

CAPITULO 5

MITIGACION DEL RIESGO EN HOSPITALES

REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD EXISTENTE

El riesgo puede reducirse si se entiende como el resultado de relacionar la amenaza, o probabilidad de ocurrencia de un evento, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, o factor interno de selectividad de la severidad de los efectos sobre dichos elementos. Medidas estructurales, como el desarrollo de obras de protección y la intervención de la vulnerabilidad de los elementos bajo riesgo; y medidas no estructurales, como la regulación de usos del suelo, la incorporación de aspectos preventivos en los presupuestos de inversión y la realización de preparativos para la atención de emergencias pueden reducir las consecuencias de un desastre sobre una región o una población.

Todo esto debe hacerse antes de un desastre. Aquello que se hace antes de un evento para reducir o prevenir los daños que puede ocasionar se le denomina «mitigación de riesgos». Aquello que se hace después se conoce como «respuesta». Este aparte se centra únicamente en la mitigación para el caso de las instalaciones de la salud, y en particular de los hospitales.

La mitigación de los efectos producidos por desastres mediante la adopción de medidas preventivas es una actividad altamente rentable en zonas donde se experimentan eventos recurrentemente. Por cada peso que se gaste adecuadamente en mitigación antes que ocurra un desastre, se ahorrarán enormes costos representados en pérdidas que no sucedieron. La mitigación no tiene costo. A largo plazo, se paga. Se paga en dinero real, y en vidas salvadas.

Intervención funcional

Tradicionalmente, la distribución funcional de los hospitales no considera dentro de sus determinantes de diseño la atención masiva de heridos. Considerando este aspecto, en la interrelación de las áreas que componen el hospital se pueden identificar adecuaciones y la necesidad, en algunos casos, de efectuar algunas variaciones en el diseño que ayudarían a la mitigación de desastres en el edificio.

No solamente con fines de mitigación y prevención, sino con fines de administración de la edificación, se considera fundamental

explorar la posibilidad que el sector de Servicios Generales esté separado del bloque general de la edificación del hospital. Las siguientes son las razones por las cuales es necesaria esta medida dentro del diseño arquitectónico hospitalario:

- ↪ En el sector de Servicios Generales por lo regular está ubicada la zona de calderas, que en la mayoría de los casos se convierten en peligrosas bombas de tiempo que pueden producir desastres incalculables en momentos de una eventual explosión.
- ↪ Algo similar puede decirse en relación con la central de gases del hospital, situación que si bien es cierto aumentaría los costos de intervención, al comparar dicho costo con el costo de los daños que podrían evitarse, el primero resulta poco significativo.
- ↪ Otro servicio que comúnmente se ubica en este sector es la planta de emergencia. Servicio que también podría quedar independiente, no tanto por los riesgos que ofrece, sino por su posible utilización en momentos críticos.
- ↪ Por las mismas razones, se podría considerar conveniente ubicar en este sector los servicios de telefonía, radiocomunicación, etc., que al igual que para el sistema de energía en el caso de una situación de desastre su utilización podrá ser factible.
- ↪ También es preferible situar en esta área en lo posible los tanques de almacenamiento del hospital. Ya que éstos, en la mayoría de los casos están ubicados en los pisos superiores del edificio, aumentando las cargas en la estructura, convirtiéndose en un factor de riesgo más.
- ↪ Por su naturaleza, sería conveniente también localizar dentro de la estructura propuesta, el Servicio de Cocina, dado que contaría con los otros servicios de agua, luz y gas.
- ↪ Algo similar sucedería con el Servicio de Lavandería, con el cual se completaría el paquete de posibles ofertas de servicios disponibles y en funcionamiento, ya sea para atender la totalidad o algunas áreas del hospital afectado por el evento o para un posible hospital a campo abierto.

Es conveniente anotar que lo anterior puede ser posible si se cuenta con la intervención de todo un equipo multidisciplinario, donde participen además del personal médico y paramédico, ingenieros, arquitectos, planificadores, etc., que tendrían como objetivo hacer un planteamiento general de acciones, responsabilidades, movimientos y soluciones físicas, las cuales obviamente son más factibles en nuevos diseños pero también pueden ser implementadas en cierto tipo de instalaciones existentes.

Por otra parte, uno de los aspectos más importantes desde el punto de vista funcional es la debida señalización del hospital. Esta es importante no solamente para la orientación de los usuarios en el momento de la utilización de los servicios, sino para la evacuación del edificio en momentos de desastres. La señalización debe indicar

las rutas de evacuación hacia escaleras de emergencia, salidas no comúnmente usadas y diseñadas especialmente para estos casos. Además, se deben señalar extintores, anaqueles de mangueras y equipos de incendio, puertas corta fuegos en el momento que éstas existan, teléfonos de emergencia, etc. De una buena señalización depende una buena evacuación del edificio. La señalización no solamente debe estar en el interior del edificio. Esta debe empezar en el exterior y abarcar la trama urbana circundante.

Intervención no-estructural

Luego de identificar un elemento no estructural que puede sufrir o causar daño y su prioridad en términos de pérdida de vidas humanas o de bienes (muebles y/o funciones), debe adoptarse una medida apropiada para reducir o eliminar el peligro. A continuación incluimos una lista de doce medidas de mitigación eficaces en muchos casos. A veces, simplemente se debe ser creativo y utilizar la imaginación. Estos procedimientos generales que se han utilizado en muchas partes y muchas veces, son:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Remoción | 7. Sustitución |
| 2. Reubicación | 8. Modificación |
| 3. Movilización restringida | 9. Aislamiento |
| 4. Anclaje | 10. Refuerzo |
| 5. Acoples flexibles | 11. Redundancia |
| 6. Soportes | 12. Respuesta rápida y |

preparación

1. La remoción. Sería la alternativa más conveniente de mitigación en muchos casos. Por ejemplo, un material peligroso que pudiera derramarse se puede almacenar perfectamente fuera de los predios. Otro ejemplo sería el uso de un revestimiento muy pesado en piedra o concreto en el exterior del edificio o a lo largo de algunos balcones, algo que podría fácilmente soltarse durante un terremoto poniendo en peligro aquello que está debajo. Una solución sería un mejor anclaje o el uso de soportes más fuertes, pero la más efectiva, sería la remoción y la sustitución.

2. La reubicación. Reduciría el peligro en muchos casos. Por ejemplo, un objeto muy pesado encima de un estante podría caer, herir gravemente y averiarse causando valiosas pérdidas. Si se reubica en un estante a nivel del piso no representaría peligro para las vidas humanas ni para la propiedad. Igualmente, sería mejor guardar una botella con un líquido peligroso a nivel del piso, si es posible.

3. La restricción en la movilización de ciertos objetos, tales como cilindros de gas y generadores de electricidad, es una buena medida. No importa que los cilindros se muevan un poco mientras no caigan y se rompan sus válvulas liberando su contenido a altas presiones. En ocasiones se desea montar los generadores de potencia

alterna sobre resortes para reducir el ruido y las vibraciones cuando estén operando, pero los resortes amplificarían los temblores de tierra. Por lo tanto, deberían colocarse también soportes de restricción o cadenas alrededor de estos resortes de montaje para evitar que el generador salte de su puesto o sea derribado.

4. El anclaje. Es la medida de mayor aplicación. Es buena idea asegurar con pernos, amarrar, utilizar cables de amarre o de otra manera evitar que piezas de valor o de tamaño considerable caigan o se deslicen. Entre más pesado sea el objeto más factible es que se mueva debido a las fuerzas de inercia que entran en juego. Un buen ejemplo sería un calentador de agua; posiblemente habrá varios en un hospital. Son pesados y caen fácilmente y pueden romper una línea principal de agua y una línea de electricidad o combustible; constituyen un peligro de incendio o de inundación. La solución simple es utilizar una cinta metálica para asegurar la parte inferior y superior del calentador contra un muro firme u otro soporte.

5. Los acoples flexibles. Algunas veces se usan entre edificios y tanques exteriores, entre diferentes partes separadas del mismo edificio y entre edificios. Estos se utilizan puesto que los objetos diferentes, separados se moverán cada uno independientemente como respuesta a un terremoto. Algunos se mueven rápidamente o a altas frecuencias, otros lentamente o a bajas frecuencias. Si hay un tanque fuera del edificio con una tubería rígida de conexión entre los dos, el tanque vibrará a frecuencias, direcciones y amplitudes diferentes a las del edificio, rompiendo la tubería rígida; un tubo flexible entre los dos evitaría rupturas de esta naturaleza.

6. Soportes. Son apropiados en muchos casos. Por ejemplo, los cielos rasos por lo general están colgados de cables que tan solo resisten la fuerza de la gravedad. Al someterse a la multitud de fuerzas horizontales y de torsión que resultan de un terremoto, caen fácilmente. Aunque los cuadros de luz son inofensivos al caer, algunas veces estas estructuras suspendidas del techo soportan pesadas luces. Al caer, producen serios accidentes a las personas que están debajo. Las conexiones eléctricas también pueden ser arrancadas del techo amenazando con un posible incendio.

7. La sustitución por algo que no represente un peligro sísmico es lo correcto en algunas situaciones; por ejemplo, un pesado techo de teja no solo hace pesada la cubierta de un edificio, sino más susceptible al movimiento del terreno en un terremoto, las tejas individuales tienden a desprenderse creando peligro para la gente y los objetos debajo. Una solución sería el cambio por una cubierta más liviana y más segura.

8. Modificación. Algunas veces es posible *modificar* un objeto que represente un peligro sísmico. Por ejemplo, los movimientos de la tierra retuercen y contorsionan un edificio, el vidrio rígido de sus ventanas puede romperse violentamente lanzando espadas

afiladas de vidrio contra los ocupantes. Es posible adquirir rollos de plástico transparente para cubrir las superficies internas y evitar que se rompan y amenacen a los que están dentro. El plástico es invisible y modifica el potencial de la ventana de vidrio de producir lesiones.

9. El aislamiento. Es útil para pequeños objetos sueltos. Por ejemplo, si se colocan paneles laterales en estantes abiertos o puertas con pestillos en los gabinetes, su contenido quedará aislado y probablemente no será arrojado por el recinto en caso de un terremoto.

10. Los refuerzos. Son factibles en muchos casos. Por ejemplo, un muro de relleno no reforzado o una chimenea no reforzada pueden reforzarse sin mayor costo cubriendo la superficie con una malla de alambre y pañetándola con cemento u otra mezcla. No solo se protegerán estos objetos no estructurales contra fallas; en el caso de los muros de relleno, también se reforzarán las partes estructurales.

11. Redundancia. Los planes de respuesta a emergencias con *existencias adicionales* constituyen una buena idea. Es posible almacenar cantidades adicionales de ciertos productos en cajas en lugares que serán accesibles luego de un terremoto.

12. La rápida respuesta y reparación, es una metodología de mitigación empleada por largos oleoductos. Algunas veces no es posible hacer algo para evitar la ruptura de una línea en un sitio dado, entonces se almacenan repuestos cerca y se hacen los arreglos necesarios para entrar rápidamente a la zona en caso de ruptura de la línea durante un terremoto. Se podría tener a mano en un hospital piezas de plomería, electricidad y demás, junto con las herramientas apropiadas, de manera que si algo se daña, pueda fácilmente arreglarse. Este sería el último recurso en la mitigación, pero es necesario hacerlo *antes* del temblor y realizar el resto del plan después. Por ejemplo, durante un terremoto se pueden romper los tubos del agua; tal vez no se pueda acoplar cada uno de los tubos y tomar cada una de las medidas para eliminar totalmente este riesgo, pero pueden tenerse a mano los medios para arreglar las cosas rápidamente. Con esta planeación antes del terremoto es posible ahorrar enormes costos en daños ocasionados por agua con una inversión mínima en unos pocos artículos y pensando por anticipado en lo que podría ocurrir.

Las medidas generales anotadas y discutidas se aplican a casi todas las situaciones. Sin embargo, en muchos casos, simplemente se debe ser creativo y pensar en su propia solución de mitigación.

Intervención estructural

En la mayoría de los países ya existe alguna consciencia acerca de la importancia que tiene la dotación de las instalaciones de salud para satisfacer necesidades del futuro.

Probablemente muchas de estas instalaciones sean vulnerables en grados variables a daños por fuerzas sísmicas, fuerzas de vientos huracanados u otras amenazas naturales. Sin embargo, existe la posibilidad que puedan mejorarse. La experiencia indica que existen casos en que la aplicación de medidas relativamente poco costosas han permitido el mejoramiento y la seguridad de estructuras existentes. La adecuación o intervención de las instalaciones existentes, para que sea realmente eficiente y beneficiosa, debe realizarse de una manera sistemática y consistente.

Muchas edificaciones existentes actualmente no cumplen con los requisitos técnicos. Esto significa que su vulnerabilidad a ciertas amenazas naturales puede ser tan alta que su riesgo asociado puede exceder ampliamente los niveles aceptados actualmente. Acciones remediales basadas en conocimientos científicos deben, por lo tanto, llevarse a cabo para reducir el riesgo y garantizar un comportamiento adecuado. Por lo tanto, esta adecuación o refuerzo debe ser consistente con los requisitos ingenieriles actuales y de acuerdo con los requisitos establecidos por los códigos de diseño de cada país.

Los sistemas usuales de reforzamiento de estructuras suelen recurrir a la inserción de los siguientes elementos adicionales:

Muros en el exterior del edificio. Esta solución se emplea generalmente cuando las limitaciones de espacio y de continuidad de uso del edificio hacen preferible el trabajo en la periferia. Para asegurar la transmisión de las fuerzas sísmicas de la antigua estructura a los nuevos muros estructurales se emplean vigas en los bordes de cada piso.

Contrafuertes. A diferencia de los elementos anteriores, su colocación es perpendicular a la cara del edificio. Además de aportar rigidez, son útiles para evitar el volcamiento en edificios esbeltos. Debido a las limitaciones de espacio no siempre son factibles.

Muros en el interior del edificio. Cuando las posibilidades de trabajo en el interior del edificio lo permiten, son una alternativa de necesaria consideración en edificios largos, en los cuales la flexibilidad estructural de los pisos debe ser reducida. Se insertan generalmente por medio de perforaciones en las placas de los pisos, a través de las cuales pasan las barras de refuerzo de los nuevos elementos estructurales.

Muros de relleno de pórticos. Tanto en el interior como en el exterior de edificios, una solución práctica al problema de rigidez y resistencia es el relleno de vanos de pórticos con muros de concreto o de mampostería reforzada. Debido a su unión con las columnas, los esfuerzos en éstas cambiarán sustancialmente. Si el acero de refuerzo de las mismas es suficiente para soportar las nuevas cargas, la unión con el muro podrá realizarse solamente por medio de pasadores soldados. En caso contrario, se debe construir un encamisado de la columna en forma monolítica con el

muro.

Pórticos arriostrados. Otra solución frecuente consiste en incluir varios pórticos de acero con diagonales anclados fuertemente a los pisos, como sustituto de los muros de rigidez. Igualmente, pueden construirse solamente las diagonales unidas a los pórticos existentes cuando éstos demuestran ser resistentes ante las fuerzas demandadas por ellos con el nuevo sistema.

Encamisado de columnas y vigas. Empleado para sistemas de pórtico, este sistema se realiza generalmente sobre una gran parte de las columnas y vigas de un edificio, con el fin de aumentar su rigidez, resistencia y ductilidad. Los sistemas de encamisado, en la mayoría de los casos, se diferencian básicamente en la manera como se une el recubrimiento nuevo a la columna existente.

Construcción de un nuevo sistema aporticado. En ocasiones es posible llevar a cabo una reestructuración total adosando la antigua estructura a nuevos pórticos perimetrales externos. Usualmente se combina con la incorporación de muros estructurales internos perpendiculares al sentido longitudinal de los pórticos.

La intervención de la vulnerabilidad sísmica de la estructura de una edificación hospitalaria es una tarea usualmente más compleja que la que se puede realizar en otro tipo de edificaciones. Varios son los aspectos que hacen diferente este tipo de trabajo en las instalaciones de la salud:

- ↳ Normalmente la edificación no se puede desocupar para efectos de llevar a cabo el reforzamiento; particularmente, cuando la intervención estructural se realiza como medida preventiva antes de la ocurrencia de un sismo probable.
- ↳ La programación de los trabajos debe tener en cuenta la operación de los diferentes servicios de atención médica, con el fin de no causar graves traumatismos al funcionamiento del hospital o la inoperancia injustificada de cierto tipo de servicios.
- ↳ La realización de un amplio número de labores imprevistas debido a la dificultad de identificar con precisión detalles del proceso constructivo con anterioridad a la iniciación de los trabajos.
- ↳ La complejidad de los elementos no-estructurales y la difícil identificación de cambios o efectos sobre los acabados arquitectónicos previamente al inicio de la intervención estructural.

Por lo anterior el desarrollo de una reestructuración debe obedecer a un programa de trabajo muy detallado que involucre aspectos relativos a la función de los servicios en cada etapa del proceso. De la misma manera debe definirse una debida coordinación con el personal administrativo, de atención médica y de mantenimiento del hospital.

No es posible conocer el costo de una intervención de la

vulnerabilidad de un hospital si no se realiza un diseño detallado de la solución estructural y de sus implicaciones en relación con los elementos no-estructurales. Sin embargo, esta situación no debe impedir la formulación de un plan de avance con algún grado de precisión que se ajuste lo menos posible en el proceso.

Usualmente los costos de un reforzamiento son relativamente altos si se ejecutan en un corto plazo. No obstante, si el trabajo se realiza por etapas permite que la aplicación de los recursos sea más pausada y factible dentro de los márgenes de los gastos relacionados con el mantenimiento del hospital.

Relación beneficio/costo

En general, es posible dividir las recomendaciones de mitigación en dos categorías:

- ☞ Aquellas que son fáciles de implementar a corto plazo, como dotar de contraventanas y arriostramientos a las puertas, instalar pernos adicionales en las tejas de los techos, fijar plantas externas, relocalizar sistemas de almacenamiento en edificios seguros si el edificio en que se encuentran es vulnerable. Estos trabajos deben realizarse por el personal de mantenimiento de la instalación o por pequeños contratistas.
- ☞ Aquellos que requieren asesoría de especialistas, o de capital significativo, como modificaciones costosas o construcciones nuevas, que se pueden implementar a mediano y largo plazo.

En muchos casos, la implementación de este tipo de medidas es de la responsabilidad del grupo de mantenimiento, lo cual puede ser una ventaja dado su conocimiento del sitio y su posibilidad de llevar a cabo revisiones periódicas de las medidas adoptadas. En efecto, el mejoramiento de edificios existentes y estructuras puede llevarse a cabo mediante la realización de reparaciones rutinarias y de mantenimiento.

Los costos adicionales necesarios para hacer un edificio resistente a huracanes, terremotos e inundaciones pueden considerarse como un seguro. Estudios comparativos han demostrado que la diferencia en los costos entre una edificación construida con especificaciones contra amenazas como la sísmica, en relación con una similar donde el código ha sido ignorado puede estar entre el 1% y el 4% del costo total del edificio. Si el costo de la dotación del hospital es considerado, el porcentaje podría ser mucho más bajo, puesto que los costos de los equipos pueden llegar a ser del orden del 50% de los costos de la edificación.

Si se analiza el problema en términos del costo para proteger un equipo determinado, la diferencia podría también ser sorprendente. Por ejemplo, la interrupción de electricidad en un hospital como consecuencia de daños severos de un generador de

electricidad cuyo costo puede acercarse a la cifra de US\$ 50.000 puede ser evitada mediante la instalación de aisladores sísmicos y restricciones para evitar su volcamiento cuyo costo puede ser de escasos US\$ 250.

En todos los casos se ha demostrado la alta rentabilidad económica y social de mejorar el comportamiento estructural en las edificaciones hospitalarias vulnerables. El costo de una reestructuración, aunque puede considerarse alto en algunas ocasiones, siempre será un valor poco significativo en relación con el presupuesto del servicio o en relación con el costo de su reparación o reposición física. Unas buenas preguntas figurativas que podrían formularse en cada caso podrían ser, por ejemplo: ①el costo de llevar a cabo la reestructuración, sería equivalente a cuántos escanógrafos? y ②cuántos escanógrafos tiene el hospital? Las respuestas podrían dar resultados sorprendentes, sin tener en cuenta todos los demás elementos, equipos y bienes que en general aloja la edificación; ésto por supuesto sin tener en cuenta las vidas humanas involucradas directa o indirectamente y en general el costo social que significa la pérdida del servicio.

NUEVOS DISEÑOS

Los centros de salud presentan características especiales de ocupación, complejidad, suministros críticos, sustancias peligrosas, dependencia de servicios públicos y una continua interacción con el medio ambiente externo. Muy a menudo, debido a que los desastres naturales son poco frecuentes, éstos son ignorados en la planeación y diseño de hospitales y de otras instalaciones relacionadas; inclusive en regiones donde los riesgos son bien conocidos. Actualmente es posible predecir con exactitud qué puede pasar en una instalación como consecuencia de terremotos u otro tipo de desastres pero dada la gran variedad de actividades que pueden ocurrir en un hospital, es necesario tener cuidado en analizar los escenarios posibles para evitar una caótica interrupción de su funcionamiento.

Una estructura insegura puede sufrir daños estructurales o puede llegar al colapso o derrumbamiento. Si ésto último ocurre el desastre es mayor, pues el hospital se convierte en un problema que exige una alta atención y no en un apoyo para la comunidad afectada. Ahora bien, daños graves pueden inducir una evacuación total y, por lo tanto, una pérdida del servicio durante un lapso prolongado y desconocido.

Diseño arquitectónico

El diseño conceptual involucra una serie de decisiones entre las cuales se encuentran:

- ↳ Ubicación de la edificación;
- ↳ Relaciones funcionales de los sectores hospitalarios;
- ↳ Geometría, forma o configuración de la edificación;
- ↳ Sistema estructural;
- ↳ Materiales de construcción;

decisiones que deben realizarse en forma conjunta en las primeras

etapas de la realización del proyecto entre los propietarios, administradores de la salud, médicos, arquitectos, ingenieros, constructores y todos aquellos profesionales que por alguna razón estén involucrados con su concepción y realización.

Debe hacerse énfasis en que, debido a su complejidad, y a su estrecha relación con el planteamiento espacial y formal de la construcción, los problemas de configuración deben ser enfrentados básicamente desde la etapa de definición preliminar del esquema espacial del edificio, y en toda la etapa de diseños formal y estructural. Por esta razón es un tema que debe ser comprendido en toda su amplitud por los arquitectos diseñadores.

El diseño sísmico hospitalario es una responsabilidad compartida de la arquitectura y la ingeniería. Muy particularmente, es necesario enfatizar que se comparte en cuanto a las relaciones físicas entre las formas arquitectónicas y los sistemas estructurales resistentes, y sería ideal que la comprensión de estas relaciones estuviera presente en cada diseñador que trabaja en zonas de riesgo. Infortunadamente, a nivel internacional, los métodos educativos y de la práctica han tendido a reducir la oportunidad de fomentar este entendimiento en la manera de pensar del diseñador, ya que se separa la instrucción de los nuevos arquitectos de la de los nuevos ingenieros y, también en muchos casos, quedan separados en la práctica. De hecho, algunos arquitectos, por intuición o por un patrón conceptual tienen un excelente sentido de la estructura, pero son muy pocos, y esta comprensión afortunada tiende a ocurrir a pesar de su educación y práctica, y no a causa de éstas.

Los costos se afectan por las técnicas de construcción, la disponibilidad de los materiales, las características de los equipos, la mano de obra y el tiempo de construcción, razón por la cual en algunos países la responsabilidad del seguimiento de los costos está a cargo de otras disciplinas, como el supervisor de campo. No obstante, lo ideal sería que los diseñadores desde el inicio contaran con un profesional o un grupo de profesionales que integren todos los aspectos que deben tenerse en cuenta, tales como los requisitos para enfrentar amenazas naturales. En otras palabras lo deseable sería que hubiese un diseñador conceptual con la suficiente experiencia en arquitectura, ingeniería, estimación de costos y construcción, que logre considerar aspectos que hasta ahora no han sido debidamente tenidos en cuenta para lograr la máxima eficiencia en el diseño.

Requisitos de diseño en ingeniería

Aunque este documento no intenta ser un manual de diseño para ingenieros, es importante indicar que muchos problemas del diseño de las instalaciones de la salud pueden ser reconocidos por el propietario de los servicios, el administrador, el planificador, el arquitecto o el ingeniero de la obra, como son los factores que

pueden sustancialmente incrementar el riesgo sísmico de las edificaciones existentes o de las nuevas que se piensan construir. Estos factores son:

- ↳ Una apropiada evaluación de la amenaza sísmica, incluyendo las condiciones locales del suelo. El daño en un edificio depende tanto de su resistencia y del tipo de suelo que lo soporta como de la intensidad y las características del movimiento mismo que la puede afectar.
- ↳ El diseño de nuevas instalaciones de salud de acuerdo con los requisitos de los códigos sismo-resistentes de cada país intenta garantizar un nivel de seguridad aceptable desde el punto de vista económico y social.
- ↳ Las instalaciones de salud deben considerar cómo implementar requerimientos adicionales de comportamiento sísmico para proteger a los ocupantes y los componentes internos de la edificación.

Los siguientes son los objetivos de comportamiento sísmico que se sugiere deben cumplir las instalaciones de la salud:

- ↳ Los daños después de un sismo intenso deben ser reparables y no deben ser una amenaza para la vida.
- ↳ Pacientes, personal y visitantes deben ser protegidos durante un terremoto.
- ↳ Los sistemas de servicios de emergencia de la instalación deben permanecer operacionales después del terremoto.
- ↳ Los ocupantes, los rescatistas y el personal de emergencia deben estar en capacidad de circular en forma segura en el interior de las instalaciones.

Estos objetivos intentan garantizar que la instalación esté disponible para cumplir con su papel mediante la activación de su plan de respuesta a desastres después del evento.

La pérdida de vidas y de propiedades causadas por terremotos se pueden evitar con la aplicación de tecnologías existentes y sin realizar enormes esfuerzos financieros. Lo único que se requiere es la voluntad de hacerlo. Debido a que se requieren alrededor de dos generaciones para reemplazar el actual inventario de edificaciones en la mayoría de comunidades, se debe prestar bastante atención a la intervención estructural de las edificaciones existentes tanto como la atención que se le otorga al diseño y construcción de nuevas edificaciones. En este momento existen muy pocas limitantes técnicas que gobiernan el diseño y la construcción de la mayoría de edificaciones a prueba de huracanes, sismos u otras amenazas naturales, lo que significa que es posible reducir al mínimo los riesgos y los daños si se tienen en cuenta las medidas preventivas correspondientes al diseño, construcción y mantenimiento de las nuevas instalaciones de la salud.