

## **EL PATRIMONIO Y LAS NORMAS DE CERTIFICACIÓN SUSTENTABLE EN ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL**

Federico García Zúñiga

Profesor Adjunto

Taller Vertical N° 3 de Procesos Constructivos Lafalce - Larroque - García Zúñiga

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Calle 50 N° 669 Piso 8° A (1900) La Plata - ARGENTINA

Teléfono: +54 (0221) 15-494-6994

federicogezeta@gmail.com

Palabras clave: certificación - desarrollo - normas - patrimonio - sustentabilidad

### **INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente trabajo es evaluar el nivel de integración de los aspectos relacionados con el patrimonio, en las normas de evaluación de sustentabilidad en arquitectura e ingeniería civil y su relación con el desarrollo de la comunidad.

La agenda del patrimonio y la sustentabilidad ha cobrado gran importancia en las últimas décadas en Argentina. La antigüedad del stock edilicio de nuestras ciudades, junto con las preocupaciones medioambientales y de uso racional de la energía, constituyen dos aspectos con muchos temas en común. La sustentabilidad tiene tres dimensiones que deben permanecer en equilibrio para satisfacer las necesidades del presente, garantizando el acceso de las generaciones futuras a sus propias necesidades: el triple resultado ambiental, económico y social. Es en particular en este último vértice donde los aspectos relacionados con el patrimonio edilicio se encuentran con el desarrollo sustentable. Cuestiones como la energía incorporada en los materiales, los cambios de uso de las edificaciones y su actualización tecnológica, y el desarrollo de áreas centrales degradadas, son temas que comparten la agenda del patrimonio y la sustentabilidad.

### **SUSTENTABILIDAD Y PATRIMONIO**

Si bien los conceptos relacionados con la sustentabilidad no son nuevos y han sido rastreados hasta la Alemania de principios del Siglo XVIII [1], la idea del desarrollo sustentable como el “desarrollo que reúne las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de futuras generaciones para cubrir sus necesidades” [2] fue acuñado en 1987. A partir de esa fecha, la preocupación global por la materia ha seguido evolucionando en los aspectos teóricos y ha integrado las tres dimensiones de la sustentabilidad (ambiental, económica y social) como lo adelantaba la Agenda 21 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Río 92: “si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo y si se les presta más atención, se podrán satisfacer las necesidades básicas, elevar el

nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y más próspero” [3].

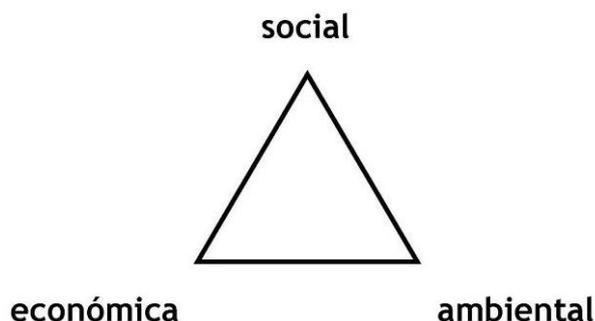


Fig. 1. Las tres dimensiones de la sustentabilidad

En nuestro país, la preocupación por la sustentabilidad está reflejada en diversas acciones que ha desarrollado el Estado Nacional a partir del año 1994 con la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la incorporación del Artículo 41 de la Constitución Nacional y más adelante con la aprobación del Protocolo de Kyoto en el año 2001 y el PRONUREE (Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía) del año 2007.

Desde el punto de vista del patrimonio, si bien su relación con la sustentabilidad está en muchos casos implícita, es partir de las últimas declaraciones de los organismos internacionales encargados de la materia, en que su importancia se ve reflejada y la integración de ambos temas comienza a vislumbrarse. Las Naciones Unidas en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable de Johannesburgo de 2002, reconocen a la diversidad cultural como un cuarto pilar en las dimensiones del desarrollo sustentable [4]. ICOMOS en su Declaración de París del año 2011 con motivo de la XVII Asamblea General, asocia a la cultura y el patrimonio como claves para el desarrollo [5]. Por último la Convención del Patrimonio Mundial de Naciones Unidas de Kyoto 2012, donde se celebraron los 40 años de la primera convención, que trata la temática del desarrollo sustentable y el patrimonio mundial como su eje principal de discusión.

### **Sustentabilidad en arquitectura e ingeniería civil**

Se estima que la industria de la construcción consume el 60% de los recursos mundiales con destino a obras de arquitectura e ingeniería civil. Adicionalmente el 50% de la energía y del agua son utilizadas para el funcionamiento de los edificios [6]. Como podemos observar, la inversión medioambiental en esta industria es enorme, por lo que todas las acciones que se pudieran tomar en esta materia, son de alto impacto.

La posibilidad de aprovechar toda la energía incorporada en las construcciones existentes es una oportunidad que no se debe desaprovechar. En la medida que los edificios puedan ser rehabilitados –sean estos bienes protegidos o no- se evitará un nuevo consumo de energía, se evitarán molestias, y posibles consecuencias sociales o culturales ya que “desde el punto de vista de la huella ecológica, suele ser más pertinente la rehabilitación que el derribo” [7].

Rehabilitación etimológicamente significa la recuperación de una habilidad y como el término patología, lo hemos tomado prestado de la medicina para la industria de la construcción. Si esa rehabilitación se realiza sobre un bien que tiene además un valor

histórico-patrimonial aparece, además de la reparación, la necesidad de su conservación y restauración [8].

## LAS NORMAS DE CERTIFICACIÓN SUSTENTABLE

Desde el punto de vista de la gestión ambiental de las obras y proyectos, podemos reconocer tres instancias. Una primera que tiene que ver con los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), una segunda instancia relacionada con los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en general desarrollados bajo las Normas ISO 14000, y por último las Normas de Evaluación y Certificación Sustentable, tanto para obras de arquitectura como para obras de infraestructura.

Estas Normas de Evaluación y Certificación Sustentable son de aplicación voluntaria y están basadas en sistemas de análisis medioambiental con una fuerte base ecológica, aunque debido al calentamiento global, la energía suele ser el aspecto dominante, en particular en las normas de arquitectura. Esta idea de una contabilidad basada en la naturaleza permite el establecimiento de indicadores [6] que pueden ser utilizados como listas de comprobación del comportamiento sustentable de los proyectos y las obras.

LEED 2009 for New Construction and Major Renovations		Project Name:		
Project Checklist		Date:		
<b>16   4   6 Sustainable Sites</b>	Possible Points: 26	<b>Materials and Resources, Continued</b>		
<input type="checkbox"/> Prereq1	Construction Activity Pollution Prevention	<input type="checkbox"/> Credit4	Recycled Content	1 to 2
<input type="checkbox"/> Credit1	Site Selection	<input type="checkbox"/> Credit5	Regional Materials	1 to 2
<input type="checkbox"/> Credit2	Development Density and Community Connectivity	<input type="checkbox"/> Credit6	Rapidly Renewable Materials	1
<input type="checkbox"/> Credit3	Brownfield Redevelopment	<input type="checkbox"/> Credit7	Certified Wood	1
<input type="checkbox"/> Credit4	Alternative Transportation—Public Transportation Access			
<input type="checkbox"/> Credit5	Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms			
<input type="checkbox"/> Credit6	Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles			
<input type="checkbox"/> Credit7	Alternative Transportation—Parking Capacity			
<input type="checkbox"/> Credit8	Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms			
<input type="checkbox"/> Credit9	Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles			
<input type="checkbox"/> Credit10	Alternative Transportation—Parking Capacity			
<input type="checkbox"/> Credit11	Site Development—Protect or Restore Habitat			
<input type="checkbox"/> Credit12	Site Development—Maximize Open Space			
<input type="checkbox"/> Credit13	Stormwater Design—Quantity Control			
<input type="checkbox"/> Credit14	Stormwater Design—Quality Control			
<input type="checkbox"/> Credit15	Heat Island Effect—Non-roof			
<input type="checkbox"/> Credit16	Heat Island Effect—Roof			
<input type="checkbox"/> Credit17	Light Pollution Reduction			
<b>4   4   5 Water Efficiency</b>	Possible Points: 10	<b>5   4   8 Indoor Environmental Quality</b>	Possible Points: 15	
<input type="checkbox"/> Prereq1	Water Use Reduction—30% Reduction	<input type="checkbox"/> Credit1	Minimum Indoor Air Quality Performance	
<input type="checkbox"/> Credit1	Water Efficient Landscaping	<input type="checkbox"/> Credit2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	
<input type="checkbox"/> Credit2	Innovative Wastewater Technologies	<input type="checkbox"/> Credit3	Outdoor Air Delivery Monitoring	
<input type="checkbox"/> Credit3	Water Use Reduction	<input type="checkbox"/> Credit4	Increased Ventilation	
		<input type="checkbox"/> Credit5	Construction IAQ Management Plan—During Construction	
		<input type="checkbox"/> Credit6	Construction IAQ Management Plan—Before Occupancy	
		<input type="checkbox"/> Credit7	Low-Emitting Material—Adhesives and Sealants	
		<input type="checkbox"/> Credit8	Low-Emitting Material—Paints and Coatings	
		<input type="checkbox"/> Credit9	Low-Emitting Material—Flooring Systems	
		<input type="checkbox"/> Credit10	Low-Emitting Material—Composite Wood and Agrifiber Products	
		<input type="checkbox"/> Credit11	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	
		<input type="checkbox"/> Credit12	Controllability of Systems—Lighting	
		<input type="checkbox"/> Credit13	Controllability of Systems—Thermal Comfort	
		<input type="checkbox"/> Credit14	Thermal Comfort—Design	
		<input type="checkbox"/> Credit15	Thermal Comfort—Verification	
		<input type="checkbox"/> Credit16	Daylight and Views—Daylight	
		<input type="checkbox"/> Credit17	Daylight and Views—Views	
<b>4   8   23 Energy and Atmosphere</b>	Possible Points: 35	<b>3   3   3 Innovation and Design Process</b>	Possible Points: 6	
<input type="checkbox"/> Prereq1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	<input type="checkbox"/> Credit1	SDG, 1—double transit ridership	
<input type="checkbox"/> Prereq2	Minimum Energy Performance	<input type="checkbox"/> Credit2	Innovation in Design: Specific Title	
<input type="checkbox"/> Credit1	Fundamental Refrigerant Management	<input type="checkbox"/> Credit3	Innovation in Design: Specific Title	
<input type="checkbox"/> Credit2	Optimize Energy Performance	<input type="checkbox"/> Credit4	Educational Program	
<input type="checkbox"/> Credit3	On-Site Renewable Energy	<input type="checkbox"/> Credit5	Innovation in Design: Specific Title	
<input type="checkbox"/> Credit4	Enhanced Commissioning	<input type="checkbox"/> Credit6	LEED Accredited Professional	
<input type="checkbox"/> Credit5	Enhanced Refrigerant Management			
<input type="checkbox"/> Credit6	Measurement and Verification			
<input type="checkbox"/> Credit7	Green Power			
<b>4   4   4 Materials and Resources</b>	Possible Points: 14	<b>4   Regional Priority Credits</b>	Possible Points: 4	
<input type="checkbox"/> Prereq1	Storage and Collection of Recyclables	<input type="checkbox"/> Credit1	ES&S, option 2, Energy Star reporting	
<input type="checkbox"/> Credit1	Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors, and Roof	<input type="checkbox"/> Credit2	WES3, 10% reduction	
<input type="checkbox"/> Credit2	Building Reuse—Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements	<input type="checkbox"/> Credit3	WES3, 30%	
<input type="checkbox"/> Credit3	Construction Waste Management	<input type="checkbox"/> Credit4	ES&S, Enhanced Commissioning	
<input type="checkbox"/> Credit4	Materials Recycle			
		<b>40   31   39 Total</b>	<b>Possible Points: 110</b>	

Fig. 2. Lista de comprobación de un proyecto LEED.

En arquitectura, las normas se miden y se contrastan con un “edificio tipo” y elevan la vara en diversas regulaciones y en temas como emplazamiento y uso del suelo, energía, agua, materiales y desechos, transporte, contaminación y salud y otros. Estos temas en general se consideran “un recurso y su valor se pondera según su escasez o su impacto perjudicial” [6]. Estas normas a su vez tienen distintas metodologías para las diversas tipologías de edificios, sean nuevos o rehabilitaciones, viviendas, oficinas, edificios de educación o interiores comerciales, entre otros.

En ingeniería civil, las normas en general incorporan, además de los temas propios de las normas de arquitectura, cuestiones tales como estrategias y gestión del proyecto, ecología y biodiversidad, patrimonio, y la relación con la comunidad y los vecinos. De alguna manera no sólo se preguntan cómo hacer el proyecto de forma correcta sino también si el proyecto seleccionado es el correcto. Asimismo, por su propia estructura, permiten ser adaptadas a la medida de las más diversas escalas, desde rutas y caminos, hasta parques eólicos y plataformas off-shore.

Desde el punto de vista de la medición del comportamiento sustentable de obras y proyectos, existen normas de certificación tanto en arquitectura como en ingeniería civil de diverso origen. Para el desarrollo del presente trabajo, en el caso de arquitectura, evaluaremos el alcance general y su relación con el patrimonio de las Normas de origen inglés BREEAM (Método de Evaluación Sustentable del British Research Establishment) y las normas de origen norteamericano LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Medioambiental del United States Green Building Council). Para lo referido a ingeniería civil e infraestructuras, la norma de origen inglés CEEQUAL (Programa de Evaluación y Calificación de la Calidad Medioambiental en Ingeniería Civil) y la de origen norteamericano ENVISION (Sistema de Calificación de Infraestructura Sustentable).

## **BREEAM**

Las Normas BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) son el método de evaluación sustentable para edificios más difundido del mundo. La primera versión de las normas se emitió en el año 1990 y a la fecha han certificado más de 250.000 edificios en 50 países. A pesar de su alcance global, en la Argentina han sido utilizadas sólo en 3 ocasiones.

Para evaluar la relación de la norma con el patrimonio, utilizaremos como base el Scheme Document SD 5067 BREEAM Bespoke 2008, sistema que permite ser adaptado la medida de cualquier tipo de edificio que no caiga en las categorías BREEAM estándar establecidas.

La norma prevé en cada crédito, requisitos particulares –de corresponder– para el caso de remodelaciones o rehabilitaciones. En la Categoría 9.0 Materials, existen diversos créditos relacionados con la reutilización de materiales o partes de edificios con el objeto de reducir la huella de carbono de las construcciones. En particular, se pueden destacar los Créditos Mat 1 Materials Specification (Major Building Elements) [Especificación de materiales. Grandes elementos del edificio], Mat 3 Re-use of façade (reutilización de la fachada), Mat 4 Re-use of structure (reutilización de la estructura). En la Categoría 10.0 Waste, se puede destacar el crédito Wst 2 Recycled Aggregates donde se fomenta el uso de agregados reciclados provenientes o no del mismo edificio.

## **LEED**

Las normas LEED son redactadas por el U.S. Green Building Council (USGBC) fundado en 1993 y su primera versión disponible (Version 1.0) salió al mercado en el año 1998. Estas normas han tenido una mayor difusión que las BREEAM en nuestro país, en parte por la creciente influencia de Estados Unidos en las normativas de la industria de la construcción y por la radicación de empresas multinacionales de ese origen. El número de edificios certificados a la fecha alcanza a 8, en categorías como Nueva Construcción, Interiores Comerciales, Núcleo y Envolvente, y Operación y Mantenimiento. De las normas disponibles para evaluar edificios que sean objeto de rehabilitaciones, se usan en general Operation & Maintenance o New Construction and Major Renovations, que aplica a los edificios de nueva planta y a las grandes remodelaciones. Sobre esta última evaluaremos su relación con el patrimonio.

De los 64 Prerrequisitos y Créditos que prevé la norma para certificar, existen al menos tres en la categoría Recursos Materiales (MR Credit 1.1; 1.2 y 3) que relacionan en forma parcial cuestiones patrimoniales con la sustentabilidad. En los dos primeros casos el objetivo de los créditos redundaba en la reutilización de un cierto porcentaje del edificio como la envolvente y entresijos en MR Credit 1.1, y los elementos interiores no estructurales en MR Credit 1.2, de manera de extender la vida

útil del edificio, conservar recursos materiales y culturales y reducir el impacto ambiental de nuevas construcciones en lo que se refiere a desechos, materiales y fletes. El tercer crédito MR Credit 3, basa sus requisitos en el reciclaje de materiales para reducir la demanda de materiales nuevos y reducir así la extracción y fabricación de los mismos, con el objetivo primordial del ahorro energético.

## **CEEQUAL**

El sistema fue originalmente desarrollado a partir del año 1999 por el Institution of Civil Engineers y el gobierno de Gran Bretaña. En el año 2003 se lanzó la primera versión y a la fecha lleva entregadas 160 distinciones a proyectos, 60 distinciones de avance parcial (en general entregados en etapas significativas de proyectos de gran duración) y más de 240 proyectos en proceso de evaluación. El sistema está disponible en tres versiones, una para proyectos en Reino Unido e Irlanda, una para Proyectos Internacionales y una para Contratos temporales. En el país no hay ningún proyecto certificado ni en proceso de certificación a la fecha.

Para evaluar la relación de la norma con el patrimonio utilizaremos CEEQUAL Version 4.1: Assessment Manual for International Projects. Si bien la Versión 5 ya está siendo utilizada, para el objeto de este trabajo utilizaremos la versión antes nombrada, ya que es la que ha sido utilizada como referencia principal en el desarrollo de la norma ENVISION.

De las 12 secciones de la Norma, la Sección 5. The Historic Environment está completamente dedicada a los aspectos relacionados con la protección, conservación y mejora del patrimonio. Asimismo considera el tema como un recurso no renovable que no sólo provee recursos para el desarrollo humano en temas educativos y académicos, sino también como contexto histórico y marco para los nuevos desarrollos.

De las 200 preguntas (mandatarias y opcionales) que posee la Norma en esta Versión, 14 corresponden a este tema, lo que refleja la importancia que se le asigna. La Sección está dividida en cuatro subsecciones que versan sobre Estudios de línea de base (5.1), Requerimientos legales, guías para la planificación y consulta (5.2), Conservación y mejora (5.3) e Información y Acceso Público (5.4), recorriendo todo el proceso desde el estado del sitio previo al proyecto, hasta la participación e información de la comunidad, pasando por etapas de consulta, implementación y monitoreo.

## **ENVISION**

El sistema ENVISION fue desarrollado a partir del año 2008 en el marco del Zofnass Program for Sustainable Infrastructure de la Graduate School of Design de la Universidad de Harvard y el Institute for Sustainable Infrastructure. A partir del año 2012 se ha lanzado la primera versión comercial (Version 2.0), que está vigente y consta de 5 Categorías y 60 criterios. En el país no hay ningún proyecto certificado bajo este sistema. En la Categoría "Quality of Life", son tres los créditos que relacionan patrimonio con sustentabilidad en forma directa o indirecta.

En la subcategoría "Purpose", el Crédito QL1.1 Improve Community Quality of Life (Mejora de la calidad de vida de la comunidad) propone la mejora de la calidad de vida de la comunidad afectada por el proyecto y la mitigación de los impactos negativos en las comunidades. En la Subcategoría "Community", el Crédito QL3.1 Preserve Historic and Cultural Resources (Preservación de recursos históricos y culturales) propone preservar o restaurar sitios hitóricos y culturales significativos y recursos relacionados, con el objeto de preservar y mejorar recursos culturales de la comunidad. Por último,

el Crédito QL3.2 Preserve Views and Local Carácter (Preservar vistas y el carácter local) tiene la intención de que el proyecto sea diseñado de manera de mantener el carácter local de la comunidad y que el proyecto no tenga impacto en las visuales de los vecinos.

## RESULTADOS

Las Normas evaluadas presentan dos grandes grupos -arquitectura e ingeniería civil- que además coinciden con el alcance de las mismas en los temas que relacionan desarrollo sustentable y patrimonio. En las normas orientadas a los edificios, el peso de la energía es significativo, por lo que los criterios de ahorro en esta materia tienen mucha importancia y se reflejan en cuestiones como las aislaciones, sistemas y motores eficientes y minimización de transporte y desechos a partir de la reutilización del edificio o sus partes. Podríamos decir que en las dimensiones del desarrollo sustentable se orientan más hacia el vértice de lo ambiental.

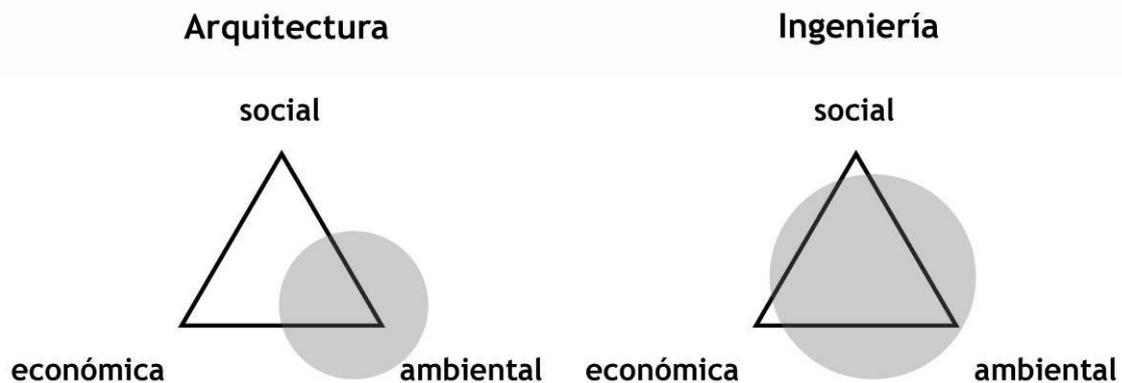


Fig. 3. Las dimensiones de la sustentabilidad en las Normas de Certificación.

En cambio las normas de ingeniería civil, si bien también tienen un sesgo ambiental, tal vez por el amplio espectro de proyectos que alcanzan, están más equilibradas y abarcan las otras dos dimensiones –económica y social- además de la preocupación ambiental.

## CONCLUSIONES

En el marco del desarrollo sustentable, las tareas que se desprenden de trabajar sobre construcciones existentes (retrofitting), ya sea en su rehabilitación, reparación, conservación y restauración o actualización tecnológica, se deberían inscribir en las tres dimensiones que se plantean a partir del Informe Brundtland, las dimensiones económica, social y ambiental.

Si evaluamos el desarrollo de diversos proyectos en nuestro país, desde la escala de edificios hasta grandes propuestas urbanas, vemos que muchas veces las decisiones públicas o privadas se centran en aspectos parciales de las dimensiones propuestas por el desarrollo sustentable, dejando de lado muchas veces aspectos ambientales como la biodiversidad, económicos como la distribución de los recursos o sociales, como la participación de los distintos grupos de interés.

Uno de los desafíos que se plantean en esta materia consiste en formar y capacitar a nuestros profesionales y técnicos en las especialidades de la intervención

arquitectónica en el marco de la sustentabilidad, que sin duda es un amplio campo de acción laboral para las próximas décadas, teniendo en cuenta la antigüedad del stock edilicio del país. Un camino posible para ordenar esta tarea es a partir de la aplicación voluntaria de normas de sustentabilidad, no con el único objetivo de la certificación, sino como una metodología posible de abordaje de la materia en general y como base de desarrollo de futuros sistemas de evaluación integral de proyectos bajo criterios sustentables a nivel local, cuyos resultados redunden en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades.

## REFERENCIAS

- [1] Amil de van Tienhoven, Claudia. Aporte filosófico II. Condición humana versus condiciones meteorológicas. En Revista SCA 233, págs. 76-79.
- [2] Nuestro futuro común. Informe Brundtland, WCED, 1987. Disponible en inglés en: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (Ver: Part I. Common Concerns – 2. Towards Sustainable Development – I. The Concept of Sustainable Development).
- [3] ONU - AGENDA 21 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 1992. Disponible en español en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>
- [4] ONU. Report of the World Summit on Sustainable Development Johannesburg, South Africa, 26 August- 4 September 2002. Disponible en inglés en: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N02/636/93/PDF/N0263693.pdf?OpenElement>
- [5] ICOMOS. XVII Asamblea General. The Paris Declaration on heritage as a driver of development. Adopted at Paris, UNESCO headquarters, on Thursday 1st December 2011. Disponible en inglés en: [http://www.international.icomos.org/Paris2011/GA2011\\_Declaration\\_de\\_Paris\\_EN\\_20120109.pdf](http://www.international.icomos.org/Paris2011/GA2011_Declaration_de_Paris_EN_20120109.pdf)
- [6] Edwards, Brian. Guía básica de la sostenibilidad. 2ª ed. revisada y ampliada. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL, 2008. 223 p. ISBN 978-252-2208-5. p. 16.
- [7] Jourda, Françoise-Hélène. Pequeño manual del proyecto sostenible. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL, 2012. ISBN 978-84-252-2449-2. p. 5.
- [8] COAM – Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Guía de asistencia técnica 4. Redacción de proyectos de intervención arquitectónica. Madrid: COAM, 2000. ISBN 84-7740-091-1.