

GRUPO DE EDIFICACIONES (G3)

Incremento de la Resistencia Sísmica en las Edificaciones

Del 15 al 16 de Marzo de 2010

Taiki Saito

Ingeniero Jefe de Investigación
Instituto Internacional de Sismología e Ingeniería Sísmica,
Instituto de Investigación de Edificaciones

1

OBJETIVOS

El incremento de la resistencia sísmica en las edificaciones es la principal preocupación a fin de reducir las pérdidas de vidas humanas debido a los terremotos en Perú. Para lograr este objetivo, establecemos los siguientes temas de investigación:

1. Desarrollo del modelo de comportamiento sísmico de las edificaciones en Perú
2. Implementación de una evaluación sísmica y tecnologías de rehabilitación de las edificaciones en Perú
3. Plan para incrementar la resistencia sísmica de las edificaciones en Perú
4. Difusión de conocimientos en los países de América

TEMA DE INVESTIGACIÓN 1

Desarrollo del modelo de comportamiento sísmico de las edificaciones en Perú

- Identificación de los tipos de edificaciones
- Estudio de daños en las edificaciones (en Perú y Chile)
- Creación de la base de datos con los resultados de las pruebas y modelos
- Ejecución de pruebas estructurales
- Desarrollo del modelo representativo



piedra



adobe



albañilería

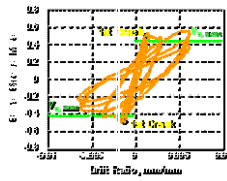


Concreto Reforzado

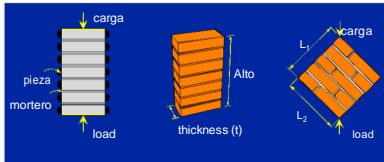
Creación de la base de datos con los resultados de las pruebas y modelos



Se han realizado un buen número de investigaciones, efectuando pruebas estructurales de albañilería en todo el mundo a fin de evaluar la capacidad de resistencia sísmica. Sin embargo, los resultados de estas pruebas y los conocimientos adquiridos no son compartidos entre los países.



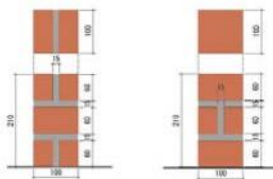
- Propiedades de los materiales
- Patrón de fallas
- Modelos matemáticos
- Diseño de ecuaciones
- etc.



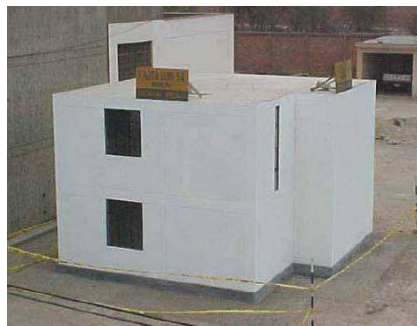
Una base de datos para el comportamiento sísmico de estructuras de albañilería, son muy útiles para compartir conocimientos y desarrollar tecnologías eficaces para incrementar la resistencia sísmica en las edificaciones

Efectuando pruebas estructurales

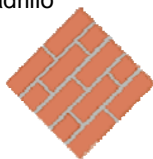
Pruebas de compresión sobre construcciones en ladrillo



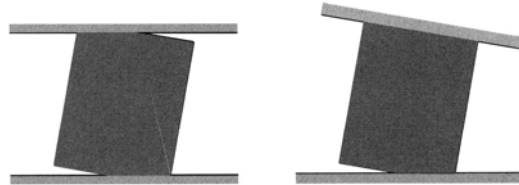
Pruebas a escala completa en casa con cerco de ladrillos



Pruebas de compresión diagonal sobre construcciones en ladrillo



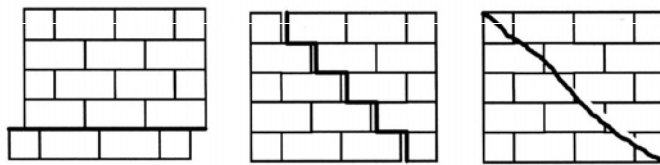
Resistencia a la Flexión y Fallos de Balance



Fallo de Flexión

Fallo de Balance

Fallas por Corte



Fallo por Deslizamiento

Fallo de Juntura

Fallo Diagonal

Fallas Fuera del Plano

Las pruebas de fallas fuera del plano son muy limitadas, ya que se requieren instalaciones de carga dinámica

Prueba del plano inclinado sobre una casa de Adobe en El Salvador, Proyecto JICA-TAISHIN



Prueba del plano zarandeado, Sídney



TEMA DE INVESTIGACIÓN 2

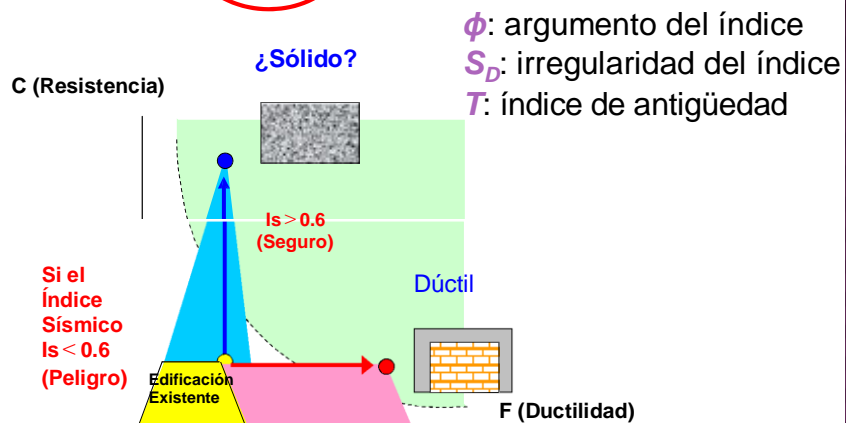
Implementación de una evaluación sísmica y tecnologías de rehabilitación de las edificaciones en Perú

- Desarrollo del método de verificación sísmica en edificaciones
- Simulación por computadora de la evaluación sísmica
- Desarrollo de tecnologías de rehabilitación
- Ejecución de pruebas estructurales para verificar las tecnologías

Norma para la Evaluación Sísmica en Japón

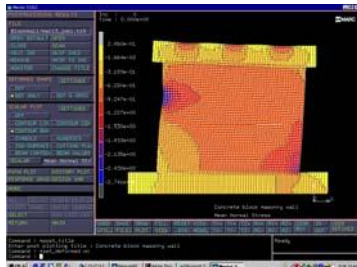
Índice Estructural Sísmico I_s

$$I_s = \phi \times (C \times F) \times S_D \times T$$

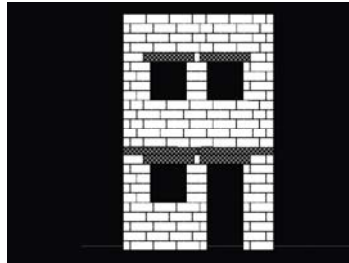


Simulación por computadora de la evaluación sísmica

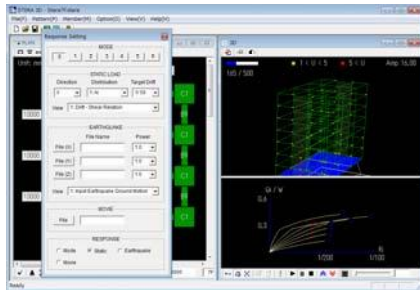
Análisis FEM



Análisis DEM



Análisis Frame (Software STERA 3D)



Desarrollo de tecnologías de rehabilitación

$$I_s = (\phi \times C \times F) \times S_D \times T$$

Índice sísmico con el método de verificación Japonés

C (Resistencia)

Incrementar C



Reemplazo de pared de ladrillos por pared de Concreto Reforzado

Incrementar C & F



Adaptación con puntales de acero

Incrementar F



Adaptación con Fibra de Vidrio de Plástico Reforzado

Índice sísmico con el método de verificación Japonés

Índice sísmico $I_s < 0.6$ (Peligro)

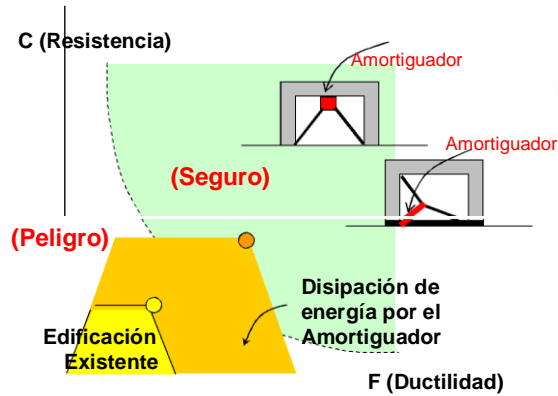
Edificación Existente

$I_s > 0.6$ (Seguro)

F (Ductilidad)

Desarrollo de tecnologías de rehabilitación

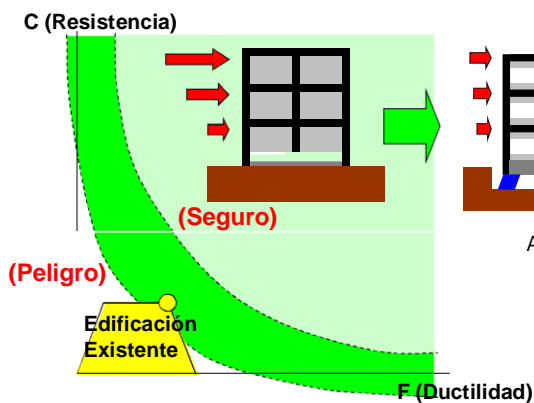
Adaptación utilizando amortiguadores sísmicos



Muchos otros dispositivos

Desarrollo de tecnologías de rehabilitación

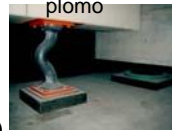
Adaptación utilizando aislamiento sísmico



Soporte laminado de Goma



Amortiguador de plomo



Amortiguador de acero



TEMA DE INVESTIGACIÓN 3

Plan para incrementar la resistencia sísmica de las edificaciones en Perú

- Estudio sobre edificaciones específicas en Perú
 - Edificaciones importantes (iglesias, hospitales, escuelas, etc.)
 - Edificaciones históricas (patrimonio de la humanidad, época colonial, etc.)
 - Edificaciones residenciales (en zonas urbanas)
- Pruebas y análisis de las edificaciones existentes
 - Pruebas no destructivas, tales como medición de micro temblores
 - Prueba de muestreo para resistencia de materiales
 - Simulación por computadora de la performance sísmica
- Propuesta del plan de mejoras

Protección del patrimonio mundial contra terremotos

Medición de micro temblores



Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del Centro de Lima



TEMAS DE DISCUSIÓN

El 16 de Marzo de 2010

- Plan de actividades a 5 años
 - Base de Datos
 - Pruebas estructurales
 - Análisis estructural
- Lista de inicio
 - Equipo
 - Personal
- Lista de resultados
 - Método de evaluación
 - Método de Rehabilitación
 - Plan de Mejoras