

SOBRE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POST-SÍSMICA PARA MÉXICO



MAYO 2020

SERGIO ALCO CER

INSTITUTO DE INGENIERÍA - UNAM



METODOLOGÍA POST-SISMO

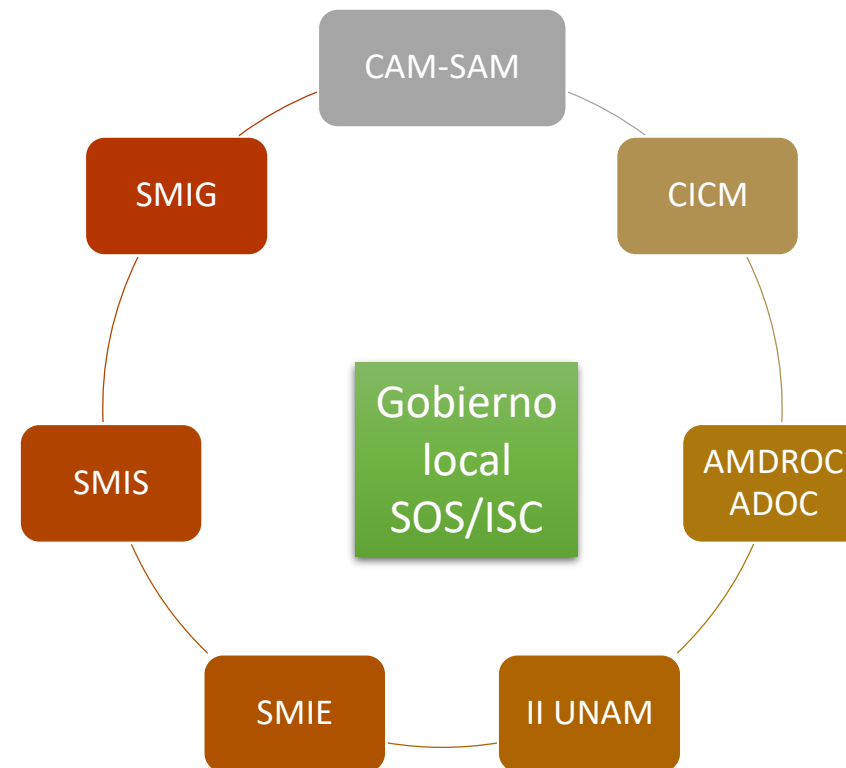
- Instituciones participantes
- Estrategia
- Componentes
- Diagrama de flujo




METODOLOGÍA

- Instituciones participantes


- **Gobierno local:** ISC, SOS, SGIRPC, SSC, SACMEX, Central de fugas, bomberos, LOCATEL;
- **Colegios de profesionistas:** CICM y CAM-SAM;
- **Sociedades técnicas:** SMIE, SMIG, SMIS;
- **Asociaciones de Auxiliares de la Administración:** AMDROC, ADOC;
- **Instituciones académicas:** universidades.



METODOLOGÍA

- Instituciones participantes – Funciones
 - **Gobierno CDMX:** Coordinación general y enlace con habitantes y autoridades;
 - **Colegios de profesionistas:** Coordinación de asuntos logísticos;
 - **Sociedades técnicas:** Coordinación de temas técnicos;
 - **Asociaciones de Auxiliares de la Administración:** Apoya al Gobierno en tema de decisiones;
 - **Instituciones académicas:** Apoya a las sociedades en temas técnicos.
- 




METODOLOGÍA

- Estrategia
 - **Nivel 0.-** Registro de datos base
 - **Nivel 1.-** Evaluación rápida, a nivel de banqueta.
 - **Nivel 2.-** Por aplicarse en edificaciones cuyo resultado de Nivel 1 haya sido amarillo.
 - **Nivel 3.-** Por aplicarse en edificaciones cuyo resultado de Nivel 2 haya sido amarillo o rojo.
- 

METODOLOGÍA

- Estrategia - Objetivos de niveles de evaluación

Nivel de daño	Instante	Niveles			
		0	1	2	3
Sin	<u>Pre-sismo</u>	Registro de datos base	Calificar susceptibilidad a daño	Define vulnerabilidad	Evaluación estructural
Con	<u>Post-sismo</u>	/	Define niveles de daño	Define vulnerabilidad con daño	Evaluación estructural

-  Metodología A
-  Metodología B
-  Traslape

METODOLOGÍA

- Estrategia - Objetivos de niveles de evaluación

Aspecto	Niveles			
	0	1	2	3
Costo relativo	\$	\$	\$\$	\$\$\$
Duración	15 – 30 min	15 – 30 min	horas	días

Diagram showing methodology levels above the table:

- Formato (Level 0)
- Formato (Level 1)
- Metodología calibrada (Level 2)
- Metodología NTC-ER (Level 3)

METODOLOGÍA

- Estrategia
 - **Nivel 0.-** Para definir:
 - Datos base del edificio
 - Ubicación
 - Uso
 - Año de construcción
 - Zona geotécnica
 - Colindancias
 - Características geométricas básicas
 - Características estructurales básicas
 - Vulnerabilidades
 - Daños aparentes

METODOLOGÍA

- Estrategia
 - **Nivel 1.-** Para definir:
 - **1a (Estructuras sin daño)**
 - Calificar si es susceptible a sufrir daño
 - **1b (Estructuras con daño)**
 - Habitabilidad y uso inmediato – **Verde**;
 - Acceso restringido a ocupantes – **Amarillo**;
 - Acceso prohibido a ocupantes – **Rojo**.

METODOLOGÍA

- Estrategia
 - **Nivel 2.-** Para definir o confirmar:
 - **2a (Estructuras sin daño)**
 - Calificar si es propensa a ser vulnerable
 - **2b (Estructuras con daño)**
 - Habitabilidad y uso inmediato – cambiar a Verde;
 - Acceso restringido a ocupantes – mantener en Amarillo;
 - Acceso prohibido a ocupantes – cambiar a Rojo.

METODOLOGÍA

- Estrategia
 - **Nivel 3.-** Para definir:
 - 3a (Estructuras sin daño)
 - Si la estructura **se debe** rehabilitar (consideraciones técnicas, económicas y financieras);
 - 3b (Estructuras con daño)
 - Si la estructura **se puede** rehabilitar (consideraciones técnicas, económicas y financieras);
 - En caso afirmativo, desarrollar el proyecto de diseño de la rehabilitación de conformidad con las NTC-Evaluación y Rehabilitación.

METODOLOGÍA

- Estrategia

Nivel	Color de etiqueta	Magnitud de daño		Observaciones
		Estructural	No estructural	
1	Verde	Nulo	Nulo/Ligero	Desde banqueta, sin entrar
	Amarillo	Ligero/Moderado	Ligero/Moderado	
	Rojo	Severo/Colapso	-	
2	Verde	Nulo	Nulo/Ligero	Inspección visual desde el interior
	Amarillo	Ligero/Moderado	Moderado/Severo	
	Rojo	Severo/Colapso	-	
3	N/A	N/A	N/A	Evaluación detallada

METODOLOGÍA

- Estrategia

Integrantes	Características	Función
Coordinación general	DRO, CSE, Perito, Experto	Dirigir y decidir
Subcoordinador(es)		Apoya a la CG en tema de decisiones
Profesionistas	Ingeniero/Arquitecto	Apoya a la CG en temas y actividades técnicas
Alumnos	Ingeniero/Arquitecto	Apoya a profesionistas en actividades técnicas
Trabajadores sociales	Gobierno CDMX	Enlace con habitantes
Protección civil (SGIRPC)	Gobierno CDMX (Alcaldía)	Enlace con instituciones: SSC, SACMEX, central de fugas, bomberos, LOCATEL.

METODOLOGÍA

- Estrategia – Asignación

Se propone asignar brigadas cuadrantes, seleccionadas en Plan Pre-Sismo.

Identificación

- Credencial
- chaleco
- Casco



METODOLOGÍA

- Estrategia – Asignación

- **Capacitación y certificación de brigadas**

- Capacitación de brigadas
 - Conocimiento de Plan Sismo
 - Identificación de funciones de los integrantes
 - Plataformas de reporte en tiempo real
 - Mapas y app digitales
 - Evaluación de la magnitud y tipo de daño
 - Recursos para capacitación de brigadas
 - Manual de capacitación (Papel, en línea, app):
 - Curso presencial
 - Curso en línea: uso de realidad virtual aumentada

METODOLOGÍA

- Componentes – Documentación

Documento	Alcance	Modalidad
Guía para Evaluación Post-Sísmica de Edificios en CDMX	Explicar Niveles y fases	Papel, en línea, app
Manual de Campo para Evaluación Post-Sísmica de Edificios en CDMX	Explicar someramente Niveles y fases	Papel, en línea, app
Etiquetas Verde, Amarillo y Rojo	Definir posible uso e ingreso	Papel, en línea, app
Manual para Acordonamiento de Edificios	Decidir e implantar acordonamiento	Papel, en línea, app
Manual para Apuntalamiento y Arriostramiento	Decidir e implantar apuntalamiento y arriostramiento	Papel, en línea, app
Manual de comunicación con el público y con medios	Comunicar alcances, etapas, Niveles de evaluación	Papel, en línea, app
Folletos de información sobre "Plan Sismo" a) Para público en general b) Para desarrolladores, administradores inmobiliarios c) Para medios de comunicación d) Para voluntarios e) Para Protección Civil	Conocer alcances del Plan y qué deben hacer	Papel, en línea, app
Manual de evaluación de daño estructural y no estructural	Presentar tipo y magnitud de daño	Papel, en línea, app
Manual de capacitación para brigadas	Conocer alcances del Plan y qué deben hacer	Papel, en línea, app

METODOLOGÍA

• Componentes – Avisos

Logo/escudo 1
Logo/escudo 2

EVALUACIÓN DE ESCUELAS RESUMEN DEL RESULTADO

Edificio o Cuerpo	Aviso		
	Verde	Amarillo	Rojo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre de la escuela y dirección:
 CCT: _____ Calle: _____ Municipio: _____
 Colonia: _____
 Entidad Federativa: _____ CP: _____
 Latitud: _____ Longitud: _____ (con 5 decimales)

Comentarios del inspector:

Inspector (Nombre, Clave, Institución): _____
 Fecha: _____ Hora: _____



Prohibido retirar, alterar o cubrir este Aviso sin la autorización de la Autoridad

Logo/escudo 1
Logo/escudo 2

USO PERMITIDO ACCESO SIN RESTRICCIÓN

Este edificio fue inspeccionado en situación de emergencia:

- No se encuentran problemas estructurales obvios, pero:
 - Esto no significa que el edificio sea completamente seguro
 - Esto no significa que el edificio no tenga daño
 - Las réplicas posteriores a la inspección pueden causar más daño, lo cual puede afectar el resultado de esta inspección.
- No se inspeccionaron:
 - Instalaciones (eléctricas, agua, drenaje, gas, etc.)
 - Elementos secundarios (techos falsos, ventanas, etc.)
- Se debe informar a la autoridad si se encuentra una condición que pueda ser peligrosa.
- Sólo se permite el uso aprobado del edificio.
- El edificio puede ser reinspeccionado.

Prohibido retirar, alterar o cubrir este Aviso sin la autorización de la Autoridad

Logo/escudo 1
Logo/escudo 2

ACCESO Y USO RESTRINGIDOS

Acceso restringido a partes del edificio

Sólo se permiten entradas breves

Evitar sustracción por accidentes locales o robos

PRECAUCIÓN: Este edificio fue inspeccionado en situación de emergencia.

- Este edificio tiene daños y su seguridad estructural es dudosa
- Se permite entrar bajo su propio riesgo
- Las réplicas posteriores a esta inspección pueden causar más daño y afectar el resultado de esta inspección.

Descripción del daño y peligro observado:

Zonas restringidas y acordonadas:

Restricciones en el uso:
 Retiro de documentos importantes y objetos de valor
 Retiro de objetos personales
 Otros: _____

Diagrama señalando las zonas restringidas

Nombre del edificio y dirección:
 CCT: _____ Calle: _____ Municipio: _____
 Colonia: _____ CP: _____
 Latitud: _____ Longitud: _____ (con 5 decimales)

Este edificio se somete a una Evaluación Rápida:

Exterior únicamente

Exterior e interior

Comentarios del inspector:

Inspector (Nombre, Clave, Institución): _____
 Fecha: _____ Hora: _____

Para mayor información:
 • www.sishd.gob.mx

Prohibido retirar, alterar o cubrir este Aviso sin la autorización de la Autoridad

Logo/escudo 1
Logo/escudo 2

ACCESO PROHIBIDO NO ENTRAR, NO USAR (Este aviso no es una Orden de Demolición)

PRECAUCIÓN: Este edificio fue inspeccionado y como resultado se llegó a una **Orden de Acceso y Uso Restringidos**.

Este edificio está en riesgo por un peligro inminente

Este edificio tiene daños serios

Descripción del peligro inminente por el daño observado:

Acordonamiento necesario:

Diagrama señalando las zonas restringidas

No entrar, excepto que se tenga la autorización específica por escrito. La entrada a la estructura puede causar la muerte o heridas.

Prohibido retirar, alterar o cubrir este Aviso sin la autorización de la Autoridad

Logo/escudo 1
Logo/escudo 2

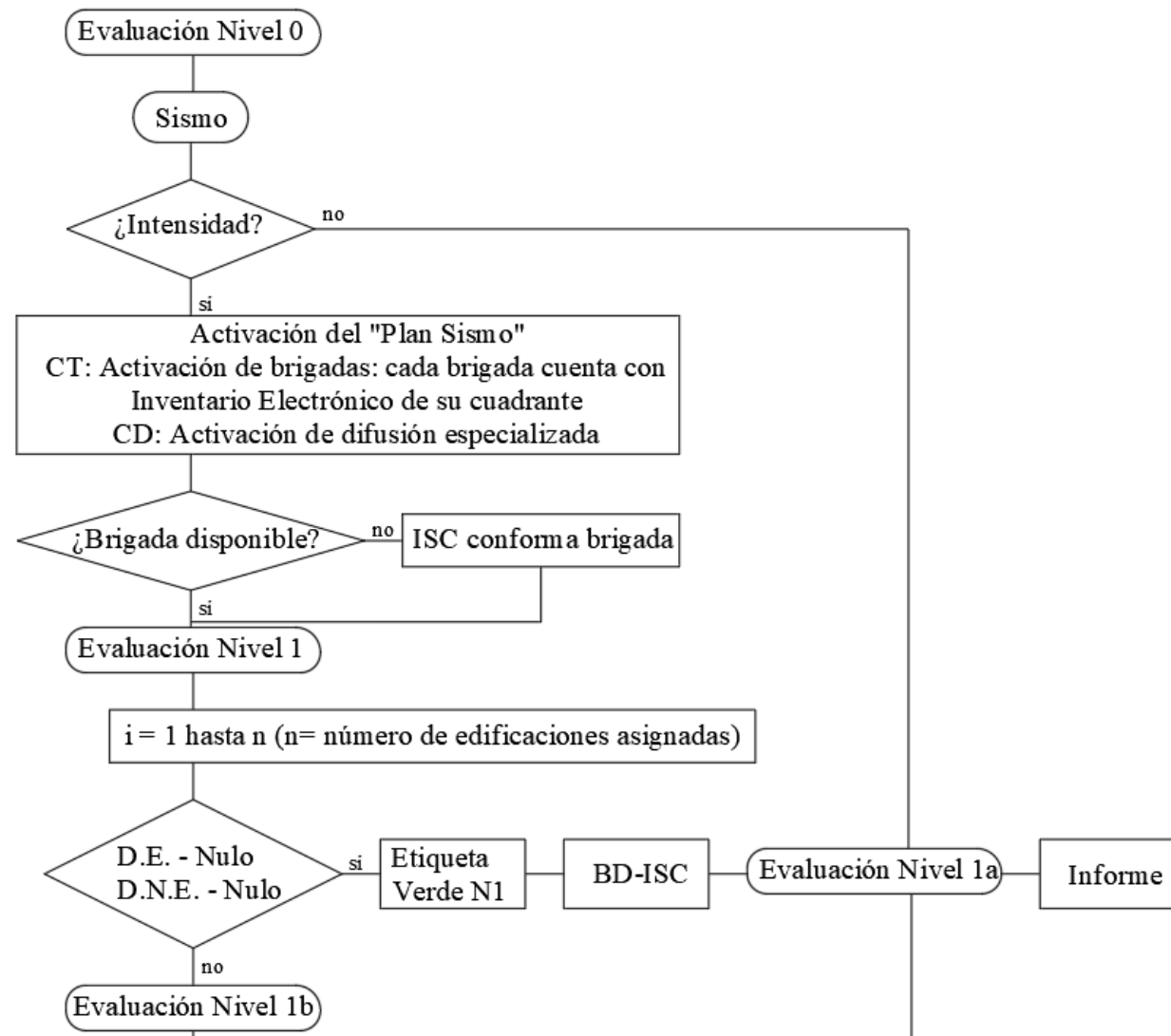
CROQUIS DE ÁREAS RESTRINGIDAS

Nombre de la escuela y dirección:
 Calle: _____ Hora: _____

Prohibido retirar, alterar o cubrir este Aviso sin la autorización de la Autoridad

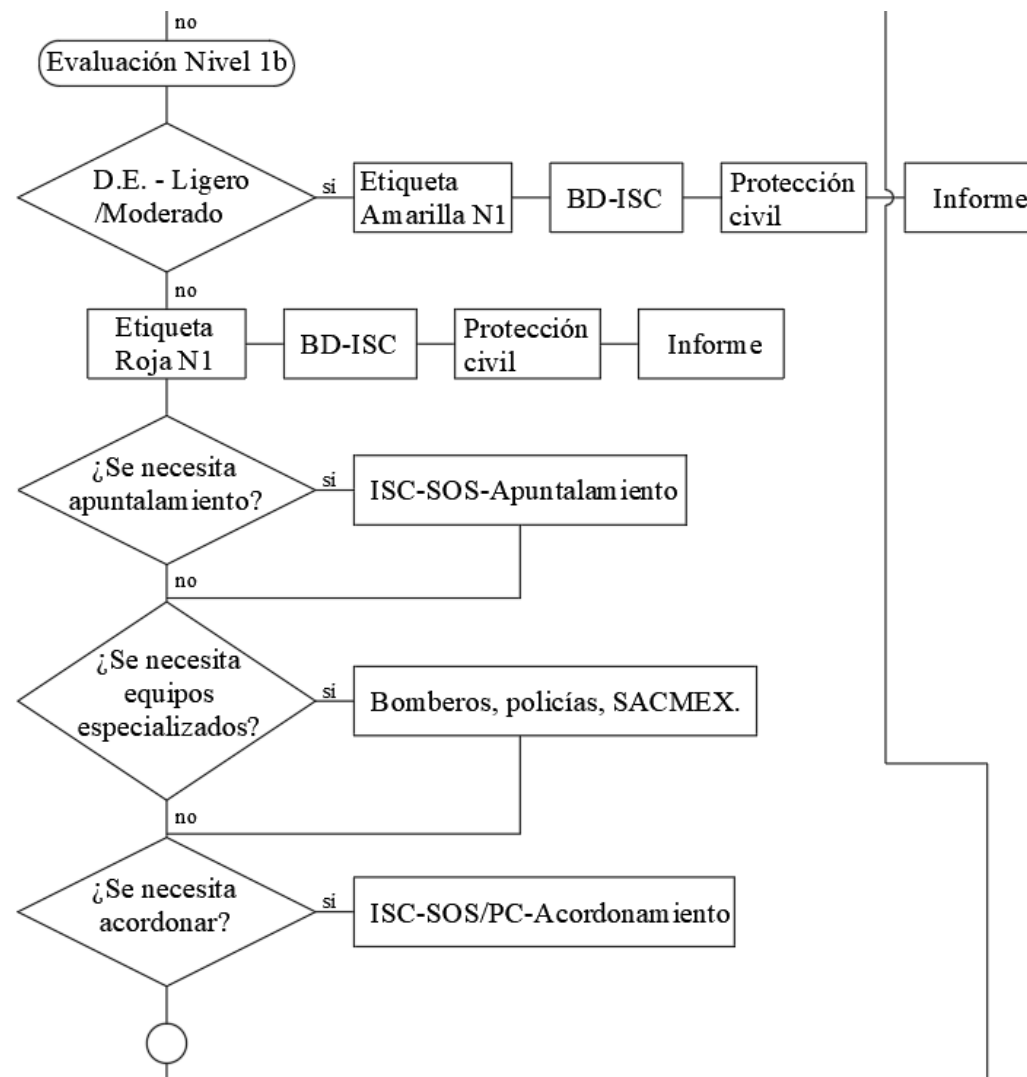
METODOLOGÍA

- Diagrama de flujo



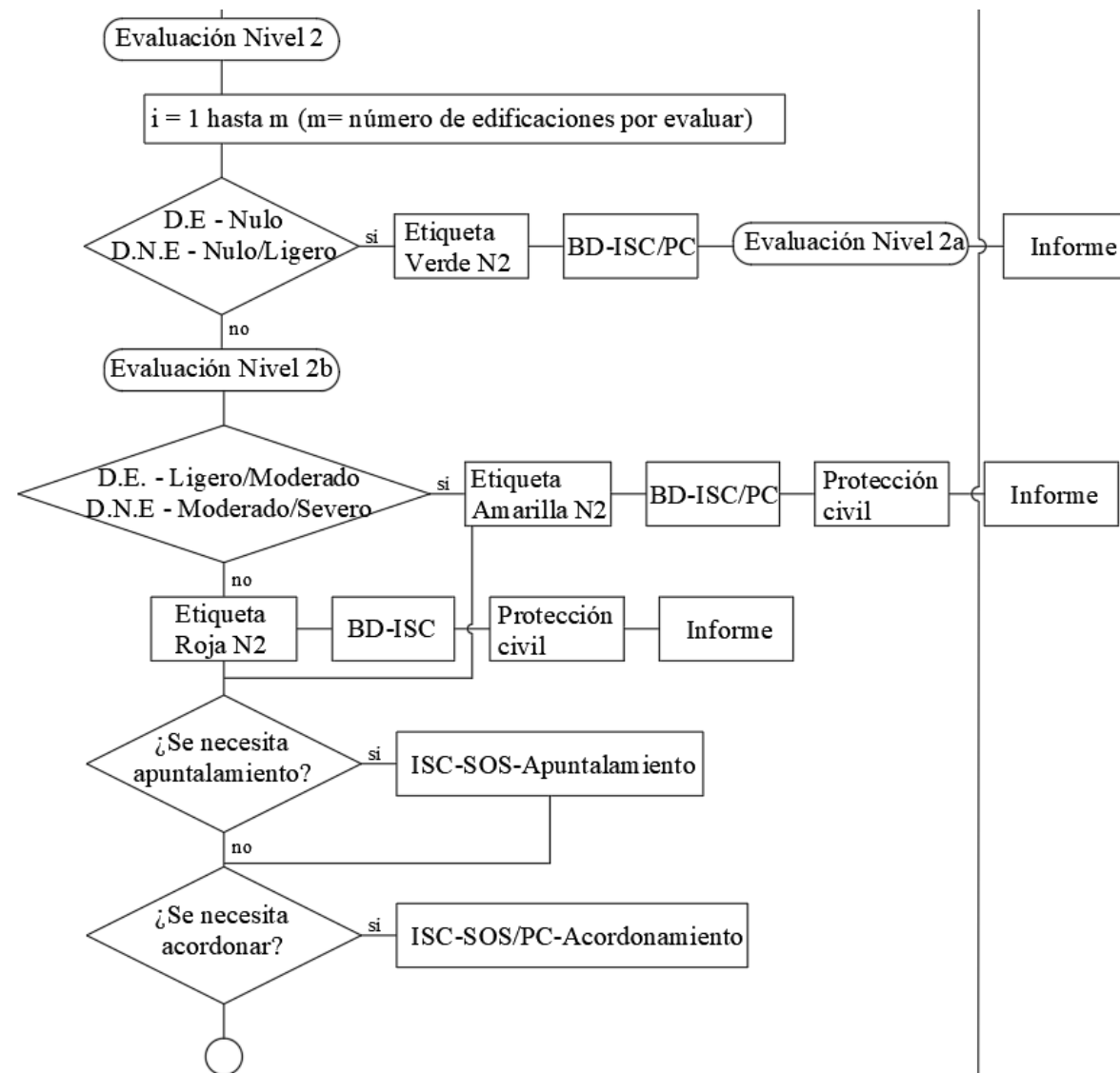
METODOLOGÍA

- Diagrama de flujo



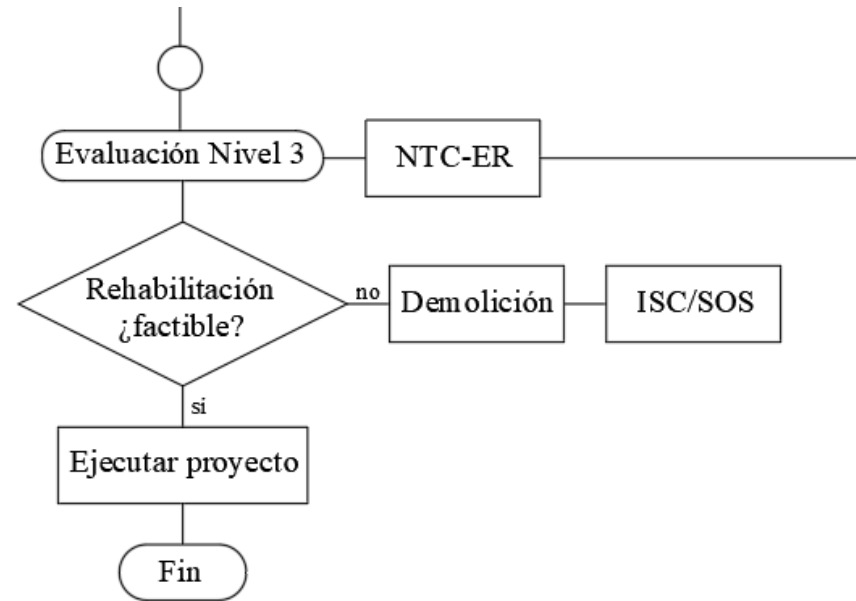
METODOLOGÍA

- Diagrama de flujo




METODOLOGÍA

- Diagrama de flujo




METODOLOGÍA PRE-SISMO

Alcance

- Capacitaciones a las instituciones integrantes
 - Programas de difusión del plan para los habitantes
 - Elaborar un Inventario Electrónico de Edificaciones
 - Establecer, de manera aproximada, el nivel de vulnerabilidad por medio de procedimientos sencillos, a partir de datos de fácil obtención
 - Definir los edificios que deben ser revisados con un Nivel 3 de Evaluación
 - Identificar los edificios con baja probabilidad de sufrir daño
 - Establecer los cuadrantes y la asignación de brigadas en mapas digitales
- 

METODOLOGÍA PRE-SISMO

Para el IEE

- Diseñar una plataforma de gran capacidad para almacenar la información levantada y fotografías
 - Definir la información por recabar
 - Identificar bancos de datos de CDMX existentes (catastro, SMIE-CICM 2017, etc.)
 - A partir del análisis de la información disponible, establecer los parámetros faltantes
 - Diseñar un procedimiento para levantar la información faltante y/o verificar la existente
- 

METODOLOGÍA PRE-SISMO

Para el levantamiento de información faltante

- Contratar el levantamiento por cuadrante de esta información

Simulacros

- Activar brigadas designadas y asignadas
 - Que las brigadas verifiquen la información del IEE
- 