

XX Aniversario CISMID FIC/UNI
Agosto 2007

PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES EN EL PERU 1998 - 2011

Julio Kuroiwa
Profesor Emérito FIC/UNI
Asesor Científico Alta Dirección INDECI
Lima – Perú

CONTENIDOS DE LA CONFERENCIA

- **Programa Ciudades Sostenibles (PCS).**
- **Actividades y producción 1998-2007.**
- **Plan de Acción 2007-2011.**
- **Visión al futuro del PCS.**

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

Focalizado: 1er atributo CS: Seguridad física (PCS-1E).

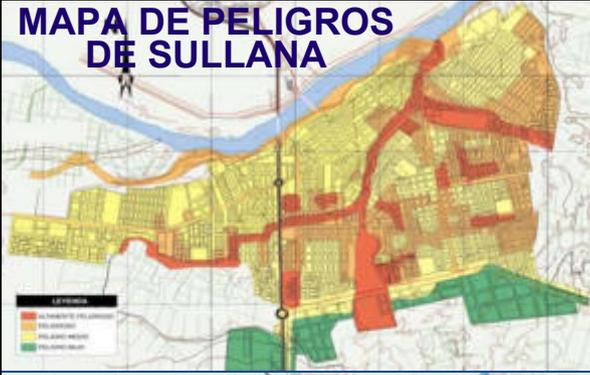
Objetivo: Reorientar crecimiento riesgoso y caótico de ciudades.

METODOLOGIA: a) Mapa de peligros, b) Plan de uso de suelos, c) Proyectos de mitigación.

SECTORES: Calificación peligro y usos:

-  **Muy alta:** No uso urbano.
-  **Alta:** Con restricciones.
-  **Media:** Nivel estudio: normal.
-  **Baja:** Alta densidad. Facilidades esenciales: hospitales, escuelas, etc.

MAPA DE PELIGROS DE SULLANA



Este mapa muestra la zonificación de riesgos en Sullana. Las áreas de mayor riesgo (rojo y naranja) se encuentran principalmente a lo largo de la zona urbana y cerca de las zonas inundables (verde claro). Las áreas de menor riesgo (verde oscuro) están ubicadas en zonas más alejadas y elevadas.

EJEMPLO DE CS: SULLANA



↑
La Quebrada, 1983

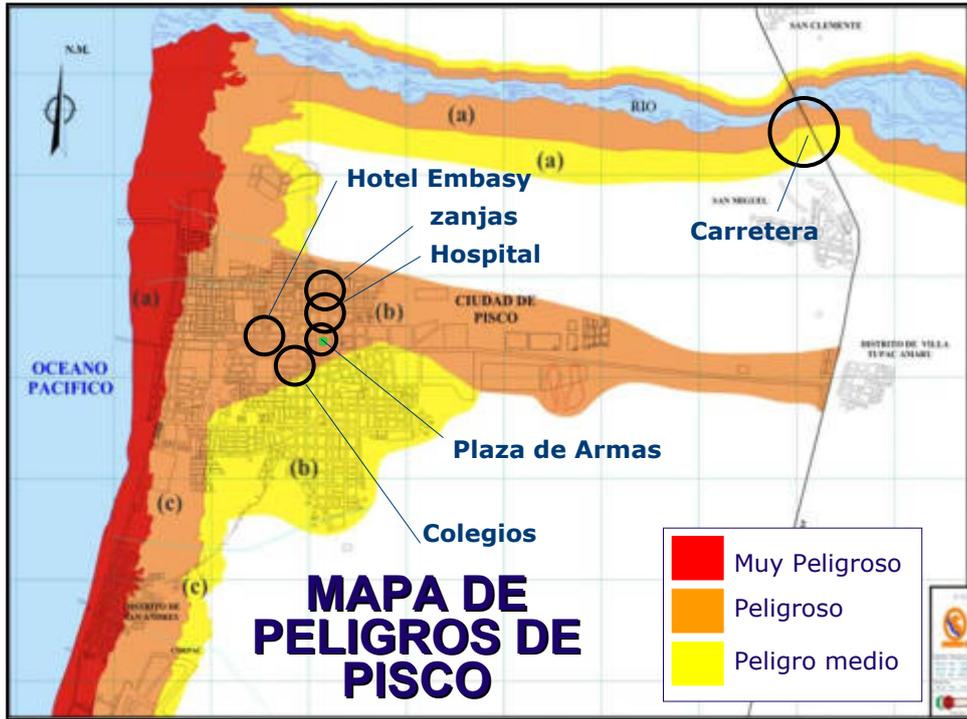


↑
Obra de Mitigación, 1998

PLAN DEL USO DE SUELOS DE SULLANA



Este plan muestra la zonificación de usos de suelo en Sullana. Las áreas de mayor densidad (rojo y naranja) están ubicadas en zonas de menor riesgo (verde oscuro). Las áreas de menor densidad (verde claro) están ubicadas en zonas de mayor riesgo (rojo y naranja).





PLAZA DE ARMAS



HOTEL EMBASY



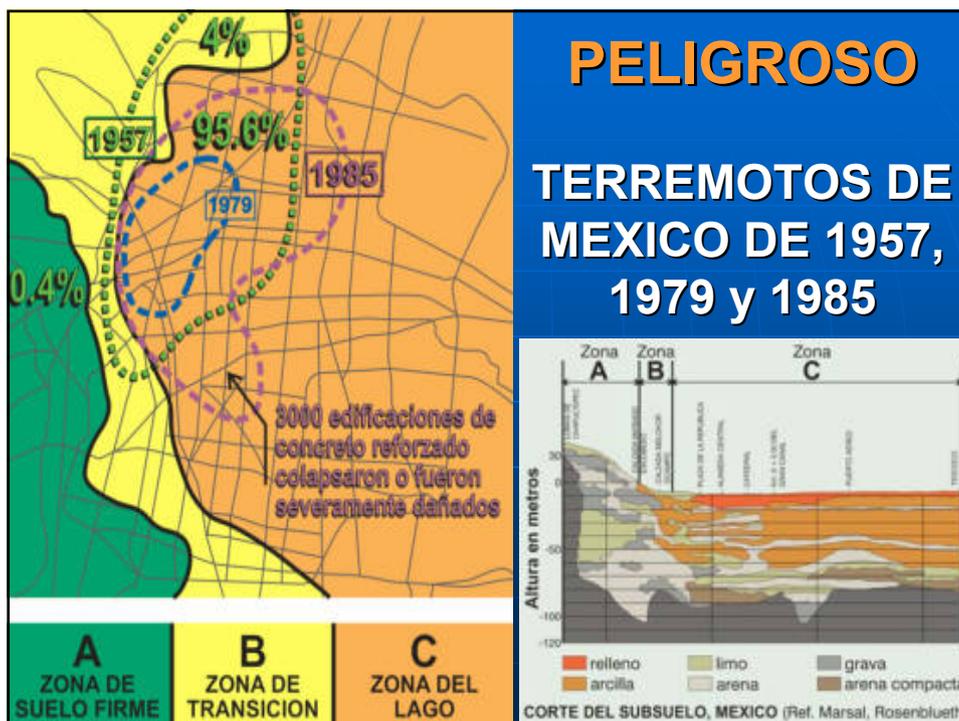
HOSPITAL



ZANJAS: suelo arenoso y húmedo







ACTIVIDADES Y RESULTADOS 1998-2007

- Inicio: Nov. 1998. Necesidad reconstruir ciudades afectadas por El Niño 1997-98 (NW).
- Continuó con el Terremoto de 2001 (SW).
- Después a nivel nacional.
- Mapa de peligros de 112 ciudades con 7.5 millones de habitantes. Plan de uso de suelos de 70 ciudades y cerca de 1,000 proyectos de mitigación de desastres.
- 80 especialistas capacitados. Consultores locales, la mayoría profesores de Univ. Nac. de Provincias.

PCS-1E PRODUCTOS 1998-2007



PCS-1E PLAN DE ACCIÓN 2007 - 2011

- Fortalecer y difundir PCS-1E. (Lima Metrop. 2007 ~
- Impulsar la implementación del PCS-1E a cargo de los municipios beneficiados.
- Dar buen uso y aplicar los productos del PCS-1E 1998-2007 en la prevención de desastres, protegiendo a los más humildes y las facilidades esenciales: hospitales, escuelas (NS NTE 030/97 y 2003 que eliminó la columna corta), delegaciones policiales, cuarteles de bomberos.
- Dar prioridad a los casos críticos con alto riesgo: viviendas de adobe sobre suelo blando, tsunami en La Punta y Callao, amenaza múltiple en Calca y alud-avalancha en Huaraz.

FALLAS ESTRUCTURALES TIPICAS EN LAS AMERICAS

FALLAS POR COLUMNA CORTA - CC



Lima - Perú, sismo 1974

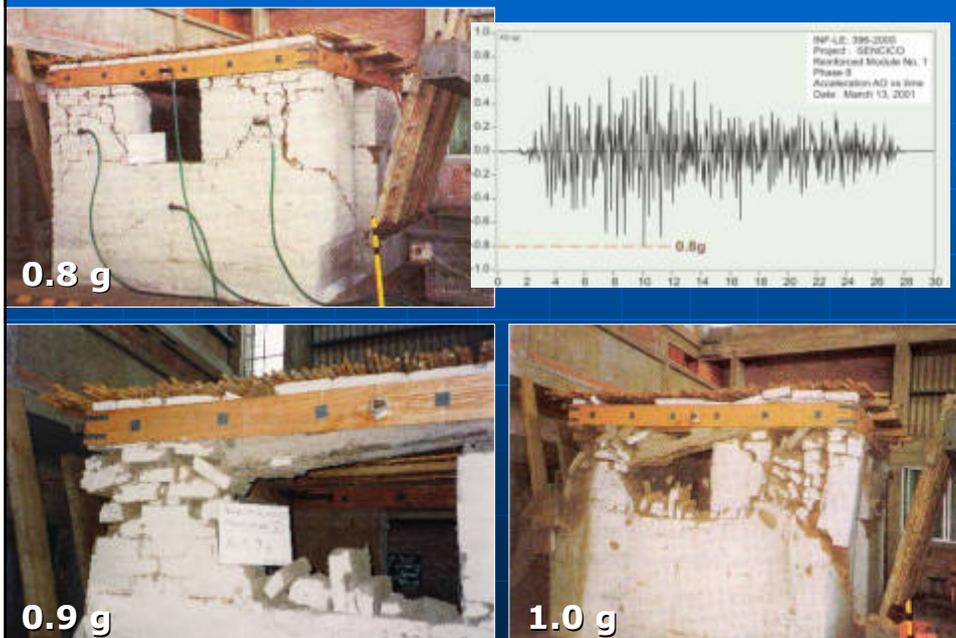


Centro Educativo seguro diseñado con la Norma Sismoresistente de 1997 / 2003. Note los muros de concreto armado en la dirección flexible y que ellos están separados de los muros bajos en 2cm.

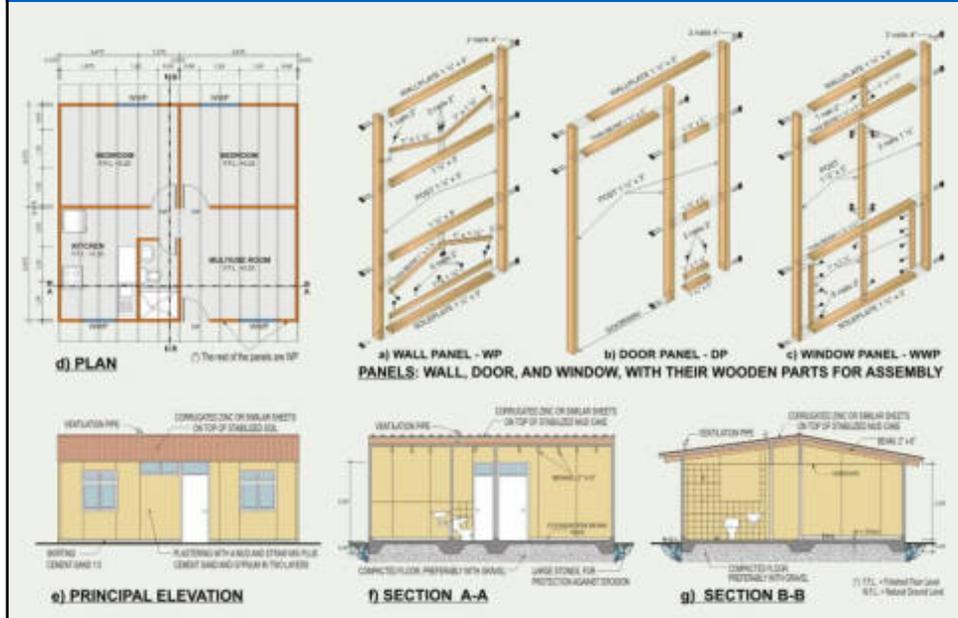
VIVIENDAS SEGURAS Y SALUDABLES PARA LOS PERUANOS MÁS HUMILDES

- El sismo del 31 de Mayo de 1970 dejó 67,000 víctimas, evento más mortífero de las Américas en el siglo XX. (Pakistán 1935: 35,000; 2005: 93,000).
- Nuevo enfoque: ($R = P \times V$) Mayor importancia construir con adobe mejorado donde el peligro natural es bajo: poca amplificación sísmica y no inundable.
- Quincha prefabricada: Altas intensidades sísmicas, inundaciones a baja velocidad.
- Albañilería confinada o reforzada.

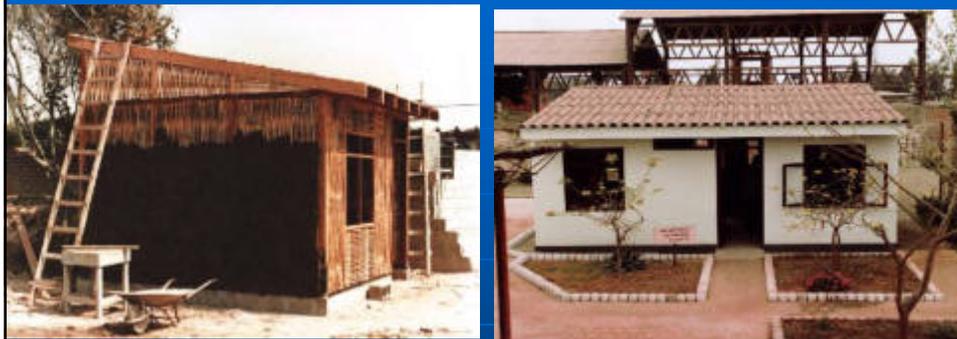
PRUEBAS DINAMICAS A ESCALA NATURAL MODELO 3m x 3m



VIVIENDAS CON MODULOS PREFABRICADOS DE QUINCHA

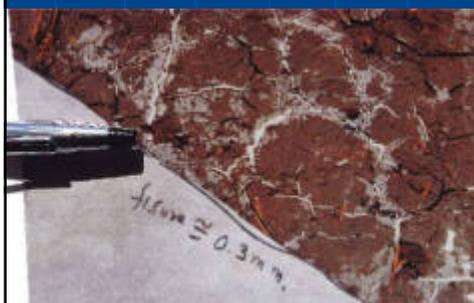


VIVIENDA MODELO DE QUINCHA

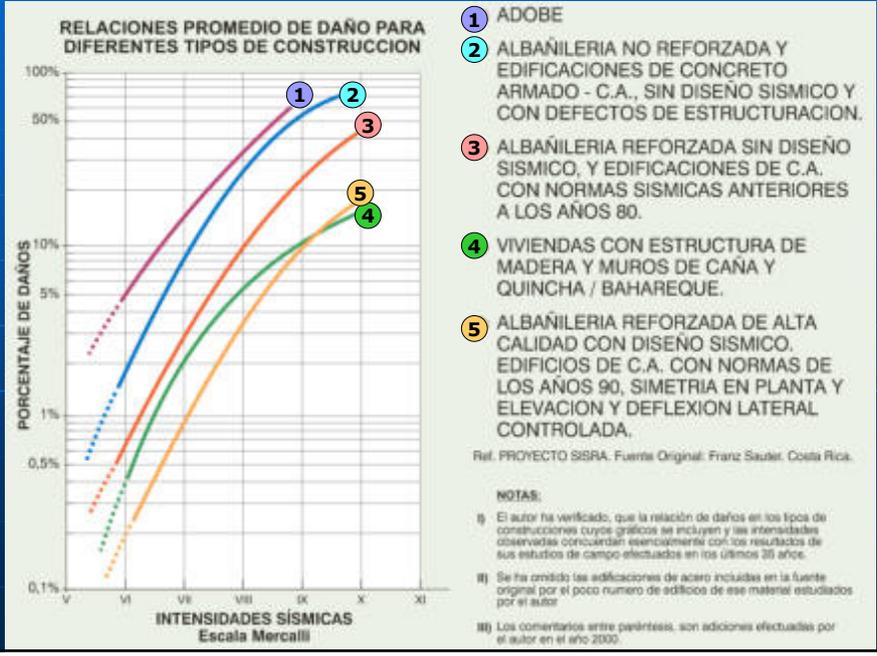


Note que el tarrajeo (cemento + yeso + arena) se ha incrustado en el tarrajeo interior (barro + paja).

En los ensayos el conjunto respondió como una placa de concreto



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES



INDICES DE VSA



EDIFICACION DE ALBAÑILERIA EN PROCESO DE REFORZAMIENTO



RESULTADOS

REDUCCION DEL RIESGO DE TSUNAMIS EN LA PUNTA Y CALLAO

- Estudios y aplicaciones 1981-1995.

Ejemplos.

- Proyecto Tsunami/Ready 2005 ~

Gob. Reg. Callao/INDECI. Incluye: tiempo de arribo de la 1ra ola, límites de inundación, señalización, alarma sonora.

Tesis maestría: Impacto de tsunami en edificaciones de C.R. Auspicio: CONCYTEC.

RIESGO COMPUESTO Colapso de viviendas/tsunamis



VIA VEHICULAR DE EVACUACION RAPIDA DESDE LA PUNTA (Tesis Ing. Civil A. Iwamoto CISMID FIC/UNI)



**TESIS UNI ING. CIVIL → PROYECTO DE MITIGACIÓN
IMP / CORDE Callao**



**HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS EN
PROCESO DE REFORZAMIENTO**



SIMULACROS



COMPLEJO DE REFUGIO TEMPORAL



**REFUGIO TEMPORAL:
900 CARPAS**



REFUGIO VERTICAL TEMPORAL: BANCO DE LA NACIÓN, CALLAO



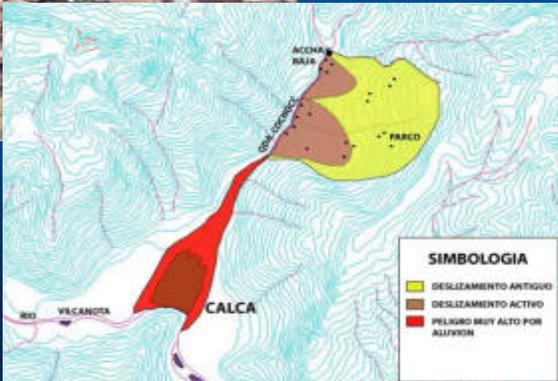
UBICACIÓN REFUGIOS DE EMERGENCIA LA PUNTA. CALLAO. PERU

Qda. Cochocc
↓



CASO CALCA

AMENAZADA POR UN GRAN HUAICO



EFFECTO COMBINADO: LLUVIA INTENSA- DESLIZAMIENTO- REPRESAMIENTO DE AGUA - HUAICO

SIMBOLOGIA

- DESILZAMIENTO ANTIGUO
- DESILZAMIENTO ACTIVO
- PELIGRO MUY ALTO POR ALLUVION



PCS-1E VISIÓN AL FUTURO

- **Costo de uso de una edificación durante su vida útil: terreno + construcción + mantenimiento (Eventualmente reparación o pérdida total).**
- **Si las ciudades ocupan preferentemente sectores de peligro bajo y medio y técnicamente los de sectores de peligro alto, el impacto beneficioso a largo plazo será muy importante.**
- **PCS – Hoja de ruta para los municipios peruanos 2007-2020. En 2021 – 2do Centenario de la Independencia del Perú.**
- **Incluir nuevos cursos sobre reducción de desastres a nivel universitario y de postgrado. Nuevas políticas de préstamos del BID y del Banco Mundial.**

GRACIAS