



GUÍA DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS - I



CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



AYUNTAMIENTO DE LORCA

F H E C O R ■
Ingenieros Consultores

ISBN: 978-84-87138-71-3

Depósito legal: MU -1024-2013

Contenido

MEMORIA	3
1 ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA	6
3 METODOLOGÍA - INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE DAÑOS	7
4 EVALUACIÓN DE DAÑOS EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA	8
4.1 OBJETIVOS.....	8
4.2 INSPECTORES.....	8
4.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN RÁPIDA	9
4.4 CLASIFICACIÓN	11
4.5 INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA FICHA DE INSPECCIÓN.....	12
4.5.1 Identificación del Edificio.....	12
4.5.2 Descripción de la Estructura	13
4.5.3 Estado General del Edificio.....	16
4.5.4 Daños en Elementos Estructurales	18
4.5.5 Daños en Elementos Arquitectónicos	20
4.5.6 Clasificación Global del Daño - Habitabilidad	24
4.5.7 Recomendaciones y Medidas de Seguridad	25
4.5.8 Condiciones Pre-existentes	25
4.5.9 Datos del equipo de Inspección, Persona de Contacto y Comentarios.....	28
5 APUNTALAMIENTOS DE EMERGENCIA	29
5.1 NECESIDAD DEL APUNTALAMIENTO	29
5.2 OBJETIVO DEL APUNTALAMIENTO	29
5.3 MATERIALES EMPLEADOS EN APUNTALAMIENTOS	30
5.4 CLASES DE APUNTALAMIENTOS	30
5.5 ASPECTOS A CONSIDERAR ANTES DE APUNTALAR.....	31
5.6 CONSIDERACIONES SOBRE LA EJECUCIÓN.....	32
6 BIBLIOGRAFÍA.....	33

GUÍA DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN, EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA, DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS

MEMORIA

Con motivo del sismo acaecido el día 11 de mayo de 2011, la ciudad de Lorca sufrió la muerte de nueve personas así como numerosos daños materiales en su patrimonio construido. A raíz de ello, el Gobierno de la Región de Murcia decidió abordar, a través de su Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, una serie de actuaciones encaminadas al aprovechamiento técnico de la información disponible como consecuencia del sismo, al objeto de optimizar las estrategias preventivas ante un potencial nuevo sismo que pudiera producirse en el futuro en el ámbito de la Región de Murcia.

La redacción de esta Guía, que se enmarca en el marco anteriormente definido de actuaciones, ha sido llevada a cabo por equipo constituido por:

Por la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia y Coordinador de la Guía:

- D. Emilio Meseguer Peña

Equipo redactor de FHECOR Ingenieros Consultores:

- D. Hugo Corres Peiretti
- D. Francisco Prieto Aguilera
- D. Fernando Rodríguez García

Además, se ha contado con la colaboración de las siguientes personas, organismos, asociaciones y corporaciones profesionales:

- Colegio Oficial de Agentes de la Propiedad inmobiliaria de la Región de Murcia
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia
- Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de la Región de Murcia
- Antonio Tomás Espín, Decano de la Demarcación del CICCIP en Murcia.
- Teresa Barceló Clemares, arquitecto técnico.
- Salvador García – Ayllón Veintimilla, arquitecto.

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

El pasado día 11 de mayo de 2011, la región de Lorca (Murcia) sufrió una serie de movimientos sísmicos que conllevaron importantes daños, con afección a parte del patrimonio construido en la ciudad, así como la pérdida de algunas vidas humanas.

En función de los daños sufridos en cada caso, los edificios bien han sido demolidos, bien han sido desalojados temporalmente, bien han requerido de actuaciones de elementos estructurales o no estructurales, o han sufrido daños menores.

La toma de decisiones sobre qué edificios debían demolerse, qué edificios debían desalojarse, y qué edificios se encontraban en condiciones aceptables para seguir ocupados se realizó en los días y semanas siguientes al evento sísmico de acuerdo con los protocolos recogidos en el Plan especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de la Región de Murcia (SISMIMUR).

SISMIMUR contempla, dentro de su estructura y organización, un grupo de trabajo denominado Grupo de Evaluación Sísmica, que tiene entre sus cometidos la supervisión de los daños producidos en las viviendas y su habitabilidad, y asegurar que se establezcan las medidas necesarias para eliminar o reducir los daños producidos sobre la población por el colapso de edificios o de alguno de sus componentes tras los movimientos sísmicos.

La cuantía de los daños personales y materiales ocurridos en el sismo de Lorca, su repercusión económica y su trascendencia social, han aconsejado a la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio del Gobierno de la Región de Murcia a promover la redacción de la presente Guía, con objeto de definir una serie de pautas de actuación para su consideración, si lo estimase oportuno, por el Grupo de Evaluación Sísmica.

El objeto de la presente Guía es, por tanto, definir una metodología para la evaluación del nivel de daño y de la seguridad de edificaciones tras un terremoto que, en este contexto de situación de emergencia, permita enunciar una propuesta de actuación sobre el edificio: permitir el acceso, permitir el acceso condicionado, prohibir el acceso al edificio y eventualmente al área circundante, señalar el peligro de colapso o la necesidad o conveniencia de demolición, etc.

Se pretende que una adecuada aplicación de los criterios definidos en la guía permita:

- Valorar, en una situación de emergencia, la condición de la estructura y de los elementos no estructurales del edificio después de acaecer un sismo, tomando decisiones sobre la posibilidad de habitar el edificio o no.
- Reducir los eventuales daños que se pueden dar tras el sismo como consecuencia de los daños estructurales existentes, de la caída de objetos diversos, y de los posibles efectos de las réplicas tras el evento sísmico principal.
- Identificar las necesidades de la población desde el punto de vista de la seguridad de los edificios, para poder definir las actuaciones relacionadas con la protección y el alojamiento de los afectados.

- Disponer de información para una estimación rápida y aproximada de las pérdidas económicas directas causadas por los daños en los edificios.
- Registrar información sobre el número de edificios habitables, dañados o colapsados, para que tras su clasificación y análisis puedan planificarse el proceso de rehabilitación y la asistencia en la fase de recuperación y reconstrucción de la zona afectada.
- Suministrar información técnica que permita mejorar la normativa sismo resistente a medio plazo.

2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

Se enumeran aquí algunas normas y disposiciones vigentes en materia de Protección Civil relacionadas con el presente documento:

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil. B.O.E nº 22, de 25-01-85.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil. B.O.E nº 105, de 1-5-92.
- Plan Territorial de Protección Civil de la Región de Murcia (PLATEMUR) B.O.R.M 18/9/2002.
- Decreto 67/1997, de 19 de septiembre, por el que se implanta el Servicio de Atención de Llamadas de Urgencia, a través del número telefónico 112, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se designa a ésta como entidad prestataria única del mencionado servicio. B.O.R.M nº 226 de 30-9-1.997.
- Resolución de 5 de mayo de 1.995, de la Secretaría de Estado de Interior, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico. B.O.E de 25-5-1.995.
- Resolución de 17 de septiembre de 2.004, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 16 de julio de 2.004, por el que se modifica la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico, aprobada por el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 7 de abril de 1.995. (B.O.E nº 238 de 2-10-2.004)
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación NCSE-02. B.O.E nº 244 de 11-10-2.002.
- Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia. Consejería de Presidencia. Dirección General de Protección Civil. Mayo de 2006.

3 METODOLOGÍA - INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE DAÑOS

La metodología de inspección y evaluación de daños que se describe en el presente documento se ha desarrollado teniendo en cuenta la estructura organizativa del PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE LA REGIÓN DE MURCIA SISMIMUR.

Concretamente, en el Plan SISMIMUR existe el denominado Grupo de Evaluación Sísmica, encargado de supervisar los daños producidos en las viviendas, así como su habitabilidad. El objetivo principal del Grupo es asegurar que se establezcan las medidas necesarias para eliminar o reducir los daños producidos sobre la población por la caída de viviendas tras los movimientos sísmicos.

Las funciones del Grupo de Evaluación del SISMIMUR incluyen, entre otras, la redacción *in situ* de un informe preliminar de carácter inmediato, el estudio y valoración de los daños causados por la emergencia, así como la inspección y clasificación del estado de seguridad de los edificios afectados por el terremoto, señalizando las construcciones que han de ser demolidas o reparadas, y establecer las medidas necesarias al respecto.

La metodología de evaluación de la presente Guía se ha definido por tanto teniendo en cuenta el marco organizativo del plan y las operaciones previstas en el mismo.

El objetivo último del reconocimiento de emergencia es poder decidir qué edificaciones se pueden calificar como colapsadas u obviamente inseguras, y qué edificaciones pueden considerarse en condiciones aceptables de ser habitadas.

Así, se pretende dar unas pautas para la realización de una inspección y evaluación de los edificios en la situación de emergencia que se produce tras un sismo.

La evaluación del edificio que se propone hace referencia a aspectos del edificio como su estado general, la existencia de daños en su estructura, y la existencia de daños en elementos no resistentes que pueden afectar a la habitabilidad del edificio o a la seguridad en sus inmediaciones.

La inspección y evaluación pretende además recabar algunos datos sobre la tipología estructural, fecha de construcción del edificio, y vulnerabilidad del mismo, para poder extraer conclusiones sobre los daños ocurridos en el patrimonio construido.

Finalmente, las pautas de inspección y evaluación permiten no sólo clasificar el edificio desde el punto de vista de la habitabilidad, sino que permite definir otras recomendaciones de actuación específicas.

4 EVALUACIÓN DE DAÑOS EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA

4.1 OBJETIVOS

Uno de los objetivos más importantes de la evaluación de seguridad inmediata es clasificar cada edificio de acuerdo a su posible uso en función de un nivel de seguridad estimado.

En este documento se adoptan un criterio de clasificación de los edificios similar al ya empleado tras el sismo de Lorca, criterio que por otro lado está recogido en diversas recomendaciones internacionales de este tipo, la mayoría de las cuales se basan en la documentación generada por el ATC - *Applied Technology Council*.

Así, los edificios se clasifican en los siguientes niveles de seguridad:

- Verde (HABITABLE)
- Amarillo (USO RESTRINGIDO)
- Rojo (NO HABITABLE)
- Negro (RIESGO DE COLAPSO).

Además de esta clasificación relativa a los edificios, es frecuente que haya ciertas áreas del interior o del exterior del edificio que en vista de la inspección del edificio se clasifiquen como **ÁREA INSEGURA**.

4.2 INSPECTORES

El SISMIMUR establece que el Grupo de Evaluación Sísmica el siguiente personal estará formado por:

- Personal técnico de los servicios municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Personal técnico de la Dirección General competente en Vivienda, Arquitectura y Urbanismo.
- Personal técnico de las Consejerías y Organismos Autónomos de la Comunidad Autónoma, que así se considere por parte de la Dirección del Plan.
- Personal técnico de bomberos.
- Personal técnico que se pueda solicitar a través de los respectivos Colegios Profesionales.
- Servicio de Conservación de Carreteras de la Comunidad Autónoma.
- Técnicos y Organizaciones Municipales de Voluntarios de Protección Civil.
- Personal técnico de los distintos organismos de la Administración, universidades y empresas que estudian el riesgo sísmico y sus efectos así como los riesgos que se pudieran presentar derivados de los movimientos sísmicos.
- Medios aéreos de la Dirección General de Protección Civil.
- Otros que la Dirección del Plan considere adecuado.

Normalmente, tras un sismo importante no se cuenta con el número suficiente de profesionales con la experiencia idónea, por lo que las autoridades han de trabajar con el personal disponible, en cuyo caso parece lógico involucrar a estudiantes de los últimos cursos de carreras técnicas relacionadas con la integridad estructural, para la realización de las inspecciones en las zonas menos afectadas, o como auxiliares y acompañantes de los profesionales que cumplan los requisitos citados.

En general las personas requeridas para la inspección de daños en edificios deben ser profesionales relacionados con el sector de la construcción y con un perfil de aparejador o arquitecto técnico, arquitecto, ingenieros técnicos de obras públicas o ingeniero de caminos, canales y puertos, con experiencia suficiente en el proyecto o construcción de obras de edificación, o en ambos.

En cualquier caso cada equipo de evaluación deberá estar formado preferentemente por al menos dos personas, una de las cuales debería tener los conocimientos citados anteriormente.

En el caso de edificaciones que manifiesten problemas relacionados con el suelo, tales como fallos en taludes, asentamientos diferenciales, giros en elementos de cimentación, etc., la evaluación debería ser realizada por un equipo en el que se incluya un ingeniero especialista en geotecnia.

Estos requisitos persiguen que el personal dedicado a estas tareas pueda distinguir con facilidad los daños estructurales de los no estructurales, sepa evaluar su trascendencia, detecte daños no usuales, y en general disponga de la experiencia y el criterio suficientes para decidir sobre la necesidad o conveniencia de habitar, evacuar o demoler un edificio.

Con independencia de su experiencia profesional, todo el personal involucrado en la inspección de los edificios debe tener previamente unos conocimientos básicos sobre la forma de rellenar el impreso de inspección y evaluación en situación de emergencia de daños debidos al sismo en edificios, utilizado para la clasificación de los edificios en habitables o no habitables.

4.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN RÁPIDA

El procedimiento de inspección y evaluación debe iniciarse con un reconocimiento preliminar del área asignada para disponer de una idea preliminar sobre el estado de los edificios de la zona, pues la presencia sistemática o general de algunos daños, o bien la existencia de daños aislados en edificaciones puntuales serán un punto de partida importante para entender los tipos de daños existentes, sus causas, y la severidad de los mismos.

Se sugiere la siguiente secuencia en la realización de la inspección:

- 1.- Examinar el exterior del edificio y su estado general, recordando que el peligro de colapso de un edificio dado puede deberse a su propio estado pero también al mal estado de los edificios adyacentes. Por tanto debe analizarse el estado de daños en fachadas, balcones, antepechos, etc., el estado de los edificios adyacentes, y evaluar si las salidas de la edificación son seguras.

- 2.- Observar el suelo alrededor del edificio, para determinar la posible presencia de grietas, hundimientos, deslizamiento de taludes próximos o cualquier anomalía del terreno.
- 3.- Evaluar la necesidad y oportunidad de entrar en el edificio. Para la toma de esta decisión, prevalecerán los criterios de seguridad para el personal involucrado en la inspección.
- 4.- Entrar en el edificio cuando así se haya estimado como consecuencia del punto anterior. En particular, puede ser interesante cuando éste no pueda ser observado adecuadamente desde el exterior, y cuando haya dudas o se tenga conocimiento de problemas como caída de falsos techos, existencia de muros interiores o elementos estructurales dañados, etc.
- 5.- Examinar la seguridad de elementos no estructurales interiores, identificar la caída de falsos techos, muros, escaleras o elementos cuyo fallo pueda representar un peligro para la vida de los habitantes.
- 6.- Evaluar el sistema estructural desde el interior. Se debe analizar el grado de daño de los diferentes elementos estructurales de acuerdo con el tipo de sistema estructural y establecer el porcentaje de elementos afectados en el piso con mayores daños.
- 7.- Rellenar el impreso que se adjunta en el Anexo 2 con la identificación del edificio, la descripción de la estructura y con la evaluación de los daños que se indican, y con la clasificación del edificio de acuerdo con los resultados de la evaluación, siguiendo los criterios del siguiente apartado.
- 8.- Rellenar el aviso correspondiente a las conclusiones de la evaluación, según los carteles incluidos en el Anexo 1, y colocarlo en todas las entradas del edificio inspeccionado.

Además del aviso, se coloreará una zona lo suficientemente visible con un *spray* del color correspondiente a la clasificación obtenida.

También se debe restringir el acceso a las áreas designadas como ÁREA INSEGURA, colocando algún tipo de barrera, por ejemplo, cintas de color vivo que lleven la inscripción PELIGRO.

- 9.- En el caso de existir una evaluación previa, retirar los avisos correspondientes a la misma. Si la clasificación global tiene un color diferente, asegurarse de que la marca anterior no permanece visible, con el fin de evitar confusiones sobre la clasificación del edificio.
- 10.- Explicar verbalmente a los ocupantes del edificio el significado de la clasificación, especificando si pueden permanecer en él o si deben evacuarlo.
- 11.- Notificar al Coordinador del Grupo de Evaluación Sísmica para que se realicen los procedimientos que correspondan por parte de las autoridades pertinentes.

En el anexo 3 del presente documento se detallan los equipos que deben llevar los inspectores durante la evaluación de emergencia.

4.4 CLASIFICACIÓN

En la tabla 1 se describen algunas de las características de la seguridad asociada a cada nivel.

Tabla 1. Clasificación de edificios por niveles de seguridad tras la evaluación

CLASIFICACIÓN DE HABITABILIDAD	DESCRIPCIÓN
VERDE HABITABLE	No se encuentra en peligro aparente. La capacidad original para resistir cargas no presenta disminución significativa. No presenta evidencia de daños, salvo daños leves y muy puntuales en elementos arquitectónicos que puedan ser fácilmente reparados y que no ofrezcan peligro para la integridad de las personas. Uso del edificio permitido.
AMARILLO USO RESTRINGIDO	Presenta disminución significativa en su capacidad para resistir cargas, o bien sufrió daños importantes en elementos arquitectónicos. Ocupación condicionada a la retirada o reparación de elementos que ofrezcan peligro de caerse y a la reparación de daños estructurales. La entrada de propietarios se permite sólo con fines de emergencia, y únicamente bajo su propio riesgo. No se permite uso continuo, ni entrada al público.
ROJO NO HABITABLE	Alto riesgo, el inmueble sufrió daños estructurales y presenta disminución en su capacidad portante. Se debe evaluar la necesidad de apuntalar la edificación. Posibilidad de colapso por réplicas del sismo. Entrada al edificio prohibida.
NEGRO PELIGRO DE COLAPSO	Inmuebles que sufrieron daños generalizados en su estructura y presentan peligro de colapso o derrumbe inminente. Es necesario evacuarlos totalmente, proteger calles y edificaciones vecinas, y planificar su demolición.
ÁREA INSEGURA	El área específica designada con este letrero es insegura. No se debe entrar ni utilizar, excepto por las autoridades.

4.5 INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA FICHA DE INSPECCIÓN

El IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS, que se adjunta en el anexo 2, está dividido en diez secciones, referidas a los siguientes aspectos:

1. Resumen de clasificación de la habitabilidad.
2. Identificación del edificio.
3. Descripción de la estructura.
4. Estado general del edificio.
5. Daños en elementos estructurales.
6. Daños en elementos no estructurales.
7. Clasificación de la habitabilidad.
8. Medidas de seguridad recomendadas.
9. Condiciones pre-existentes.
10. Datos de equipo de inspección, persona de contacto del edificio, comentarios.

A continuación se explican los criterios para completar los campos del formulario.

4.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Esta área describe la ubicación física, la altura de la edificación, el uso y el área de la edificación.

DIRECCIÓN: se debe indicar el tipo de vía, nombre de la misma, y el número.

LOCALIDAD: nombre del Término Municipal en que se encuentra el edificio.

BARRIO: barrio en el que se encuentra el edificio.

NOMBRE DEL EDIFICIO: en caso de que el edificio sea conocido con algún nombre específico, pertenezca a alguna empresa que le dé nombre, etc.

REFERENCIA CATASTRAL: número del registro del inmueble en el catastro.

USO PREDOMINANTE: se debe consignar tanto el uso general como el de la planta baja. Los posibles usos deben ser asignados de acuerdo con la siguiente relación:

- 1.- Residencial
- 2.- Comercial
- 3.- Docente
- 4.- Sanitario
- 5.- Hotelero
- 6.- Oficinas
- 7.- Industrial
- 8.- Institucional
- 9.- Otros

NÚMERO DE PISOS: se debe indicar por separado el número de sótanos y de plantas del edificio. Las plantas sobre rasante se refieren a todas las plantas estructurales contadas desde el nivel de planta baja incluyendo esta, es decir que se han de contar la planta baja, las plantas con uso, y la planta de cubierta. Esta designación difiere de la habitual de B+N, donde B hace referencia a la planta baja y N al número de plantas sobre rasante sin contar la cubierta, pero se define este criterio para evitar errores de personal que no esté familiarizado con esta designación.

En el caso de edificios en pendiente, el cómputo de plantas debe realizarse desde la entrada principal del edificio.

DIMENSIONES APROXIMADAS: se deben especificar las medidas aproximadas en metros del edificio, para lo que cual se dispone de las casillas *frente* y *fondo*. Con estas medidas y el número de plantas se puede computar de forma aproximada el área de la planta tipo y el área total del edificio.

4.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Este apartado aporta información referente al tipo de estructura ya que, dependiendo de ésta, pueden variar las propiedades dinámicas, las características de resistencia, rigidez y capacidad de disipación de energía ante un sismo.

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Para poder analizar la estabilidad de la edificación y además tener un registro de la vulnerabilidad de las diferentes tecnologías constructivas es importante hacer una buena clasificación de las mismas.

En el recuadro se debe indicar el código asociado a la tipología estructural predominante en el edificio.

En caso de que existan varias tipologías en un mismo edificio se debe seleccionar el de mayor relevancia y hacer alusión a la combinación de tipologías y a la zona o planta donde se produce el cambio de tipología en la sección de *COMENTARIOS* al final del impreso.

Se han definido varias tipologías para edificios con estructura de hormigón, acero o mampostería.

1. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Se han clasificado las construcciones de hormigón en cuatro categorías dependiendo de los sistemas estructurales:

11. **Pórticos:** se define así el conjunto estructural conformado por vigas y pilares unidos en forma rígida y reticular.
12. **Muros Estructurales:** se define así el conjunto estructural en que los elementos verticales son muros diseñados para resistir cargas verticales y horizontales.
13. **Pórticos y muros:** son estructuras que tienen pórticos combinados con muros estructurales o pórticos arriostrados mediante elementos que limitan su deformación lateral en caso de cargas laterales.

2. ESTRUCTURA DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA

Los elementos estructurales verticales son muros o paredes construidas con bloques o ladrillos de arcilla u hormigón unidos con mortero.

Las edificaciones de mampostería se han clasificado en tres categorías dependiendo de los sistemas estructurales:

21. Mampostería confinada: construcción de muros de mampostería de ladrillo o cemento con elementos perimetrales de hormigón armado de dimensiones reducidas (viguetas y pilares), construidos alrededor de las paredes conformando anillos que confinan las piezas de mampostería.
22. Mampostería armada: construcción de muros de mampostería con refuerzos horizontales y verticales de armadura pasiva y macizados locales de hormigón.
23. Mampostería ordinaria: construcción de mampostería usualmente de bloques o piezas de ladrillo o cemento que no tiene ningún tipo de refuerzo ni confinamiento mediante elementos estructurales.

3. ESTRUCTURA DE ACERO

Los elementos estructurales son de acero y están conectados mediante uniones soldadas, atornilladas o remachadas. Se clasifican en dos categorías:

31. Pórticos Arriostrados: son conjuntos estructurales constituidos por vigas y pilares cuya estabilidad lateral se proporciona por medio de arriostramientos diagonales o muros.
32. Pórticos no Arriostrados: son aquellos cuya estabilidad lateral depende de la rigidez a flexión de las vigas y pilares y sus conexiones.

4. OTRAS ESTRUCTURAS

En el impreso se ha añadido la posibilidad de incluir otras tipologías:

50. Otros: en el caso de no estar contemplado el sistema estructural entre los anteriores se debe marcar este código, realizando una breve descripción del sistema estructural en el apartado Comentarios. Puede tratarse de casos particulares o bien edificaciones cuyo sistema estructural está conformado por una combinación de materiales, para las que no es posible definir cuál es el predominante.

Las estructuras en las cuales exista combinación de materiales, pero sea fácil definir uno como predominante deben ser clasificadas en cualquiera de las categorías anteriores.

TIPO DE FORJADO

Los forjados pueden tener influencia en el comportamiento sísmico del edificio debido a su peso y a su función de diafragma, es decir de elemento transmisor de acciones horizontales a los elementos verticales. Se deberá por tanto especificar el tipo de forjado, o el predominante en caso de existir varios tipos.

Se han establecido diversas categorías de acuerdo con el material y el tipo de estructura y, en el caso de los forjados de hormigón, se han clasificado independientemente de si fueron ejecutados *in situ* o si son prefabricados.

1. FORJADOS DE HORMIGÓN

11 Forjado unidireccional

12 Forjado reticular

13 Losa maciza

2. FORJADOS DE ACERO

21 Vigas

22 Cerchas

23 Chapa colaborante

30 OTROS FORJADOS

30 Se debe explicar en el apartado *Comentarios*.AÑO DE CONSTRUCCIÓN

Aunque es difícil determinar con exactitud la edad de una construcción es importante tratar de averiguar una fecha siquiera aproximada, con el fin de poder analizar posteriormente el comportamiento de las edificaciones según los criterios bajo los cuales fueron diseñados, o la tecnología utilizada para su construcción. En este sentido la información facilitada por la población local puede ser relevante.

En la clasificación propuesta se han considerado los periodos asociados a los periodos comprendidos entre las fechas de redacción de las normativas sismo resistentes, es decir:

- Antes de 196, año de la publicación de la PGS-1.
- Desde 1969 hasta 1974, año de la entrada en vigor de la PDS-1.
- Desde 1974 hasta 1995, año de la entrada en vigor de la NCSE-94
- Desde 1995 hasta 2002, año de la publicación de la NCSE-02
- Desde 2002.

En el caso de estructuras de acero, es habitual que el año de fabricación del perfil este indicado en el mismo. Dicho año puede no coincidir con el de construcción, pero es un valor indicativo de la época de construcción del edificio.

4.5.3 ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO

La capacidad de una estructura de soportar daños significativos y mantener sus condiciones de estabilidad depende de sus condiciones de resistencia, ductilidad y redundancia. El daño severo o el colapso de muchas estructuras durante terremotos importantes es frecuentemente consecuencia directa del fallo de un solo elemento o de una serie de elementos con ductilidad o resistencia insuficientes.

La revisión del estado general de una edificación es el mejor indicador del daño en el sistema estructural. La presencia de un colapso total o parcial, de inclinaciones notables del edificio o de sus forjados, y los movimientos en la cimentación, son indicadores de un daño estructural que afecta la estabilidad de la edificación en su conjunto.

Se evaluarán, al menos, los siguientes aspectos:

- el colapso de la estructura,
- la inclinación de la misma y
- el estado de la cimentación.

Para la interpretación de cada uno de ellos, se dan indicaciones en los siguientes apartados.

4.5.3.1 COLAPSO

Se evaluará la existencia o no del colapso de la estructura.

En caso de existir elementos colapsados o con riesgo de colapso, se evaluará si el número de elementos es tal que pueda calificarse el colapso como generalizado.

4.5.3.2 DESPLOME DEL EDIFICIO O DE ALGÚN FORJADO

Debe analizarse si el edificio está desplomado, es decir si se ha producido pérdida de verticalidad general del edificio. El desplome puede deberse a hundimientos diferenciales en el terreno, a un fallo parcial de la cimentación, o al daño en algunos elementos estructurales.

4.5.3.3 FALLO O ASENTAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

Pueden darse fallos de hundimientos como resultado de la falta de capacidad de carga del terreno de cimentación o de deformaciones plásticas permanentes.

También se pueden encontrar fenómenos de emersión de la estructura o de emersión aparente, provocada por una combinación de efectos como la subpresión del agua en el suelo y el bajo peso de la estructura.

También se puede notar una emersión aparente en casos de edificios cimentados en estratos profundos competentes cuando hay edificios adyacentes con cimentación más superficial y menos competente que se ven afectados por fallos por hundimiento.

A partir de los daños anteriores (colapso, desplomes, fallos en cimentación) se han definido cuatro niveles de riesgo de pérdida de estabilidad global en el edificio:

NIVEL 1 - RIESGO BAJO

Edificios en los que:

- No existe colapso de elementos
- No hay desplomes
- No hay asientos
- No precisa refuerzos

NIVEL 2 - RIESGO BAJO TRAS REFORZAR

Edificios en los que:

- No existe colapso de elementos
- No hay desplomes
- No hay asientos
- Requiere la ejecución de algunos refuerzos

NIVEL 3 - RIESGO ALTO

Edificios en los que:

- Elementos colapsados o en riesgo de colapsar
- No hay desplomes
- No hay asientos o hay asientos leves

NIVEL 4 - RIESGO MUY ALTO

Edificios en los que:

- Elementos colapsados de forma generalizada
- Desplomes en zonas no colapsadas
- Puede haber asientos o giros en cimentación

4.5.4 DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los elementos estructurales que se evalúan dependen del sistema estructural con que cuente la edificación. La siguiente tabla da algunas indicaciones de los elementos a inspeccionar para las tipologías estructurales contempladas en la ficha de inspección.

Tabla 2. Variables Estructurales a evaluar según el sistema

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ELEMENTOS ESTRUCTURALES
Pórtico de hormigón armado	Vigas, Pilares, Nudos y Forjados
Pórtico con muros estructurales de hormigón armado	Vigas, Pilares, Nudos, Muros y Forjados
Mampostería	Muros portantes (con columnetas y vigas de confinamiento en el caso ser confinada) y Forjados
Estructuras Metálicas	Vigas, Pilares, Conexiones y Forjados

Para cada uno de los elementos se deberá asignar un nivel de daño de acuerdo con las especificaciones de este mismo apartado.

En muchos casos la estructura estará oculta por los elementos o acabados arquitectónicos, y no es posible establecer claramente los daños. Así, en caso de existir dudas sobre la posibilidad de que los elementos estructurales hubieran sido afectados se debe sugerir en el apartado *COMENTARIOS* la necesidad de recomendar al propietario una inspección más detallada que incluya la remoción de algunos de los elementos arquitectónicos.

Para edificios de dos o más pisos, se debe evaluar en un solo formulario todo el edificio. Es importante incidir en que la inspección de los elementos estructurales se realizará en el piso de mayor daño, indicando en el impreso en qué piso se presenta esa situación.

Debe tratarse de examinar cada piso para determinar cuál es el más afectado en caso de existir dudas a este respecto.

En el caso frecuente de edificios en los que la estructura se encuentra oculta por tabiques, elementos de recubrimiento o elementos arquitectónicos, es recomendable inspeccionar plantas de sótano, escaleras, cuartos de maquinaria y otras áreas en las que la estructura está generalmente expuesta y pueden dar información de interés, al menos, sobre la tipología y geometría de la estructura.

4.5.4.1 VIGAS, PILARES Y MUROS ESTRUCTURALES EN HORMIGÓN ARMADO

Cuando ocurren sismos muy fuertes es común que se produzcan daños estructurales en pilares, tales como fisuras diagonales, causadas por cortante o torsión, o fisuras verticales, desprendimientos del recubrimiento, aplastamiento del hormigón y pandeo de las barras longitudinales por exceso de esfuerzos de flexocompresión.

En vigas se producen fisuras diagonales y rotura de cercos por cortante o torsión, fisuras verticales, rotura de la armadura longitudinal, y aplastamiento del hormigón por la flexión por cargas alternadas.

Las conexiones entre elementos estructurales son, por lo general, los puntos más críticos. En las uniones o nudos viga-pilar pueden darse fisuras diagonales debidas al cortante en extremos de elementos que llegan al nudo, así como fallos por adherencia y anclaje de la armadura longitudinal de las vigas como consecuencia de esfuerzos excesivos de flexión.

En las losas se pueden producir fisuras por punzonamiento alrededor de los pilares y fisuras longitudinales a lo largo de la losa debido a la excesiva demanda de flexión que puede imponer el sismo.

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Algunas fisuras de ancho menor a 0.2 mm, casi imperceptibles sobre la superficie del hormigón.
- LEVE: Fisuración perceptible a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm sobre la superficie del hormigón.
- MODERADO: Grietas con anchos entre 1.0 mm y 2.0 mm en la superficie del hormigón, pérdida incipiente del recubrimiento.
- FUERTE: Agrietamiento notable del hormigón, pérdida del recubrimiento y exposición de la armadura longitudinal.
- SEVERO: Degradación y aplastamiento del hormigón, agrietamiento del núcleo y pandeo de la armadura longitudinal. Deformaciones e inclinaciones excesivas.

4.5.4.2 FORJADOS

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Algunas fisuras de ancho menor a 0.2 mm, casi imperceptibles sobre la superficie.
- LEVE: Fisuración perceptible a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm sobre la superficie.
- MODERADO: Grietas con anchos entre 1.0 mm y 2.0 mm en la superficie del hormigón, pérdida incipiente del recubrimiento.
- FUERTE: Agrietamiento apreciable, pérdida del recubrimiento.
- SEVERO: Degradación y aplastamiento del material.

4.5.4.3 MUROS PORTANTES EN ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Fisuras pequeñas difícilmente visibles, con ancho menor a 0.2 mm, sobre la superficie del muro.
- LEVE: Fisuración perceptible a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm, sobre la superficie del muro.
- MODERADO: Agrietamiento diagonal incipiente, grietas con anchos entre 1.0 mm y 3.0 mm, en la superficie del muro. Algunas fisuras en elementos de confinamiento de los paños de muros.
- FUERTE: Agrietamiento diagonal severo, con anchos mayores a 3.0 mm y dislocación de piezas de mampostería.
- SEVERO: Desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería, prolongación del agrietamiento diagonal en elementos de confinamiento, con anchos mayores a 1.0 mm. Desplome apreciable del muro.

4.5.4.4 VIGAS, PILARES Y CONEXIONES EN ESTRUCTURAS DE ACERO

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Sin defectos visibles.
- LEVE: Deformaciones menores casi imperceptibles.
- MODERADO: Deformaciones perceptibles a simple vista, pandeo incipiente de secciones.
- FUERTE: Pandeo local, fractura o alguna evidencia de daño en secciones del elemento estructural fuera de zonas de posible formación de articulaciones plásticas.
- SEVERO: Pandeo local, fractura o alguna evidencia de daños en secciones del elemento estructural dentro de zonas de posible formación de articulaciones plásticas. Fractura de soldaduras, tornillos o roblones.

4.5.5 DAÑOS EN ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Generalmente, los daños no estructurales se deben a la unión inadecuada entre los tabiques, las instalaciones y la estructura, o a la falta de rigidez de la misma, lo que se traduce en excesivas deformaciones que no pueden ser absorbidas por este tipo de componentes.

Los daños no estructurales más comunes son el agrietamiento de tabiques de mampostería, el aplastamiento de las uniones entre estructuras y los elementos no estructurales, el desprendimiento de acabados y la rotura de vidrios y de instalaciones de diferente tipo.

El fallo o desprendimiento de elementos no estructurales puede representar un riesgo para la vida de las personas, pero no genera normalmente el colapso de los edificios, salvo cuando los tabiques contribuyen, sin estar proyectados para este fin, a absorber las sollicitaciones que la estructura no haya sido capaz de soportar.

Para evaluar este tipo de daños se han considerado aquellos elementos que, aunque no ponen en peligro la estabilidad de la edificación, sí representan un riesgo para la vida y seguridad de los ocupantes.

A cada tipo de elemento considerado se le asigna una calificación dentro de cuatro posibles niveles de daño que se describen para cada tipo de elementos a continuación.

La calificación se asignará dependiendo de lo que el evaluador observe que predomina en la edificación, pues siempre será posible encontrar elementos con diferentes niveles de daño en diferentes pisos.

4.5.5.1 MUROS DE FACHADA, ANTEPECHOS Y CORNISAS

Los daños en los elementos de fachada pueden variar dependiendo de los materiales y la forma cómo están anclados a la estructura, por lo tanto la decisión sobre los niveles de daño y lo que esto significa con relación a la seguridad para los transeúntes o los ocupantes de la edificación requiere de mucho criterio por parte del evaluador. Para esto se debe tener en cuenta que muchos de los elementos que no se cayeron durante el sismo principal pueden hacerlo en el caso de una réplica o como resultado de la desestabilización por su propio peso.

En el caso de edificaciones de mampostería estructural las fachadas forman parte del sistema estructural y por lo tanto se deberán evaluar como elementos estructurales.

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Fisuras pequeñas difícilmente visibles con ancho menor a 0.2 mm sobre la superficie del muro.
- LEVE: Fisuración perceptible a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm sobre la superficie del muro.
- MODERADO: Agrietamiento diagonal incipiente. Grietas considerablemente grandes con anchos entre 1.0 mm y 3.0 mm en la superficie del muro.
- FUERTE: Agrietamiento diagonal severo, con anchos de grietas mayores a 3.0 mm y dislocación de piezas de mampostería.
- SEVERO: Desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería. Desplome o inclinación apreciable del muro.

4.5.5.2 CUBIERTAS

Se considera como objeto de esta inspección el conjunto de la estructura sobre el último forjado y los materiales de acabado en cubierta, tejas en el caso más habitual.

Se deberán observar con especial atención los daños o problemas que existan en los apoyos de las correas, cerchas o tabiques que sirven de apoyo a la cubierta, ya que los fallos en estos elementos pueden representar un gran peligro por la posible posterior caída de sectores de la cubierta.

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Caída por deslizamiento de algunas tejas.
- LEVE: Deslizamiento y caída de tejas en un porcentaje entre el 15% y el 30% del total.
- MODERADO: Deslizamiento y caída de tejas en un porcentaje entre el 30% y el 45% del total, sin presentar desnivel en el techo.
- FUERTE: Deslizamiento y caída generalizada de tejas en un porcentaje entre el 45% y el 60% del total. Problemas de apoyo de correas o cerchas.
- SEVERO: Daño severo o fallo notable en las correas o cerchas de la cubierta; deslizamiento, caída y fallo de prácticamente todos los acabados exteriores de cubierta.

4.5.5.3 TABIQUES

En los tabiques de mampostería el cortante produce grietas diagonales usualmente en forma de equis. La tendencia de vuelco de los mismos y la flexión pueden producir grietas verticales en sus esquinas y en su zona central.

Efectos de este tipo se producen durante casi todos los terremotos, particularmente cuando se trata de sistemas estructurales flexibles que contienen tabiques o muros que llenan parcial o totalmente con mampostería rígida de ladrillo el entramado de vigas y pilares.

Es importante tener en cuenta que, en el caso de edificaciones de mampostería estructural, algunos de los tabiques hacen parte del sistema estructural y por lo tanto deberán ser evaluados como tales.

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Fisuras pequeñas difícilmente visibles con ancho menor a 0.2 mm sobre la superficie del muro.
- LEVE: Fisuración perceptible a simple vista, con anchos entre 0.2 mm y 1.0 mm sobre la superficie del muro.
- MODERADO: Agrietamiento diagonal incipiente. Grietas considerablemente grandes con anchos entre 1.0 mm y 3.0 mm en la superficie del muro.
- FUERTE: Agrietamiento diagonal severo, con anchos de grietas mayores a 3.0 mm y dislocación de piezas de mampostería.
- SEVERO: Desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería. Desplome o inclinación apreciable del muro.

4.5.5.4 FALSOS TECHOS Y LUMINARIAS

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: No hay daño aparente.
- LEVE: NO existe daño significativo y no hay riesgo aparente para las personas.
- MODERADO: Se observan daños pero no existe aparentemente peligro de inestabilidad.
- FUERTE: Agrietamiento moderado o colapso parcial.
- SEVERO: Pérdida del anclaje o apoyo de falso techo o las luminarias.

4.5.5.5 ESCALERAS

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Fisuras pequeñas difícilmente visibles con ancho menor a 0.2 mm sobre la superficie de los peldaños.
- LEVE: Daños menores reflejados en grietas pequeñas (ancho menor a 1.0 mm) que no afectan la seguridad y uso.
- MODERADO: Daños como agrietamiento del hormigón o material de la escalera o de sus apoyos (grietas con anchos superiores a 1.0 mm), pero sin riesgo de inestabilidad ni caída de elementos.
- FUERTE: Agrietamiento severo, con anchos de grietas mayores a 3.0 mm, escombros en los accesos e indicios de daños en los apoyos.
- SEVERO: Daño significativo en los apoyos o desgarramiento de la escalera en sus apoyos, armadura pasiva pandeada, colapso parcial, asentamiento o inclinación con respecto a los pisos que vincula. Insegura para el ingreso.

4.5.5.6 INSTALACIONES (ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO, ENERGÍA Y GAS)

Se debe señalar en qué tipo de instalaciones (abastecimiento, saneamiento, energía o gas) se presentaron daños, y especificar el nivel de daño predominante. En la sección de *Comentarios* se puede aclarar la diferenciación en niveles de daño para cada servicio, en caso de que existan diferencias muy notables en la afectación.

Se han definido los siguientes niveles de daño:

- NINGUNO / MUY LEVE: Sin defectos visibles.
- LEVE: Deformación casi imperceptible de elementos. Pequeñas fisuras en apoyos de depósitos o equipos.
- MODERADO: Deformación perceptible a simple vista de elementos. Fisuras en apoyos de depósitos o equipos que no comprometen su estabilidad.
- FUERTE: Deformación excesiva y dislocación incipiente de elementos. Daños en o deformación excesiva de apoyos de depósitos o equipos.
- SEVERO: Rotura y dislocación severa de elementos. Daños o en apoyos de depósitos o equipos que representan un riesgo para los transeúntes.

4.5.6 CLASIFICACIÓN GLOBAL DEL DAÑO - HABITABILIDAD

Después de realizada la inspección del edificio, y tras haber evaluado los campos referidos al estado general del edificio, los daños en elementos estructurales y los daños en elementos no estructurales, se debe clasificar el edificio de acuerdo a los siguientes cuatro niveles:

- VERDE (HABITABLE)
- AMARILLO (USO RESTRINGIDO)
- ROJO (NO HABITABLE)
- NEGRO (PELIGRO DE COLAPSO)

La Clasificación Global del Daño se realizará considerando que no es deseable provocar problemas innecesarios a los ocupantes al dictaminar la evacuación de una edificación con daños menores, pero que por otro lado es importante evitar exponerlos a riesgos innecesarios. Así, se ha definido la siguiente metodología de clasificación del nivel de habitabilidad mediante descarte, escalonadamente:

1. En primer lugar, en cada uno de los campos se valorará si los daños han generado alguna calificación NIVEL 4 (Riesgo general muy alto o Daños severos), o bien si en dos de los tres campos se tienen dos calificaciones NIVEL 3 (Riesgo general alto o Daños fuertes). En caso afirmativo se asignará al edificio un nivel de habitabilidad NEGRO, correspondiente a PELIGRO DE COLAPSO.
2. En caso negativo, se debe realizar la misma operación, y en caso de que se tenga al menos una calificación NIVEL 3 (Riesgo general alto o Daños fuertes), se asignará al edificio un nivel de habitabilidad ROJO, correspondiente a NO HABITABLE.
3. Seguidamente, y en caso de que el análisis anterior sea negativo, se procede a analizar si en alguno de los campos se tiene una calificación NIVEL 2 (Riesgo bajo tras reforzar o Daños moderados), en cuyo caso se asignará al edificio un nivel de habitabilidad AMARILLO, correspondiente a USO RESTRINGIDO.
4. El resto de casos, es decir aquellos edificios en los que se tenga calificación NIVEL 1 (Riesgo bajo o Daños leves) en todos los campos, se clasificarán con un nivel de habitabilidad VERDE, correspondiente a HABITABLE.

4.5.7 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El impreso de inspección y evaluación incluye un apartado en el que pueden marcarse las medidas de seguridad adicionales recomendadas a juicio del inspector, tales como:

- Restringir paso de peatones
- Evacuar parcialmente el edificio
- Evacuar edificaciones vecinas
- Restringir el tráfico de vehículos
- Evacuar totalmente el edificio
- Desconectar 1. Luz 2. Gas 3. Agua
- Demoler elementos en peligro de caer
- Apuntalar
- Advertir de la presencia de sustancias peligrosas

En estas recomendaciones debe además indicarse las zonas concretas en las que se recomienda actuar.

Se incluye también la posibilidad de recomendar la intervención en el edificio de otros organismos involucrados en los trabajos en la fase de emergencia, tales como bomberos, ejército, protección civil o la policía.

4.5.8 CONDICIONES PRE-EXISTENTES

La ficha de inspección incluye en su parte final una sección en la que dejar constancia de algunas propiedades del edificio que pueden ser interesantes desde el punto de vista del análisis del comportamiento de diferentes tipos de edificios en función de su configuración estructural.

Dentro de esta sección se evalúan cinco aspectos, que son: la calidad de los materiales de construcción, la posición del edificio en la manzana, la configuración estructural en planta y en altura, la configuración estructural, y la existencia de síntomas de haber sido afectado por sismos anteriores.

4.5.8.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LA CONSTRUCCIÓN

Se definen tres categorías (1. Buena, 2. Regular, 3. Mala) para establecer si la edificación ha sido construida con requisitos de calidad y resistencia de los materiales y si se observa que se encuentra en buenas condiciones de mantenimiento, lo que debe evaluarse principalmente con base en la experiencia y criterio del evaluador.

Aquí se busca hacer una revisión de la calidad de los materiales utilizados, tales como hormigón, acero pasivo, acero estructural, fábricas de ladrillo o mampostería, morteros, etc., dependiendo de la tipología estructural del edificio.

En el caso de hormigón armado se debe observar la presencia de un recubrimiento suficiente para la armadura y el estado de la misma. Debe tenerse en cuenta el estado de oxidación o degradación que presentan los materiales, ya que estos pueden ser indicios de una reducción significativa en la resistencia.

Es aquellos casos en que los materiales se encuentren en malas condiciones, este hecho agravaría la presencia de daños estructurales.

En el caso de las edificaciones de mampostería se debe considerar la calidad, tipo y disposición de las unidades de mampostería, así como la presencia de instalaciones o servicios que atraviesen muros portantes.

4.5.8.2 POSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN EN LA MANZANA

Esta variable es importante para conocer si hubo posibilidades de daño por golpeteo o fallos en edificios vecinos.

Adicionalmente, es muy común que las edificaciones de esquina presenten daños importantes por golpeteo y por torsiones accidentales generadas por las irregularidades tanto en planta como altura.

Las posiciones que se consideran en el impreso son: exento, entre medianeras, esquina.

4.5.8.3 CONFIGURACIÓN EN PLANTA Y ALTURA

Con este aspecto se intenta que el evaluador valore las condiciones de irregularidad en planta y altura de la edificación, las cuales pueden generar concentraciones de esfuerzos en la estructura y ocasionar daños mayores o incluso el colapso.

Dentro de las irregularidades en planta que deben ser observadas se encuentran los retranqueos excesivos en las esquinas, la irregularidad torsional, discontinuidades en núcleos verticales, etc.

Tabla 3. Criterios para evaluar regularidad en planta

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Buena	La distribución de masas con relación a los dos ejes ortogonales es aproximadamente simétrica en planta, así como muros y otros elementos resistentes. No tiene ninguna condición correspondiente a la clasificación de mala.
Regular	Entre la clasificación buena y mala.
Mala	En planta tiene entrantes y salientes cuya dimensión excede el 30% de la dimensión en planta, medida paralelamente a la dirección que se considera de la entrante o saliente. Aberturas en el diafragma mayores del 30% del área del piso. La relación de aspecto (largo a ancho) de la base es mayor que 3.

Dentro de las irregularidades en altura debe observarse si existen plantas más débiles que el resto – caso frecuente en las plantas bajas -, si existe irregularidad en la distribución de las masas, si hay continuidad de los elementos resistentes en toda la altura y hasta la cimentación, etc.

Tabla 4. Criterios para evaluar regularidad en altura o vertical

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Buena	<p>$IE < 2.5$</p> <p>Pórticos y muros de cortante continuos hasta la cimentación. No hay pilares cortos ni plantas débiles. Ningún piso tiene un área mayor o menor en un 70% que la del piso inferior. Se excluyen de este criterio los voladizos y el último piso de la edificación.</p>
Regular	<p>$2.5 < IE < 4$</p>
Mala	<p>$IE > 4$</p> <p>Pórticos y muros de cortante discontinuos. Existencia de pilares cortos o plantas débiles. Algún piso tiene un área mayor o menor en un 70% que la del piso inferior. Se excluyen de este criterio los voladizos y el último piso de la edificación.</p>

IE = Índice de esbeltez = Relación entre altura (H) y dimensión menor de la base (B)

4.5.8.4 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

Con este aspecto se intenta identificar si existe o no redundancia estructural, efecto de pilares cortos, excentricidad y continuidad de los elementos estructurales. Todos estos detalles pueden ser indicativos de una buena o mala concepción estructural, la cual en caso de ser deficiente puede contribuir a un mal comportamiento de la edificación en un sismo. Puede ocurrir que un daño en una estructura mal concebida sea más grave de lo que se esperaría. Una mala configuración puede favorecer el fallo de los elementos estructurales e incluso el colapso.

Uno de los problemas más comunes de configuración estructural es el conocido efecto de pilares cortos, que se caracteriza porque el pilar sobresale de los tabiques de relleno en una parte de su altura, usualmente para permitir una ventana en la parte alta del tabique. Dicho pilar tiende a fallar en forma frágil al ser sometida a esfuerzos cortantes excesivos que se generan por estar impedida su deformación hasta la altura de los tabiques.

4.5.8.5 DAÑOS POR SISMOS ANTERIORES

La evaluación de los daños por sismos anteriores y la reparación o no de los mismos, permite determinar si la estructura ya se encontraba debilitada previamente o hubo intervenciones que no disminuyeron la vulnerabilidad de la misma y por el contrario, generaron problemas de rigidez o configuración estructural adicionales.

4.5.9 DATOS DEL EQUIPO DE INSPECCIÓN, PERSONA DE CONTACTO Y COMENTARIOS

CÓDIGO EQUIPO DE EVALUACIÓN: se asignará de acuerdo con el SISMIMUR y obedece a la siguiente designación ABC-POB-DA-XX

donde:

ABC, es un código de municipio,

POB, es un código de población,

DA, es un código correspondiente al equipo de evaluación de daños en viviendas,

XX, es un número correlativo correspondiente a cada uno de los equipos

En el Anexo 4 de este documento se detalla el significado de cada uno de los mencionados códigos.

NOMBRE DEL JEFE DE EQUIPO: se debe indicar el nombre del responsable del equipo que realizó la inspección.

FECHA DE LA INSPECCIÓN: se debe indicar la fecha en la que se realizó la evaluación de emergencia en formato aa/mm/dd.

HORA DE LA INSPECCIÓN: se debe indicar la hora a la que se realizó la evaluación en formato 24:00.

ALCANCE DE LA INSPECCIÓN: se debe indicar si la inspección se realizó únicamente desde el exterior del edificio, o si ésta también incluyó el interior del mismo.

PERSONA DE CONTACTO: El nombre y datos de contacto de una persona para contacto en la edificación, sirve para cualquier trámite posterior que se deba realizar, ya que se pueden requerir planos, autorización para futuras visitas, etc., por lo tanto se debe consignar el nombre del administrador de la edificación o del propietario del inmueble.

Tal como aparece en el formulario, en esta sección se debe ampliar la evaluación con observaciones o comentarios que ayuden a darle claridad al formulario y a explicar los motivos principales de la clasificación global y posibles causas del daño. Se deben indicar los elementos donde los daños fueron más importantes y ampliar las recomendaciones si fuera preciso.

5 APUNTALAMIENTOS DE EMERGENCIA

Los apeos y apuntalamientos de emergencia se realizan en operaciones posteriores a un sismo para evitar el colapso de la totalidad o de partes de un edificio, para disponer de una zona segura para las operaciones de búsqueda y rescate de víctimas y para reducir el riesgo sobre las personas atrapadas y sobre los equipos de rescate. Las operaciones de apuntalamiento incluyen también la estabilización de estructuras adyacentes u objetos que puedan resultar afectados por la el incidente inicial.

En el presente apartado se dan algunas nociones básicas sobre apuntalamientos y recomendaciones para su ejecución. Es habitual que una vez realizados los apuntalamientos de emergencia deban estudiarse de nuevo y modificarse para poder ejecutar las reparaciones necesarias.

5.1 NECESIDAD DEL APUNTALAMIENTO

Ante la existencia de daños en un edificio o parte de este, y en una situación de emergencia, es preciso decidir si realizar un apuntalamiento total o parcial es o no adecuado. En este sentido, pueden plantearse tres niveles de actuación:

- a. **NO APUNTALAR:** es la opción más adecuada en aquellos casos en que se producen colapsos parciales de edificios que aconsejan la demolición total del mismo por la falta de estabilidad de las zonas no colapsadas. En este caso la opción más sensata es, en general, delimitar la zona afectada adecuadamente y restringir el acceso a la misma. Además en estas zonas deben realizarse controles periódicos hasta que se proceda a la demolición definitiva, para determinar si se produce un deterioro de las zonas afectadas.
- b. **MITIGAR LOS RIESGOS:** en aquellos casos en que no sea viable o recomendable apuntalar, pero sea preciso trabajar o circular por zonas adyacentes, es necesario reducir los riesgos generados por los elementos dañados. Esta es una situación bastante frecuente en elementos no estructurales como cerramientos, petos o chimeneas. Obviamente antes de proceder a estas demoliciones es preciso asegurar de que los cerramientos no estén soportando cargas verticales originalmente soportadas por pilares que hayn podido resultar dañados.
- c. **APUNTALAR O APEAR:** En aquellos casos en que el apuntalamiento sea la alternativa idónea, conviene considerar si se dispone del equipo apropiado, si el personal que va a realizar los trabajos tiene los conocimientos y experiencia necesarios, y si se disponen de los medios y materiales para acometer los trabajos.

5.2 OBJETIVO DEL APUNTALAMIENTO

El principal objetivo de los apuntalamientos o apeos que se realizan en operaciones de emergencia es transmitir y redirigir eficazmente las cargas actuantes en el edificio hasta la cimentación. Estas cargas pueden variar respecto del estado previo al sismo dependiendo de los elementos que hayan perdido su función original. Es decir, que en determinada zonas pueden aparecer nuevas cargas por el fallo de elementos adyacentes, cargas que han de ser dirigidas hacia el terreno de forma eficaz, a través de

nuevos elementos temporales o a través de elementos de la propia estructura que permanezcan en buen estado.

Es decir, que la existencia de elementos dañados, la posibilidad de aprovechar elementos originales para soportar parte de la carga que anteriormente solicitaba otros elementos dañados, y la necesidad de transferir estas cargas a la cimentación, hacen que el apeo o apuntalamiento deba concebirse como un sistema y no como una serie de elementos aislados, y que deba atenderse tanto a su capacidad para soportar cargas verticales como horizontales, así como a la posibilidad de soportar el colapso de zonas puntuales cuya seguridad se encuentre comprometida.

Para que el conjunto de elementos de apuntalamiento trabajen como un sistema, es preciso que disponga de una placa horizontal superior, uno o más elementos verticales o puntales, una placa inferior, y un sistema de arriostamiento lateral o diagonal.

5.3 MATERIALES EMPLEADOS EN APUNTALAMIENTOS

Los materiales empleados en apuntalamientos son la madera, el acero y los elementos cerámicos (ladrillos).

La madera es muy utilizada por su versatilidad y adaptación a la geometría del elemento a apearse. Se puede utilizar en todo tipo de apeos. Es muy manejable, y de montaje relativamente rápido, por lo que se emplea frecuentemente en apeos de urgencia cuando puede sobrevenir la ruina de un edificio.

Los elementos de acero se emplean tanto en forma de perfiles metálicos como de soluciones industriales de puntales de gran capacidad y, más frecuentemente en las actuaciones de emergencia, en forma de puntales telescópicos. Estos tienen dimensiones homologadas y capacidades de carga también homologadas en función de la esbeltez del elemento. Son fáciles de montar y fiables.

Los ladrillos se emplean en general como apeos para el cierre de huecos susceptibles de hundimiento, o bien en apeos de elementos de poca longitud.

5.4 CLASES DE APUNTALAMIENTOS

Atendiendo al elemento apeado, los apeos o apuntalamientos se clasifican en apeos para cimientos, muros, pilares, forjados, y arcos o bóvedas.

Los *APEOS EN CIMIENTOS* se realizan en aquellos casos en que es preciso recalzar, sanear o reparar un elemento de cimentación. Se trata de desviar las cargas que el elemento ha de transmitir al terreno para lo cual es necesario descargar las vigas o forjados sobre el pilar que nace de la cimentación. Normalmente estas actuaciones se realizan mediante puntales o pies derechos como elementos verticales y durmientes y sopandas como elementos horizontales con sus correspondientes riostras y tornapuntas.

Dado que este apeo ha de realizarse a una distancia suficiente del pilar para no interferir con la cimentación, es muy importante evaluar los cambios en la distribución de los esfuerzos en los elementos apeados, cambios que podrían motivar la necesidad de llevar el apeo hasta la planta superior, disponer un número de apeos mayor, o bien plantear un refuerzo puntual de los elementos afectados.

Los *APEOS DE PILARES* requieren del apeo del área tributaria del forjado que soportan. En función de la posición del apeo respecto al pilar puede ser preciso prolongar el apeo hasta cimentación o hasta la planta superior, para evitar daños en los forjados que transmiten la carga al puntal o en los forjados que la reciben de este. Hay que tener en cuenta que la colocación de los puntales ha de permitir un espacio suficiente para la reparación, por lo que en la práctica no pueden disponerse los puntales adosados al puntal y transfiriendo la carga del forjado directamente al pilar inferior.

Los *APEOS DE VIGAS Y FORJADOS* se realizan habitualmente mediante pies derechos con sopandas y durmientes. Debe disponerse un número de puntales compatible con la distribución de cargas, y emplearse elementos diagonales en caso de preverse movimientos horizontales. Al igual que en el resto de casos es preciso analizar la necesidad de prolongar los apeos a plantas inferiores y superiores.

Los *APEOS DE ARCOS Y BÓVEDAS* han de reproducir, en general, la forma del intradós del elemento para transmitir adecuadamente las cargas actuantes a los puntales inferiores.

El *RECERCADO DE HUECOS* consiste en su apeo para evitar pérdidas de rigidez que comprometan la estabilidad de muros o fachadas. En huecos pequeños son suficientes elementos verticales acuñados con durmientes y sopandas. En huecos grandes o en aquellos en los que se prevean importantes deformaciones se han de colocar cruces de San Andrés, además del durmiente, sopandas y pies derechos o puntales.

Los *APEOS DE MUROS* presentan tipologías diversas en función del tipo de movimiento a detener, que puede estar asociado a un giro de eje vertical u horizontal, a un asentamiento, etc. El apeo deberá definirse en función del origen del movimiento, la situación del muro respecto a otros elementos resistentes, el estado del terreno adyacente, etc.

5.5 ASPECTOS A CONSIDERAR ANTES DE APUNTALAR

A continuación se describen algunos aspectos a evaluar antes de proceder a las operaciones de apeo o apuntalamiento:

- Inspección de elementos estructurales: son los elementos fundamentales a inspeccionar dado que pueden encontrarse sometidos a acciones superiores a las que soportaban originalmente, debido al fallo o deterioro de elementos adyacentes, o bien haber perdido parte de su capacidad por la acción extraordinaria a la que se han visto sometidos. Se debe identificar con precisión su estado, e identificar con claridad qué elementos están siendo soportados por ellos.
- Evaluación de cargas a apear: es preciso disponer de una estimación de los pesos de los elementos a apear, teniendo en cuenta tanto la tipología de forjados y de cerramientos como la posible presencia de escombros en zonas puntuales de plantas superiores que pudieran suponer la existencia de cargas concentradas en determinadas zonas.
- Evaluación de los forjados sobre los que disponer los puntales: una vez se ha estimado la carga actuante se debe decidir si la planta sobre la que se van a disponer los puntales está en condiciones de soportar este peso. En caso negativo se deberá prolongar el apuntalamiento a las plantas inferiores que sea

preciso. En cualquier caso será preciso asegurar la capacidad del suelo o de las zonas del forjado sobre las que vayan a apoyarse los puntales.

- Inspección de tabiquerías y muros: se debe estimar la estabilidad de los tabiques y muros del edificio, y su posible inclinación. En el caso de elementos no estructurales con daños, es posible que durante el sismo hayan soportado parte de las acciones horizontales, por lo que antes de actuar sobre ellos es imprescindible analizar con detalle el estado de los elementos estructurales. En el caso de detectarse elementos portantes desaplomados o inclinados, debe considerarse la posibilidad de que los elementos del forjado que apoyan sobre estos pierdan la estabilidad por falta de apoyo.
- Inspección de huecos: los huecos de fachada, en particular los que vayan a usarse como accesos para la inspección o trabajos de apuntalamiento, deben examinado con detenimiento y evaluar la necesidad de apuntalarlos, recercarlos o incluso cerrarlos.

5.6 CONSIDERACIONES SOBRE LA EJECUCIÓN

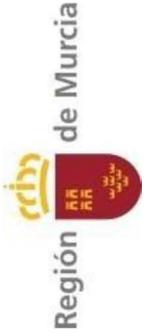
Se presentan a continuación una serie de detalles significativos a tener en cuenta para la correcta ejecución de un apeo:

- *EMBRIDADO DE TABLONES*: Los tornapuntas, codales y pies derechos de madera nunca deben de colocarse solos sino en grupos de dos o tres elementos embridados a fin de prevenir pandeos normales de la pieza por nudos, alabeos, etc., que se producirían trabajando de uno en uno; deben aquí exceptuarse los casos en que las piezas sean cortas.
- *ACUÑADO DE DURMIENTES*: Para poner en posición los pies derechos o tornapuntas, se cortan estos ligeramente más cortos que la distancia exacta necesaria. El hueco resultante se maciza con parejas de cuñas enfrentadas.
- *SUJECIÓN DE LOS DURMIENTES*: Además de buscar un punto apropiado del suelo para el apoyo del apeo, debe prepararse aquel mediante un cajeado que impida el deslizamiento del durmiente y en caso de apeo con tornapuntas, reforzarlo mediante clavos o perfiles hincados si no se dispone de apoyo fijo. Los durmientes situados en pisos intermedios, a falta de cajeado, se acodalan contra las paredes.
- *APLOMADO DE PIEZAS*: Todas las piezas del apeo deben quedar en su posición correcta, las verticales deberán tener un aplomo perfecto, del mismo modo los tornapuntas han de quedar colocados dentro de un plano vertical. Cuando sea necesario colocar varios pies derechos en fila, han de formar o deben de estar en un solo plano vertical y los tornapuntas en un solo plano inclinado.
- *ARRIOSTRAMIENTO*: Los apeos o sus elementos deben arriostrarse frecuentemente, triangulando el conjunto de pies derechos y tornapuntas con riostras que se clavan a las piezas resistentes formando cruces de San Andrés.

6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Arte General y Edificación. Ministerio de Fomento. RD 997/2002.
- [2] Norma de Construcción Sismorresistente NCSE. Parte de Puentes. Ministerio de Fomento. RD 637/2007.
- [3] Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. 4ª Edición. Diciembre 2010. Ministerio de Fomento. RD 1247/2008.
- [4] Instrucción de Acero Estructural EAE. Ministerio de Fomento. RD 751/2011.
- [5] Código Técnico de la Edificación CTE. Ministerio de Fomento. RD 314/2006.
- [6] UNE-EN 1998-1-1. Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación.
- [7] Manual de Evaluación Post-sísmica de la Seguridad Estructural de Edificaciones. Sociedad Mexicana de Ingeniería sísmica, Secretaría de Obras y Servicios. Gobierno del Distrito Federal. México D.F. 1998.
- [8] Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1998. A.C. Secretaria de Obras y Servicios Gobierno del Distrito Federal. Manual de Evaluación Postsísmica de la Seguridad Estructural de Edificaciones. México D.F.
- [9] Takeshi Jumonji. 1996. Norma Para la Evaluación del Nivel de Daño por Sismo en Estructuras y Guía Técnica de Rehabilitación. Cuaderno de Investigación No 37. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, D.F.
- [10] Field Manual for post-earthquake damage and safety assessment and short term countermeasures (AeDES). Joint Research Center. European Laboratory for Structural Assessment.
- [11] Applied Technology Council (ATC). ATC-20 Rapid Evaluation Safety Assessment Form.
- [12] Building Safety Evaluation During a State of Emergency. Guidelines for Territorial Authorities. New Zealand Society for Earthquake Engineering.
- [13] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Handbook for the Seismic Evaluation of Buildings, 1998
- [14] Guía Técnica para Inspección de Edificaciones Después de un Sismo. Manual de Campo. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- [15] Tomás, A. y Díaz, E. "Propuesta de un formulario de evaluación urgente post-sismo de edificios". Dpto. de Ingeniería Civil, UPCT, 2013.

ANEXO 1. AVISOS PARA COLOCAR EN LA ENTRADAS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN POR COLORES



Región de Murcia

HABITABLE

OCUPACIÓN PERMITIDA



ayuntamientolorca

Este edificio ha sido inspeccionado y no se encontró ninguna amenaza aparente de la estructura.

Se ruega informar a las autoridades de cualquier condición insegura, una nueva inspección puede ser requerida.

Comentarios: _____

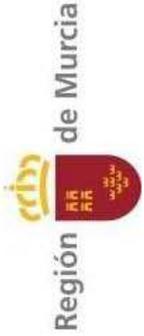
Dirección: _____

Inspectores: _____

Se efectuó revisión interior: Si O No O

Fecha: _____ Hora: _____

(Cuidado: las réplicas ocurridas después de la inspección pueden incrementar los daños y los riesgos)

 **Región de Murcia**

 **ayuntamientolorca**

NO HABITABLE

USO RESTRINGIDO

Este edificio ha sido inspeccionado y se encontraron los daños que se describen a continuación: _____

La entrada, ocupación y uso están restringidos como se indica a continuación: _____

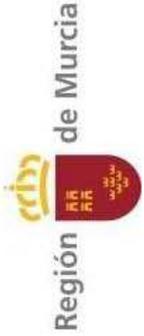
Dirección: _____

Inspectores: _____

Se efectuó revisión interior: Si No O

Fecha: _____ Hora: _____

(Cuidado: las réplicas ocurridas después de la inspección pueden incrementar los daños y los riesgos)



Región de Murcia

NO HABITABLE

NO ESTÁ PERMITIDA LA ENTRADA



ayuntamientolorca

Este edificio ha sido inspeccionado, se encontraron daños severos y es insegura. Por lo tanto, no puede ser ocupada, como se describe a continuación: _____

No entre, excepto si tiene una autorización por escrito de las autoridades competentes. Al entrar pone en peligro su vida.

Dirección: _____

Inspectores: _____

Se efectuó revisión interior: Si O No O

Fecha: _____ Hora: _____

(Cuidado: las réplicas ocurridas después de la inspección pueden incrementar los daños y los riesgos)



Región de Murcia

PELIGRO DE COLAPSO

NO ESTÁ PERMITIDA LA ENTRADA



Ayuntamiento de Murcia

Este edificio ha sido inspeccionado, se encontraron daños severos y es inseguro. Por lo tanto, no puede ser ocupada. Descripción o recomendaciones: _____

No entre por ningún motivo. Al entrar pone en peligro su vida.

Dirección: _____

Inspectores: _____

Se efectuó revisión interior: Si O No O

Fecha: _____ Hora: _____

(Cuidado: las réplicas ocurridas después de la inspección pueden incrementar los daños y los riesgos)

ANEXO 2. IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA

IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS

I.- RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE HABITABILIDAD

VERDE HABITABLE		AMARILLO USO RESTRINGIDO		ROJO NO HABITABLE		NEGRO PELIGRO DE COLAPSO	
--------------------	--	-----------------------------	--	----------------------	--	-----------------------------	--

II.- IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Dirección: _____

Localidad: _____ Barrio: _____

Nombre del edificio: _____ Ref. catastral: _____

Uso predominante:

1.- Residencial	2.- Comercial	3.- Docente	Uso predominante en Edificio	
4.- Sanitario	5.- Hotelero	6.- Oficinas	Uso predominante en Planta baja	
7.- Industrial	8.- Institucional	9.- Otros		

Número de pisos:

Sobre rasante (incluye baja) Bajo rasante (sótanos)

Dimensiones aproximadas:

Frente (m) _____ Fondo (m) _____

III.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Tipología Estructural

Estructura de hormigón	11 Pórticos	12 Muros estructurales	13 Pórticos y muros
Estructura de fábrica (mampostería)	21 Confinada	22 Reforzada	23 Ordinaria
Estructura de acero:	31 Pórticos arriostrados	32 Pórticos no arriostrados	
Otros:	40 Otros		

Tipo de forjados

Forjados de hormigón:	11 Forjado unidireccional	12 Forjado reticular	13 Losa maciza
Forjados de acero	21 Vigas	22 Cerchas	23 Chapa colaborante
Otros	30 Otros		

Año de construcción

1.- Antes de 1969	2.- Entre 1969 y 1974	3.- Entre 1974 y 1995
4.- Entre 1995 y 2002	5.- Posterior a 2002	

IV.- ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO

Asignar un riesgo de pérdida de estabilidad global basado en las condiciones siguientes, y hacer las aclaraciones necesarias en la sección de comentarios:

NIVEL 1 RIESGO BAJO		NIVEL 2 RIESGO BAJO TRAS REFORZAR		NIVEL 3 RIESGO ALTO		NIVEL 4 RIESGO MUY ALTO	
------------------------	--	---	--	------------------------	--	----------------------------	--

No existe colapso de elementos No hay desplomes No hay asentos No precisa refuerzos	No existe colapso de elementos No hay desplomes No hay asentos Requiere la ejecución de algunos refuerzos	Elementos colapsados o en riesgo de colapsar No hay desplomes No hay asentos o hay asentos leves	Elementos colapsados de forma generalizada Desplomes en zonas no colapsadas Puede haber asentos o giros en cimentación
--	--	--	--

V.- DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El nivel de los daños en los elementos estructurales se indica analizando el estado de la planta con mayores daños. Planta con mayores daños _____

	PILARES	VIGAS/FORJADOS	NUDOS	MUROS PORTANTES
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES				
Fisuras de abertura inferior a 1,0 mm Deformaciones imperceptibles				
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS				
Deformaciones perceptibles a simple vista Fisuras de abertura entre 1,00 y 2,00 mm Pandeo incipiente de secciones metálicas Agrietamiento de muros portantes incipiente				
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES				
Agrietamiento del hormigón Pérdida de recubrimiento en hormigón Armaduras expuestas en hormigón Pandeo local o fractura en secciones metálicas cerca de zonas de formación de rótulas Muros - grietas diagonales de abertura > 3 mm				
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS				
Roturas por compresión del hormigón Pandeo de armadura longitudinal en pilares Roturas por compresión en mampostería Desplome de muros Pandeo local o fractura en secciones metálicas en zonas de formación de rótulas				

IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS

VI.- DAÑOS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

	FACHADAS ANTEPECHOS Y CORNISAS	CUBIERTAS	TABIQUES	FALSOS TECHOS	ESCALERAS	INSTALACIONES
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES Fisuras imperceptibles Ausencia de daños en falsos techos Caída puntual de elementos de cubierta Deformaciones imperceptibles en instalaciones						
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS Grietas diagonales de entre 1,00 y 3,00 mm Daños en falsos techos sin riesgo de caídas Caída significativa de elementos de cubierta Grietas de ancho > 1,00 mm en escaleras Deformaciones perceptibles en instalaciones						
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES Grietas diagonales de más de 3,00 mm Colapso parcial de falsos techos Caída generalizada de elementos de cubierta Grietas de ancho > 3,00 mm en escaleras Deformaciones excesiva en instalaciones						
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS Roturas, desplomes o desprendimientos en muros y tabiques Colapso total de falsos techos Daños en elementos de apoyo de cubierta Roturas o pandeo de armadura en escaleras Rotura de las instalaciones						

VII.- CLASIFICACIÓN DE LA HABITABILIDAD

	ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO SEGÚN APARTADO IV	ELEMENTOS ESTRUCTURALES VALOR PÉSIMO DE APARTADO V	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES VALOR PÉSIMO DE APARTADO VI
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES			
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS			
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES			
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS			

VERDE HABITABLE		AMARILLO USO RESTRINGIDO		ROJO NO HABITABLE		NEGRO PELIGRO DE COLAPSO	
--------------------	--	-----------------------------	--	----------------------	--	-----------------------------	--

CODIGO VERDE
Si las tres clasificaciones tienen NIVEL 1

CODIGO AMARILLO
Si al menos una calificación es de NIVEL 2

CODIGO ROJO
Si al menos una calificación es de NIVEL 3

CODIGO NEGRO
Si al menos una calificación es de NIVEL 4, o si al menos dos calificaciones son NIVEL 3

VIII.- MEDIDAS DE SEGURIDAD RECOMENDADAS

Restringir paso de peatones <input type="checkbox"/>	Evacuar parcialmente el edificio <input type="checkbox"/>	Evacuar edificaciones vecinas <input type="checkbox"/>
Restringir el tráfico de vehículos <input type="checkbox"/>	Evacuar totalmente el edificio <input type="checkbox"/>	Desconectar 1. Luz 2. Gas 3. Agua <input type="checkbox"/>
Demoler elementos en peligro de caer <input type="checkbox"/>	Apuntalar <input type="checkbox"/>	Sustancias peligrosas <input type="checkbox"/>

Se recomienda intervención de: Bomberos Ejército Protección Civil Policía

IX.- CONDICIONES PRE-EXISTENTES

Calidad de la construcción	1. Buena	2. Regular	3. Mala	<input type="checkbox"/>
Posición del edificio en la manzana	1. Exento	2. Entre medianeras	3. Esquina	<input type="checkbox"/>
Configuración en Planta	1. Buena	2. Regular	3. Mala	<input type="checkbox"/>
Configuración en Altura	1. Buena	2. Regular	3. Mala	<input type="checkbox"/>
Configuración estructural	1. Buena	2. Regular	3. Mala	<input type="checkbox"/>
Indicios de daños por sismos previos	1. Sí	2. No		<input type="checkbox"/>
Hubo reparación	1. No	2. Parcial	3. Total	<input type="checkbox"/>

X.- DATOS DEL EQUIPO DE INSPECCIÓN, PERSONA DE CONTACTO DEL EDIFICIO, Y COMENTARIOS

Código de equipo: Fecha de la inspección:

Nombre del jefe de equipo: Hora de la inspección:

Alcance de la inspección: Exterior Exterior e interior

Persona de contacto en el edificio:

Comentarios (ampliar evaluación con observaciones que ayuden a darle claridad al formulario, ampliar recomendaciones, señalar los elementos más dañados)

ANEXO 3. EQUIPO PARA PERSONAL DE INSPECCIÓN

Para los procedimientos de evaluación Rápida y Detallada se debe contar con el equipo siguiente:

a) Equipo básico para la evaluación

- Plano de la zona por inspeccionar.
- Manual de Evaluación Postsísmica de la seguridad estructural de edificaciones.
- Impresos de inspección, avisos de clasificación, grapas y papel celo.
- Cintas con la inscripción PELIGRO para evitar el acceso a Áreas clasificadas como inseguras.
- *Sprays* de color verde, amarillo, rojo y negro.
- Libreta de notas y bolígrafo.
- Linterna con pilas de repuesto.
- Cámara de fotos.
- Fisurómetro.
- Cinta métrica.
- Nivel de albañil. Destornillador o cincel ligero.
- Calculadora (opcional)
- Prismáticos (opcional).

b) Artículos personales básicos de los inspectores

- Identificación personal.
- Identificación oficial.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

ANEXO 4. CODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO SEGÚN SISMIMUR

Los Equipos de Trabajo se codificarán con la secuencia descrita en el Anexo 14 del SISMIMUR, y que, a continuación, se particulariza para el caso de la Evaluación Sísmica.

ABC – Entidad de población – DA – 00

Cuando se esté dentro de un mismo Municipio, y de una misma entidad de población, bastará con el siguiente código:

DA – 00

- ABC:** código del municipio de trabajo, de acuerdo con la siguiente tabla:

1 Abanilla	24 Lorca
2 Abarán	25 Lorquí
3 Águilas	26 Mazarrón
4 Albudeite	27 Molina de Segura
5 Alcantarilla	28 Moratalla
6 Aledo	29 Mula
7 Alguazas	30 Murcia
8 Alhama de Murcia	31 Ojós
9 Archena	32 Pliego
10 Beniel	33 Puerto Lumbreras
11 Blanca	34 Ricote
12 Bullas	35 San Javier
13 Calasparra	36 San Pedro del Pinatar
14 Campos del Río	37 Torre-Pacheco
15 Caravaca de la Cruz	38 Torres de Cotillas (Las)
16 Cartagena	39 Totana
17 Cehegín	40 Ulea
18 Ceutí	41 Unión (La)
19 Cieza	42 Villanueva del Río Segura
20 Fortuna	43 Yecla
21 Fuente Álamo de Murcia	901 Santomera
22 Jumilla	902 Alcázares (Los)
23 Librilla	

- Entidad de población:** será alguna de las descritas a continuación, clasificadas por Municipios:

1 Abanilla	Chicamo (El)
Abanilla	Mahoya
Algarrobo (El)	Macisvenda
Balonga	Mafrage
Baños (Los)	Partidor (El)
Barinas	Salado
Campules	Tollé (El)
Cantón (El)	Umbría (La)
Cañada de la Leña	Ricabacica
Carrillos (Los)	Casa Cabrera
	Collado de los Gabrieles (El)

Tierra Colorada (La)

2 Abarán

Abarán
 San Jose Artesano
 Barranco Molax
 Boquerón (El)
 Casablanca
 Corona
 Hoya del Campo
 Venta de la Aurora
 Rambla de Benito o Cuesta de Egea
 Virgen del Oro

3 Águilas

Águilas
 Barranco de los Asensios
 Barranco del Talayón
 Campico de los Lirias
 Barranco del Lobo
 Estrechos (Los)
 Labradorcico (El)
 Melenchones (Los)
 Peñaranda
 Collados Weiss
 Collados Zieschang
 Todosol
 Geraneos (Los)
 Arejos (Los)
 Calarreona
 Charcón (El)
 Huerta del Abad
 Urbanización Casica Verde
 Matalentisco
 Gallegos (Los)
 Lomas (Las)
 Calabardina
 Casicas (Las)
 Cope
 Cuesta de Gos
 Garrobillo (El)
 Barranco del Baladre
 Cruceticas (Las)
 Hacienda del Gitano
 Mayorales (Los)
 Tébar

4 Albudeite

Albudeite
 Avda. Calvo Sotelo
 Cruz (La)
 Morón

5 Alcantarilla

Alcantarilla
 Cañada Hermosa

6 Aledo

Aledo
 Allozos (Los)
 Canales (Las)
 Nonihay
 Montysol de España
 Patalache

7 Alguazas

Alguazas
 Huerta de Arriba
 Pullas (Las)
 Bienvenida
 Colmenar (El)
 Hoya y Cabezo
 Paraje (El)
 Portichuelo (El)
 Saladar (El)
 Soto los Pardos
 Torre los Frailes
 Yeseras (Las)

8 Alhama de Murcia

Alhama de Murcia
 Berro (El)
 Gebas
 Casas del Aljibe (Las)
 Molata (La)
 Venta Aledo (La)
 Muñoces (Los)
 Fuente de Aledo (La)
 Casas de los Sordos
 Pueblo Nuevo
 Cañarico (El)
 Cabilas (Las)
 Gañuelas
 Casas Nuevas de la Costera
 Inchola
 Ventorrillos (Los)
 Azaraque (El)
 Carmona
 Moriana
 Pavos (Los)
 Flotas (Las)
 Barracas (Las)
 Zancarrones (Los)
 Ramblillas de Abajo
 Ramblillas (Las)

9 Archena

Algaida
 Torre del Junco
 Archena
 Arboledas (Las)
 Barrio de la Providencia

Hurtado
Otro La'o (El)
Serretilla

10 Beniel

Basca (La)
Beniel
Carretera de Zeneta
Brazal de Álamos
Brazal de la Cruz
Brazal de la Raja
Brazal de Pollos
Brazal Nuevo
Huerta (La)
Mojón (El)
Raiguero-La Villa

11 Blanca

Alto Palomo
Blanca
Estación Férrea
Tollos
Huerta de Arriba
Barrio del Café
Carretera Estación

12 Bullas

Bullas
Cabezo (El)
Carrascalejo (El)
Copa (La)
Prado (El)
Llano De Bullas (El)
Casa Don Pedro

13 Calasparra

Calasparra
Esparragal
Luz (La)
Puente del Rio Segura
Cuartos de Rotas
Barriada Estación
Hondonera
Macaneo
Granja (La)
Salto de la Virgen (El)
Cortijo de los Panes
Pantano de Alfonso XIII
Madriles (Los)
Marines (Los)
Milicianos (Los)
Milicianos Altos
Reolid (El)
Reposaderas (Las)
Valentín

14 Campos Del Río

Campos del Río
Cañadas (Las)
Rodeo Primero o Huatazales
Rodeo Segundo o de Enmedio
Rodeo Tercero o de los Tenderos

15 Caravaca De La Cruz

Almudema (La)
Caneja
Caravaca de la Cruz
Hornico (El)
Huerta
Navares
Pinilla
Prados (Los)
Singla
Archivel
Casicas
Noguericas
Barranda
Cabezuela
Vereda
Benablon
Arrabal
Encarnación (La)
Junquera (La)
Retamalejo
Entredicho (El)
Moral (El)
Tartamudo
Campo Coy
Royos (Los)
Tarragoya

16 Cartagena

Barriada San Ginés
Barriada Virgen de la Caridad
Cartagena
Ensanche-Almarjal
Albujón
Lomas (Las)
Mina (La)
Algar (El)
Lomas (Las)
Ruices (Los)
Urrutias (Los)
Urbanización Estrella de Mar
Aljorra (La)
Carrascosas (Los)
Navarros (Los)
Nicolases (Los)
Nietos (Los)
Rio Seco

Torre Calín	Barriada de Santiago
Alumbres	Miranda
Barranco	Aparecida (La)
Borricen	Balanzas (Los)
Ferriol (El)	Campero (Lo)
Vista Alegre	Carriones (Los)
Beal	Conesas (Los)
Estrecho de San Ginés (El)	Fuente Amarga
Llano del Beal	Palma (La)
San Ginés de la Jara	Palma de Arriba
Arroyos (Los)	Salazares (Los)
Casas de Tallante	Azohia (La)
Casas del Molino	Chapineta (La)
Collado de Tallante	Urbanización San Ginés
Ermita de Tallante	Campillo de Adentro
Escabeas (Los)	Corona (La)
Manchica (La)	Perín
Pérez (Los)	Portus (El)
Rincón de Tallante	Barriada Hispanoamérica
Algameca	Urbanización Castillitos
Canteras	Barreros (Los)
Loma (La)	Barriada Cuatro Santos
Urbanización Alcalde de Cartagena	Barriada San Cristóbal
Díaz (Los)	Dolores (Los)
Garcías (Los)	Gabatos (Los)
Poblado de Marina	Guía (La)
Rosalar (El)	Plan (El)
Barriada San José Obrero	Polígono de Santa Ana
Patojos (Los)	Pozo Estrecho
Urbanización La Vaguada	Rambla (La)
Tentegorra	Sánchez (Los)
Escombreras	Álamos (Los)
Central Termica	Cañar (El)
Hondón	Cañavates (Los)
Jorqueras (Los)	Ermita Santa Bárbara
Urbanizacion Roche Alto	Fuentes (Los)
Media Legua	Puertos De Santa
Beatos (Los)	Bárbara (Los)
Carmoli (El)	Isla Plana
Puebla (La)	Mojón (El)
Punta Brava	Puches (Los)
Roses (Los)	Valdelentisco
Rosiques (Los)	Atamaría
Urbanización Campomar	Urbanización Campo de Golf
Tacón (Lo)	Barracas (Las)
Castillejos (Los)	Belones (Los)
Cuesta Blanca De Abajo	Cabo de Palos
Higueral (El)	Cala Flores
Magdalena (La)	Cala Reona
Molinos Marfagones	Cobaticas
Palmero (El)	Islas Menores
Pozo los Palos	Manga del Mar Menor (La)
San Isidro	Mar de Cristal
Segados (Los)	Nietos (Los)
Médicos (Los)	Nietos Viejos (Los)
Vidales (Los)	Playa Honda
Gallos (Los)	Sabinar (El)

Barriada de Villalba
 Barrio de la Concepción
 Barrio de Peral
 San Antonio Abad
 Urbanización Media Sala
 Urbanización Mediterráneo
 Urbanización Nueva Cartagena
 Asomada (La)
 Baturno (Lo)
 Camachos (Los)
 Molinos Gallegos
 Vereda (La)
 Piñuelas (Los)
 Santa Ana
 Ventorrillos
 Barriada Santiago
 Campano (Lo)
 Mateos (Los)
 Santa Lucia

17 Cehegín

Agua Salada
 Burete
 Campillo de los Jiménez
 Algezares
 Cabezo (El)
 Canara
 Cortijo Capel
 Pila (La)
 Cañada de Canara
 Carrasquilla
 Cehegín
 Arroyo Hurtado
 Chaparral
 Escobar
 Gilico
 Ribazo
 Valentín

18 Ceutí

Ceutí
 Torraos (Los)

19 Cieza

Almadenes
 Ascoy
 Fuente Ascoy
 Barratera
 Bolvax
 Canadillo
 Cieza
 Fuensantilla
 Ginete
 Horno
 Maripinar
 Parra (La)

Perdiguera
 Ramblas (Las)
 Veredilla

20 Fortuna

Ajauque
 Caprés
 Carrillos (Los)
 Casicas (Las)
 Fortuna
 Fuente Blanca
 Garapacha (La)
 Hoyahermosa
 Matanza (La)
 Peña Zafra de Abajo
 Casica (La)
 Peña Zafra de Arriba
 Peñas (Las)
 Periquitos (Los)
 Rambla Salada
 Rauda
 Gineta (La)

21 Fuente Álamo De Murcia

Balsapintada
 Estrecho (El)
 Cuevas de Reylo
 Jorge (Lo)
 Campillo de Abajo
 Almagros (Los)
 Cánovas
 Paganes (Los)
 Espinar (El)
 Fuente Álamo
 Campillo De Arriba
 Palas (Las)
 Pinilla (La)
 Vivancos (Los)

22 Jumilla

Alberquilla (La)
 Alquería (La)
 Cañada del Trigo
 Carche (El)
 Cañas (Casas de las)
 Cebolletas (Casas)
 Conejo (Casas)
 Encebras (Las)
 Estacada (La)
 Fuente del Pino
 Jumilla
 Peña Roja
 Termino de Arriba
 Casas de Díaz
 Torre del Rico
 Román

23 Librilla

Alamillo (El)
 Alberquilla (La)
 Belén
 Casa Molina (La)
 Egesa (La)
 Lentiscosas (Las)
 Librilla
 Palacios (Los)
 Perana

24 Lorca

Barranco Hondo
 Coy
 Hinojar
 Ángeles (Los)-Apolonia
 Parroquias Altas
 San Antonio
 San Cristóbal
 San Jose
 San Mateo
 Santa Quiteria
 Santiago
 Sutullena
 Viña (La)
 Virgen de las Huertas
 Doña Inés
 Ortillo
 Alporchones
 Mesillo
 Orilla y Piñero
 Almendricos
 Medrano
 Pelile y El Jurado
 Venta Ceferino
 Rincón y Las Ramblicas
 Turbinto
 Valdio
 Avilés
 Pardo (El)
 Canaleja (La) y El Pardo
 Atalaya y Las Plazas
 Cuesta de Mellado
 Ermita de los Navarros
 Campillo
 Casa Castillo y El Vado
 Rincón de las Coles
 Salobrales (Los)
 Vainazo (El)
 Puente Botero
 Puente Pasico
 Campo López
 Carrasquilla
 Cañarejo
 Casa Palacio
 Casas Nuevas y El Gallardo

Pantano de Valdeinfierno
 Salvarejo y Reverte
 Aljibejo (El)
 Cuesta de la Escarihuela
 Ermita de los Carrascos
 Escarihuela (La)
 Jopos (Los)
 Fontanares
 Tirieza Baja
 Tirieza y El Gigante
 Xiquena
 Cantal (El)
 Pinilla y Garrobillo
 Casa Castillo
 Casas de Murcia
 Casa de Peña
 Porvenir (El)
 Mendieta
 San Julián
 Sierra de Tercia
 Hoya (La)
 Águila (El)
 Heredias (Los)
 Jordanes (Los) y Romeras
 Girona Los Cuzcos y El Llano
 Tejera (La) y La Alquería
 Camino Hondo
 Casa El Avi
 Estanco Serafín
 Condomina (La)
 Marchena
 Plantones de Mata
 Santa Gertrudis
 Madroñeras y El Llano
 Puerto Muriel
 Ugejar
 Viquejos
 Morata
 Viles
 Nogalte
 Don Gonzalo
 Paca (La)
 Terreras (Las)
 Cautivos (Los)
 Cabildo (El) y La Campana
 Pozo de la Higuera
 Molinillo (El)
 Pulgara
 Ventarique
 Puntarron
 Alcanara (La) y Los Búcanos
 Altobordo
 Casas de las Monjas
 Conventos (Los)
 Feli
 Quimeras (Las)
 Villarreal

Purias (Centro)
 Curas (Los)
 Calnegre y Los Curas
 Ermita del Ramonete
 Kilómetro 15
 Librilleras (Las)
 Canales (Las)
 Amarguillo
 Berengueles (Los)
 Casas del Rubio
 Cruz de Cabañi
 Churra
 Don Judas
 Molino de la Sierra
 Olmillos
 Pina
 Puente del Peregilero
 Traviesa
 Villaespesa
 Camino de Carraclaca
 Carrachaca
 Granja (La)
 Tiemblos (Los) y Las Cañadas
 Torralba
 Torrealvilla
 Aljibe (El) y Las Brencas de Sicilia
 Apiche
 El Cementerio
 Malverde y Las Carrascas de Soto
 Venta del Coronel
 Churtales (Los)
 Parroquia de la Fuensanta
 Pantano de Puentes
 Rincón (El) y El Mingrano
 Zarcilla de Ramos
 Alhagueces
 Casas Nuevas
 Zarzadilla de Totana
 Ave (El) y Los Simones
 Henares
 Zarzalico

25 Lorquí

Lorquí
 Palacios Blancos
 Anchosa (La)

26 Mazarrón

Atalaya
 Alamillo (El)
 Balsicas (Las)
 Lorentes (Los)
 Balsicas
 Cañadas del Romero
 Gañuelas
 Rusticana
 Garrobo (El)

Cañada de Gallego
 Loma de Cazadores (La)
 Loma de San Antonio (La)
 Ifre-Cañada de Gallego
 Cazadores (Los)
 Calar (El)
 Estrecho (El)
 Ifre-Pastrana
 Cañavates (Los)
 Leiva
 Majada
 Mazarrón
 Bolnuevo
 Moreras (Las)
 Moreras
 Puerto de Mazarrón
 Rincones
 Saladillo

27 Molina de Segura

Albarda
 Campotejar Alta
 Campotejar Baja
 Comala
 Espada(La)
 Fenazar
 Finca de Maximino
 Hurona (La)
 Llano (El)
 Molina de Segura
 Vientos (Los)
 Casa Ros
 Rellano (El)
 Ribera de Abajo
 Ribera de Arriba
 Alcayna (La)
 Altorreal
 Conejos (Los)
 Pino (El)
 Toscas-Chorrico
 Romeral II
 Romeral
 Torrealta
 Valientes (Los)

28 Moratalla

Moratalla
 Benamor
 Cobo (El)
 Charcos (Los)
 Ulea
 Casa de Eras
 Pava (La)
 Casas del Pobre
 Alberquilla (La)
 Casa Requena
 Casicas del Portal

Fuente de Benizar
 Mazuza
 Molino (El)
 Otos
 Tercia (La)
 Villar (El)
 Cañada de la Cruz
 Odres (Los)
 Algaidón (El)
 Cobatillas (Las)
 Chopillo (El)
 Murtas (Las)
 Moharque
 Salmerón
 Arrayan
 Campanero (El)
 Cerezo (El)
 Granadicos (Los)
 Hondares
 Puerta (La)
 Arroyo Blanco
 Casas Alfaro
 Calar de la Santa
 Cantos (Los)
 Casa del Prado
 Leona (La)
 Rincón del Sastre
 Sabinar (El)
 Encomienda (La)
 Bajil
 Casa Nueva
 Casa Puerto
 Casas de Aledo
 Casicas de San Juan
 Fotuya
 Orihuelo
 Risca (La)
 Zaén de Abajo
 Zaén de Arriba
 Ribera (La)
 Inazares

29 Mula

Alquibla
 Ardal
 Baños (Los)
 Cagitán
 Casas Nuevas
 Casicas (Las)
 Fuente Librilla
 Ojos (Los)
 Herreña (La)
 Hoya Noguera y Cuadrados
 Mula
 Niño (El)
 Pinar Hermoso
 Puebla De Mula (La)

Retamosa
 Rincones
 Yechar

30 Murcia

Purísima (La)
 Buenos Aires
 Carmen (El)
 Catedral (La)
 Espinardo
 Fama (La)
 Flota (La)
 Infante Juan Manuel
 Nuestra Señora de la Fuensanta
 Paz (La)
 San Andrés
 San Antolín
 San Antón
 San Bartolomé
 San Basilio
 San Juan
 San Lorenzo
 San Miguel
 San Nicolás
 San Pedro
 San Pio X
 Santa Catalina
 Santa Eulalia
 Santa Maria de Gracia
 Santiago El Mayor
 Vista Alegre
 Vistabella
 Baños y Mendigo
 Barqueros
 Murta (La)
 Camino Viejo de Casillas
 Casillas
 Cruz (La)
 Gloria (La)
 Azacaya (La)
 Carril de la Enera
 Dolores (Los)
 Rincón de los Ciegos
 Javalí Nuevo
 Conesas (Los)
 Lobosillo
 Romeras (Los)
 Urreas (Los)
 Vidales (Los)
 Martínez del Puerto (Los)
 Molino de la Olma
 Puebla de Soto
 Pujantes (Los)
 Barrio de los Caseros
 Barrio de los Seanos
 Generala (La)

Pujantes (Los)	Corvera
Raya (La)	Casicas (Las)
Barca (La)	Castellar (El)
Jopo (El)	Senda de Granada
Rincón de Beniscornia	Churra
Sangonera La Verde o Ermita Nueva	Torre Alcayna
Sucina	Casas de la Huerta de Era Alta
Barrio del Puente de la Muleta	Era Alta
Boqueras (Las)	Pedriñanes (Los)
Zarandona	Azarbe
Beniaján	Esparragal
Bojal (El)	Laderas del Campillo
Canute (El)	Garres (Los)
Barrio de la Victoria	Lages
Buenavista	Zambrana
Casillas (Las)	Pino Doncel
Palmar (El)	Gea (Lo)
San Jose de la Montaña	Casa del Cura
San Ginés	Tercia (La)
Casas Nuevas	Caracolero (El)
San José de la Vega	Agridulce
Tejeras (Las)	Galapacha (La)
Carretera de la Ñora	Guadalupe de Maciascoque
Carril de los Penchos	Fábrica de la Pólvora
Albatalía (La)	Javalí Viejo (O El Lugarico)
Torre Molina	Avileses
Alberca de las Torres	Balsicas de Arriba
San Antonio El Pobre	Huerta de Llano de Brujas
Huerta de la Alberca	Llano de Brujas
Algezares	Cueva (La)
Teatinos (Los)	Lumbreras (Las)
Aljucer	Monteagudo
Barracas (Las)	Huerta de Monteagudo
Torre Pollo	Ermita de Burgos
Herrera (La)	Nonduermas
Aparecida (La)	Molino de los Casianos
Torre Salinas	Ñora (La)
Alburquerque (Los)	Soto de la Hoya
Rincón del Merino	Rincón de los Garcías
Alquerías	Molino del Nelva
Barca (La)	Barrio de los Arocas
Huerta de Alquerías	Ermita de los Remedios
Rincón de los Illanes	Puente Tocinos
Arboleja (La)	San Roque
Belchi	Torre de la Manresa
Cabezo de Torres	Casas de Cementerio de Nuestro Padre
Maria Auxiliadora	Jesús
Huerta y Campo del Cabezo	Molino Alfatego
Zarza (La)	Puntal (El)
Cabezo de la Plata	Raal (El)
Casas (Las)	Secano (El)
Barrio de la Aurora	San Jose Obrero
Barrio de San Antonio	Huerta y Campo de los Ramos
Cobatillas	Ramos (Los)
Cobatillas La Vieja	Huerta del Rincón de Seca
Peñicas (Las)	Rincón de Seca
Brianes	Patiño

Barrio del Progreso
 Huerta de San Benito
 Cuevas del Norte
 Molino de La Vereda
 Bonetes
 Puntarrón (El)
 Sangonera La Seca
 Santa Cruz
 Casas del Camino de Churra
 Casas del Carril de la Iglesia
 Huerta de Santo Ángel
 Urbanización Monte Liso
 Santo Ángel
 Campo Eremitario de la Luz
 Rincón del Gallego
 Secano (El)
 Torreaguera
 Jurado (Lo)
 Valladolides
 Bastidas (Los)
 Cabecico del Rey
 Tabala
 Zeneta

31 Ojós

Alquibla (La)
 Arco (El)
 Barranco (El)
 Campillo (El)
 Cuna (La)
 Ojós

32 Pliego

Pliego

33 Puerto Lumbreras

Cabezo de la Jara
 Ermita
 Esparragal
 Estación
 Goñar
 Puerto Adentro
 Puerto Lumbreras

34 Ricote

Ainas
 Alcoba
 Almarcha
 Ambros
 Bermeja (La)
 Berrandino
 Cañada Gil
 Collado Gil
 Cuerda (La)
 Cuesta Alta
 Fuente del Cieno

Lichor
 Lomas (Las)
 Rambla de Charrara
 Ricote
 Ventanas (Las)
 Vite

35 San Javier

Molino Tío Andrés
 Calavera (La)
 Colonia Julio Ruiz de Alda
 Grajuela (La)
 Manga del Mar Menor (La)
 Mirador (El)
 Pozo Aledo
 Roda
 San Javier
 Santiago De La Ribera
 Llerena (Lo)
 Sáez (Los)
 Tarquinales

36 San Pedro Del Pinatar

Antolinos (Los)
 Beatas (Las)
 Cuarteros (Los)
 Villa Nanitos
 Ángeles (Los)
 Esperanzas (Las)
 Gómez (Los)
 Plazas (Los)
 Imbernonos (Los)
 Loma De Abajo
 Molino Chirrete
 Loma De Arriba
 Mojón (El)
 Pachecas (Las)
 Pagan (Lo)
 Peñascos (Los)
 Sáez (Los)
 Barrio Del Carmen
 San Pedro Del Pinatar

37 Torre-Pacheco

Balsicas
 Camachos (Los)
 Dolores
 Hortichuela
 Colonia San Francisco
 Hoyamorena
 Jimenado
 Rocas Del Jimenado (Los)
 Meroños (Los)
 Ferro (Lo)
 Roldan
 San Cayetano

Santa Rosalía
Torre-Pacheco

38 Torres De Cotillas (Las)

Campo de Abajo
Campo de Arriba
Carambas (Los)
Condomina (La)
Cotillas Antigua
Coto (El)
Florida (La)
Huerta de Abajo
Huerta de Arriba
Loma (La)
Matías (Los)
Media Legua (La)
Pago Tocino
Parcelas (Las)
Parque de las Palmeras
Pulpites (Los)
Torres de Cotillas (Las)
Rincón de las Delicias
Romeros (Los)

39 Totana

Totana
Viñas (Las)
Huerta (La)
Sierra (La)
Charca (La)
Venta La Rata
Mortí Alto
Mortí Bajo
Cantareros (Los)
Guardianes (Los)
Cantareros (Los)
Lomas de Abajo
Lomas de Arriba
Tuelas (Los)
Ventas (Las)
Ventas (Las)
Pulios (Los)
Lébor Alto
Lébor Bajo
Barquilla (La)
Quebradas (Las)
Costera (La)
Ñorica (La)
Raiguero Alto
Raiguero Bajo

40 Ulea

Estación (La)
Ficaira
Ulea
Venta Puñales

41 Unión (La)

Portman
Puerto (El)
Paredes (Los)
Roche Alto
Roche Bajo
Topares (Los)
Roche
Esperanza (La)
Lazareto (El)
Oliveras (Las)
Torreblanca
Unión (La)

42 Villanueva Del Río Segura

Agua Amarga
Nuestra Señora Asunción
Cañada de Cartín
Virgen del Carmen
Fuente Morra
Villanueva del Río Segura

43 Yecla

Campo Abajo
Campo Arriba
Raspay
Yecla

901 Santomera

Almazara (La)
Cletos (Los)
Santomera
Orilla del Azarbe

902 Alcázares (Los)

Alcázares (Los)
Lomas del Rame (Las)
Narejos (Los)
Punta Calera

3. **DA:** código correspondiente al Equipo de Evaluación de Daños en Viviendas según el SISIMMUR.
4. **00:** numeración correlativa a cada equipo (01, 02,03,...). Será asignada desde el Centro de Coordinación Operativa (CECOP).