



**ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C**

**Fondo de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS**

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DPAE – FOPAE

CURSO DE CAPACITACIÓN PARA EVALUADORES DE DAÑOS EN EDIFICACIONES DESPUÉS DE UN SISMO CCS 240/03

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS



Marzo de 2004

PUBLICACIÓN DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.

**CURSO DE CAPACITACIÓN PARA EVALUADORES DE DAÑOS EN
EDIFICACIONES DESPUÉS DE UN SISMO**

Este material ha sido elaborado por la **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS**, para el **Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE**.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS

ais@uniandes.edu.co

<http://www.asosismica.org>

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE

dpae@fopae.gov.co

<http://www.sire.gov.co>

EQUIPO DE TRABAJO AIS:

Omar Darío Cardona A.

Ana Campos G

Martha Liliana Carreño T.

Jesús Humberto Arango

Josef Farbiarz F.

Revisión:

Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá – DPAE.

Primera Edición – Marzo de 2004

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
ASPECTOS GENERALES	4
1 INTRODUCCIÓN	4
2 OBJETIVOS	4
3 PROGRAMACIÓN GENERAL	5
3.1 Primer módulo: fundamentos sobre gestión del riesgo	5
3.2 Segundo módulo: sistemas y planes interinstitucionales	6
3.3 Tercer módulo: organización y procedimientos para la evaluación	7
3.4 Cuarto módulo: conceptos básicos sobre sismoresistencia	8
3.5 Quinto módulo: caracterización del daño / procesos de evaluación	8
3.6 Sexto módulo: diligenciamiento del formulario de inspección	9
3.7 Séptimo módulo: herramientas informáticas	10
3.8-1. Octavo-1: patologías constructivas estructurales y no estructurales ...	10
3.8-2. Octavo-2: catálogo de patologías constructivas	11

PRESENTACIÓN

Después de un sismo, es deseable que la evaluación sobre los daños y la seguridad de las edificaciones sea realizada usando criterios confiables y uniformes, con el fin de tener una clara visión sobre los efectos del sismo en las construcciones, brindar a la comunidad un apoyo ágil y equitativo sobre la habitabilidad de las viviendas y tener la información necesaria para una mejor planeación de la reconstrucción y de las actividades futuras relacionadas con la rehabilitación sísmica de las edificaciones.

Con el fin de contar con material de apoyo, consulta y unificación de criterios de los técnicos y profesionales –ingenieros, arquitectos y demás- que realicen los trabajos de evaluación en campo, se diseñó un Formulario Único y un Manual de Campo denominado “Guía técnica para la inspección de edificaciones después de un sismo”. La guía fue elaborada por la Asociación de Ingeniería Sísmica – AIS, por encargo del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE). Para su elaboración fueron recopiladas las principales metodologías existentes a nivel nacional e internacional para la evaluación post sismo de edificaciones, y se tuvo en cuenta la experiencia de sismos anteriores dentro y fuera del país, y en particular la del sismo del 25 de enero de 1999 en la región del Eje Cafetero, donde colapsaron y se vieron afectadas más de 100.000 edificaciones en 28 municipios.

Debido al gran número de personas que se registraron como voluntarios para participar en el proceso de evaluación de daños, fue necesario pensar en la necesidad de diseñar las herramientas de capacitación para los profesionales que participarán como coordinadores, supervisores y/o inspectores de evaluación, con el fin de garantizar la homogeneidad y adecuada aplicación de los criterios definidos en el Manual de Campo y el conocimiento sobre el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Desastres y sus planes institucionales.

FERNANDO RAMÍREZ C.

Director de Prevención y Atención de Emergencias
Secretaría de Gobierno
Alcaldía Mayor de Bogotá D. C.

ASPECTOS GENERALES

1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de daños y de la seguridad de edificaciones después de un sismo es una actividad específica que hace parte de una cadena compleja de acciones que toman lugar hacia atrás y hacia delante de la ocurrencia del sismo y que tienen por objetivo reducir las pérdidas y/o atenuar los efectos sociales adversos disparados por fenómenos naturales.

En un escenario de desastre disparado por un sismo, los daños y pérdidas generan confusión general e incertidumbre. Muchas veces el trauma físico que sufre la sociedad se ve agravado por el trauma psicológico de las personas al sentir que sus viviendas ya no representan protección sino una amenaza hacia sus propias vidas.

En este escenario, una evaluación responsable de los daños y de la seguridad de las edificaciones puede salvar muchas vidas al impedir el uso de las mismas por el riesgo de colapso que presentan; igualmente, la evaluación responsable permite tranquilizar a las personas que desconfían de sus viviendas no obstante que no se hayan comprometido elementos estructurales en los daños.

A través de este proceso de capacitación, se procura brindar los elementos conceptuales y técnicos necesarios para una evaluación responsable de los daños y la seguridad luego de un sismo; se espera que la guía sea usada no solo como un instrumento para la atención de la emergencia, sino como una herramienta para la toma de decisiones concientes sobre la vulnerabilidad de nuestras ciudades, y en esa medida, su utilidad puede contribuir además a reducirla a través de medidas estructurales y no estructurales que limitarían el umbral de pérdidas materiales y de vidas luego de un sismo, actuando precisamente, antes de su ocurrencia.

2 OBJETIVOS

- Generar una dinámica de capacitación permanente que permita consolidar las organizaciones gremiales, académicas y del Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias como actores clave de los procesos de evaluación de daños en edificaciones después de un sismo en la ciudad de Bogotá
- Fomentar agentes multiplicadores capaces de llevar a cabo la capacitación a otros organismos y personas que participen en los procesos de evaluación de daños
- Fortalecer la capacidad de los participantes para la gestión del riesgo sísmico, interiorizando una visión conceptual y metodológica sobre los problemas de las edificaciones y sus tipologías de daños

3 PROGRAMACIÓN GENERAL

No	MÓDULOS	Duración
1	Fundamentos sobre gestión del riesgo	3 horas
2	Sistemas y planes interinstitucionales para la gestión del riesgo sísmico	3 horas
3	Organización y procedimientos para la evaluación de daños	3 horas
4	Conceptos básicos sobre sismo resistencia	3 horas
5	Caracterización del daño y de los procesos de evaluación de daños	4 horas
6	Diligenciamiento del formulario de inspección	4 horas
7	Herramientas informáticas	3 horas
8-1	Patologías constructivas estructurales y no estructurales	3 horas
8-2	Catálogo de patologías constructivas estructurales y no estructurales	3 horas

3.1 PRIMER MÓDULO: FUNDAMENTOS SOBRE GESTIÓN DEL RIESGO

OBJETIVOS:

- Mostrar la evolución del manejo del tema del riesgo
- Definir los conceptos básicos relativos a amenazas, vulnerabilidades y riesgos
- Mostrar algunas herramientas existentes para la evaluación, modelación y elaboración de mapas y escenarios potenciales de riesgo
- Discutir los componentes de la gestión del riesgo
- Reconocer el carácter eminentemente social del riesgo y examinar el papel que juegan los diferentes actores sociales en la creación y en la reducción y manejo del mismo
- Mostrar la importancia del enfoque de sistema.

PROGRAMA

Capítulo 1: Sensibilización hacia la gestión del riesgo

Desastre vs. Riesgo
 Enfoque tradicional vs. Enfoque alternativo
 Características del riesgo

Capítulo 2: Conceptos Básicos del Riesgo

Amenaza, vulnerabilidad y riesgo
 Factores de amenaza y vulnerabilidad
 Riesgo

Capítulo 3: Evaluación del riesgo

Evaluación de la amenaza
 Evaluación de la vulnerabilidad
 Escenarios de riesgo

Capítulo 4 Definición de la gestión del riesgo

Prevención, mitigación, preparación y alerta
 Respuesta, rehabilitación y reconstrucción

Capítulo 5: Actores sociales y sistemas institucionales para la gestión del riesgo

Participación de los diferentes actores sociales
Sistemas interinstitucionales
Papel del gobierno local

DURACIÓN: 3 horas

3.2 SEGUNDO MÓDULO: SISTEMAS Y PLANES INTERINSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

OBJETIVOS:

- Dar a conocer la organización del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres
- Describir la estructura, funcionamiento y organización del Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias
- Conocer las actividades, responsables y funciones de las diferentes entidades en caso de un terremoto en Bogotá

PROGRAMA

Capítulo 1: Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres

Objetivos, estructura y organización: Ley 46 de 1988, Decreto 919 de 1989
Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, Decreto 093 de 1998
Guías de actuación

Capítulo 2: Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá

Objetivos, estructura y organización: Decreto 723, del 15 de octubre de 1999
Plan General de Gestión de Riesgo

Capítulo 3: Plan de Respuesta a Emergencias por Terremoto en Bogotá D.C.

Objetivos
Escenarios de daños
Funciones de respuesta
Organización para la respuesta en caso de terremotos
Comité Operativo de Emergencias

Capítulo 4: Planes Institucionales de Respuesta a Emergencias por Terremoto

Contenido

DURACIÓN: 3 horas

3.3 TERCER MÓDULO: ORGANIZACIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑOS EN EDIFICACIONES

OBJETIVOS:

- Mostrar los procedimientos y la forma de organización básica para la inspección de edificaciones después de un sismo
- Describir la documentación de soporte existente, los formatos de registro y otros instrumentos desarrollar los procesos de evaluación de daños en edificaciones
- Enumerar otros procedimientos logísticos necesarios como apoyo a la inspección de edificaciones

PROGRAMA

Capítulo 1: Organización

Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias
Grupos de evaluadores
Perfiles y comisiones de inspección
Organigrama funcional

Capítulo 2: Procedimientos

Estructura y organización: Ley 46 de 1988, Decreto 919 de 1989
Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, Decreto 093 de 1998

Capítulo 3: Diagramas

Diagramas de flujo procedimientos de respuesta
Flujo de información

Capítulo 4: Tarjetas de funciones

Digitador
Evaluador
Supervisor
Coordinador Local de Evaluación de Edificaciones
Coordinador Logístico Distrital
Coordinador Distrital

Capítulo 5: Documentación

Documentos de soporte
Documentos de registro
Otros instrumentos

Capítulo 6 Procesos de apoyo

Trabajo de campo
Manejo de información

DURACIÓN: 3 horas

3.4 CUARTO MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SISMORESISTENCIA

OBJETIVOS:

- Dar a conocer la filosofía básica de la Norma Colombiana de construcciones Sismo Resistentes
- Revisar algunos conceptos básicos sobre sismo resistencia

PROGRAMA

Capítulo 1: Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistente

Historia

¿Por qué se necesita una normativa?

Objetivos

Propósito

Contenido de la NSR-98

Capítulo 2: Principios básicos de Sismo Resistencia

Forma, peso, rigidez, estabilidad global, compatibilidad con el suelo de cimentación, sistema estructural apropiado, materiales competentes, buena calidad en la construcción, capacidad de absorber o disipar energía, fijación de elementos no estructurales

DURACIÓN: 3 horas

3.5 QUINTO MÓDULO: CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO SÍSMICO Y DE LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN DE DAÑOS

OBJETIVOS:

- Hacer una breve descripción del estado del arte acerca del daño sísmico de edificaciones.
- Caracterizar los procesos de evaluación de daños
- Presentar un resumen acerca de las principales técnicas de evaluación de daños que se utilizan en la actualidad.
- Identificar las variables que deben ser tenidas en cuenta en el proceso de evaluación de daños después de un movimiento sísmico.

PROGRAMA

Capítulo 1: Daño sísmico

Efectos de los terremotos en las estructuras
Vulnerabilidad de edificaciones existentes
Escenarios de riesgo sísmico urbano

Capítulo 2: Descripción general de los procesos de evaluación de daños

Interrogantes después de un sismo
Características generales
Dimensionamiento del problema
Objetivos
Tipos de evaluación

Capítulo 3: Historia de los procesos de evaluación de daños

Metodologías existentes a nivel nacional e internacional
Variables tenidas en cuenta en los diferentes procesos
Problemas más comunes en los procesos de evaluación de daños

DURACIÓN: 4 horas

3.6 SEXTO MÓDULO: DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE INSPECCIÓN

OBJETIVOS:

- Ilustrar el contenido completo del formulario único.
- Describir los criterios de calificación de daños y clasificación de la habitabilidad de edificaciones.

PROGRAMA

Capítulo 1: Encabezado

Capítulo 2: Localización e identificación de la edificación

Capítulo 3: Descripción de la estructura

Capítulo 4: Estado de la edificación

Evaluación del estado general de la edificación
Evaluación de daños en elementos arquitectónicos
Problemas geotécnicos
Evaluación de daños en elementos estructurales

Capítulo 5: Condiciones pre-existent

Capítulo 6: Clasificación de habitabilidad

Capítulo 7: Recomendaciones y medidas de seguridad

Capítulo 8: Comentarios y fecha de inspección

Capítulo 9: Ejemplo

DURACIÓN: 4 horas

3.7 SEPTIMO MÓDULO: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

OBJETIVOS:

- Ilustrar sobre el manejo de la base de datos, tanto en su módulo de captura como en el de consulta de datos.
- Describir los criterios de calificación de daños y clasificación de la habitabilidad de edificaciones del sistema experto, así como su forma de operación

PROGRAMA

Capítulo 1: Base de datos

Objetivos de la base de datos
Captura de datos
Tipos de consultas y su uso

Capítulo 2: Sistema Experto

Marco conceptual
Variables de entrada
Variables de salida
Resultados

DURACIÓN: 3 horas

3.8-1. OCTAVO – UNO: PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

OBJETIVOS:

- Ilustrar sobre el manejo de la base de datos, tanto en su módulo de captura como en el de consulta de datos.
- Describir los criterios de calificación de daños y clasificación de la habitabilidad de edificaciones del sistema experto, así como su forma de operación

PROGRAMA

Capítulo 1: Identificación de los sistemas constructivos

Sistemas estructurales
Características básicas de la sismo resistencia
Sistemas no estructurales
Características básicas de elementos no estructurales sismo resistentes

Capítulo 2: Ruta de colapso

Estados límite
Mecanismos de colapso

Capítulo 3: Manifestaciones patológicas

En suelos de cimentación
En elementos estructurales
En elementos no estructurales

Capítulo 1: Base de datos

Objetivos de la base de datos
Captura de datos
Tipos de consultas y su uso

Capítulo 2: Sistema Experto

Marco conceptual
Variables de entrada
Variables de salida
Resultados

DURACIÓN: 3 horas

3.8-2. OCTAVO - DOS: CATÁLOGO DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

OBJETIVOS:

- Realizar un compendio de manifestaciones patológicas de los mecanismos de falla, ilustrado con un atlas práctico.

PROGRAMA

Capítulo 1: Catálogo de patologías estructurales

Capítulo 2: Catálogo de patologías en muros no estructurales

DURACIÓN: 3 horas