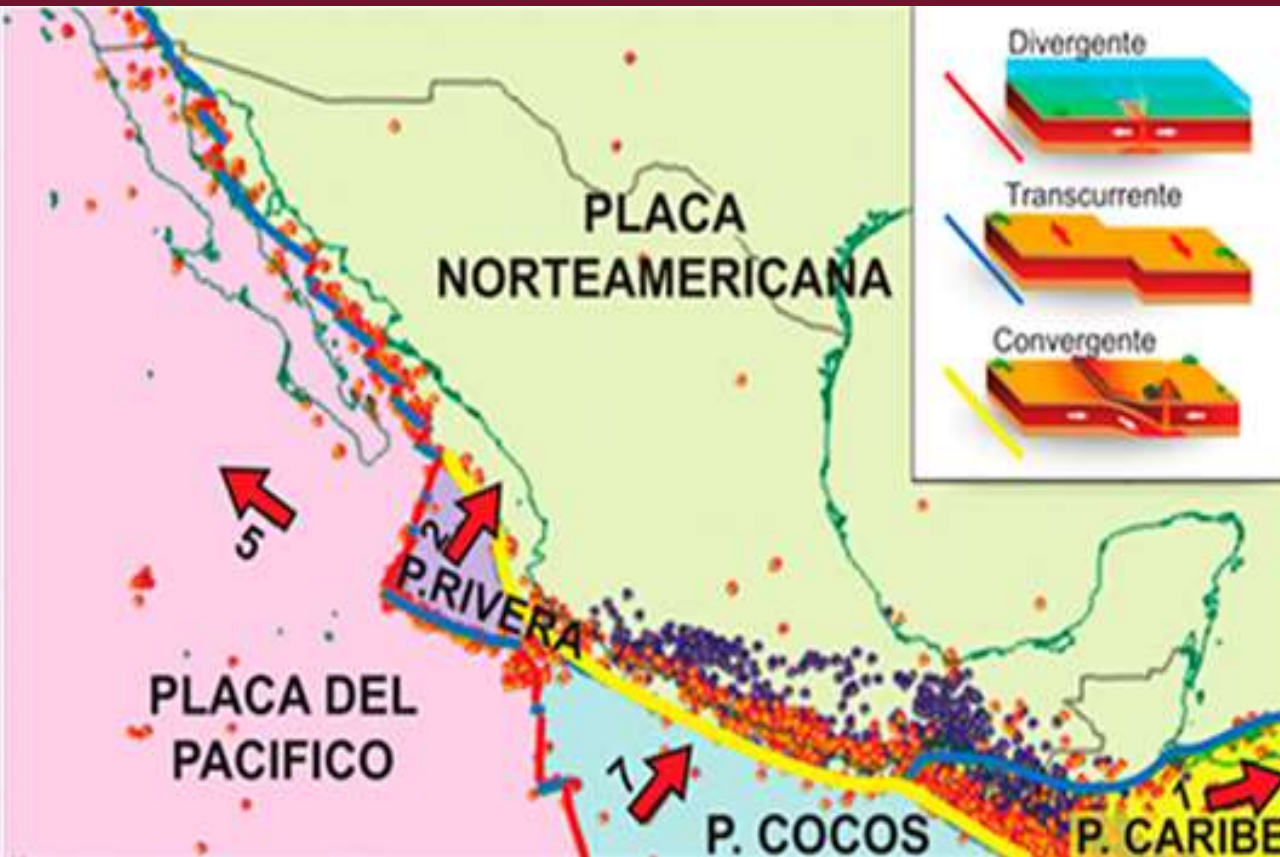
3 Difusión de alertas públicas con información clara y precisa que active la respuesta de la población. Requiere de protocolos preestablecidos y operados por las autoridades.



1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO

PLACAS TECTÓNICAS

ZONAS DE PELIGRO SÍSMICO



DIFERENCIA ENTRE INTENSIDAD Y MAGNITUD

Semáforo sísmico Escala de intensidades

Leve

- I** Sólo es perceptible con equipo sísmológico
- II** Oscilación suave de objetos
- III** Vibraciones similares a las que produce el paso de un camión

Moderado

- IV** Algunas personas sienten el sismo en el exterior. Los objetos colgantes oscilan
- V** Casi todos lo sienten. Caen objetos mal puestos
- VI** Todas las personas lo sienten. Causa temor y caída de revestimientos

Fuerte

- VII** Daños considerables en construcciones mal diseñadas
- VIII** Caída de monumentos y muros. Muebles pesados volcados
- IX** Estructuras bien diseñadas se inclinan
- X** Suelo agrietado, rieles torcidos, estructuras y cimientos destruidos
- XI** Poca mampostería queda en pie, grietas anchas en el suelo
- XII** Destrucción total. Objetos lanzados al aire

¿Qué es?

El semáforo sísmico está basado en la escala de Intensidad Modificada de Mercalli (IMM), la cual se expresa con números romanos del I al XII

Esta escala representa la descripción subjetiva de la respuesta humana ante el movimiento y el daño a los edificios. El valor de la intensidad varía dependiendo del lugar en el que se mida

Mapas de Intensidad



Los efectos sísmicos son representados en mapas que indican las zonas que tuvieron las mismas intensidades y cómo se distribuyen

#PREVENIRESVIVIR

Infórmate



Servicio Sísmológico Nacional
<http://www.ssn.unam.mx/>
 Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gob.mx
 Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.cenapred.gob.mx

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

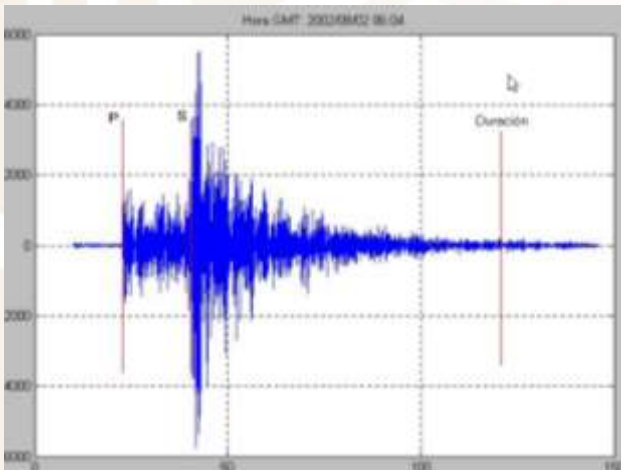
Intensidad

Se refiere al efecto que produce un temblor en el suelo, las construcciones y el ser humano. El valor de la intensidad depende del lugar en que se mida y se expresa con números romanos utilizando la escala de Mercalli.

Magnitud

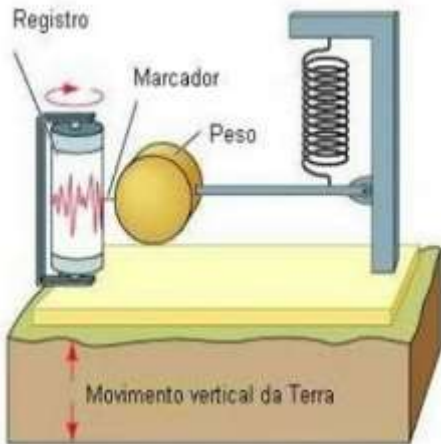
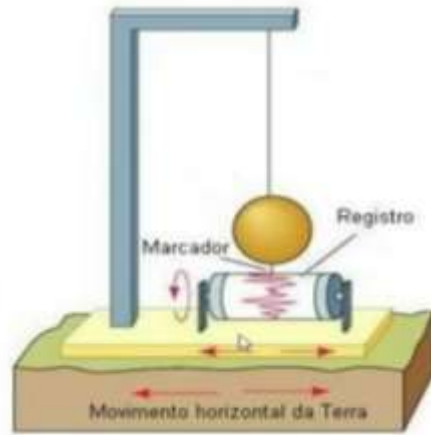
Es una medida de la cantidad de energía liberada durante el temblor y a diferencia de la intensidad su valor es único.

2. SISTEMAS DE MEDICIÓN Y MONITOREO





INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA



Fuente: <https://consejosparatodos.com/que-significa-el-acelerografo/>

El principio de operación.



Fuente: <https://sensores-de-medida.es/>

Sensores Triaxiales.



Fuente: <https://www.guralp.com/>

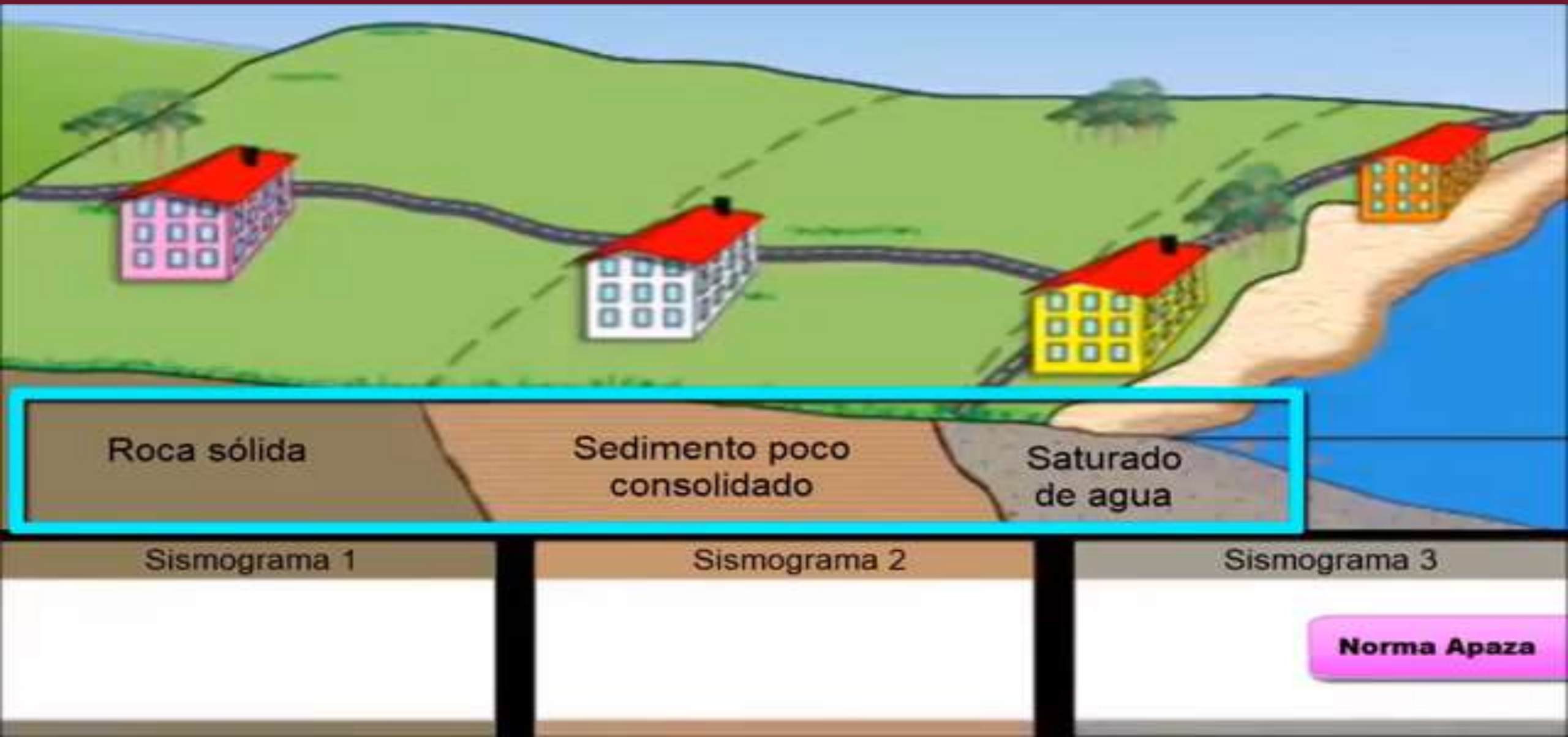
Sismógrafos
y
Acelerógrafos.



<https://sensores-de-medida.es/>

Sensores Uniaxiales.

EJEMPLO DEL COMPORTAMIENTO DE UN SISMO EN LA CDMX



Roca sólida

Sedimento poco
consolidado

Saturado
de agua

Sismograma 1

Sismograma 2

Sismograma 3

Norma Apaza

RED DE OBSERVACIÓN SÍSMICA DEL CENAPRED



Entró en Operación en 1990, año en que fue inaugurado el Centro Nacional de Prevención de Desastres.

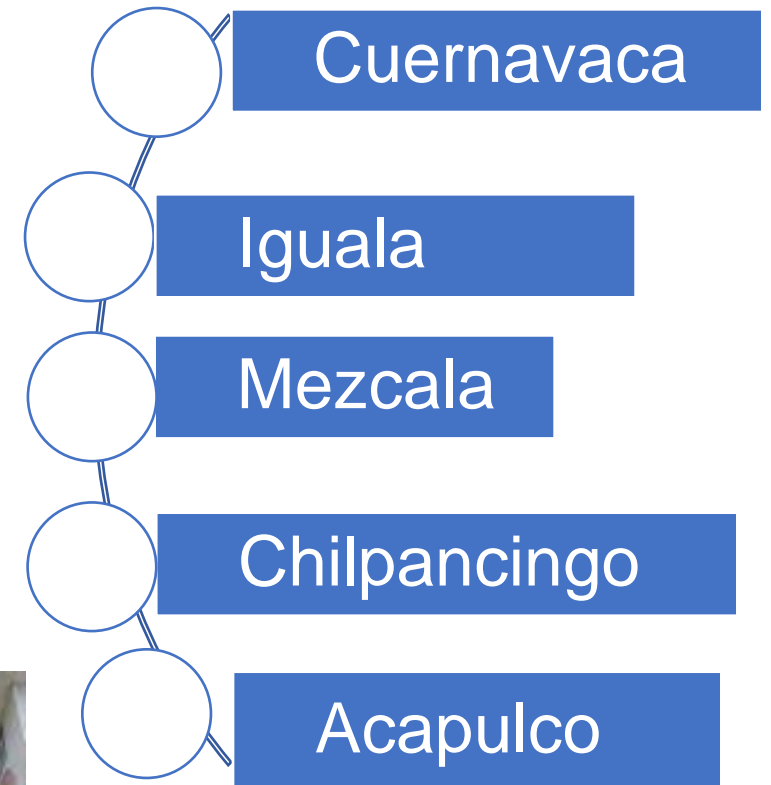
Objetivo: Estudiar los sismos cerca de los epicentros en Guerrero, estudio de la propagación de las ondas sísmicas en su trayectoria hacia la ciudad de México, comportamiento de suelos y estructuras en el Distrito Federal.



Conformada por 15 estaciones acelerográficas:

1. Terreno libre.
2. Pozos.

RED DE ATENUACIÓN



RED DE LA CIUDAD DE MÉXICO

CENAPRED

COYOACÁN

TLACOTAL

ZARAGOZA

UNIDAD KENNEDY

ROMA A

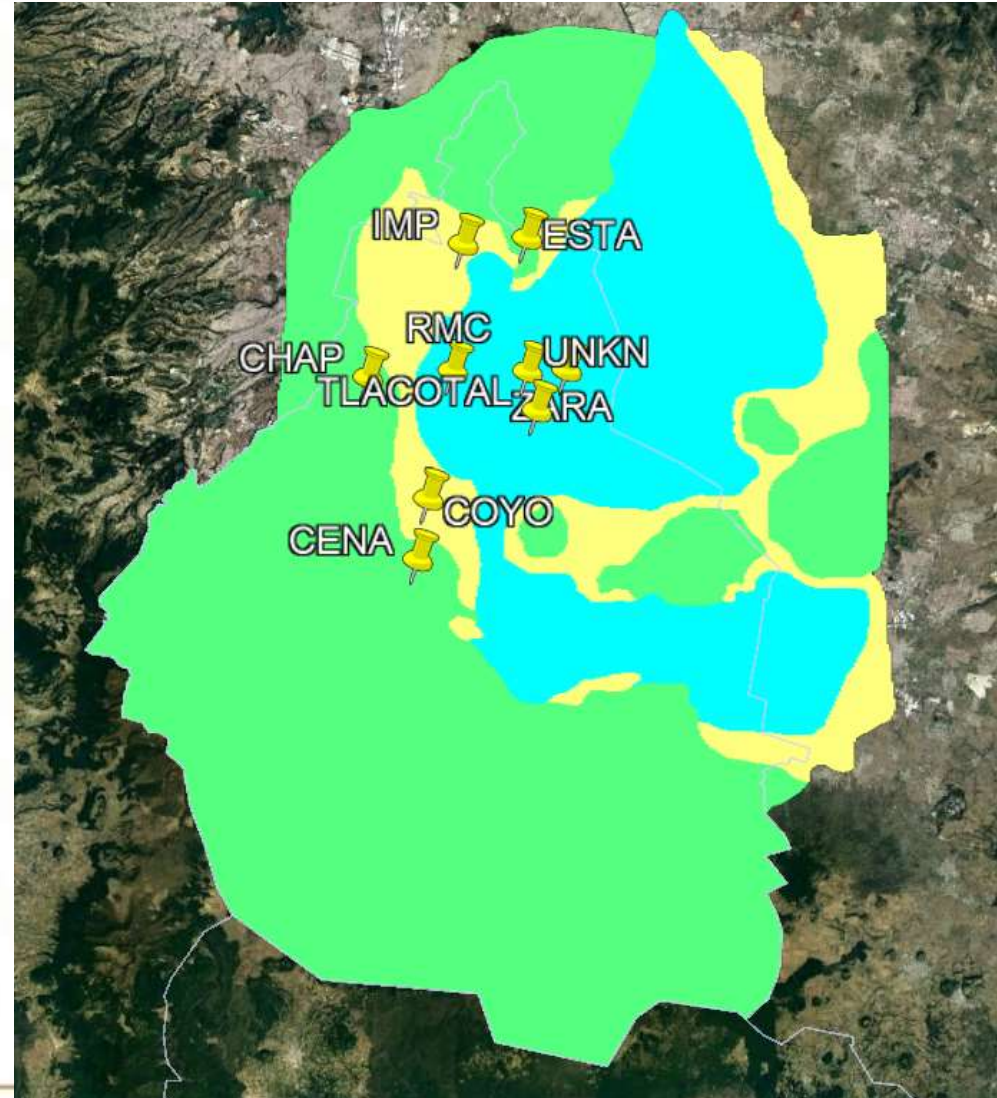
ROMA B

ROMA C

ESTANZUELA

CHAPULTEPEC

IMP



RED PORTÁTIL



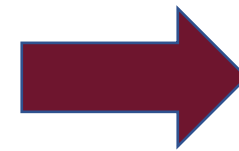
RED DEL SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA MEXICANO (SASMEX)



Sistema de Alerta Sísmica, (**SAS**) en operación desde **1991**



Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca, (**SASO**) que inició en **2003**



Se integraron en **2012** los sistemas **SAS** y **SASO** para constituir el llamado **Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)**.

CENTRO DE INSTRUMENTACIÓN Y REGISTRO SÍSMICO, A. C. (CIRES)

El Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX) dispone de **97 sensores** que cubre el peligro sísmico de la **Costa del Pacífico desde Puerto Vallarta (Jalisco)**, hasta **Salina Cruz (Oaxaca)** y la región Sur del Eje Neovolcánico en Guerrero y Puebla; donde se han detectados más de 11,559 sismos y generado 26,122 registros de aceleración. Actualmente difunde sus avisos a la población :



Oaxaca	Puebla
Acapulco	Cuernavaca
Chilpancingo	Morelia
Toluca	Ciudad de México

OPERACIÓN DEL SASMEX

Para cada ciudad, la alerta sísmica se activará:

1. Si en los primeros segundos de la detección sísmica, **al menos 2 estaciones rebasan los niveles de energía preestablecida.**
2. Dependiendo la estimación de energía del sismo.
3. Dependiendo de la magnitud estimada del sismo y la distancia a la ciudad a alertar:
 - a) **Magnitud mayor a 5 que ocurra a no más de 170 km.**
 - b) **Magnitud mayor a 5.5 que ocurra a no más de 350 km.**
 - c) **Magnitud mayor a 6 que ocurra a más de 350 km.**



TIEMPO DE OPORTUNIDAD DE ALERTAMIENTO



Proporciona desde 20 hasta 120 segundos de tiempo de oportunidad aproximadamente, antes de la llegada de un sismo dependiendo de la distancia al epicentro y las primeras detecciones de las estaciones.

SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (SSN)



Fuente: <http://www.ssn.unam.mx>

Está integrada por 62 Observatorios Sismológicos Estándar

Primeras Estaciones Autónomas

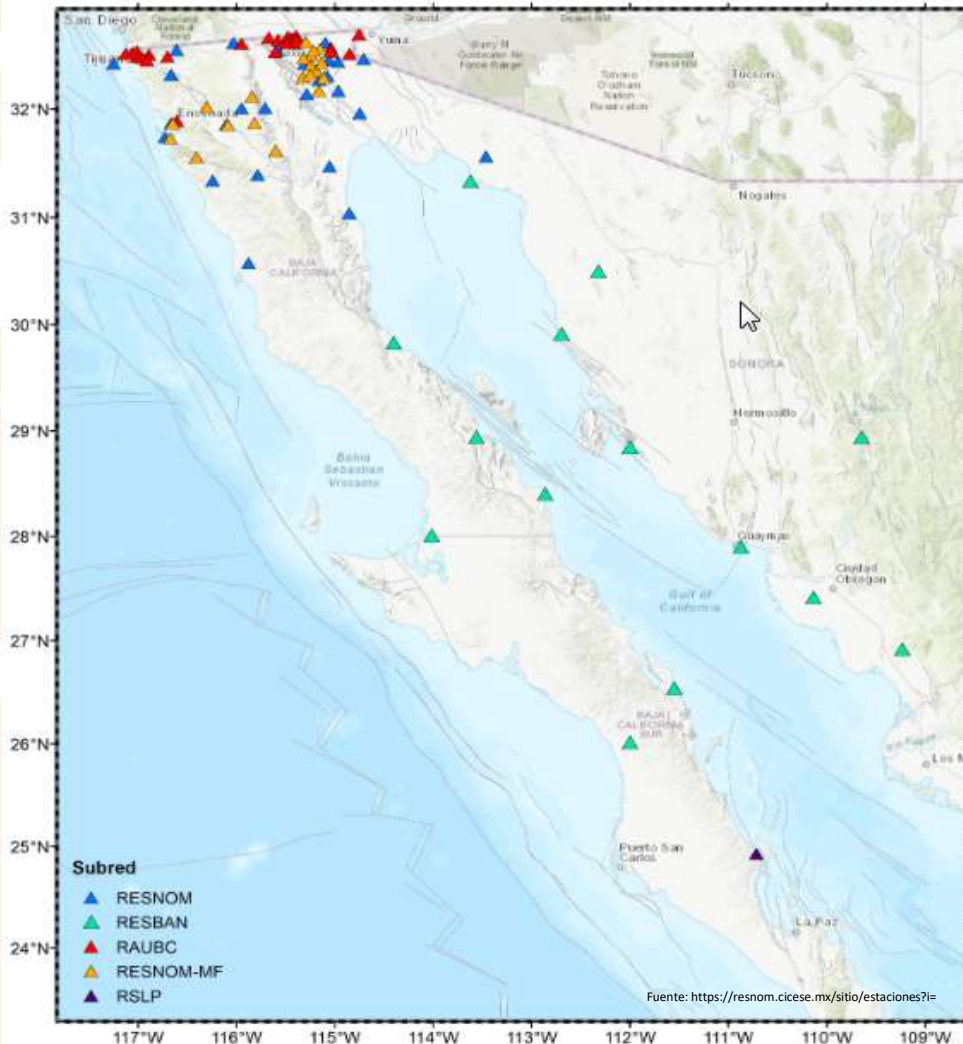
Fuente: <http://www.ssn.unam.mx>



1910 y 1923 se instalaron en total 9 estaciones sismológicas mecánicas autónomas

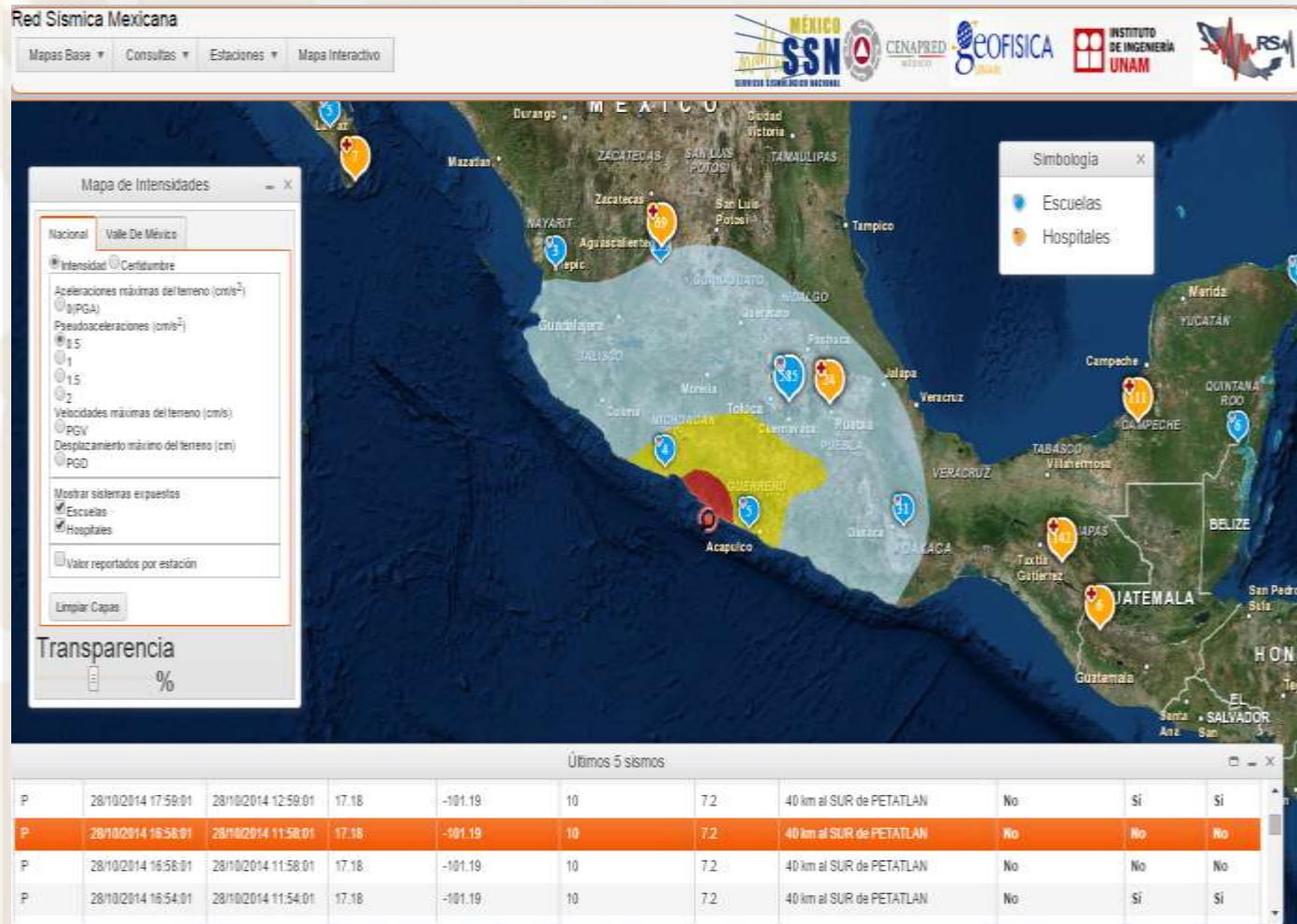
RED SÍSMICA DEL NORESTE DE MÉXICO (RESNOM)

MAPA DE ESTACIONES DE LA RED SISMOLÓGICA DEL CICESE



- En 1977 constituida por 5 estaciones
- Entre los años **1988 y 1992** con lo que la cobertura geográfica de la red fue mejorada y se llegó a un total **de 12 estaciones**
- En el 2001 se instalaron tres estaciones de banda ancha durante los últimos meses.
- En 2014 se instalan **13 estaciones**, de banda ancha en el noroeste de Baja California
- Actualmente RESNOM cuenta con un **total de 28** estaciones de banda ancha, de las cuales 13 están integradas

RED SÍSMICA MEXICANA



El objetivo es el reforzamiento y ampliación de la Red Sísmica Mexicana, con el propósito de suministrar a las diversas autoridades de gobierno, tomadores de decisiones, instituciones especializadas en la materia y público en general, información oportuna, permanente, completa, precisa y estandarizada sobre la actividad sísmica en la República Mexicana.

FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL SASMEX

OBJETIVOS

- **Asegurar su operatividad y viabilidad tecnológica**, mediante la actualización y homologación de sus subsistemas
- **Reducir el riesgo de fallas en su operación**, integrando sistemas con redundancia, ampliando su cobertura de difusión y mejorando los radio enlaces con frecuencias protegidas
- **Asegurar un nivel de disponibilidad y confiabilidad** óptimo para alertar a la población ante la ocurrencia de un sismo importante
- Así también, que sea **utilidad a las autoridades y a la sociedad** a realizar acciones que protejan la vida.



3.-DISEMINACIÓN Y COMUNICACIÓN

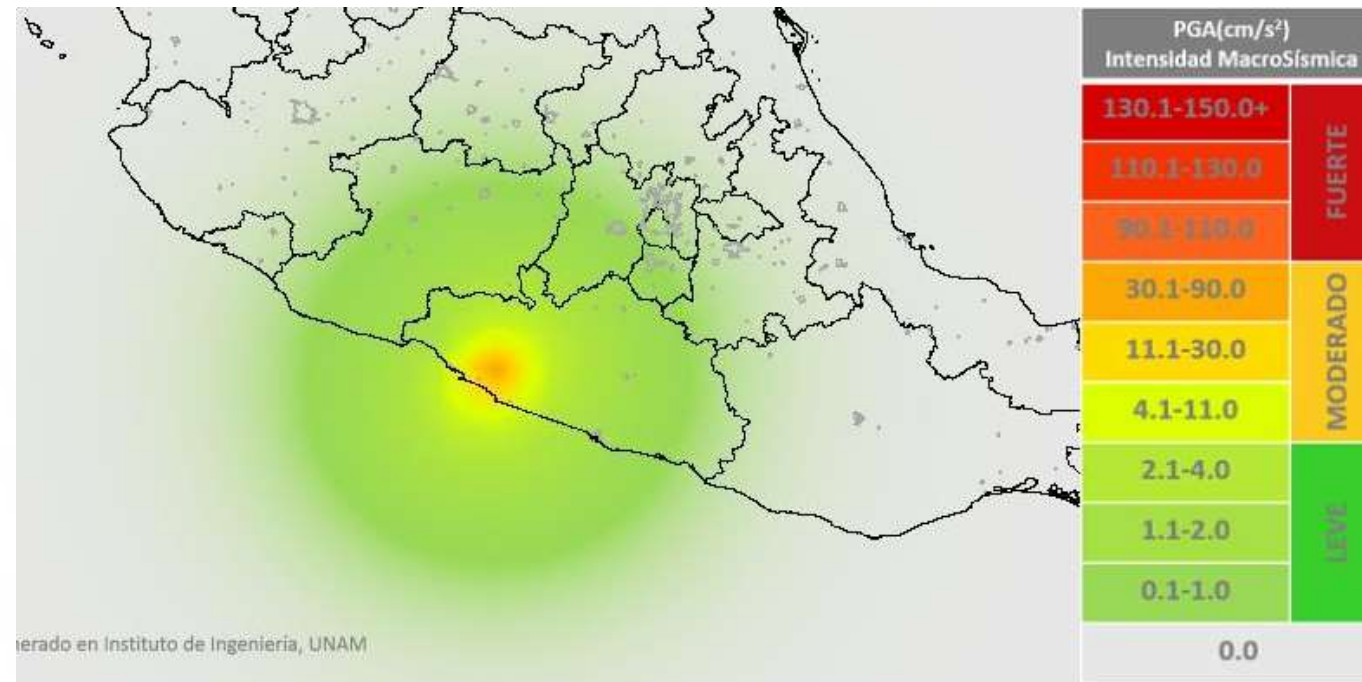
SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL

- Reportes extraordinarios en caso de sismos mayores de magnitud **5 ó sentidos por la población**
- Sistema semi-automático de cálculo de parámetros epicentrales y magnitudes
- Reportes diarios de la actividad sísmica nacional
- Email, RSS y Twitter



RED ACELEROGRÁFICA

- Sistema automático de publicación de mapas de intensidad sísmica del Instituto de Ingeniería (SAPS-II)



INTERCAMBIO E INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN SÍSMICA



BASE DE DATOS DE REGISTROS ACELEROGRÁFICOS DE LA RAII-UNAM

INICIO BUSQUEDA POR SISMO BUSQUEDA AVANZADA POLÍTICAS DE USO Idioma Español

BUSQUEDA POR SISMO

Catálogo

Fecha Inicial (UTC):	01/01/2023 (dd/mm/aaaa)	Fecha final (UTC):	14/06/2023 (dd/mm/aaaa)
Magnitud mínima:	2	Magnitud máxima:	

Filtro por rango de latitud y longitud

Buscar sismos

Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Fuente: <https://aplicaciones.iingen.unam.mx/AcelerogramasRSM/Consultas/Filtro.aspx>

- Catálogo de eventos sísmicos de muy buena calidad desde hace 25 años.
- Envío de señales en tiempo real al CENAPRED.
- Monitoreo de la sismicidad, las 24 horas del día los 365 días del año.
- Envío de señales en tiempo real.

4.-CAPACIDAD DE RESPUESTA

EN CASO DE SISMO

¿Qué hacer?

PREPÁRATE antes

Sigue estos pasos

- Prepara tu plan familiar de protección civil
- Organiza y participa en simulacros de evacuación
- Identifica las zonas de menor riesgo
- Revisa las instalaciones de gas y luz
- Almacena alimentos no perecederos y agua
- Aléjate de ventanas y objetos que puedan caer
- Conserva la calma y ubícate en la zona de seguridad
- Corta el suministro de gas y electricidad
- Aléjate de postes, cables y marquesinas
- Estacionate alejado de edificios altos

REVISAS después

- Revisa las condiciones de tu casa
- No enciendas cerillos o velas hasta asegurarte de que no hay fugas de gas
- Utiliza el teléfono sólo para emergencias
- Mantente informado, no propagues rumores y atiende las recomendaciones de las autoridades
- Recuerda que se pueden presentar réplicas, por lo que es importante mantenerse alerta

En los últimos 200 años en México han ocurrido...



82 sismos relevantes por los daños o pérdidas que generaron, de éstos, **64** tuvieron magnitud mayor de o igual a 7

La aplicación rigurosa de los reglamentos de construcción reduce la posibilidad de daños y pérdidas humanas y materiales

Centro Nacional de Prevención de Desastres / Servicio Sismológico Nacional

PLAN FAMILIAR DE PROTECCIÓN CIVIL

¡Participa!

La seguridad empieza en casa...

Prepara un plan de protección civil con tu familia

Adáptalo a cualquier tipo de emergencia y a las necesidades de cada quien: niñas y niños, personas adulta mayores y con discapacidad. Incluye a tus mascotas

Sigue estos 4 pasos:



Detecta riesgos y zonas de seguridad, tanto dentro como fuera de tu casa. Revisa mobiliario e instalaciones



En un croquis, traza las posibles rutas de evacuación, señala los riesgos detectados y cómo reducirlos



Prepárate para tomar la mejor decisión, eso te ayudará a saber actuar ante la presencia de fenómenos perturbadores



Realiza simulacros al menos tres veces al año. Basado en tus experiencias, actualiza tu plan

Mochila de Emergencia

Ten a la mano...



Capacítate

Practícalo

Detecta Riesgos

Diseña tu plan

Actualízalo

Durante emergencias te has preguntado...
¿Dónde es más seguro, dentro o afuera de tu casa?

- No hay una regla general porque depende del tipo de riesgo y de las características de tu vivienda
- Dirígete al punto de encuentro previamente acordado con tus familiares

¡Recuerda!
Conserva la calma,
no corras,
no grites,
no empujes

Centro Nacional de Prevención de Desastres

LIMITACIONES DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Falsos
Alertamientos

Desconfianza



Fuente: <https://www.shutterstock.com/es/search/desconfiar>

Múltiples fuentes
de Información

Confusión



Fuente: <https://www.ultimominuto.news/noticias/CDMX-diferencia-entre-alerta-sismica-y-alarma-identificas-y-protegete-20221018-0038.html>

Discrepancia de
las fuentes de
información

Inseguridad

FUENTES

http://www.cires.org.mx/cires_n.php

<https://www.gob.mx/publicaciones/articulos/sismos?idiom=es>

<http://www.ssn.unam.mx/>

<https://resnom.cicese.mx/sitio/estaciones?i=>

<https://www.atlas.cdmx.gob.mx/principal/modulos>

<https://siesco.conavi.gob.mx/doc/tecnicos/recomendaciones/Estructura%20Preliminares.pdf>



Ing. Alma Samara Victoria Flores
Jefa del Departamento de Instrumentación Sísmica
asvictoria@cenapred.unam.mx
Tel. 55 1103 6000 ext. 72123



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES