



PREVENCIÓN Y ACCIÓN

Primeras Jornadas Internacionales sobre
Gestión de Riesgo de Desastres



PRIMERAS JORNADAS INTERNACIONALES SOBRE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Organiza

ices

INTERNATIONAL CENTER FOR EARTH SCIENCES

Regional Mendoza

MENDOZA. ARGENTINA

Mayo/2009



**CENTRO REGIONAL DE DESARROLLOS TECNOLÓGICOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN SISMOLOGÍA E INGENIERÍA SÍSMICA (CeReDeTec).**

Facultad Regional Mendoza. Universidad Tecnológica Nacional



***EXPERIENCIA LOCAL
PARA LA REDUCCIÓN DE
LA VULNERABILIDAD EN
EDIFICIOS***



Dr. Ing. Miguel E. Tornello



**RECONOCER QUE SOMOS VULNERABLES
NO NECESARIAMENTE ES UNA DEBILIDAD
SINO UNA VIRTUD QUE NOS DEBERIA
AYUDARNOS A FORTALECERNOS**

- **VULNERABILIDAD ES LA PÉRDIDA QUE EXPERIMENTA UN DETERMINADO ELEMENTO EN RIESGO, PRODUCTO DE LA OCURRENCIA DE UN FENÓMENO NATURAL.**



- **En el caso de **TERREMOTOS** son: *partes componentes de un edificios, líneas vitales, equipos e instalaciones industriales, población.***



QUE BENEFICIOS DIRECTOS IMPLICA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD?

- **COLABORAR CON LA RESPONSABILIDAD DEL ESTADO EN LA FUNCIÓN PÚBLICA : *ENTRE OTRAS, SALVAGUARDAR LOS BIENES Y LAS VIDAS DE LAS PERSONAS.***
- **MINIMINAR LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS DEL ESTADO (OBRA PUBLICA, INFRAESTRUCTURA) Y DEL PRIVADO.**
- **MINIMINAR, CONTROLAR Y SI FUESE POSIBLE EVITAR LAS PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS.**
- **MINIMIZAR EL RETRASO SOCIO ECONÓMICO QUE OCASIONA LA OCURRENCIA DE UN TERREMOTO DESTRUCTIVO.**
- **PERMITIRLE AL ESTADO LA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA POST-TERREMOTO A TRAVÉS DE LAS LINEAS DE ACCIONES PREVISTAS => BASE DE OPERACIONES SEGURAS (Defensa Civil, Bomberos, Policía, Hospitales y Centros de Salud, Distribución de servicios esenciales, Asistencia a la Vivienda, etc.)**



Una evaluación no preventiva de la vulnerabilidad estructural o no estructural implica graves consecuencias

ALGUNOS EJEMPLOS EN EL ÁREA DE LA SALUD:

San Fernando (California)	1971	6.4	Tres hospitales con daños severos. Dos hospitales derrumbados. Hospital Olive View tuvo que ser demolido.
Managua Nicaragua	1972	7.2	Principal hospital de la ciudad, dañado, evacuado y posteriormente demolido.
Chile	1985	7.8	79 hospitales y Centros de salud dañados o destruidos, 3271 camas quedaron fuera de servicio.
Mendoza	1985	6.0	10 Instalaciones de Salud afectadas y una demolida (Estatat + Privado: 3550 camas)
México	1985	8.1	Colapso Estructural de 5 hospitales y daños mayores en otros 22. Pérdidas directas estimadas US\$ 640 millones.



OTROS EJEMPLOS EN EL ÁREA DE LA SALUD:

San Salvador El Salvador	1986	5.4	2000 camas perdidas, 11 Instalaciones hospitalarias afectadas. Pérdidas económicas US\$ 97 millones.
El Salvador	2001	7.6	Se perdieron 1917 camas => el 39.1% de la capacidad total del país.
Perú	2001	6.9	7 hospitales, 80 centros de salud y 150 puestos de salud fueron afectados sólo en tres provincias.



Los daños sufridos por los edificios destinados al sector de la salud han tenido graves consecuencias para los países afectados.

En muchos casos se ha llegado al **COLAPSO ESTRUCTURAL**. Algunos ejemplos más conocidos son:

HOSPITAL	PAIS	SISMO
Hospital de Kern	EE.UU.	Kern County, 1952
Hospital Traumatológico	Chile	Chile, 1960
Hospital de Valdivia	Chile	Chile, 1960
Hospital Elmendorf	EE.UU.	Alaska, 1964
Hospital Santa Cruz	EE.UU.	San Fernando, 1971
Hospital Olive View	EE.UU.	San Fernando, 1971
Hospital Veterans Administ.	EE.UU.	San Fernando, 1971
Seguro Social	Nicaragua	Managua, 1972
Hospital Escalante Padilla	Costa Rica	San Isidro, 1983
Hospital Juárez	México	México, 1985
Centro Médico Nacional IMSS	México	México, 1985
Hospital Bloom	El Salvador	San Salvador, 1986
Hospital San Rafael	Costa Rica	Piedras Negras, 1990



Los riesgos sísmicos no podrán evitarse, pero si minimizarse a niveles tales que sean controlables por la sociedad y por los gobiernos cuyos países puedan ser afectados por los terremotos.

Por lo tanto en qué líneas se deberíamos trabajar?



1) Contar para la región con un estudio racional del PELIGRO SÍSMICO y RIESGO SÍSMICO.

2) Actualizar los códigos de edificación en forma sistemática.

3) Contar con una base de datos y con estimaciones estadísticas sobre la vulnerabilidad de las construcciones existentes y principalmente la de hospitales y centros de salud.

4) Invertir económicamente en la adecuación estructural de las construcciones existente y especialmente en la de hospitales y centros de salud.

5) Implementar planes de preparación y de adecuación de la personas frente a terremotos.

6) Concientizar a las autoridades responsables de tomar decisiones e implementar planes de prevención sísmica en todos los estratos de la sociedad ubicadas en regiones de peligro sísmico.



Desde el siglo XVI a la fecha la ocurrencia de terremotos han ocasionado un número significativo de **PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS.**

AÑO	LOCALIDAD	MAGNITUD	NÚMERO DE MUERTOS
1556	Shanxi. China	8.3	830000
1730	Hokkaido. Japón		137000
1737	Calcuta. India		300000
1783	Calabria. Italia		50000
1868	Ecuador y Colombia		70000
1908	Mesina. Italia	7.5	120000
1920	Kansu. China	8.6	200000
1923	Tokio (Kwanto). Japón	8.3	99000
1927	Nan Chan. China	8.3	200000
1935	Quetta. Pakistan	7.6	60000
1939	Erzincan. Turquía	8.0	33000
1970	Chimbote. Perú	7.8	67000
1976	Tangshan. China	7.8	> 300000
1988	Armenia	6.9	> 50000
1999	Turquía	7.8	17200
2001	Sur de India	7.7	20000
2003	Zona Sur de Iran	6.1	31000
2004	Costa NW de Sumatra	9.0	283100



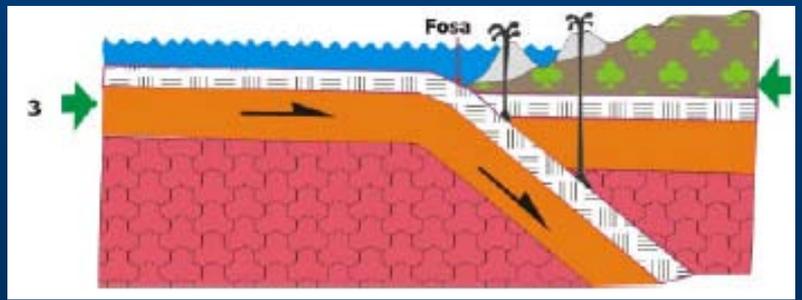
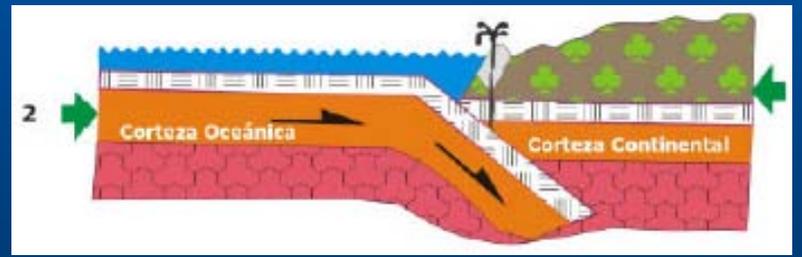
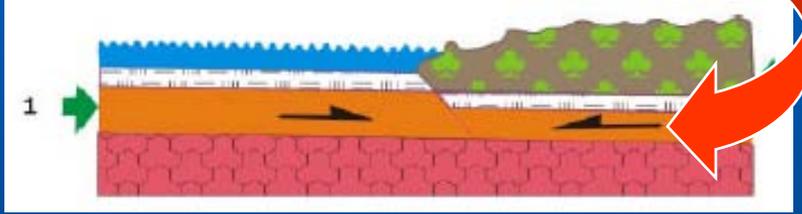
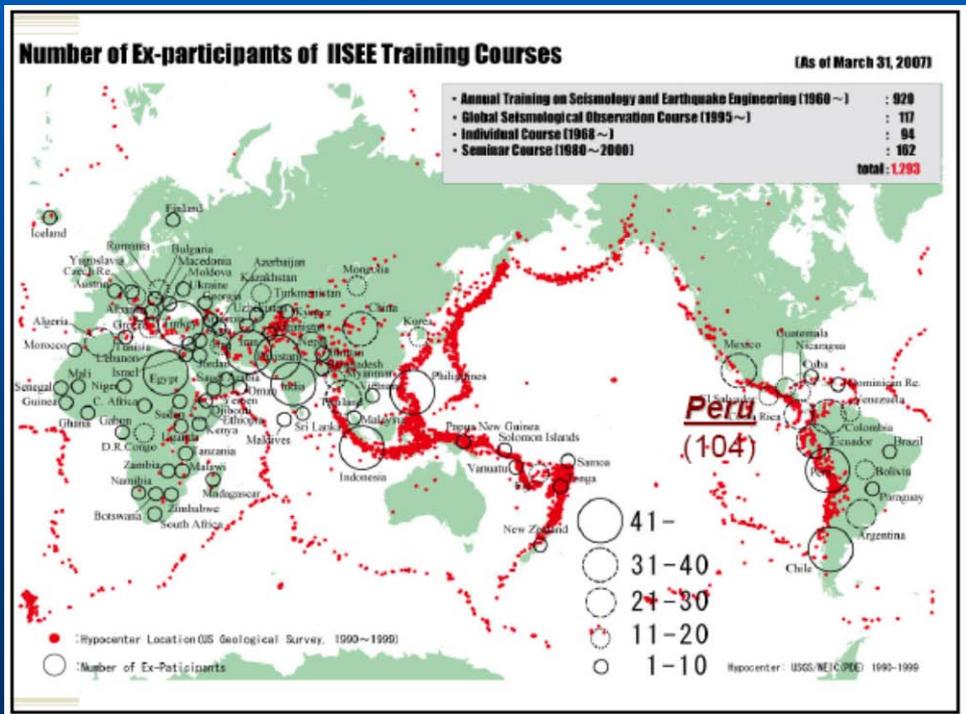
La ocurrencia de terremotos destructivos produce significativas **PÉRDIDAS ECONÓMICAS**.

Algunos ejemplos de terremotos ocurridos solamente en la Costa Oeste de los Estados Unidos:

UBICACIÓN	FECHA	MAGNITUD	PÉRDIDAS ECONÓMICAS <i>(En millones de dólares)</i>
NORTHRIDGE	1994	6.7	20000-25000
LANDER	1992	7.6	92
CAPE MENDOCINO	1992	7.1	48
JOSHUA TREE	1992	6.1	34000
SIERRA MADRE	1991	5.8	34
LOMA PRIETA	1989	7.1	5900
IMPERIAL COUNTRY	1987	6.2	3
WHITTIER	1987	5.9	358
COALINGA	1983	6.4	31
IMPERIAL VALLEY	1979	6.4	30

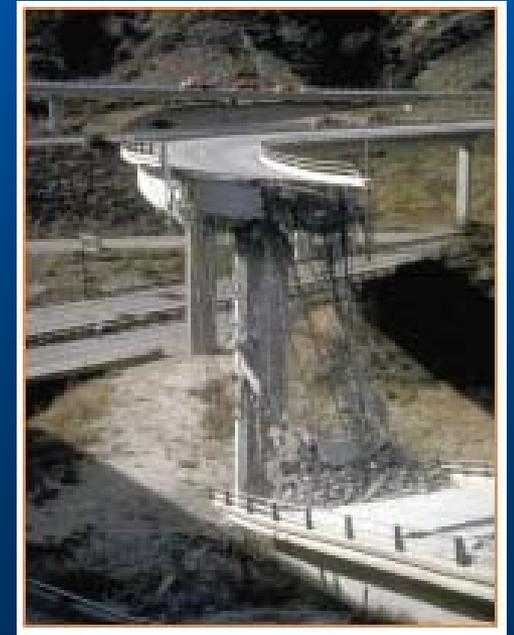
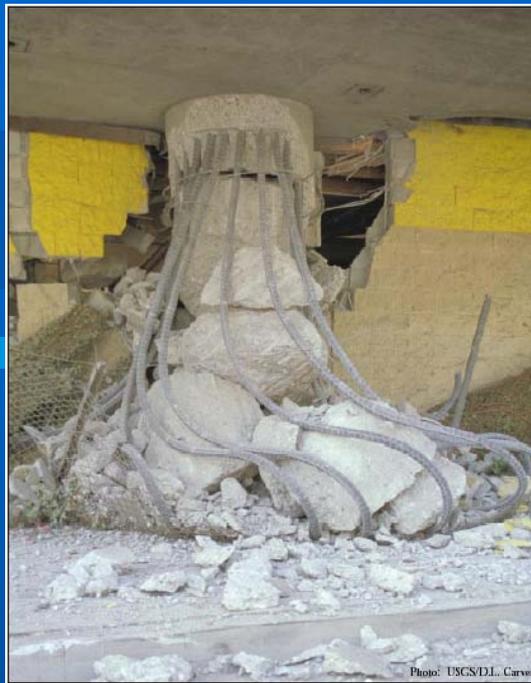


SISMICIDAD MUNDIAL Y REGIONAL





EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)





EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)





TERREMOTO DE KOBE (1995)

EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)



TERREMOTO DE COLOMBIA (1999)





EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)



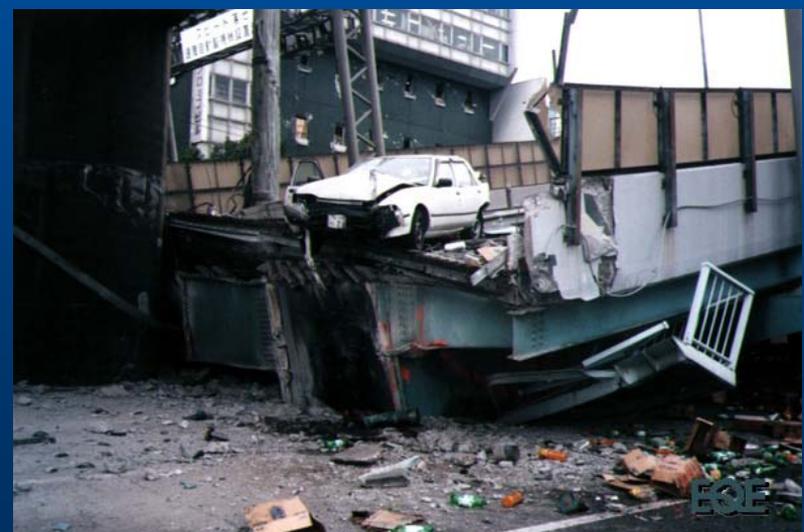


EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)





EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)





EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)





TERREMOTO DE ALASKA (1964)



LOS ANDES

14 PAGINAS DE 4 COLUMNAS
PRECIO DEL EJEMPLAR \$ 10.-

*rán el cese de
rera nuclear*

En estos cinco puntos que impulsan el desarrollo
del documento que suscribieron el lunes

*n vigilancia
de Alfonsín*

... dice que los límites regionales a
... por, Buenos a San Martín

**Violento sismo causó
4 muertos en Mendoza**

Además, provocó heridos, pánico y derrumbes, uno
de éstos en el Hospital El Carmen, que fue evacuado



TERREMOTO DE CAUCETE (1977) – MENDOZA (1985)



EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS DE NORTHRIDGE (1994) Y KOBE (1995)



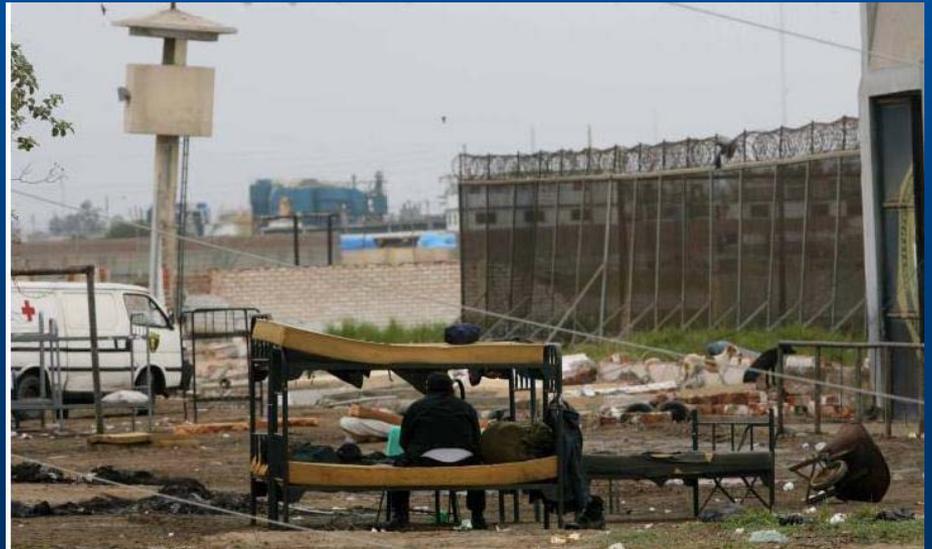


PERÚ-2007



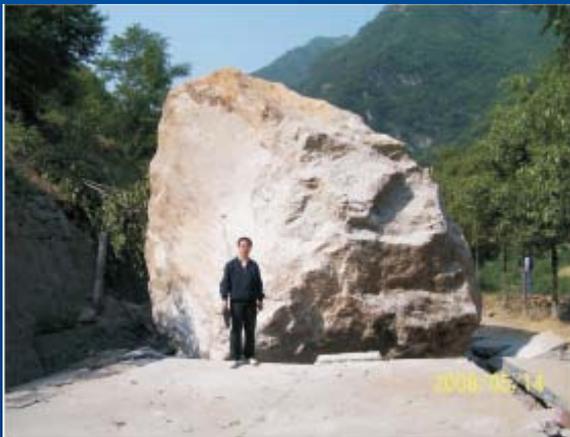


PERÚ-2007





CHINA – 2008 (12-05-08) M_s : 8.0





CHINA – 2008 (12-05-08) Ms: 8.0





CHINA – 2008 (12-05-08) Ms: 8.0



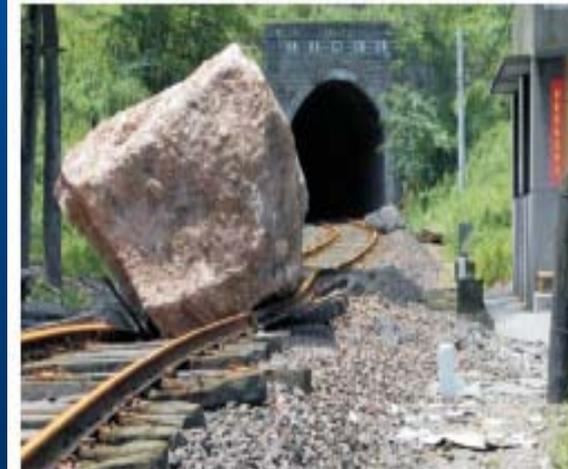


CHINA – 2008 (12-05-08) Ms: 8.0





CHINA – 2008 (12-05-08) Ms: 8.0





CHINA – 2008 (12-05-08) Ms: 8.0





TERREMOTO DE ITALIA (2009)

Un fuerte terremoto en el centro de Italia deja más de 150 de muertos

El seísmo de 6,3 grados en la escala Richter ha sido detectado a unos 85 kilómetros al noreste de Roma, en la región de Abruzzo

CADENASER.COM 06-04-2009

Un terremoto de 6,3 grados en la escala Richter ha sacudido a las 3:32 de la mañana el centro de Italia, con epicentro en la región meridional de Abruzzo. El temblor se ha sentido desde la región de Emilia Romaña (norte) a la ciudad de Nápoles (sur). El balance es desolador: más de 150 muertos, decenas de desaparecidos, alrededor de 1.500 heridos y miles de evacuados, según informa "Il Corriere della Sera".

Vota ☆☆☆☆☆ : Resultado ★★★★★ 20 votos | [compartir](#) [G+](#) [+](#) [2](#) comentar [G+](#) [G+](#) [G+](#)





TERREMOTO DE ITALIA (2009)

Un informe alertó hace diez años de la "alta vulnerabilidad" de los edificios de Los Abruzzos

- El documento fue realizado en 1999 por el máximo responsable de Protección Civil
- Se peritaron más de 42.000 edificios públicos de siete regiones del sur de Italia
- En Los Abruzzos se contabilizaron 171 edificios escolares como "altamente vulnerables"
- Alertaba también del riesgo del hospital de L'Aquila y de la sede del Gobierno Civil
- El terremoto del 6 de abril ha dejado 300 muertos y miles de edificios destruidos





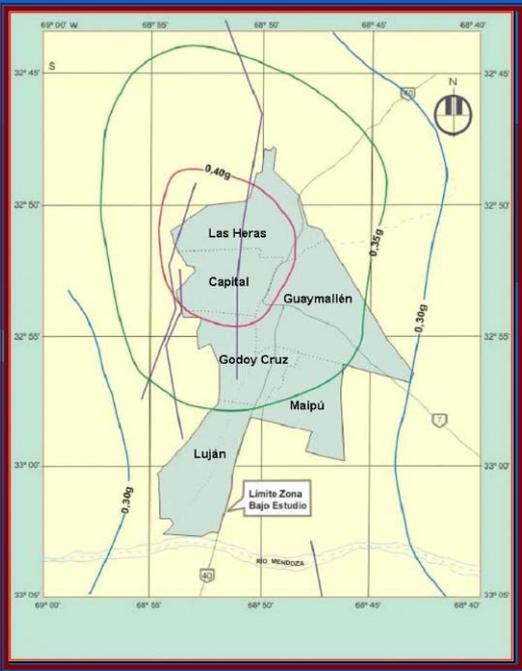
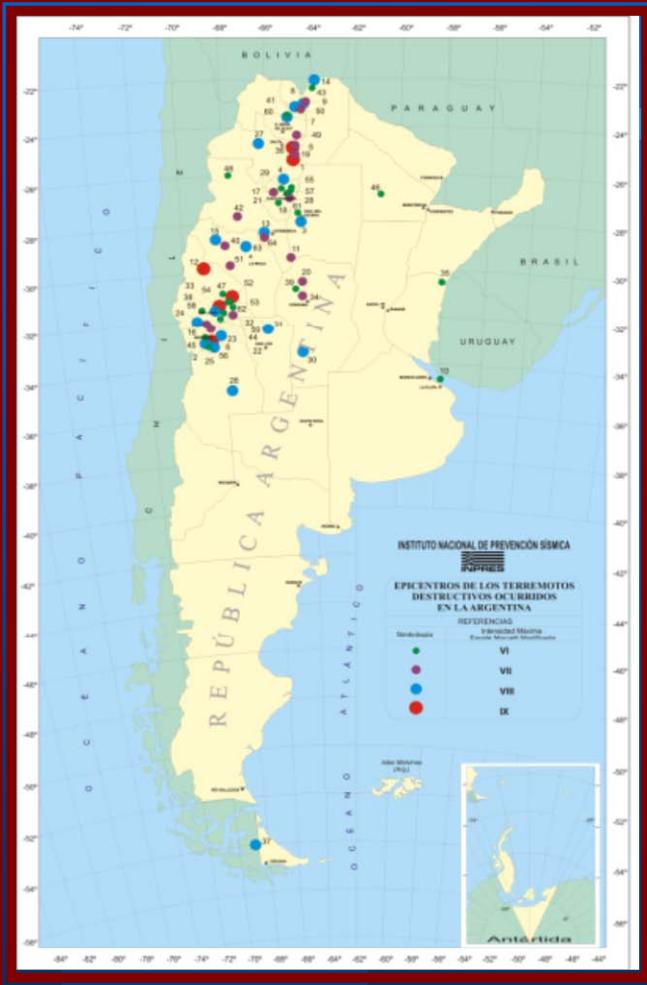
EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

- **Tectónica Regional.**
- **Geología Local.**
- **Mapas de Eventos Sísmicos.**
- **Fuentes Generadoras de los sismos.**
- **Cálculo de Probabilidades.**

- **Cargas Sísmicas en el sitio (*son curvas de atenuación para definir la intensidad del movimiento*)**

- **Función de Probabilidad y Gráficos de Zona (*Implica definir la probabilidad. de que la “a”, exceda un determinado valor en un tiempo “t”*).**

- **Mapas de Isoaceleración y Zonificación. (*Las líneas de Isoaceleración definen áreas de igual riesgo sísmico*)**



**Aceleraciones instrumentales máximas
(Roca y suelo firme) Excedencia P:10%
en 20 años**



**Aceleraciones instrumentales máximas
(Suelos Profundos) Excedencia P:10%
en 20 años**



SE PUEDE REDUCIR EL RIESGO SISMICO?

- **Contar con estudios racionales de Peligro y Riesgo Sísmico.**

Implica desarrollar una actividad multidisciplinaria en forma permanente (*Geólogos, Sismólogos, Geofísicos, Especialistas en suelos, Especialistas en Estructuras., Arquitectos, Especialistas en Planificación urbana, etc*).

- **Actualizar Códigos de Edificación en forma permanente.**
- **Contar con estimaciones estadísticas sobre la vulnerabilidad de las construcciones existentes.**
- **Invertir en la adecuación estructural.**
- **Implementar planes de preparación y educación de las personas.**
- **Concientizar a las autoridades responsables en tomar decisiones.**



ASPECTOS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA:

- **ASPECTOS FUNCIONALES.**
- **ASPECTOS NO ESTRUCTURALES.**
- **ASPECTOS ESTRUCTURALES.**
- **ASPECTOS ORGANIZACIONAL.**



**LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE UNA CONSTRUCCIÓN,
POR EJEMPLO HACIENDO REFERENCIA A LA
VULNERABILIDAD *ESTRUCTURAL*, IMPLICA EL
DESARROLLO DE:**

- ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE.
- CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE. (Calidad Hº, Acero, Juntas)
- RESISTENCIA CONVENCIONAL
- POSICIÓN DEL EDIFICIO Y SU ESTRUCTURA DE FUNDACIÓN.
- CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE LOSAS.
- CONFINGURACIÓN EN PLANTA Y EN ALTURA DEL EDIFICIO.
- CONEXIÓN DE ELEMENTOS CRITICOS (Nudos Viga-Columna)
- EXISTENCIA DE ELEMENTOS DE BAJA DUCTILIDAD
- ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.
- ESTADO DE CONSERVACIÓN.



VULNERABILIDAD **FUNCIONAL:**

SON LOS RELACIONADOS CON:

- **INFRAESTRUCTURA (Agua, Energía, Gas, Redes Colectoras, Sistemas de Información).**
- **IMPLICA LA GENERACIÓN DE ADECUADOS PLANES DE CONTINGENCIA:**
- **Roles de las Personas.**
- **Reglas del proceder de las personas durante y después de ocurrido el evento.**
- **Metodología para el control de los servicios esenciales.**
- **Señalización del edificio.**
- **Zonas seguras y de permanencia en el complejo luego de ocurrido el evento sísmico.**



PARÁMETROS DE AMENAZA SÍSMICA QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA EVALUACIÓN DE LA **VULNERABILIDAD FUNCIONAL:**

- **Posición Relativa del Edificio con su entorno.**
- **Tipo y calidad de las Instalaciones y Servicio.**
- **Actualización de los Planes de Emergencia y Contingencia.**
- **Equipo e Instalaciones especiales.**
- **Densidad Poblacional de los ocupantes.**
- **Zonas de elevado riesgo sísmico.**
- **Zonas más seguras para afrontar situaciones de emergencia.**
- **Posibilidad de derrumbes, incendios, contaminaciones, explosiones dentro del edificio.**
- **Facilidad de evacuación del edificio.**
- **Servicio de iluminación de emergencia.**



VULNERABILIDAD NO **ESTRUCTURAL:**

- MUROS NO PORTANTES A CARGAS VERTICALES O FRENTE A ACCIONES SÍSMICAS.
- SISTEMAS DE TABIQUES INTERIORES.
- PAREDES DIVISORIAS.
- CIELORRASOS.
- ASCENSORES.
- EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS.
- SISTEMAS DE ALUMBRADO.
- *Incidencia del Costo en reparación son altos, en muchos casos supera al costo de reparación de los elementos estructurales. (Edificios de Vivienda/Oficinas: 60 %, Hospitales: 85/90%)*



VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL:

- PARTE DEL EDIFICIO QUE CUMPLE CONDICIONES DE EQUILIBRIO Y RESISTENCIA (*Fundaciones, Columnas, Muros Portantes, Losas, Planos Sismorresistentes*).
- LAS MAYORES CAUSAS DE DAÑOS SE DEBIERON A ESQUEMAS DE CONFIGURACIÓN ARQUITECTÓNICO – ESTRUCTURAL => *El alejamiento de formas y esquemas estructurales simples es fuertemente castigados por los sismos.*
- MUCHOS EDIFICIOS FUERON CONSTRUIDOS CON ANTERIORIDAD A LOS CÓDIGOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN=> *Surgen dudas respecto a la seguridad que dichos edificios ofrecen. Imprescindible una revisión de la capacidad de la estructura para soportar sismos moderados y fuertes.*



PARÁMETROS DE AMENAZA SÍSMICA QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL:

- **Aceleración del Terremoto.**
- **Frecuencia y Período del Evento Sísmico.**
- **Velocidad y Desplazamiento del Terremoto.**
- **Potencial Destructivo del evento.**
- **Geología Local y Fuentes generadoras del evento.**
- **Condiciones locales del suelo.**
- **Condiciones topográficas y singularidades geológicas del terreno.**
- **Condiciones sismológicas de la zona de emplazamiento de la obra evaluada.**
- **Proximidad a la fuente generadora de eventos sísmicos moderados y significativos.**

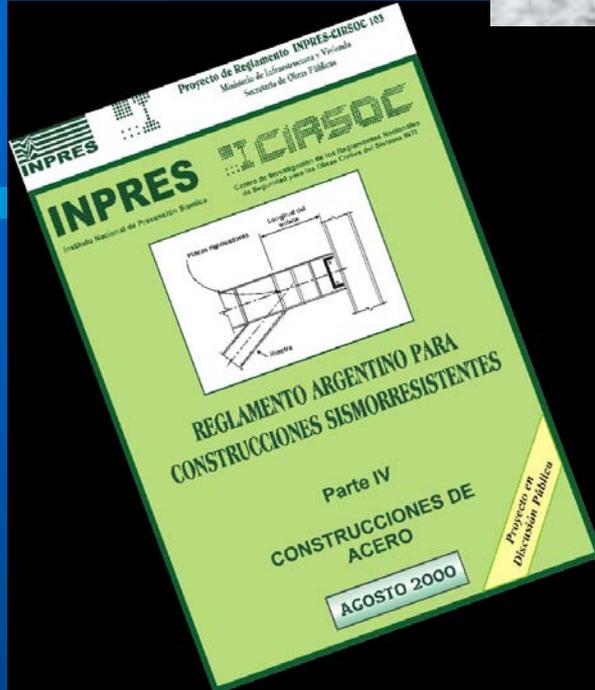


CÓDIGOS Y VULNERABILIDAD:

- **EL PAÍS NO POSEE CÓDIGOS QUE REGLAMENTEN ACCIONES CORRECTIVAS QUE TIENDAN A REDUCIR LA VULNERABILIDAD DE LAS OBRAS EXISTENTES EN GENERAL.**
- **EXISTEN A NIVEL MUNDIAL POCOS CÓDIGOS ESPECÍFICOS. POR EJEMPLO “FEMA” (Agencia Federal para el manejo de la emergencia en Estados Unidos) HA APOYADO EL PROGRAMA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LA AMENAZA SÍSMICA => *Guías para edificios existentes.***
- **EN JAPÓN Y MEXICO SE HA TRABAJADO EN EL DESARROLLO DE *MÉTODOS PARA LA RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS EXISTENTES O DAÑADOS.***



NUEVA GENERACIÓN DE REGLAMENTOS PARA LA INGENIERÍA CIVIL





***PLANES DE CONTINGENCIA CON VISTAS A MITIGAR
LOS RIESGOS SÍSMICOS Y REDUCIR LAS
VULNERABILIDADES EXISTENTES:***

- **Los Planes de Contingencia, tienen como objeto reducir las vulnerabilidades funcionales, estructurales y no estructurales.**

- **Contenidos del Plan Integral de Contingencia:**

Conceptos sobre sismos. Origen. Tectónica Regional.

Posibilidad de ocurrencia.

Característica de los sismos de la zona.

Magnitud e Intensidad.

Prevención.

La construcción sismorresistente.

La auto-protección.

Peligros Fundamentales.



DURANTE

1. No se aterrorice, actúe prestamente.
2. No abandone la construcción mientras dure el terremoto.
3. Apártese inmediatamente de superficies vidriadas u objetos pesados.
4. Refúgiense en un lugar adecuado.
5. Arrodílese de espaldas a superficies vidriadas, cubra el cuello con las manos por la parte superior de la cabeza, esconda el rostro entre los brazos, cierre los ojos, ejecute esta maniobra si no ha podido refugiarse, o en un refugio si es posible.
6. Apague el fuego que ocasionalmente esté a su alcance.

INMEDIATAMENTE DESPUÉS

- Mantenga la calma, no se aterrorice.
2. Infunda tranquilidad a quienes se encuentren cerca. No grite y colóquese sus zapatos si fuera necesario.
 3. Corte los servicios de electricidad y gas del local donde trabaja.
 4. Se debe cortar la energía eléctrica de todo el edificio de acuerdo a lo establecido.
 5. Evacue el edificio por las rutas preestablecidas, ayudando a quienes presenten problemas menores.
 6. Se debe cortar el suministro general de gas.

DESPUÉS

1. Siga manteniendo la calma.
2. Organizar rápidamente las autoridades para esta emergencia y los grupos de trabajo (Rescate y Primeros Auxilios, Verificación de Seguridad, Rehabilitación de servicios).
3. Comunique, si conoce fehacientemente las novedades sobre personas heridas o atrapadas en el interior del edificio.
4. No encienda fuego.
5. Absténgase de reingresar al edificio.
6. Mantenga la calma cuando se produzcan réplicas.
7. Colabore con las autoridades para lograr una rápida normalización.
8. No abandone la "Zona de seguridad" si no es imprescindible.
9. Manténgase informado.
10. No difunda rumores.

REGLAS DE SEGURIDAD, EN CASO DE TERREMOTO,
PARA ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS
CON POBLACIÓN ESTUDIANTIL
MAYOR DE TRECE AÑOS
TEXTO INSTRUCTIVO



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Mendoza

ÁREA SISMICIDAD

CEREDETEC

Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la
Construcción, Sismología e Ingeniería Sísmica
AUTORES

Ing. Eduardo Oscar Silva Ing. Miguel Eduardo Tornello
Ing. Carlos Daniel Fran Ing. Iván Alberto Galdame

COLABORADORES

Ing. Gustavo Gioacchini Ing. Sebastián Pasella
Becario Juan C Palencia Becario Miguel Siguelnitzky

ISBN 950-42-0046-X

1. Ingeniería Sísmológica 2. Establecimientos Educativos-Seguridad
I. Silva, Eduardo Oscar CDD 624.176 2

Rodríguez 773 - Ciudad - Mendoza - Teléfono 0261- 4255004

Evaluación de la Vulnerabilidad Estructural, No estructural y Funcional en Escuelas primarias del Gran Mendoza.

Cursos de capacitación para evaluación de Vulnerabilidades en la Universidad de San Salvador. El Salvador



CON EL OBJETO DE TENER INFORMACIÓN SOBRE EL ORIGEN Y LOS EFECTOS DE LOS TERREMOTOS ES IMPORTANTE CONOCER SUS CARACTERÍSTICAS MEDIANTE REDES DE INSTRUMENTOS SÍSMICOS

La Facultad Regional Mendoza a través de su Centro de Investigación CEREDETEC, cuenta con instrumental distribuido en al Gran Mendoza que aporta permanentemente datos de los sismos ocurridos y sus características

87 Instrumentos en 47 emplazamientos.

43 Edificios en altura instrumentados.

Otros instrumentos emplazados en la Presa Potrerillos y la nueva cárcel de Cacheuta.

Distribuidos en:

**66 en Capital - 5 en Godoy Cruz
– 7 en Guaymallén - 3 en Las Heras
– 4 en Luján - 2 en Maipú**





Servicio de Información Sísmica

- Último Sismo
- Sismos Recientes
- Buscar Sismo
- Archivo
- Acerca del S.I.S.
- Red de Estaciones
- Contacto

Último Sismo Registrado



Características del Evento Sísmico

Identificación	Sismo 16/10/2008
Fecha	16/10/2008
Hora	06:27:10 (Hora Oficial Argentina)
Latitud	-
Longitud	-
Profundidad	15.00 km
Magnitud	5.03
Distancia Focal (*)	-
Duración	-
Aceleraciones Máximas (**)	No determinadas
Intensidad estimada	IV - V
Zona Epicentral	No determinada
Observaciones	Hasta el momento no se han reportado daños

Archivos para Descargar

Informe Preliminar: No disponible
Sismogramas: No disponible

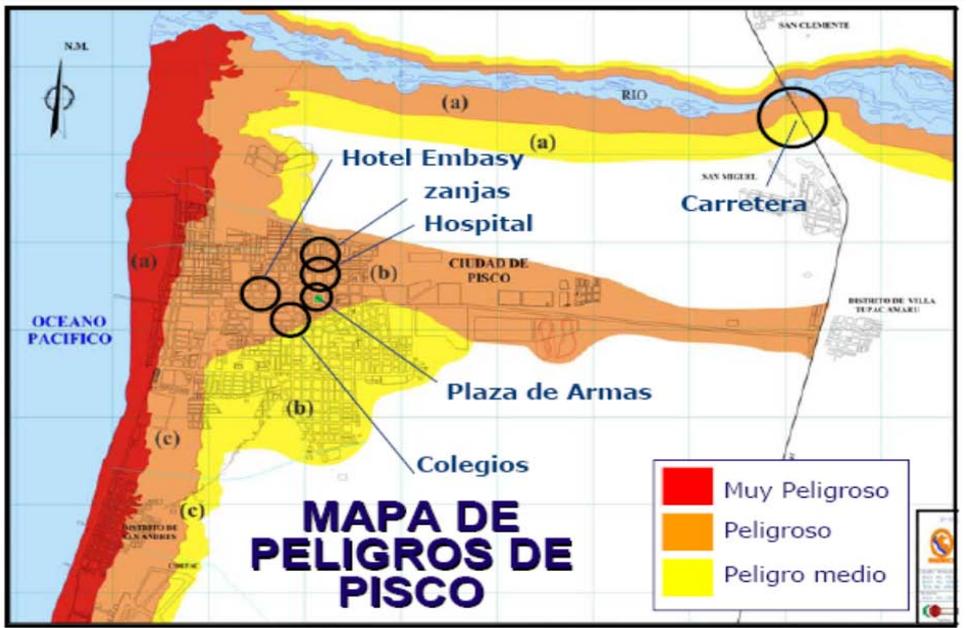
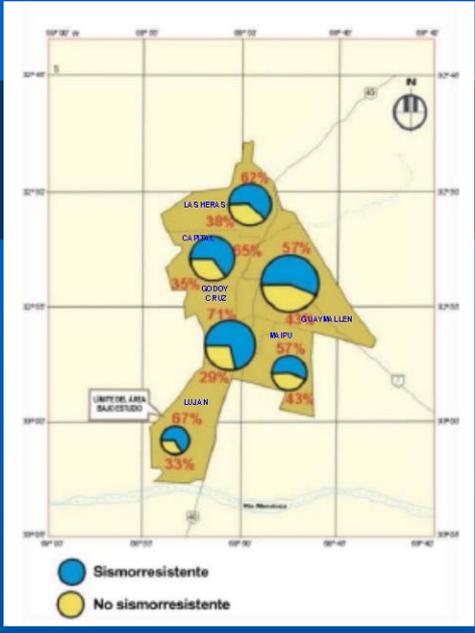
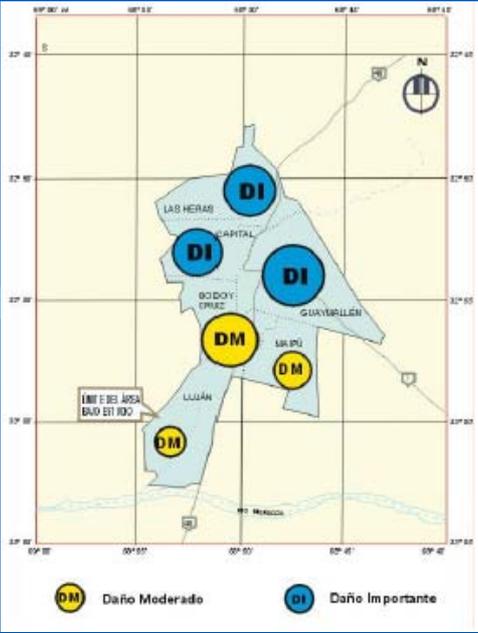
de la estación sismológica UTN al foco del sismo.

(**) Registradas por la estación sismológica UTN.

<http://www.frm.utn.edu.ar/sismos/>



**ALGUNOS
RESULTADOS DE LA
EVALUACIÓN DEL
PELIGRO SÍSMICO EN
ZONAS URBANAS**

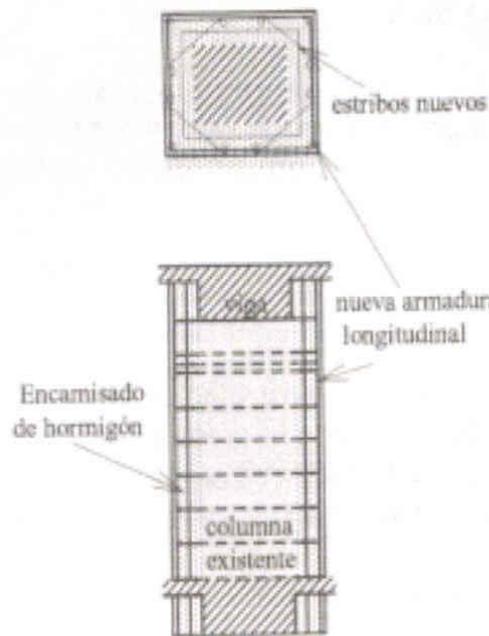




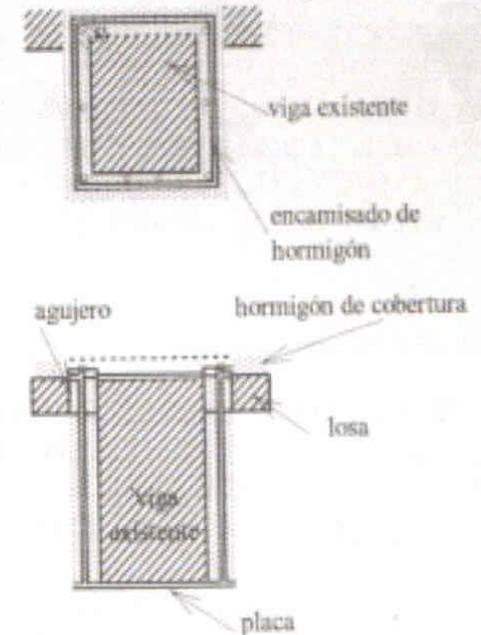
ACCIONES CORRECTIVAS MAS COMUNES PARA OBRAS VULNERABLES A LA ACCIÓN DE LOS TERREMOTOS



ALGUNOS EJEMPLOS DE SISTEMAS TRADICIONALES DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL:



a) encamisado de columna

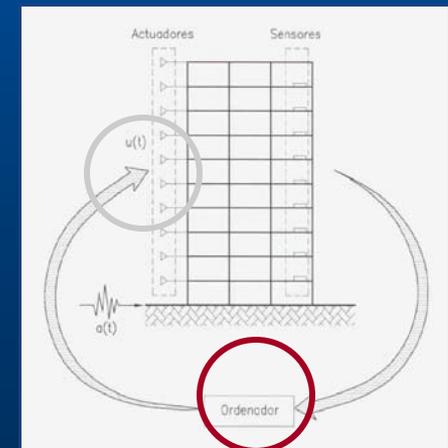
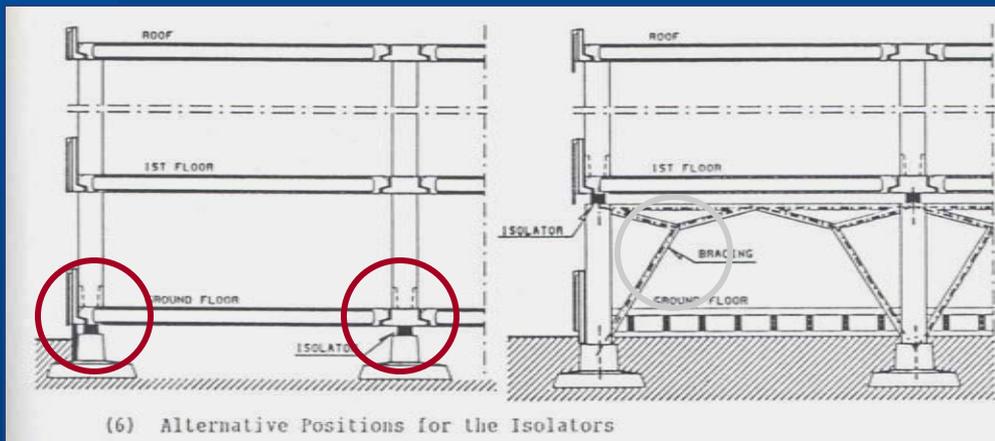


b) encamisado de vigas



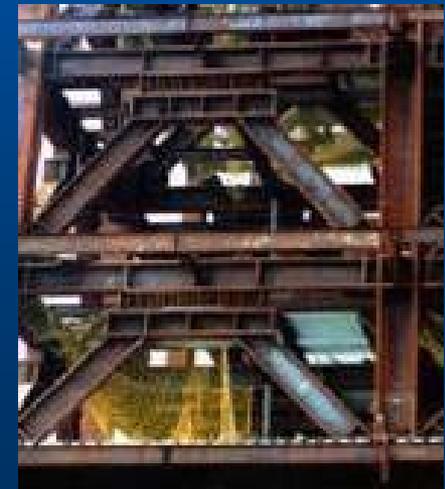
Técnicas no Tradicionales para Protección Sísmica:

- Aislamiento sísmico de base.
- Disipadores de energía.
- Aislamiento de base activo.



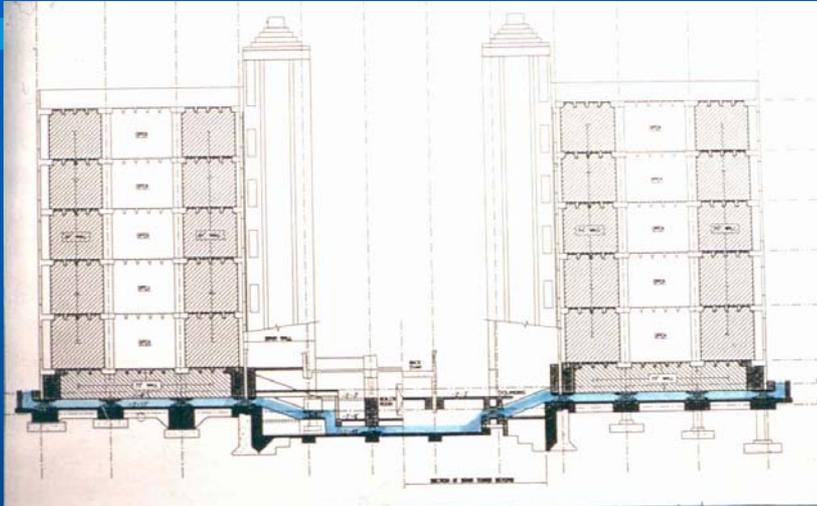


DISPOSICIÓN DE DISIPADORES DE ENERGÍA



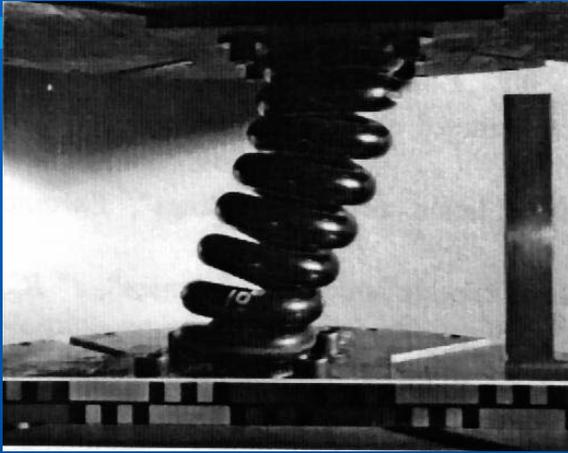


DISPOSICIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO DE BASE:





Aisladores Conformado por resortes helicoidales metálicos y amortiguadores elasto plásticos





RESPUESTA DEL EDIFICIO CON AISLAMIENTO SISMICO DE BASE

SISMO DEL 05-08-2006



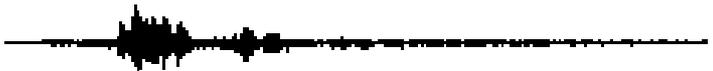
Nº Orden	Posición de los sensores sísmicos	Componentes del Registro		
		E-W (%g)	Vertical (%g)	N-S (%g)
1	Campo libre	10,40	4,76	7,30
2	Debajo del edificio con aislamiento	12,48	5,30	9,76
3	Por encima del sistema de aislamiento	7,97	6,78	8,37
4	Techo edificio con aislamiento	9,05		7,61
5	Techo edificio con fundación tradicional	24,63	12,39	40,65



N-S (Techo Edificio Fundación tradicional)



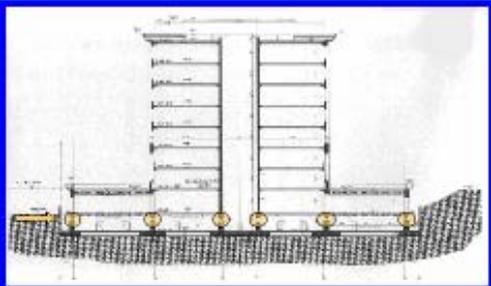
N-S (Techo Edificio con Aislamiento Sísmico)



E-W (Techo Edificio Fundación tradicional)



E-W (Techo Edificio con Aislamiento Sísmico)



APLICACIONES DE AISLAMIENTO Y DISIPACIÓN DE ENERGÍA



CONTROL DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS CONSTRUCCIONES UTILIZANDO LA TÉCNICA DE AISLAMIENTO SÍSMICO



**Para nuestros visitantes:
a pesar del Granizo,
el Zonda, los Aluviones
y los Terremotos,
no se preocupen, MENDOZA
lo recibirá muy cordialmente!!!**

**GRACIAS POR
LA ATENCIÓN**