



## Valuación de inmuebles ubicados en zonas de peligro sísmico

### Valuation of buildings located in areas of seismic danger

Olga D. Romero González

**RESUMEN:** Para la valuación de edificaciones se acepta generalmente, el método del costo o reposición depreciado; el objetivo del trabajo fue analizar las incongruencias que se presentan en el proceso de valuación, cuando por su emplazamiento las mismas están expuestas a riesgo sísmico. Se analizó cómo el valor de reposición nuevo se incrementa por los requerimientos del diseño sismorresistente, debido a un aumento de la cuantía de acero, secciones de los elementos estructurales y calidad de los materiales; entre otros factores. Pero al considerar en la depreciación, de acuerdo con la metodología vigente, solo la edad y el estado técnico, se obvia la obsolescencia técnica de la edificación cuando no cumple los requerimientos de la norma. Esto demuestra la necesidad de incorporar los factores que determinan el riesgo sísmico a la metodología de depreciación, como una obsolescencia técnica presente en la edificación, lo cual permitiría obtener valores de los inmuebles más cercanos a la realidad.

**PALABRAS CLAVE:** valuación, depreciación, inmuebles, riesgo sísmico.

**ABSTRACT:** For the valuation of constructions it is generally accepted, the method of the cost or replacement depreciated; the objective of the work was to analyze the incongruities that are presented in the rating process, when for its location the same ones are exposed to seismic risk. It was analyzed as the value replacement new is increase by the requirements of the design sismorresistente, due to an increase of the steel quantity, sections of the structural elements and quality of the materials; also other factors. But when considering in depreciation, according to the current methodology, only age and technical condition, the technical obsolescence of the building is obviated, when it does not meet the requirements of the standard. This demonstrates the need to incorporate the factors that determine the seismic risk to the depreciation methodology, as technical obsolescence present in the buildings, which would yield values closer to reality.

**KEYWORDS:** valuation, depreciation, buildings, seismic risk.

## Introducción

La valuación de activos es una disciplina multidisciplinaria que necesita nutrirse de muchas ramas del saber para poder tener en cuenta todos los factores que intervienen en el valor del bien a valorar. La ingeniería sísmica introduce análisis y conceptos que están estrechamente ligados con los que se analizan para realizar la valuación de inmuebles.

Para realizar la valuación o tasación de inmuebles, se hace un estudio objetivo de todas las características y factores internos y externos que inciden en el valor del bien y tiene que fundamentarse técnicamente partiendo de la utilización de criterios y metodologías normalizadas y reconocidas internacionalmente [1]. Las valuaciones de inmuebles parten de identificar las características propias del mismo entre las que se encuentran las relacionadas con su localización, la descripción física y legal, así como los atributos económicos que tienen en cuenta la generación de beneficios por la función o servicio que presta.

Para el caso de inmuebles ubicados en zonas donde existe la probabilidad de ocurrencia de sismos, estos mismos factores se ven afectados por la vulnerabilidad o la posibilidad de pérdida del contenido o funciones para las que han sido diseñados, determinando lo que se conoce como riesgo sísmico.

El trabajo analiza la incongruencia que se produce al aplicar el método del costo para determinar el valor de los inmuebles, porque en el valor de reposición se consideran las condiciones del diseño sismorresistente según el nuevo código, mientras que en el caso de la depreciación, según las metodologías de valuación vigentes, solo se tienen en cuenta la edad y estado técnico, dejando de incluir las variables que condicionan el riesgo sísmico, las cuales inciden también en la depreciación de los inmuebles, al disminuir el valor neto de los mismos.

Esta situación repercute en un mayor valor neto de los inmuebles, que no se corresponde con el que realmente tienen, lo que implica una afectación contable financiera para las empresas; al disminuir por esta causa sus utilidades y reservas para contingencias. Además se otorgan créditos bancarios sustentados en un valor que excede el que realmente tiene el inmueble que sirve de garantía. Cuando el valor tiene fines catastrales, implica un incremento del valor del inmueble a partir del cual se calculan los impuestos a pagar. Poder llegar a establecer los factores condicionantes del riesgo sísmico que inciden en la depreciación inmobiliaria como una obsolescencia técnica presente en las edificaciones, es fundamental para erradicar las dificultades que hoy presentan los valores obtenidos de las valuaciones.

## Surgimiento y evolución de la valuación

La valuación o tasación, se ha practicado desde la antigüedad en las distintas regiones del planeta, porque el hombre ha tenido necesidad de conocer el valor que representa un bien en un momento determinado de su vida. Este valor ha sido requerido para el intercambio comercial en acciones de compra o venta, decisiones para otorgar préstamos e hipotecas, transacciones que tienen que ver con transferencias de propiedad, litigios y pago de impuestos.

En el continente americano desde la época de la colonia, se seleccionaban tasadores, según sus conocimientos y el prestigio del que gozaban entre los ciudadanos, para llegar a arreglos sobre determinadas propiedades

1. MUTIS, Sergio: "Métodos valuatorios. Avalúos inmobiliarios". En: *Taller Técnico del Lincoln Institute of Land Policy (Habana : 2001)*. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2001.

o terrenos. Estos tasadores de formación autodidacta y empírica fueron acumulando experiencia y prestigio, al punto de fundar en época tan temprana como finales del siglo XIX, el primer Comité Técnico de Tasadores en Perú, reconocido como el más antiguo del nuevo mundo. A finales de la década del 40 del siglo XX, se comienzan a incorporar nuevos países del continente, hasta llegar a finales de la década del 50 del mismo siglo a constituir la actual Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación conocida como UPAV [2].

Las valuaciones profesionales cobran mayor importancia en el mundo, debido al desarrollo alcanzado por el hombre en todas las esferas de la vida, influyendo en los negocios y la economía. “En la actualidad se reconoce la diversidad de propósitos para los que se requieren las valuaciones de bienes, decisiones para otorgar préstamos e hipotecas que son garantizados por algún tipo de propiedad, transacciones que tienen que ver con transferencias de propiedad, litigios y pago de impuestos, incluido su uso para actualizar estados financieros, pues debido al proceso de globalización de la economía y la competencia, los empresarios necesitan conocer qué rinden sus activos” [3].

Cuba no fue ajena a estas prácticas, desde la época de la colonia se nombraron tasadores de “ciencia y conciencia”, para definir precios de terrenos [4], valorar negocios, garantías de créditos bancarios otorgados a los comerciantes y propietarios de la época o solucionar litigios de herencia [5]. Estos son indicios de la importancia que se otorgaba desde la época colonial, tanto por el Estado como los propietarios, a las valuaciones. Además la amplia variedad de objetivos o destinos para los cuales se utilizaban.

En época de la República se conoce que se continúa esta práctica, con diferentes usos e intereses. Un ejemplo es la tasación realizada para el canje de los terrenos del Arsenal por los de Villanueva, valuación que arrojó un incremento del valor del terreno de trece veces su valor inicial en casi 80 años, evidenciando la importancia que había adquirido esa parte de la ciudad [6] y demostrando cómo las valuaciones reflejan el cambio de valor que experimentan los bienes con el paso de los años, atendiendo a diferentes factores como fue en ese caso, el desarrollo urbano y las perspectivas económicas de la zona (tabla 1)

Tabla 1: Valuaciones realizadas a la misma área por años y usos que tenía

| AÑO  | USO                     | VALOR           |
|------|-------------------------|-----------------|
| 1831 | ANTIGUO JARDÍN BOTÁNICO | \$ 169 127.75   |
| 1910 | ESTACIÓN DE VILLANUEVA  | \$ 2 196 710.00 |

Muestra de la importancia que se le concedía en esta época a las valuaciones es un curso completo de Contabilidad que describe el “Procedimiento de Valuación-La valuación o avalúo,” el cual comprende las siguientes operaciones:

1. Enumerar las propiedades existentes en la fecha de valuación.
2. Inspeccionar las propiedades para determinar su condición física.
3. Determinar las unidades, al costo de reposición que tendrían en la fecha de la valuación. Este valor se llama “costo de reproducción a las condiciones en que se encontraría una unidad nueva”, o simplemente “costo de reproducción nuevo”.
4. Calcular la depreciación acumulada, sobre cada unidad, en la fecha de valuación.

2. BORRERO OCHOA, Oscar. *Avalúos de Inmuebles y Garantías*. Bogotá: Bhandar Editores, 2002. pp.53-62.
3. *Normas Internacionales de Valuación (IVS)*. London: Ed. EC2R 6pp, 2011.
4. WEISS, Joaquín. *La Arquitectura Colonial Cubana*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989. p. 27-28.
5. TABLADA, Carlos y CASTELLÓ, Galia. *La historia de la banca en Cuba del siglo XIX al XXI, La Colonia*. La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 2007. Tomo 1, pp.192-193, 229 y 235.
6. ÁLVAREZ-BUYLLA, Alicia y ROMERO, Olga. “A propósito del Avalúo del Museo de la Revolución (antiguo Palacio Presidencial)”. En: *Taller Nacional de Peritos Valuadores*, (11 : La Habana : 2010).

5. Sustraer la depreciación así determinada, del costo de reproducción nuevo, para obtener el “valor concreto”[7].

Las operaciones descritas coinciden plenamente con el método de valuación que se aplica actualmente, tanto a nivel internacional como en Cuba para el Método del costo de reposición.

Las leyes revolucionarias emitidas a partir de 1959 contemplaban que el pago de los bienes expropiados se realizara una vez hecha la tasación. En cumplimiento de estas se realizaron tasaciones para indemnización a los propietarios expropiados, fijando el valor de la compensación, por tasación realizada por peritos designados para valorar dichos bienes [8].

Después de las nacionalizaciones realizadas en la década del 60, se realizaron cambios radicales e importantes en la economía y el régimen de propiedad en el país, con predominio de la propiedad estatal sobre los bienes de la nación. A partir de entonces, las empresas cubanas erróneamente dejaron de cuantificar y valorar el patrimonio estatal, perdiendo además el personal con experiencia para realizar la actividad.

En la década del 80 del pasado siglo XX se ve la conveniencia de fomentar y propiciar el establecimiento de asociaciones con capital extranjero, con el objetivo de que aportaran financiamiento, tecnología y mercado, por lo que el país necesita conocer y valorar los aportes de la parte cubana a esas asociaciones o empresas mixtas, comenzándose a rescatar la actividad de valuación a partir de las experiencias y metodologías aportadas por especialistas de diferentes partes del mundo, que compartieron sus experiencias a través de cursos y encuentros con los profesionales cubanos.

En Cuba las entidades valuadoras tienen que estar acreditadas por resolución del Ministerio de Finanzas y Precios, como organismo rector del patrimonio del Estado, para lo cual tienen que contar con peritos acreditados y registrados por este mismo ministerio para ejercer la actividad. En la actualidad tienen esta condición la Agencia Internacional de Inspección Ajustes de Averías y Otros Servicios Conexos (Intermar, S.A), Banco de Crédito y Comercio (BANDEC), Consultores Asociados S.A (CONAS) y la Agencia de Supervisión y Servicios Aduanales (ADESA).

Una particularidad de Cuba es que estas valuaciones se realizan a entidades estatales con el objetivo de determinar los aportes en negocios con entidades extranjeras, actualizar el valor contable de los activos en las empresas, inscripción de inmuebles en el Registro de Propiedad, ventas de activos entre entidades estatales, decisiones para otorgar préstamos bancarios, resolver litigios legales, con fines de seguros o para determinar valor catastral. Por abarcar a todos los objetivos económicos y sociales de la nación resulta de gran importancia para la economía y la sociedad.

Estas valuaciones se realizan a todo tipo de bienes que tengan las entidades estatales, siendo en las edificaciones donde este proceso adquiere mayor complejidad debido a la gran variedad de estilos y tipologías constructivas que difieren en épocas, materiales, tecnologías y estados de conservación. A esto se suman los aspectos relacionados con las características propias de la zona de emplazamiento y su entorno, lo que torna el proceso aún más engorroso.

## Métodos utilizados en la valuación

“Las leyes locales y las circunstancias económicas, en ocasiones requieren aplicaciones especiales y a veces limitadas, pero los métodos, técnicas y principios de valuación generalmente son similares en el mundo” [9].

7. HIMMELBLAU, David. “Investigaciones para usos financieros”. En: *Curso Completo de Contabilidad*. 2da Edición. México D.F.: Ed. Hispano América, 1958. Tomo IX, pp.205-206.
8. MIRANDA, Olga. “Proceso de nacionalización en Cuba. Nacionalización e indemnización”. En: *Seminario Internacional La ley Helms-Burton, implicaciones para Cuba y la comunidad internacional*, (La Habana, 1996).
9. ÁLVAREZ-BUYLLA, Alicia. “Enfoques valuatorios. Avalúos Inmobiliarios”. En: *Taller Técnico del Lincoln Institute of Land Policy*, (La Habana : 2003).

Internacionalmente se reconocen como métodos y principios generales de valuación los siguientes:

**Comparativo o de Mercado:** El método se basa en el principio de sustitución y puede ser aplicado a todo tipo de bien. Implica una comparación entre las referencias de mercado y el bien valuado, sobre la base de su edad, conservación y calidad.

**Método del Costo o Reposición:** Se basa en los principios de sustitución por considerar que el valor de un bien es equivalente al de otro de similares características y el principio de temporalidad al considerar que el valor de un bien varía con el tiempo. Se aplica a todo tipo de activo menos el terreno, porque el terreno no es un activo depreciable.

**Método de Ingresos:** Con la aplicación de este método el valor de un bien, viene determinado por la capacidad que tenga el mismo para generar beneficios, independientemente de sus características físicas. Parte de los datos económicos financieros relacionados con el bien valuado y los datos previstos para el futuro.

En Cuba, el método de comparación o valor de mercado no es aplicable a inmuebles estatales o terrenos por no existir un mercado de libre competencia para estos activos. Los métodos financieros se aplican cuando es necesario determinar el valor del terreno con fines de negocios y el del costo o reposición es el normalmente aplicado para el resto de las valuaciones que se realizan, por las particularidades que presenta.

Se puede resumir que todo proceso de valuación constituye un trabajo de investigación, que lleva implícito el análisis específico del caso, con el objetivo de aplicar y/o combinar métodos, que permitan integrar criterios lo más objetivos posibles y universalmente aceptados, todo ello con la finalidad de proporcionar una opinión inteligente o un juicio fundamentado, del rango en el cual se encuentra el valor de un determinado bien para una fecha específica.

## Materiales y métodos

El análisis se basó en las particularidades que presenta la valuación de inmuebles en el archipiélago cubano cuando las edificaciones se ubican en zonas de peligro sísmico y se aplica el método del costo de reposición, analizando el proceso de cálculo para cada uno de los parámetros de este método el valor de reposición nuevo (VRN) y el valor de reposición neto o depreciado (VNR).

El método del costo o de reposición, es un método objetivo y práctico que puede ser utilizado en cualquier tipo de inmueble, con independencia de su uso y que genere o no utilidades. Se calcula con la misma base teórica implantada a escala internacional y por las condiciones económicas, sociales y jurídicas de Cuba, es de general aplicación en la valuación de todas las construcciones (figuras 1, 2 y 3).

La bibliografía consultada coincide en que “el método de costo o reposición, consiste en calcular todo el valor de inversión que representa construir una edificación nueva con las mismas características de la que se analiza, para obtener el llamado Valor de Reposición Nuevo (VRN), deduciendo de dicho valor la depreciación que tiene por el uso, estado técnico y pérdidas funcionales, con el objetivo de obtener el valor de la edificación en su estado real al momento de la valuación, o sea su Valor Neto de Reposición (VNR)” [1-2]. Este método internacionalmente se considera orientativo y de contraste, aun en los casos donde predomina el mercado, debido a su base de cálculo.



Figura 1: Museo de la Revolución (Antiguo Palacio Presidencial) Fachada norte. Foto tomada por la autora.



Figura 2: Instituto Preuniversitario Rafael María de Mendive. Foto tomada por la autora.



Figura 3: Fábrica de acumuladores en Manzanillo. Granma. Foto tomada por la autora.

Las normas vigentes en diferentes países [10-13] coinciden en el criterio de que “el valor neto de reposición es igual a todos los costos que pueden incurrirse a la fecha de la valuación para hacer un activo de similares características, descontándole la depreciación, que puede abarcar deterioro físico, obsolescencia funcional y obsolescencia económica”. En Cuba no existe una norma oficial como en otros países para la valuación, lo que existe es un *Manual de Valuación de Activos* emitido por el Ministerio de Finanzas y Precios [14], como organismo rector del Patrimonio del Estado, que es el que sirve de base a las entidades valoradoras para elaborar sus procedimientos técnicos. En este manual se plantea que:

“El Método del Costo o Reposición Depreciado es la sumatoria de las inversiones necesarias para remplazar la construcción por otra nueva, de sus mismas características, pero con materiales, técnicas y precios actuales” para llegar a obtener el Valor de Reposición Nuevo (VRN), para deducirle los deméritos físicos y funcionales del inmueble en la fecha que se realizó la valuación, y obtener el Valor Neto de Reposición (VNR)”.

Teniendo en cuenta las características de este método, para aplicarlo es preciso realizar un levantamiento del inmueble a valorar. El mismo incluye las condiciones de ubicación geográfica, tipo de suelo, detalles arquitectónicos, tipología estructural, fecha de construcción, uso inicial y actual, vida útil o de servicio estimada, así como el estado técnico según la conservación y mantenimiento recibido, para con todos esos elementos, calcular cuánto costaría nuevo y cuánto ha perdido o depreciado.

Por la cantidad de análisis que requiere una valuación existe el consenso de que el valuador o tasador tiene que reunir un conjunto amplio de conocimientos en el campo de la ingeniería y la arquitectura. Además debe poseer nociones básicas en aspectos urbanos, económicos, financieros, históricos y jurídicos, con el objetivo de determinar y fundamentar técnicamente el valor de un bien.

### Conceptos y métodos de depreciación en valuación

La depreciación es literalmente una disminución del valor o precio de una cosa, es sinónimo de desvalorización. En el método del costo o reposición, la depreciación se refiere a ajustes hechos al costo de un activo equivalente, para reflejar cualquier pérdida física u obsolescencia comparativa que afecte al bien valuado. En el caso de valuación de inmuebles, según las normas internacionales [3] son atribuibles a las edificaciones o construcciones en general, tres tipos de depreciación:

**Depreciación física:** Es la pérdida de valor por, envejecimiento del edificio debido a un desgaste natural de sus materiales e instalaciones, que se relaciona además con la intensidad de uso a que es sometido. Está directamente relacionada con la falta de mantenimiento y el mal estado de conservación, lo que agrava su deterioro.

**Obsolescencia funcional o técnica:** Es la pérdida de valor resultado de las ineficiencias del bien comparado con otro más eficiente. Puede ser debido al cambio experimentado en las normas de diseño de las edificaciones, motivado por modernos criterios de funcionalidad, mejor distribución espacial, avances tecnológicos, empleo de nuevos materiales de construcción y otros requerimientos que dificultan la adaptación de la edificación para la función a la cual se destina.

**Obsolescencia económica:** Se produce por causas ajenas al edificio, por el deterioro que sufre el entorno en que se sitúa, debido generalmente al uso

10. BANCO DE ESPAÑA. *Norma de tasaciones hipotecarias de España*. Madrid: Banco de España, 1998.
11. INDAABIN. *Normas para el desempeño de los peritos valuadores*. Registro 172653. México D.F.: INDAABIN, 2007.
12. CONTROLARÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. *Procedimiento para el avalúo administrativo de Costa Rica*. San José: Controlaría General de la República, 2007.
13. TRIBUNAL DE TASACIÓN DE LA NACIÓN. *Normas tribunal de tasación de la nación*. Buenos Aires: Tribunal de Tasación de la Nación, 2007.
14. MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS. *Manual de valuación de activos*. La Habana: MFP, 2009.

en actividades incompatibles, nuevas legislaciones o regulaciones. Estos factores pueden ser muy específicos o generalizados para una zona, un tipo de edificación o tipología constructiva. Algunos especialistas la identifican como depreciación ambiental o de ubicación.

Las normas consultadas a nivel internacional [3, 10-13] coinciden en el criterio de relacionar la depreciación con la edad del bien respecto a la vida económica estimada del mismo y su estado de conservación, dejando a criterios del valuador considerar o no las obsolescencias en caso de existir.

Estos mismos principios son los que aplican las entidades valuadoras cubanas como metodología de depreciación, al depreciar en función de la edad y estado de conservación solamente [14].

### Sismicidad del archipiélago cubano

En Cuba, "se tienen documentados todos los sismos perceptibles y fuertes del archipiélago cubano, demostrando que no existe prácticamente ningún sector del país que no haya sido afectado alguna vez por algún terremoto, por lo que se puede resumir que existe una amenaza sísmica que aunque no se refleje con la misma magnitud en todas las regiones, sí es un aspecto a tener en cuenta en cualquier análisis que se realiza en el territorio nacional" [15] (figura 4).



Figura 4: Caracterización por provincias de la amenaza sísmica. Fuente Chuy *et al* (2010) fondos del CENAI.

En 1999 se aprueba la NC-46 como código de diseño sismorresistente cubano sobre la base de la peligrosidad sísmica del territorio nacional. Basado en esto, el coeficiente sísmico que se aplica en el diseño de todas las obras, varía según el peligro sísmico del sitio, el tipo de suelo y la importancia de la construcción.

### Valuación inmobiliaria en zona sísmica

Cuando la edificación valuada se encuentra ubicada en una zona de peligro sísmico, esta característica del suelo condiciona factores de riesgo sísmico que necesariamente tienen que ser atendidos en la valoración. Estos factores de riesgo intervienen en el análisis de la mayoría de los parámetros definidos en los diferentes métodos de valuación, con énfasis en el Método de Costo o Reposición Depreciado, que es el más utilizado en Cuba.

Para lograr una adecuada comprensión de la importancia de analizar el riesgo sísmico en la valuación de inmuebles, se esclarecerán algunos conceptos definidos sobre el tema [16-18]:

15. CHUY, J. *Precisión por zonas de la peligrosidad sísmica de Cuba con fines de su desarrollo económico sostenible*. La Habana: MES, 2005.
16. CARDONA, O. *Programa de Especialización sobre evaluación de Riesgos y Prevención de Desastres del Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos (CEDER)*. Bogotá: Universidad de los Andes, 2000.
17. OLIVA, Ricardo. "Metodología integral para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en Cuba". En: *Taller sobre Prevención de Desastres, (Santiago de Cuba, 2003)*.
18. GONZÁLEZ DÍAZ, Liliana. "Procedimiento para evaluar la viabilidad de proyectos de conservación de edificaciones con fines sociales, no lucrativos, en zonas de peligro sísmico". Tesis de Doctorado. La Habana, 2010.

**Peligro:** Amenaza latente que representa la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de origen natural, durante un período de tiempo y en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los servicios y el ambiente.

**Vulnerabilidad:** Factor de riesgo interno, susceptibilidad física, económica o social de un elemento o sujeto expuesto a sufrir daño bajo la acción de un fenómeno peligroso de origen natural o antrópico.

**Riesgo:** Probabilidad que se presente un nivel de daños económicos, sociales o ambientales en un sitio determinado y durante un período de tiempo definido, es función del peligro y la vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo Sísmico} = (\text{Peligro Sísmico})(\text{Vulnerabilidad})(\text{Valor})$$

Se caracteriza como “el potencial de pérdidas que puede ocurrirle a un sistema expuesto. Es una función dinámica que resulta al coincidir la amenaza y la vulnerabilidad” [16]. Otra fuente lo conceptualiza como “la probabilidad de que las consecuencias sociales y económicas de los terremotos sean o excedan los valores especificados en el lugar de ocurrencia, o en un área, durante un tiempo de exposición” [19].

Como se puede apreciar en los conceptos expuestos, el riesgo estará en función de la magnitud del fenómeno amenazante, en este caso un fenómeno natural de origen geológico; el sismo. Y además dependerá de la propensión de los sistemas (inmuebles) a sufrir efectos adversos al ocurrir el evento sísmico, por lo que la vulnerabilidad sísmica se define como “la susceptibilidad o el nivel de daños que experimentan o pueden experimentar elementos expuestos o bajo riesgo cuando son sometidos a las sacudidas sísmicas de una intensidad, aceleración, velocidad o desplazamiento dado” [20].

Los conceptos analizados demuestran que en las valuaciones de edificaciones ubicadas en zonas sísmicas, existe una estrecha relación entre los factores de peligro, vulnerabilidad e importancia por el uso o contenido que puedan tener.

Al analizar en el método del costo de reposición los elementos de cálculo del valor nuevo, se observa que se incluyen en el levantamiento los factores considerados en el código sismorresistente, sin embargo, las metodologías de depreciación dejan de considerar aspectos relacionados con la obsolescencia funcional o técnica que hoy presentan las edificaciones cuando están ubicadas en zonas sísmicas y no cumplen los mismos requisitos de la norma.

Existen antecedentes en países de América Latina como Argentina y Venezuela [21, 22] donde se han realizado propuestas para determinar la influencia del riesgo sísmico a que está expuesta una edificación en el momento de precisar su valor inmobiliario. Estas propuestas tienen la particularidad de que se afecta solo la vida útil del inmueble, que si bien es cierto que tiende a disminuir, lo realizan atendiendo a un análisis que se fundamenta en una sola tipología constructiva y un solo uso.

En el caso de Cuba, no es posible considerarlo de la misma forma pues se debe analizar teniendo en cuenta la diversidad de tipologías constructivas y los variados usos que tienen las edificaciones estatales valuadas, pero es necesario considerarlo [23].

Valuar las edificaciones en zonas que requieren diseño sismorresistente por el método del costo o reposición, implica considerar el incremento que tienen los costos de las edificaciones por necesitar mayor cantidad de acero en los elementos estructurales, mayor sección de los elementos y calidad

19. CARDONA, O. *Conceptos y definiciones de relevancia en la gestión del riesgo*. New York: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2002.
20. PIRALLA, Melli. *Diseño estructural*. 2da ed. México D. F.: Noriega Editores, 2009, pp. 439, 474 y 480.
21. RODRIGUEZ DE ACOSTA, Virginia I. *Proyecto de interrelaciones en el diseño arquitectónico y urbano en zona de alto riesgo sísmico (Gran San Juan de Argentina)*, 1998.
22. TIMAURE, N. M. “Influencia de la vulnerabilidad sísmica en la determinación de los valores inmobiliarios”. En: *IV Jornadas Larenses de Ingeniería de Tasación*. Soitave, Caracas, Venezuela, 2001.
23. ROMERO GONZÁLEZ, Olga. “Necesidad de considerar el riesgo sísmico en la valuación de edificaciones para las zonas del país que lo requiera”. En: *XI Taller Nacional de Peritos Valuadores, La Habana, Cuba, 2010*.

de los materiales, entre otros factores, lo que repercute en mayor valor de reposición nuevo. Sin embargo, para determinar el demérito o depreciación solo se valora la edad y el estado técnico por el estado de conservación y mantenimiento recibido, dejando de considerar la obsolescencia técnica de las edificaciones que se presenta cuando, estando expuestas al riesgo sísmico, no cumplen los requerimientos para ese diseño. Esta situación repercute en un mayor valor neto del inmueble, al no incluir todos los factores que influyen en su pérdida de valor.

En Cuba, “se considera que el incremento del costo de las edificaciones está entre un 10 y un 30 %, en dependencia del grado de intensidad para el cual se diseñen las estructuras, mientras más alto sea este, más costosa será la construcción” [24].

## Resultados y discusión

Del análisis del método de valuación vigente se aprecia que las valuaciones de inmuebles ubicados en zonas de peligro sísmico que se realizan actualmente en Cuba adolecen de un análisis integrador de los factores condicionantes del riesgo sísmico al que están expuestas las edificaciones.

En el proceso de valuación de inmuebles que por su emplazamiento están expuestos a riesgo sísmico existe incongruencia, porque es común considerar en el valor de reposición nuevo los requerimientos de la norma de diseño, así como los gastos en estudios e investigaciones necesarios, factores que incrementan el valor de estas inversiones. Pero al dejar de considerar en su depreciación la obsolescencia técnica, inducida por los elementos que no cumple de la misma norma, se obtiene un valor neto mayor al real.

Del estudio de la metodología de depreciación vigente se observa que en la depreciación solo se tiene en cuenta la relación entre la edad y el estado técnico de conservación y las nuevas propuestas para incluir el riesgo sísmico solo afectan la vida útil del inmueble particularizando en un uso y una tipología constructiva.

Por tanto existen factores que inciden en la depreciación de los inmuebles ubicados en zonas de peligro sísmico y pueden incidir en el valor neto de los mismos, que no son analizadas según las metodologías de valuación teniendo en consideración el riesgo sísmico, estos son:

- La ubicación geográfica, que permite conocer si existe la probabilidad de ocurrencia del fenómeno sísmico, la intensidad esperada y el comportamiento del suelo donde se asienta la misma.
- La edad de la construcción, su tipología constructiva, detalles de configuración en planta y elevación, así como la continuidad o no de su sistema estructural, son factores que determinan la vulnerabilidad sísmica estructural y no estructural de una edificación.
- El uso de la edificación, por la importancia que puede tener sobre los elementos bajo riesgo.

A partir de estos análisis es que se plantea la necesidad de incorporar a las metodologías de depreciación vigentes una obsolescencia técnica, en función de los factores que condicionan el riesgo sísmico y que inciden en la depreciación, la que sería adicionada por este concepto a la obtenida por edad y estado de conservación, para aplicar en las valuaciones de inmuebles ubicados en zonas de peligro sísmico, considerando así de forma integral todos los factores que inciden en el valor de estos inmuebles.

24. GARCIA PELAEZ, Julio. “Estimado de peligrosidad sísmica por el error asociado para Cuba, cálculo de pérdidas para la ciudad de Santiago de Cuba usando técnicas de SIG”. Tesis de Doctorado. La Habana, 2007.

## Conclusiones

1. El valor neto que se da a los inmuebles ubicados en zonas sísmicas, no se corresponde con el que tienen, porque las metodologías de depreciación no consideran todos los factores que realmente inciden en el mismo. Esto provoca afectación en los resultados económicos de las empresas al disminuir por esta causa sus utilidades y reservas para contingencias. Además si estos valores se utilizan para respaldar créditos bancarios resultan por encima de lo que realmente tienen para servir de garantía.

2. Cuando el valor determinado tiene fines catastrales, implica un incremento del valor del inmueble a partir del cual se calculan los impuestos a pagar, y por tanto un incremento no razonable en el monto de los impuestos.

3. Se demuestra cómo el método del costo o reposición depreciado permite incorporar a la depreciación por edad y estado de conservación, los factores condicionantes del riesgo sísmico; como una obsolescencia técnica de las edificaciones que el perito valuador puede argumentar en sus informes de avalúo.

4. Los principales factores que condicionan el riesgo sísmico y que deben ser considerados en las valuaciones son los relacionados con la ubicación geográfica, la vulnerabilidad propia de las edificaciones debido a: fecha de construcción anterior a la normativa vigente, configuración en planta y elevación, continuidad o no del sistema estructural, tipología constructiva adecuada o no y la importancia por el uso o contenido que tenga.

5. El trabajo permite enriquecer la aplicación del método del costo o reposición depreciado, al incorporar la obsolescencia técnica por el conjunto de aspectos que determinan la vulnerabilidad que presenta la edificación, cuando la misma está expuesta a riesgo sísmico, lo que redundará en valores de inmuebles acordes con su realidad.



*Olga D. Romero González.  
Ingeniera Civil. Profesora Instructora  
Facultad de Construcciones. Universidad  
de Oriente. E-mail: olguita@conas.cu*