

## **DOCUMENTO DE CÁDIZ: CRITERIOS DE INNOVACONCRETE PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO DE HORMIGÓN. ELABORADO POR ISC20 ICOMOS.**

### **CADIZ DOCUMENT: INNOVACONCRETE CRITERIA FOR THE CONSERVATION OF CONCRETE HERITAGE. PREPARED BY ISC20 ICOMOS.**

Arq. Enrique Madia.

#### **Resumen**

El proyecto InnoVaConcrete es una iniciativa de investigación financiada por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea (UE) que pretende cambiar esta situación explorando nuevas formas de conservar los monumentos de hormigón del siglo XX. Para lograr este objetivo, el proyecto ha reunido a un equipo interdisciplinar de veintinueve colaboradores de la UE con una sólida formación científica y patrimonial. El énfasis principal del proyecto se centra en el desarrollo de nanotecnologías dirigidas a combatir los mecanismos de deterioro del hormigón, también se realiza un esfuerzo muy importante de concienciación sobre el significado y los valores culturales de los bienes patrimoniales de hormigón. Selección del patrimonio de hormigón de todos los países de la Unión Europea, denominada "100 from the 20th". Serie de ocho talleres públicos en distintos lugares de Europa donde se han estudiado casos específicos.

#### **Introducción**

El uso del hormigón tiene su origen en la Antigüedad. La cúpula del Panteón de Agripa en Roma permanece en pie desde hace dos milenios y es testimonio palpable de la durabilidad de este material de construcción. El empleo del hormigón es un fenómeno propio del siglo XX.

Este empleo ha propiciado el desarrollo de tecnologías y además se entendieron sus cualidades prestacionales y funcionales. Ha sido fuente de inspiración y experimentación de Arquitectos, Ingenieros y Artistas, cuyo resultado ha sido: una increíble variedad de tipologías de edificios y expresiones formales utilizando diferentes técnicas de construcción.

Proyectos de ingeniería civil de enormes dimensiones, represas, acueductos, instalaciones de tratamiento de aguas, centrales eléctricas, aeropuertos, puentes y autopistas. Se adoptó para otros tipos de edificios, como viviendas, escuelas, complejos de oficinas, centros de culto, hospitales, estaciones de tren, terminales de aeropuertos, instalaciones, deportivas, almacenes, graneros, plantas industriales, etc.

Su comportamiento con el paso del tiempo ha revelado características que, si se permite que persistan, pueden amenazar su integridad histórica, estructural y estética a largo plazo.

El desarrollo de las recomendaciones para la conservación del patrimonio de hormigón InnovaConcrete, encargó al Comité Científico Internacional del Patrimonio del Siglo XX (ISC20C) de ICOMOS que prestase asistencia en las labores de sensibilización. Esto incluye la identificación de sitios para su estudio y, en colaboración con Docomomo Ibérico, la selección de los cien monumentos elegidos para el catálogo de los “100 from the 20th”.

ISC20C también es el principal responsable de la elaboración de las presentes “recomendaciones”, que se basan en los mismos conceptos expresados en los Criterios de conservación del patrimonio cultural del siglo XX, también denominados “Documento Madrid - New Delhi, publicado por el ISC20C en 2017.

## **El Hormigón es Patrimonio**

La segunda mitad del siglo XIX, época de increíble desarrollo, se inventaron métodos industriales de producción. Los experimentos realizados a mediados del siglo XIX por el jardinero Joseph Monier para fabricar macetas de hormigón armado condujeron a que, a finales de siglo, François Hennebique y otros, patentaran métodos de construcción con hormigón armado, con lo cual cobró fuerza la idea de utilizar este material para obras arquitectónicas de importancia.

Obras maestras como el Unity Temple de Frank Lloyd Wright (1908), Figura 1 o la Sala del Centenario de Max Berg (1913) Figura 2 demostraron al mundo las inmensas posibilidades del hormigón. Ambos sitios han sido reconocidos recientemente como Patrimonio Mundial.

## **El Hormigón en su Contexto**

El hormigón se utiliza a menudo en combinación con otros materiales que presentan comportamientos diferentes, como la piedra, la madera, la cerámica o el vidrio. Hay que prestar mucha atención a esto en relación con los procesos de descomposición en curso de los distintos materiales. Exposición a los elementos, los procesos de desgaste, así como las formas de conservación y mantenimiento de este patrimonio a lo largo del tiempo. Tener cuidado para que la intervención no ocasione un problema físico o visual.

Que tiene una variedad de apariencias, que vienen determinadas por las distintas formas, texturas y colores que desee plasmar el arquitecto o el artista. La pátina puede ser un criterio esencial, debido efecto estético en la percepción de las superficies.



Figura 1. Cenntenial Hall,  
Marx Berg 1913  
Foto Superior UNESCO  
WORLD HERITAGE and  
DOCOMOMO VIRTUAL  
EXHIBITION  
<http://whc.unesco.org/en/list/1165/> Docomomo  
IBERICO INNOVA  
CONCRETE  
Foto Inferior Enrique Madia

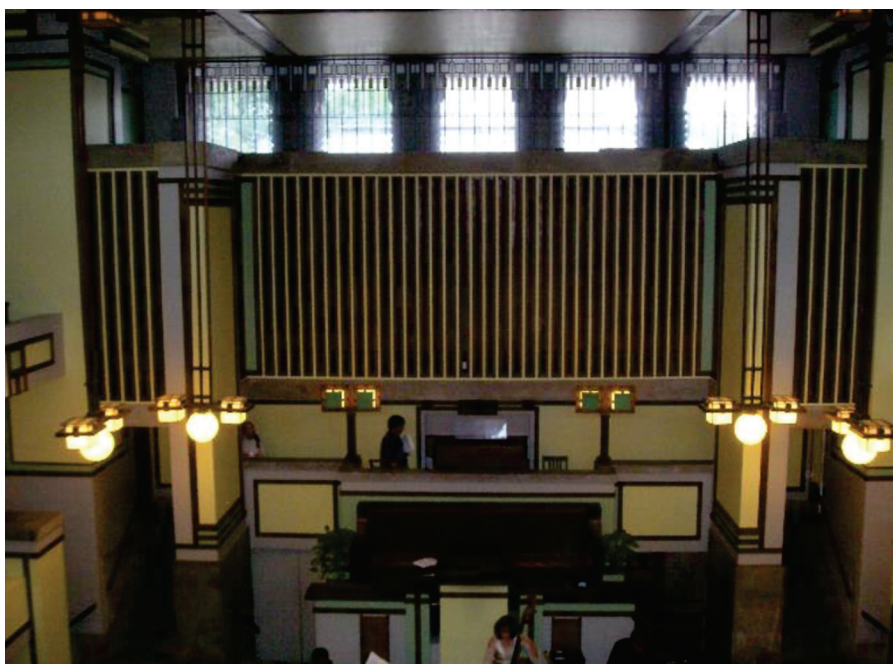


Figura 2. Unity Temple D.L.  
Wright 1906.  
Fotos Enrique Madia





Figura 2. Unity Temple D.L.  
Wright 1906.  
Fotos Enrique Madia



Figura 3. The Palace of  
Concerts and Sports |  
Eduardas Chlomauskas,  
Jonas  
Kriukelis and Zigmantas  
Liandzbergis | 1970-71 Vilnius  
Foto Copyright © 2021  
ICOMOS International

## Conservar el Hormigón es Sustentable

Importancia del desarrollo sostenible, como se expresa en la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” adoptada por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015

- Bienes patrimoniales de hormigón han adquirido más trascendencia que nunca
- Reconocer el valor de la energía incorporada a las estructuras de hormigón ya existentes.
- Es mucho más sostenible reparar y mantener que demoler y sustituir.
- Objetivos de una reparación adecuada
- Determinar la causa del deterioro, solucionar el problema subyacente
- Testeos varios
- Prever factores que pueden afectar al
- Proceso de tratamiento y al resultado final
- Limitar el impacto visual de la reparación

Un aspecto clave para su conservación es el desarrollo/ aplicación de enfoques de ensayo innovadores basados en técnicas portátiles y no destructivas (NDPT) -non-destructive and portable techniques - para el diagnóstico y seguimiento del estado de conservación....aunque a veces es necesario...

### **Planificación de las Intervenciones en Bienes Patrimoniales de Hormigón**

Plantear las mismas cuestiones para otros tipos de bienes patrimoniales y/o otras estructuras de HA.

- Historial de reparaciones y su uso actual o futuro
- Objetivos de la intervención pueden variar en función del
- Significado del sitio:
- Valor patrimonial, técnicas
- Tipo de construcción
- Uso innovador de materiales
- Requisitos funcionales (ubicación de su armadura, encofrado, etc.)

ISC20C de ICOMOS desarrollo Criterios para la Conservación del Patrimonio Cultural del Siglo XX, (2011) Doc. de Madrid denominados el Documento de Madrid-New Delhi, (2017)

Documentar / Evaluar condiciones existentes:

- Evaluar la estructura y estado,
- Verificar con planos originales (reparaciones, modificaciones)
- Fotográficamente tecnologías digitales
- Narrativamente (texto descriptivo y/o ilustrativo)
- Aspecto general
- Deterioro, condiciones físicas y defectos (catas exploratorias (sondeos) respetando el bien patrimonial de hormigón
- Análisis estructural (distribución de la armadura, etc.)
- Textura de la superficie y tratamiento intencionado, marcas del encofrado, áridos expuestos, etc.
- Estudios de laboratorio (caracterización química y mecánica del hormigón)

### **Desarrollo del entendimiento y evaluación del significado**

Asegurar que la sostenibilidad medioambiental sea criterio clave., que promueva la aplicación de prácticas sostenibles y de eficiencia energética a las intervenciones de hormigón patrimonial del siglo XX.

Debe asegurarse en una intervención un equilibrio adecuado entre sostenibilidad medioambiental, la introducción de medidas de eficiencia energética y la conservación del significado cultural del sitio, por lo cual debe:

- Identificar técnicas de reparación y posibles tipos de materiales mitigando las causas del deterioro identificado.
- Códigos normativos y de construcción, se requieren planteamientos flexibles adecuados de conservación del patrimonio.
- Programa de reparación con ensayos y pruebas.

- Evaluar los probables efectos sobre el patrimonio en función de las políticas de intervención antes de iniciar la intervención.



Figura 4. Unité d'Habitation de Marseille [Marseille Housing Unit] Le Corbusier | 1945-51 | Marseille. Copyright © 2021 ICOMOS International

### Reparación con Ensayos y Pruebas

En las evaluaciones del estado de conservación se procurará emplear ensayos no destructivos. El Test UPV se puede utilizar para evaluar la eficacia de la reparación de grietas, resulta indicativo debiéndose realizar otras pruebas, pruebas destructivas, verificando propiedades estructurales y mecánicas del hormigón y sus componentes. El Test de velocidad de pulso ultrasónico (UPV) se puede utilizar para:

- Evaluar la calidad y homogeneidad de los materiales de hormigón.
- Predecir la resistencia del hormigón
- Evaluar el módulo dinámico de elasticidad del concreto,



- Estimar la profundidad de las grietas en el concreto.
- Detectar fallas internas, grietas, panales y parches defectuosos.

### **Equipo de proyecto interdisciplinario y con experiencia**

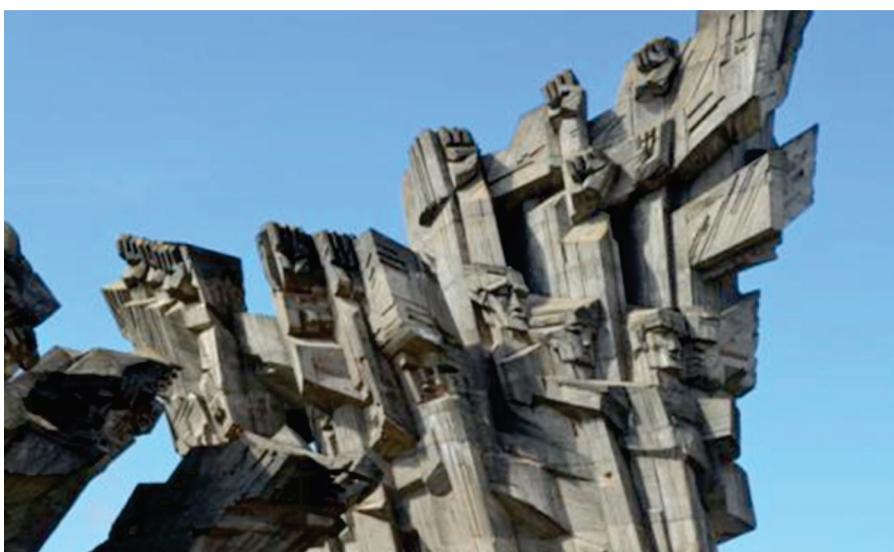
Otro de los aspectos que propone el documento es el planteamiento interdisciplinario de la colaboración entre los distintos participantes como arquitectos, ingenieros, conservadores del patrimonio, y otros en investigación, diagnóstico, diseño y aplicación de materiales contratistas y profesionales expertos con formación específica en estructuras históricas de hormigón.

### **Desarrollo de conocimientos previos sobre los problemas específicos del sitio**

- Proyecto único con especificidades diferentes
- Documentación original sobre el sitio
- Condiciones meteorológicas y los efectos del cambio climático
- Documentación de archivo, fotografías históricas, planos, informes técnicos, etc.
- Entrevistar propietarios y personas implicadas en el diseño, construcción, reparación, mantenimiento
- Usos actuales, normativa local sobre bienes históricos y hormigón en normativas vigentes
- Condiciones ambientales diversas, características específicas de mezcla, armadura,
- Colocación del hormigón, sistema usado...encofrados, etc.
- Deterioros que requieren intervenciones de conservación o reparaciones de emergencia.



Figura 5. Fuente: Foto Oana Cusman, 9th Fort Kaunas Lithuania



Figuras 5. Fuerte de Kaunas, Lituania 32 m de altura. Construido entre 1966 y 84, Arq. G. Baravaykas, y V. Veielus Escultor. Recuerda 30000 judíos muertos en el lugar y enterrados en una tumba masiva. Fotos Oana Cusman, 9th Fort Kaunas Lithuania.





Figura 6. Sketches from the preliminary inspection activities at the Kaunas IX forto [Kaunas Ninth Fort] Kaunas Copyright © 2021 ICOMOS International

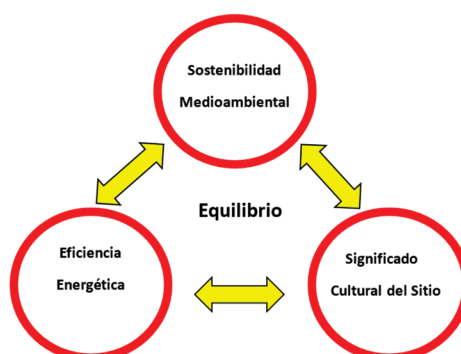
## Evaluación detallada del estado actual de conservación

Se deberá realizar un relevamiento e informe que deberá: Documentar condición existente.

- Evaluar y documentar las condiciones físicas, reparaciones, problemas anteriores, etc.
- Comprender las causas originales del estrés o del deterioro
- Características del material, la compatibilidad, colores, texturas
- Identificar y realizar catas exploratorias
- Identificar y aplicar técnicas de evaluación no destructivas (TND), para
- no dañar el patrimonio de hormigón.
- Estudios de laboratorio (caracterización química y mecánica del hormigón)

## Desarrollo de planteamientos y políticas de intervenciones sostenibles

En las intervenciones y/o rehabilitaciones se podrá énfasis sobre la sostenibilidad medioambiental criterio clave.



## Programa de Intervención y su Ejecución

### Programas de Mantenimiento y Monitorización



Figuras 7. casa del Puente.  
Mar del Plata, Buenos Aires.  
Fotos Enrique Madia

**HABITAT**   
CONSERVACIÓN, RECICLAJE & RESTAURACIÓN

Buenos Aires

PORTADA CULTURA Y PATRIMONIO RECICLAJE ARTÍCULOS SUSTENTABLE EVENTOS / CURSOS SERVICIOS RESTAURACIÓN

#### 17 años después ...La Casa del Puente puesta en valor... Por Enrique Madia, Arq., CICA



La Casa del Puente (Casa sobre el Arroyo en su nombre real), haciendo un poco de historia, recuerdo mi artículo en esta revista en el N° 46, donde escribí el artículo "La Necesidad de Involucrarse" donde denunciaba el estado...allá por el 2005 y hoy después de 17 años, en la primera semana de noviembre, hice una de mis tantas visitas a "La Casa", recorriendo el avance de la obra de puesta de valor de esta obra del Arq. Amancio Williams y Delfina Gálvez Bunge para el músico Alberto Williams. Esta obra, construida entre los años 1943/46, fue declarada Monumento Histórico Artístico Nacional en 1997; obra que a su vez es considerada como una de las viviendas más destacadas del Movimiento Moderno.

## Criterio de selección de casos de estudio

### Cualidades Arquitectónicas

- Edificios icónicos y más representativos (enumerados)
- Edificios valiosos de la época (aquellos de alta calidad y progresivos, pero no necesariamente los publicados con frecuencia, a veces no enumerados)
- Edificios sin cualidades arquitectónicas excepcionales, pero interesantes en otros aspectos

### Interés social y tipo de uso:

- Diferenciación en el uso (si aún está “vivo”) o en usos anteriores (por ejemplo, vivienda, uso público como museo, biblioteca, servicio social).
- Abandonado, vacío o edificio con potencial para uso público.
- Criterio de selección de Casos de Estudio de MM en Hormigón

### Periodo de construcción

- Edificios construidos principalmente antes de 1960. Apunte a edificios de diferentes períodos:
- Antes de la Primera Guerra Mundial, período de entreguerras
- Después de la Segunda Guerra Mundial hasta la década de 1970....

### Propiedad

- Edificios públicos, municipales y estatales de importancia arquitectónica y viviendas
- Edificios patrimoniales listados clasificados como PC y no listados.
- Intervenciones exitosas (buenas lecciones del pasado).

### Cualidades Arquitectónicas

- Edificios icónicos y más representativos
- Edificios valiosos de la época (no necesariamente los publicados con frecuencia, a veces protegido)
- Edificios sin cualidades arquitectónicas excepcionales, interesantes en otros aspectos.

### Interés social y tipo de uso:

- Diferenciación en el uso (original o readaptado)
- Abandonado, vacío o edificio con potencial uso (público)

Usar el Patrimonio Cultural para abordar desafíos globales como los impactos del cambio climático, el deterioro ambiental, la migración, el cambio demográfico y social, el cambio diaspórico, la urbanización y la desruralización, la



inequidad económica, las percepciones cambiantes y la sostenibilidad.

A cada construcción o estructura deberá otorgarse un valor o varios de acuerdo a los criterios de valoración que se adopten:

**Valores patrimoniales:** Para establecer los valores de los edificios propuestos, se deben tener en cuenta varios aspectos, incluyendo el estatus social, estético, técnico, canónico o valor de referencia.

**Valor intrínseco:** valores sobresalientes del edificio o sitio a nivel técnico, social, estético. Aspectos innovadores en materiales constructivos, estructura y detalles, en encargo, uso o tipología, y en diseño.

**Valores técnicos:** utilización de nuevos materiales y nuevas técnicas. Materiales de construcción y acabados, estructura, servicios, métodos de construcción. Valores sociales: propósitos sociales o estrategias y efectos.

**Valores estéticos:** Significación comparativa, Estado canónico (cuestión de modelo), Valor de referencia (cuestión de precedente).

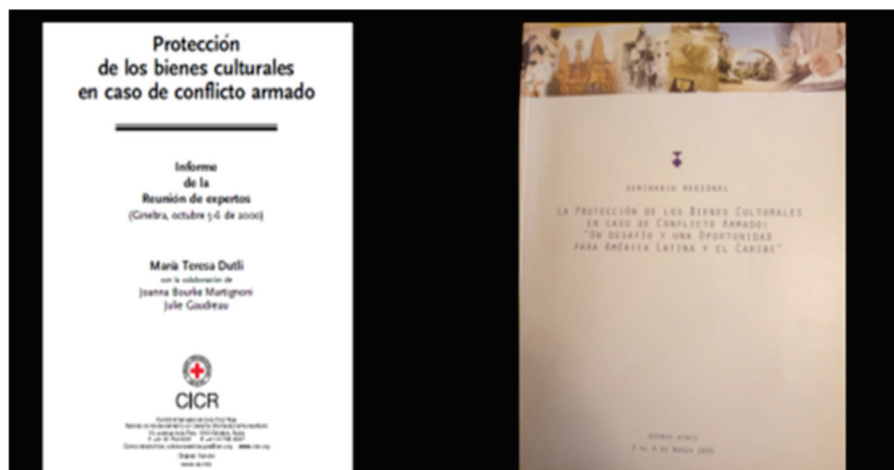
Otros aspectos a tener en cuenta la plataforma abierta debe lograr el propósito de aumentar el conocimiento y la conciencia de los ciudadanos, y transmitir la significación y los valores del hormigón.

Es importante que los edificios seleccionados no sean significativos en términos de sus valores arquitectónicos sino también como activos sociales presentes en nuestro entorno construido, que son compartidos por la sociedad y realzan una historia común: lo intangible del patrimonio.

Existen en algunos casos particulares un patrimonio en peligro debido a distintas situaciones, que también debe de tenerse en cuenta para salvaguardarlo. Las situaciones que ponen en peligro a este patrimonio pueden deberse a:

- Olvido
- Vandalismo
- Acciones naturales (inundaciones, terremotos, etc.)
- Negligencias
- Actos de guerra o sabotaje

En estos casos particulares debe dictarse condiciones de protección particulares que hagan énfasis en el grado de protección particular. Existen criterios para la señalización universal que alertan sobre la protección asignada, por ejemplo, el propiciado por la Convención de la Haya.



## El patrimonio como herramienta de inclusión y accesibilidad

Se debe pensar y proyectar que el patrimonio debe ser alcanzado por todos, debe permitir la libre accesibilidad de cualquier individuo con lo cual la infraestructura debe proyectarse para que personas con capacidades especiales (motrices, visuales, auditivas) puedan participar y disfrutar de ese patrimonio, se deben poseer instalaciones de hospedaje y gastronomía para que el turismo se incremente y desarrolle.

En estas imágenes, encontramos gente, en peregrinación de Semana Santa en la quebrada de Humahuaca, gente bailando danzón en una plaza de Veracruz (México), niños jugando fútbol en La Boca y camelleros en Petra (Jordania). Con estas fotos tomadas a través de viajes, quiero recordar que lo más importante del Patrimonio es la gente con sus tradiciones vivas en distintas culturas.

También hay que destacar algunos conceptos como: “Una Sociedad que no reconoce su Patrimonio, destruye su memoria, como el Alzheimer” de Fernando Espinosa de los Monteros, “La memoria es parte imprescindible de la arquitectura, porque sin saber dónde hemos estado, no tenemos idea hacia donde vamos”. Libeskind, “No hay lógica que se pueda superponer a la ciudad; la gente la hace, y es para ellos, no edificios, que debemos ajustarnos a nuestros planes “. Jane Jacobs

