ANÁLISIS DE CONDICIONES HIGROTÉRMICAS DE LOS ESPACIOS EXPOSITIVOS DE UN MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO[1]

GARCIA SANTA CRUZ, M. G [1 2 3].; GARCIA SANTA CRUZ, M. J. [3]; DI SANTO, W. P [1 4].

mggarciasc@gmail.com, mariajimenagsc@gmail.com, disantowalter@gmail.com

[1] Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata

[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

[3] Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Católica de La Plata

[4] Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico, Universidad Católica de La Plata

ABSTRACT

In recent years there has been a significant increase in the number and impact of damage caused by natural disasters, as well as the frequency, extent and duration of extreme weather events. In that sense, the 2030 Agenda for Sustainable Development proposes 17 objectives through which countries will intensify their efforts to combat climate change. Among the goals is proposed to increase efforts to protect and safeguard the world's cultural and natural heritage. This article presents one of the case studies of an ongoing doctoral research that assesses the level of conservation and sustainability in cultural buildings. The case is the Museum of Contemporary Art Beato Angelico, which is located in La Plata, Argentina. The objective is to carry out environmental monitoring of the museum for a period of twelve months. This consists in the recording and analysis of environmental conditions through the continuous measurement of temperature and relative humidity. This article presents the results of the winter measurement of 2015. The spatial characteristics of the rooms and their relative location within the building are considered, it is concluded by determining the behavior of the different exhibition spaces.

***Keywords**: Museum. Microclimate control. Preventive conservation. Cultural heritage.*

1 INTRODUCCIÓN

En Septiembre de 2015 tuvo lugar en Nueva York la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. El documento final, "La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", propone diecisiete objetivos mediante los cuales los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático. El Objetivo 11 propone lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En este sentido la meta 04 de este objetivo propone aumentar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo (ONU, 2015).

En este artículo se presenta uno de los casos de estudio de una investigación, que se realiza en el marco del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo (FAU UNLP), denominada "Determinación de las variables de análisis y construcción de los indicadores que permitan evaluar el nivel de conservación y de sustentabilidad en edificios para la cultura". Este estudio tiene como antecedente el convenio marco firmado entre la Universidad

[1] GARCIA SANTA CRUZ, M. G; GARCIA SANTA CRUZ, M. J.; DI SANTO, W. P. Análisis de condiciones higrotérmicas de los espacios expositivos de un museo de arte contemporâneo. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

Nacional de La Plata (UNLP) y la Universidad Católica de la Plata (UCALP).

El Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico pertenece a la UCALP, fue inaugurado en Mayo de 1980 y se encuentra en la ciudad de La Plata, Argentina (Figura 1). El edificio original data del año 1902, aunque luego fue reciclado en estilo posmoderno para su nueva función como museo. Se compone de seis salas de exposición, cuatro de ellas ubicadas en planta baja y dos en planta alta.

Figura 1 – Vista del Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico



Fuente: García Santa Cruz, M.J. (2015)

El objetivo de este estudio es evaluar el desempeño higrotérmico de los espacios expositivos del Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico durante las distintas estaciones del año. En este artículo se presentan los resultados de la campaña de medición de invierno, correspondiente a los meses de Agosto y Septiembre de 2015. El monitoreo realizado consiste en el registro y análisis de las condiciones higrotérmicas de los distintos espacios a través de la medición continua de la Temperatura (T) y Humedad Relativa (HR) durante el período.

El museo cuenta con un acervo de más de 650 obras de los más importantes artistas contemporáneos. Entre su patrimonio se encuentran esculturas monumentales de Antonio Sassone (Figura 2), Iconos de la Distinción Beato Angélico, esmaltes Champleve de Brígida Rubio, murales de Eduardo Migo y la colección de pintura contemporánea. Una obra representativa es el Mural de Raúl Soldi(Figura 3), realizado en colaboración con la ceramista María del Carmen Bruni. Para esta obra fueron empleados los mismos cartones que Soldi había utilizado para el Fresco de la Basílica de la Anunciación en Nazareth, siendo ésta una obra única en el país. Luego de la inundación que sufrió la ciudad en Abril de 2013 se debieron realizar tareas de consolidación del suelo y reconstrucción del piso, además se restauraron obras que se encontraban en exposición y habían sido afectadas, el museo pudo ser reinaugurado tres meses después (Di Santo, 2014).

Figura 2 – Vista de la Sala Sassone



Figura 3 – Vista de la Sala Soldi



Fuente: García Santa Cruz, M.J. (2015)

2 DESARROLLO

En los últimos años se registró un aumento en el número y el impacto del daño causado por los desastres naturales. Un estudio de 2008 reporta que la cantidad de desastres naturales pasó de 150 al año en 1980 a más de 450 al año en 2007. Los cambios naturales y los generados por el hombre influyen en la frecuencia, extensión y duración de algunos de los eventos climáticos extremos (Tandon, 2013).

Según el Sistema de Clasificación de Causas de Deterioro elaborado por el Instituto Canadiense de Conservación, existen nueve agentes que provocan deterioro en las colecciones: fuerzas físicas directas; robos, vandalismo y pérdida involuntaria; fuego; agua; plagas; contaminantes; radiación visible y ultravioleta; temperatura incorrecta y humedad relativa incorrecta. Los últimos cuatro agentes pueden medirse con la ayuda de instrumentos científicos y se asocian a la construcción y al diseño del edificio, así como a

las instalaciones para el almacenamiento y la exposición (Michalski, 2007).

El microclima en el cual se encuentran los bienes patrimoniales tiene una incidencia clave en su proceso de deterioro. Las fluctuaciones de temperatura y de humedad relativa en el ambiente próximo a los bienes constituyen una de las causas de deterioro más importantes (Corgnati et al., 2009). Se considera que los cambios repentinos y las variaciones marcadas de temperatura y de humedad relativa producen estrés en varios materiales. Esto genera alteraciones acumulativas e irreversibles en las características físicas de los materiales que podrían acelerar el proceso de deterioro (Corgnati y Filippi, 2010).

Para la evaluación del edificio se utiliza una metodología desarrollada a partir de la adaptación del procedimiento del Getty Conservation Institute (Avrami et al., 1999). Esta evaluación busca describir la sensibilidad de las colecciones, el comportamiento del edificio y los riesgos que representan el medio ambiente y el hombre (García Santa Cruz et al., 2016). Para esto se observan las condiciones existentes, la documentación adicional sobre el edificio, la colección y el entorno. La información recopilada permite analizar los riesgos presentes y potenciales para el edificio y su colección (García Santa Cruz et al., 2017b). El monitoreo ambiental consiste en el registro y el análisis de las condiciones higrotérmicas de los distintos espacios por medio de la medición continua de T y HR durante el período. Se compone de cuatro campañas de medición correspondientes a cada estación del año. Se colocan dataloggers en los distintos espacios a evaluar para obtener registros de T Y HR con una frecuencia de diez minutos (García Santa Cruz et al., 2017a). En esta campaña de medición se colocaron diez dataloggers marca HOBO distribuidos en los espacios expositivos y un datalogger marca HOBO en el exterior del edificio.

Considerando las características de las obras que alberga el Museo se determinan los valores de referencia recomendados para su conservación (Tabla 1), correspondientes a las categorías "Dibujos, acuarelas, pasteles en soporte papel" y "Pintura en tela, pintura al óleo sobre tela, lienzo, témpera, aguada" (Norma UNI10829:1999).

Tabela 1. Valores de referencia recomendados

Variable	Dibujo en papel	Pintura en tela	Unidad
Temperatura (T)	19 - 24	19 - 24	°C
Variación T	1,5	1,5	°C
Humedad Relativa (HR)	45 - 60	40 - 55	%
Variación HR	2	6	%

Fuente: Norma UNI10829:1999.

Luego de realizar un análisis de los espacios expositivos, y considerando el comportamiento registrado en ellos, se considera válido evaluarlos asociados en dos grupos: salas perimetrales y salas centrales. En el primer grupo se encuentran las salas Sassone, Crucifijo y Pequeña. Mientras que el segundo grupo lo integran las salas Centauro, Soldi y Balcón.

La información recopilada mediante el monitoreo se sintetiza en distintos gráficos. Los Gráficos 1 y 2 muestran, en una adaptación del Climograma de Conservación de Documentos (Bell y Faye, 1980), el Promedio Diario (PD) de T y HR registrados en el interior y en el exterior del museo. Los distintos rectángulos delimitan los valores recomendados para la conservación de "Dibujo en papel" y "Pintura sobre tela" (Norma UNI10829:1999).

Gráfico 1 – Promedio Diario de T y HR, Salas Perimetrales

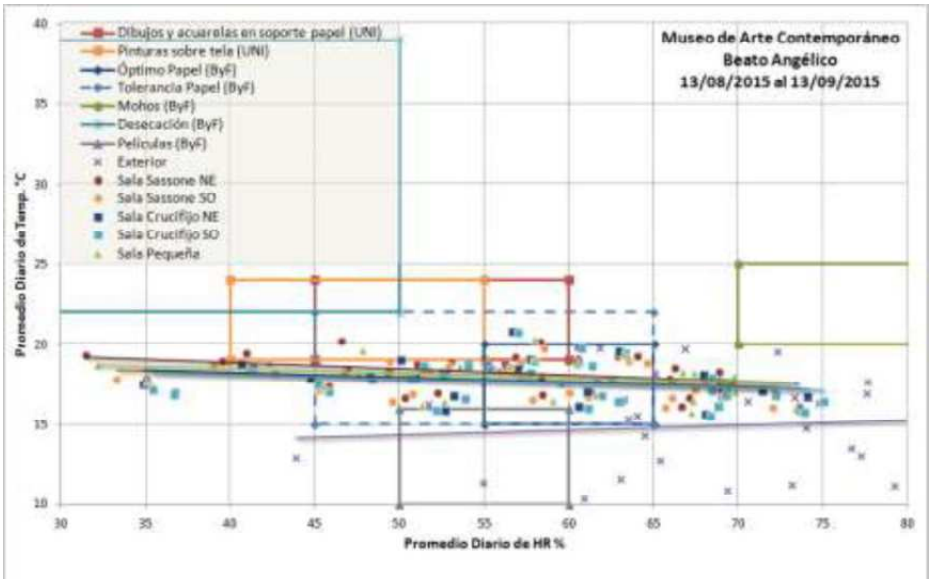
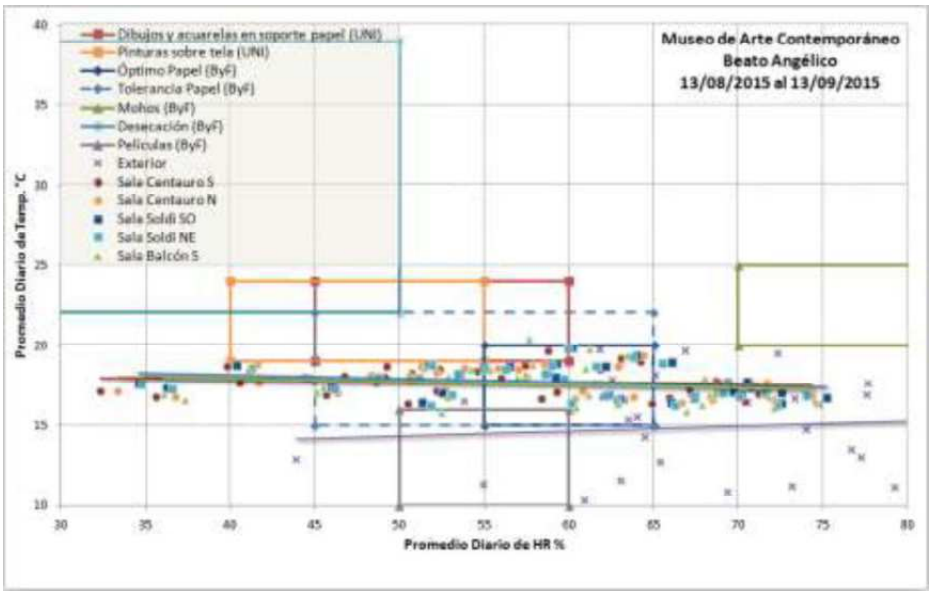


Gráfico 2 – Promedio Diario de T y HR, Salas Centrales



Fuente: García Santa Cruz, M.G. (2018)

Es posible observar que la mayoría de los PD_T son inferiores a los recomendados, sin embargo la mitad de los PD_{HR} son superiores a los recomendados. Las líneas de tendencia de las salas perimetrales y salas centrales presentan una pendiente similar. Sin embargo los registros correspondientes a las salas centrales presentan menor dispersión.

Los Gráficos 3 y 4 muestran la Variación Diaria (VD) de los valores de T y HR registrados en el interior y en el exterior del museo. Sobre el eje vertical figura la T [°C] y sobre el eje horizontal la HR [%]. La línea de color rojo marca el límite de la VD de HR (VD_{HR}) recomendado para "Dibujo en papel", la línea de color naranja marca el límite de la VD_{HR} recomendado para "Pintura sobre tela", la línea de color celeste marca el límite de la VD de T (VD_T) para ambos conjuntos de materiales (Norma UNI10829:1999).

Gráfico 3 – Variación Diaria de T y HR, Salas Perimetrales

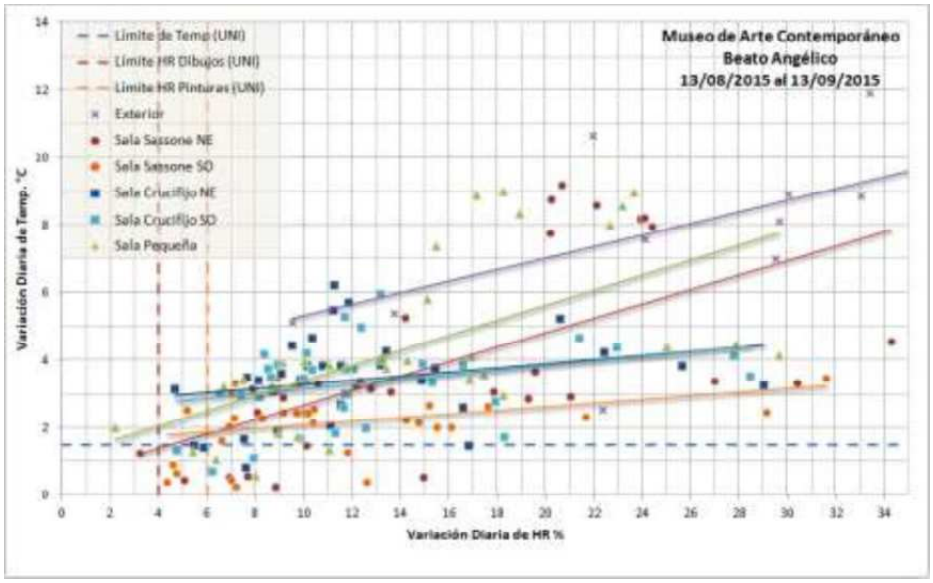
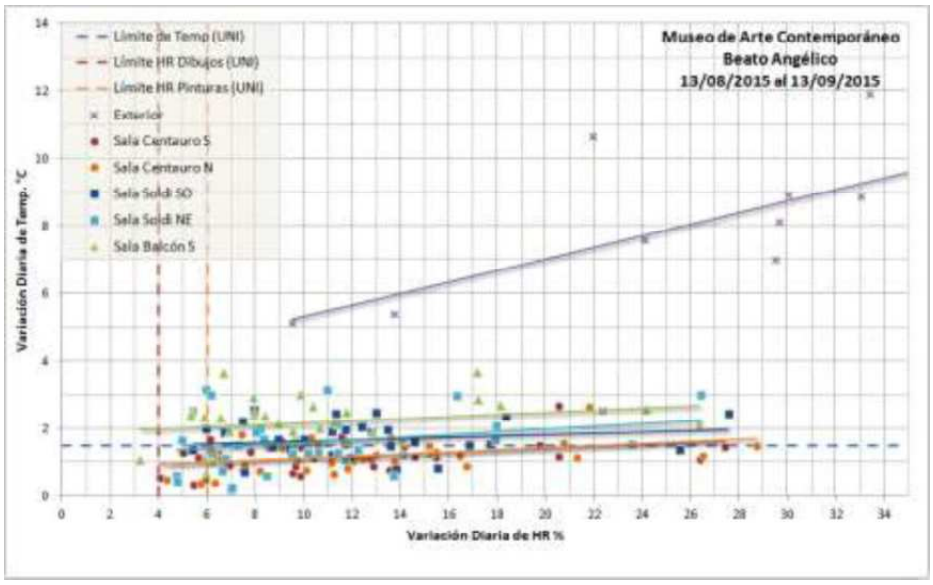


Gráfico 4 – Variación Diaria de T y HR, Salas Centrales



Fuente: García Santa Cruz, M.G. (2018)

Las VD_{HR} y VD_T registradas en las salas perimetrales son superior a las recomendadas y los valores presentan una gran dispersión. La pendiente de la curva de las Salas Sassone y Pequeña es similar a la pendiente de los datos registrados en el exterior del edificio, esta similaridad y la proximidad de estas salas al acceso permiten inferir que durante el período se produjo una elevada cantidad de renovaciones de aire.

Las VD_{HR} y VD_T registradas en las salas centrales se encuentra dentro de los valores recomendados en la mayoría de los casos. La pendiente de la curva de las salas es notoriamente menor a la pendiente de los datos registrados en el exterior del edificio.

3 CONCLUSIONES

Se considera importante destacar que una de las estrategias para alcanzar el Objetivo 11 de la *Agenda 2030* es aumentar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo. El objetivo de esta investigación es evaluar el desempeño higrotérmico de los espacios expositivos del Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico durante el invierno de 2015. Se debe mencionar que la mayoría de las exposiciones que se realizan en el museo son de carácter temporario, con una duración promedio de un mes.

A partir del análisis de la información registrada en las distintas salas se advierte un comportamiento diferenciado entre aquellas que se encuentran próximas al acceso del edificio y en el perímetro del mismo, frente a las que se ubican en una posición central. La mayoría de los PD_T son inferiores a los recomendados, situación lógica por tratarse de datos de invierno y encontrarse en un clima templado, pero no implican un riesgo para la conservación de estos materiales. Las líneas de tendencia evidencian un comportamiento similar entre las distintas salas, sin embargo las salas

centrales presentan menor dispersión. Las VD_{HR} y VD_T registradas en las salas perimetrales son superiores a las recomendadas y los valores presentan una gran dispersión. Las VD_{HR} y VD_T registradas en las salas centrales se encuentra dentro de los valores recomendados en la mayoría de los casos. La pendiente de la curva de las salas es notoriamente menor a la pendiente de los datos registrados en el exterior del edificio.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo financiero concedido por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas a la investigación doctoral en el marco de la cual se realiza este trabajo. También al Presidente de la UNLP, al Rector de la UCALP, al Decano de la FAU UNLP y al Decano de la FAD UCALP por haber firmado el Convenio entre ambas universidades que antecede a esta investigación. Asimismo agradecemos a las autoridades y al personal del Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico por la colaboración incondicional en la realización de los trabajos de campo.

REFERENCIAS

AVRAMI, E.; DARDES, K.; DE LA TORRE, M.; HARRIS, S.; HENRY, M.; JESSUP, W. contributors. **Evaluación para la Conservación: Modelo Propuesto para evaluar las Necesidades de Control del Entorno Museístico.** Los Ángeles, EEUU: Getty Conservation Institute, 1999.

BELL, L; FAYE, B. **La concepción de los edificios de archivos en países tropicales**. Paris: UNESCO, 1980.

CORGNATI, E.P.; FABI, V.; FILIPPI, M. A methodology for microclimatic quality evaluation in museums: Application to a temporary exhibit. En **Building and Environment** 44 (2009). p.1253-1260.

CORGNATI, E.P.; FILIPPI, M. Assessment of thermo-hygrometric quality in museums: Method and in-field application to the "Duccio di Buoninsegna" exhibition at Santa Maria della Scala. En **Jornal of Cultural Heritage** 11 (2010). p. 345-349.

DI SANTO, W. El Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico de la Universidad Católica de La Plata. En **Actas del Encuentro Museos en Edificios Patrimoniales.** Buenos Aires: CICOP Argentina / ICOM Argentina / Museo Banco Provincia, 2014. p. 163-172.

GARCÍA SANTA CRUZ, M.G.; GARCÍA SANTA CRUZ, M.J.; DI SANTO, W.P. Conservación preventiva aplicada a espacios expositivos. Museo de Arte Contemporáneo Beato Angélico. En **Arte e Investigación** (N.° 13), pp. 112-123, noviembre 2017b. ISSN 2469-1488. Disponible en: http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/ojs/index.php/aei

GARCÍA SANTA CRUZ, M.G.; GARCÍA SANTA CRUZ, M.J.; NITIU, D.S.; MALLO, A.C. Conservación preventiva aplicada a dos espacios expositivos del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Argentina. En V ENCUENTRO INTERNACIONAL DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA E INTERVENTIVA EN MUSEOS, ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS. Buenos Aires: Museo del Cabildo, 2017a.

GARCÍA SANTA CRUZ, M.G.; GARCÍA SANTA CRUZ, M.J.; VÁZQUEZ, H.R; IHARLEGUI, L. Evaluación para la conservación y monitoreo ambiental edilicio de los espacios de reserva del Museo de La Plata, Argentina. EN VII ENCUENTRO DE MUSEOS UNIVERSITARIOS DEL MERCOSUR Y IV ENCUENTRO DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE. Valvidia: UACh, 2016. Disponible en: http://hdl.handle.net/10915/66741

MICHALSKI, S. Preservación de las colecciones. En **Cómo administrar un Museo: Manual Práctico**. La Habana, Cuba: UNESCO, 2007.

ONU ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. **Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.** Nueva York: Naciones Unidas, Asamblea General, 2015. Disponible en: http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1

TANDON, A. **ICCROM programme on disaster and risk management, a background paper** [en línea]. 2013. Disponible en http://www.iccrom.org/wp-content/uploads/RDRM-Backgroundpaper_AT_REV_30-April-2.pdf Consultado el 23 de agosto 2014.

UNI ENTE NAZIONALE DI UNIFICAZIONE. **Norma UNI10586:1997**. Documentazione: Condizioni climatiche per ambienti di conservazione di documenti grafici e caratteristiche degli alloggiamenti. Milano, Italia, 1997.

UNI ENTE NAZIONALE DI UNIFICAZIONE. **Norma UNI10829: 1999.** Beni di interesse storico e artistico: Condizioni ambientali di conservazione Mizurazione ed analisi. Milano, Italia, 1999.