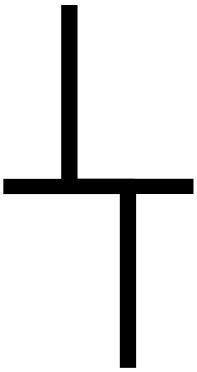
TEXTOS DE TECNOLOGÍA

TEXTOS DE TECNOLOGÍA



REVISTA DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

AÑO 2
NÚMERO 02
DICIEMBRE DE 2021
MONTEVIDEO
URUGUAY

Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR

UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
DR. RODRIGO ARIM
RECTOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA,
DISEÑO Y URBANISMO
ARQ. MARCELO DANZA
DECANO

CONSEJO FADU
ORDEN DOCENTE
DIEGO CAPANDEGUY
LAURA CESIO
JUAN CARLOS APOLO
FERNANDO TOMEO
CRISTINA BAUSERO
ORDEN ESTUDIANTIL
FLORENCIA PETRONE
BELÉN ACUÑA
MATHÍAS GIMÉNEZ
ORDEN EGRESADOS
PATRICIA PETIT
TERESA BURONI
ALFREDO MOREIRA

COMISIÓN DEL IT
ORDEN DOCENTE
BACH. JESSICA BERÓN
ARQ. LAURA BOZZO
ARQ. JUAN JOSÉ FONTANA
ARQ. LUCÍA GUTIÉRREZ
ARQ. FERNANDO TOMEO
ORDEN EGRESADOS
ARQ. LUIS RODRÍGUEZ TELLADO
ORDEN ESTUDIANTIL
BACH. VALENTINA BARRACO
BACH. ANA LUCÍA MEDINA

DIRECTOR DEL INSTITUTO
DE TECNOLOGÍAS:
ARQ. JUAN JOSÉ FONTANA

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

© IT - FADU - UDELAR, 2021,
MONTEVIDEO, URUGUAY

COMITÉ EDITORIAL
MARIO BELLÓN
JUAN JOSE FONTANA
JORGE GAMBINI
CLAUDIA VARIN
GUILLERMO ZUBELDÍA

CORRECCIÓN
LAURA ALONSO
INÉS TRABAL

DISEÑO Y ARMADO
JOSÉ DE LOS SANTOS

PUBLICACIÓN COMPUESTA CON TITILLIUM WEB
(OPEN FONT LICENSE) DISPONIBLE EN:
FONTS.GOOGLE.COM/SPECIMEN/TITILLIUM+WEB

AUSPICIA ESTA PUBLICACIÓN

iucose
Instituto Uruguayo de Construcción en Seco

ISSN EN LÍNEA: 2730-5007

Patrimonio

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

Contenidos

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

AÑO 2
NÚMERO 02
DICIEMBRE DE 2021
MONTEVIDEO
URUGUAY

técnica

31

Intervención en el patrimonio arquitectónico: el caso de la Plaza de Toros Real de San Carlos
DEBENEDETTI, W.; PEREIRA FIGUERÓN, F.

43

La Ricarda: *work in progress*
ROIG, J.

55

El valor patrimonial de los procesos tecnológicos antiguos: el núcleo de arena
AMORÍN, B.; FRABASILE, C.

materia

115

Acrópolis
ÁLVAREZ, A.

141

Museo y Universidad. Un espacio de encuentro para la investigación, la extensión y la enseñanza
SUÁREZ, S.

producción

147

Aportes de la arqueología histórica a la gestión del patrimonio
ONEGA, E.

161

Ventorrillo de la Buena Vista.
RUBIO-VIOLA, ZIP ARQUITECTOS

09

La nueva estructura académica de FADU y el Instituto de Tecnologías
FONTANA, J.J.; CAMACHO, M.: GAMBINI, J.; MOREIRA, M.F.: SUÁREZ, S.

15

Presentación
COMITÉ EDITORIAL

17

Patrimonio en la formación de grado La experiencia de Transversal IV
CESIO, L.: ROMAY, C.; SPÓSITO, E.

25

Centro de Patrimonio: técnica, proyecto, ideología
NUDELMAN, J.

experimentación

PLAN DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA PARA EL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS

69

El edificio y sus problemas de conservación
BRESSAN PINHEIRO, M.L.

81

El nuevo sistema de impermeabilización aplicado a la azotea del edificio
DE ANDRADE OLIVEIRA, C.

97

La oportunidad para la Investigación sobre el hormigón visto de las fachadas del edificio
DE ANDRADE OLIVEIRA, C.

181

Mesón de las Cañas. Villa Serrana
UZ:AA, G+

203

MAM. Intendencia de Montevideo
PASCUAL, C.

217

Reciclaje ex-molino Marconetti
OFICINA DE OBRAS ARQUITECTURA DE LA CIUDAD DE SANTA FE

237

Estación Antártica Comandante Ferraz
ESTÚDIO 41

La nueva estructura académica de FADU y el Instituto de Tecnologías

A partir del 1 de enero de 2021 se ha instaurado en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República una estructura académica regulada por un nuevo reglamento de organización y ejercicio de las funciones docentes, aprobado por el Consejo de la Facultad el 18 de diciembre de 2019 y por el Consejo Directivo Central de la Universidad el 10 de noviembre de 2020.

En dicho reglamento se establecen los objetivos de las tres funciones docentes que promueven la superación académica permanente en la Facultad, así como una íntima integración de la misma con el medio en el que actúa, difundiendo y divulgando sus logros en los planos técnico, científico y cultural. La investigación tiene como objetivo la búsqueda y creación de conocimientos disciplinares que permitan actuar o reflexionar sobre dicho medio. La enseñanza debe ocuparse de la formación integral en las áreas del conocimiento en que se enmarcan las carreras impartidas por la facultad, generando metodologías adaptadas a la realidad del país. Finalmente, las actividades desarrolladas en relación directa con el medio social definen a la extensión, la tercera de las funciones docentes.

La nueva estructura incluye dos tipos de dependencias docentes: institutos y centros. Los institutos son organizaciones que definen planos de afinidad epistémicos, y conforman campos reconocibles del conocimiento asociados a perfiles disciplinares. Realizan y promueven actividades enmarcadas en las tres funciones universitarias y se dividen en departamentos.

Los departamentos están asociados a ejes de integración epistémica y consisten en ámbitos donde confluyen docentes que trabajan temas comunes e identificables realizando actividades de enseñanza, tanto a nivel de grado como de posgrado, investigación y extensión.

Por otra parte, los centros son ámbitos que abordan conocimientos definidos por cortes temáticos en forma interdisciplinaria, articulando todas las funciones docentes.

El Instituto de Tecnologías (IT)

El Instituto de Tecnologías es uno de los cuatro institutos creados por el Consejo de la facultad el 18 de diciembre de 2019, iniciando sus funciones el 1 de enero de 2021. Sus objetivos generales son contribuir al desarrollo tecnológico de la facultad, la universidad y la sociedad a través de la formación de recursos humanos y la generación y transferencia de conocimientos en todos los aspectos que hacen a la materialidad del diseño, con el fin de dar respuesta a las necesidades de habitabilidad, confort y sostenibilidad del hábitat.

Reúne a docentes que pertenecían al Instituto de la Construcción (IC) y al Departamento de Enseñanza de Anteproyecto y Proyecto de Arquitectura (DEAPA) en la estructura anterior de la facultad: los asesores tecnológicos del curso Trabajo final de carrera, todos ellos pertenecientes a la carrera de Arquitectura, así como docentes del área tecnológica de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual (LDCV), y la Licenciatura en Diseño de Paisaje (LDP). El nuevo Instituto de Tecnologías se conforma de este modo como un ámbito que congrega a docentes de tres carreras de grado.

La estructura de departamentos del Instituto de Tecnologías

Al momento de crear al Instituto, el Consejo también crea sus cinco departamentos: Materiales y Procedimientos, Producción, Ambiente Construido, Tecnologías para la Comunicación Visual, y Matemáticas. Cuatro de estos departamentos iniciaron sus funciones este año junto con el Instituto. La implementación del Departamento de Matemáticas ha sido momentáneamente postergada, siendo temporalmente incorporadas sus competencias y obligaciones al Departamento de Materiales y procedimientos.

El Departamento de Materiales y Procedimientos tiene como objetivo desarrollar conocimientos vinculados a la tecnología de los materiales, componentes y sistemas constructivos, así como sobre los procedimientos y metodologías que permiten describirlos, modelizarlos y desarrollar su potencial arquitectónico. Se trata de un colectivo multidisciplinar cuyo campo de conocimientos abarca los procedimientos científico-técnicos vinculados a la concepción tecnológica de la arquitectura y a su definición material concreta. En este sentido, alberga equipos de enseñanza, investigación y extensión que pueden caracterizarse por sus vínculos con la especificidad material de los objetos arquitectónicos, con la definición tecnológica de la forma arquitectónica y el uso expresivo de la construcción, con el diseño de estructuras arquitectónicas como parte del pensamiento arquitectónico proyectual, con el desarrollo y la caracterización de materiales y componentes vinculados a sus aplicaciones en la arquitectura y el diseño, así como con la evaluación físico-mecánica de materiales y componentes a través de ensayos normalizados.

Hoy en día este departamento aloja temporalmente a las asignaturas de Matemáticas, cuyo campo de conocimientos involucra al vínculo entre las matemáti-

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo | Universidad de la República

Director del Instituto: Juan José Fontana

COMISIÓN DEL INSTITUTO			
	Orden Docente: Juan José Fontana, Fernando Tomeo, Jessica Berón, Laura Bozzo y Lucía Gutiérrez.	**Orden Estudiantil:** Valentina Barraco y Ana Lucía Medina.	**Orden Egresados:** Luis Rodríguez Tellado.
DEPARTAMENTO DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS **Director:** Jorge Gambini	**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN** **Directora:** María Fernanda Moreira	**DEPARTAMENTO DE AMBIENTE CONSTRUIDO** **Directora:** Magdalena Camacho	**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS PARA LA COMUNICACIÓN VISUAL** **Director:** Sebastián Suárez
Unidades curriculares obligatorias [ARQ]* ▪ Matemáticas (6 u.c.) ▪ Tecnología integrada ▪ Construcción I ▪ Estructuras I ▪ Estructuras II **Unidades curriculares optativas [ARQ]*** ▪ Laboratorio de morfologías estructurales ▪ Profundización en el análisis estructural ▪ Proyecto avanzado de estructuras ▪ Construcción y diseño en madera **Unidades curriculares obligatorias [LDP]*** ▪ Técnicas y procedimientos constructivos I **Equipos de investigación y extensión** ▪ Estructuras ▪ Desarrollo de materiales y comp. para la constr. ▪ Tecnologías de la madera ▪ Arquitectura con tierra ▪ Laboratorio de ensayos	**Unidades curriculares obligatorias [ARQ]*** ▪ Construcción II ▪ Construcción III ▪ Práctica y dirección de obra ▪ Transversal III: Obra ▪ Trabajo final de carrera - Área tecnológica **Unidades curriculares optativas [ARQ]*** ▪ Patologías frecuentes en la construcción ▪ Gestión y producción de obra **Unidades curriculares obligatorias [LDP]*** ▪ Técnicas y procedimientos constructivos II **Equipos de investigación y extensión** ▪ Patologías ▪ Patrimonio	**Unidades curriculares obligatorias [ARQ]*** ▪ Acondicionamiento natural ▪ Acondicionamiento artificial e instalaciones I ▪ Acondicionamiento artificial e instalaciones II ▪ Transversal I: Sustentabilidad **Unidades curriculares optativas [ARQ]*** ▪ Acondicionamiento artificial e instalaciones III ▪ Análisis y evaluación de grupos habitacionales **Unidades curriculares electivas [ARQ]*** ▪ EFI Realojos ▪ EFI Habitar Malvín Norte y Punta de Rieles **Unidades curriculares obligatorias [LDP]*** ▪ Clima y confort **Equipos de investigación y extensión** ▪ Construcción y ambiente ▪ Clima y confort ▪ Evaluación de programas y tecn. para la viv. soc.	**Unidades curriculares obligatorias [LDCV]*** ▪ Producción gráfica 2D I ▪ Producción gráfica 2D II ▪ Producción audiovisual cinética I ▪ Producción audiovisual cinética II ▪ Producción gráfica 3D I ▪ Producción gráfica 3D II ▪ Producción audiovisual interactiva I ▪ Producción audiovisual interactiva II **Equipos de investigación y extensión** ▪ Laboratorio de comunicación visual

* ARQ: Arquitectura | * LDCV: Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual | *LDP: Licenciatura en Diseño de Paisaje

CUADRO 1: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS, DICIEMBRE DE 2021.

cas y los problemas de la arquitectura y el diseño, haciendo referencia a sus modos de pensar abstracto y a los sistemas formales de relaciones. Se ha propuesto la incorporación de Matemáticas a un futuro Departamento de Ciencias Aplicadas.

El Departamento de Producción se centra en las fases de diseño y materialización de los proyectos, así como en el análisis del comportamiento y desempeño de las obras construidas. Acompaña el proceso del proyecto, en su estructura y organización, en tanto se extiende desde la fase de concepción de una obra hasta la ulterior de operación, pasando por las intermedias de ajuste y materialización. En ese escenario, las consideraciones de valoración técnica sostenible,

patrimonial y tectónica de la arquitectura funcionan como premisas que asumen de forma indisoluble la experiencia que el departamento busca desarrollar.

Dentro de los distintos perfiles y especializaciones que logran una identificación ajustada con los objetivos del departamento, es posible identificar aquellos que refieren a los conocimientos y saberes que atienden la definición tecnológica del binomio forma-materialidad arquitectónica, así como del espacio construido.

Este escenario nuclea el diseño y conocimiento de materiales, sistemas y componentes, el diseño de las consecuentes propuestas de soporte y de otros saberes técnico-proyectuales que apuntan al desarrollo de una concepción tectónica de la arquitectura. Todo esto inmerso en un campo capaz de atender las preexistencias ambientales, los requisitos del encargo y la normativa, entre otras constricciones y oportunidades a la vez.

Los procesos productivos inherentes a la fase de materialización, que derivan de las tecnologías propuestas, son objeto de profundización dentro del departamento. Se considera que las tecnologías de arquitectura deben atender a las múltiples dimensiones y escalas que la provocan. La profundización en el estudio y comprensión de la lógica constructiva sobre la que se fundamenta y adquiere sentido el proyecto, posibilita incidir sobre el ajuste y mejoramiento de las soluciones constructivas, sobre la operación del sistema y sobre todos los factores de producción que definen una tecnología.

En pro de la valoración patrimonial comentada en el departamento, y en concordancia con la formalización del equipo de Patrimonio, se define una especialización que hace referencia al conjunto de conocimientos y saberes que tratan sobre la conservación del patrimonio arquitectónico, articulando materiales, componentes y sistemas constructivos. A esta especialización, que atiende cuestiones de importancia patrimonial, se suma la de patologías, que busca desarrollar y validar una metodología que permita establecer las causas de los procesos patológicos, incluyendo su prevención y diagnóstico, para así poder proponer acciones de conservación acordes a los atributos de los casos estudiados.

El Departamento de Ambiente Construido agrupa equipos dedicados, con especial énfasis, al análisis de las condiciones ambientales y de confort de los usuarios en los espacios construidos, así como a la sostenibilidad de los procesos de materialización, uso y deposición de los productos obtenidos. Reúne equipos docentes que abordan el estudio y diseño de las condiciones ambientales de los espacios creados o modificados por el ser humano desde la escala edilicia hasta la urbana, con énfasis en la perspectiva tecnológica. Con criterios de sustentabilidad y eficiencia energética, los diferentes equipos trabajan en los temas que hacen al diseño de los espacios y de los subsistemas complementarios, así como en el análisis y la evaluación energético-ambiental de los espacios existentes.

En enseñanza se trabaja, principalmente, con dos temas vinculantes. Por un lado, se fomenta una visión crítico-reflexiva acerca de la sustentabilidad en la arquitectura. Por el otro, se busca potenciar el uso de las energías pasivas y recurrir en forma eficiente al uso de las energías activas, integrándolas a las decisiones de diseño espacial y material en un todo que, en definitiva, es el hecho arquitectónico.

Se trabaja en dos grandes áreas para el acondicionamiento ambiental. La primera es la aplicación de estrategias de diseño pasivo y el estudio de los recursos naturales y su integración en el proyecto en las primeras etapas del proyecto. La segunda corresponde a la aplicación de técnicas artificiales de acondicionamiento ambiental a partir de la integración al proyecto de subsistemas complementarios.

En investigación y extensión se trabaja desde un enfoque sistémico para integrar los aspectos físicos y ambientales de los espacios construidos junto con las necesidades de los usuarios y los criterios de habitabilidad y sustentabilidad, incluyendo el estudio de confort ambiental y calidad del aire. Asimismo, se aborda el análisis del ciclo de vida de las construcciones desde una perspectiva energética, tecnológica y ambiental.

El Departamento de Tecnologías para la Comunicación Visual, por último, se centra en el estudio de los procedimientos y técnicas utilizados para el diseño y la materialización de distintos productos para la comunicación visual. Su centro de interés es el estudio de los procedimientos y técnicas, analógicas y digitales, utilizados para el diseño y la materialización de productos.

En los últimos años, las tecnologías al servicio de la comunicación visual han tenido un desarrollo exponencial desde el punto de vista de la capacidad de producción y accesibilidad, lo cual ha permitido un desarrollo amplio y democrático de esta disciplina. Los procesos de producción son abordados actualmente por el profesional desde lo multi-medial, teniendo control en todas las etapas del proceso. Para abordar los múltiples medios, la organización del departamento define cuatro áreas de conocimiento específico, organizadas según técnicas y procedimientos particulares: producción gráfica bi- y tridimensional, audiovisual e interactividad.

Este departamento tiene a su cargo las asignaturas de Producción Gráfica 2D I y II, Producción Gráfica 3D I y II, Producción Audiovisual Cinética I y II y Producción Audiovisual Interactiva I y II, todas ellas pertenecientes a la organización general de los cursos de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual.

La dirección del Instituto de Tecnologías

Para su dirección, funcionamiento y coordinación, el Instituto cuenta con un/a director/a, una Comisión de Instituto y un Plenario.

La Comisión del Instituto, cogobernada por representantes de los tres órdenes universitarios (docentes, estudiantes y egresados), es el organismo responsable de la dirección académica y administrativa donde se discuten y analizan las políticas académicas, administrativas y de gestión.

El Plenario está conformado por todos los docentes del Instituto, y tiene un carácter fundamentalmente consultivo y de asesoramiento para la Comisión.

Los Departamentos, por su parte, cuentan con un/a director/a y una Comisión Consultiva. Estas comisiones tienen como principal objetivo la elaboración y evaluación de los planes de actividades de los distintos departamentos.

Vínculos del Instituto con otras dependencias

El Instituto de Tecnologías participa actualmente de tres centros: el Centro de Vivienda y Hábitat, el Centro de Teoría y el Centro de Integración Digital. Ha designado delegados para integrar las comisiones de dichos centros que, a lo largo del año, han elaborado propuestas académicas que incluyen sus objetivos y principales líneas de trabajo. El Prof. Alejandro Ferreiro es el delegado en el Centro de Vivienda y Hábitat, el Prof. Jorge Gambini el delegado en el Centro de Teoría, en tanto que el Prof. Joaquín Mascheroni y la Prof. Virginia Vila son delegados en el Centro de Integración Digital.

El IT, junto a otros institutos de FADU, ha avalado solicitudes al Consejo de la Facultad para la creación de otros dos centros: el Centro de Patrimonio y el Centro de Sustentabilidad, expresando su interés en participar activamente de dichos potenciales centros.

Por otra parte, el Consejo ha encomendado al Instituto implementar una unidad académica asociada con la Escuela Universitaria Centro de Diseño, en tanto su estructura académica no se integre plenamente a la nueva estructura de la Facultad.

La enseñanza, la investigación y la extensión

En la Figura 1, finalmente, se presenta un esquema de la organización de las unidades curriculares obligatorias, optativas y electivas, así como de los equipos de investigación y extensión del Instituto.

JUAN JOSÉ FONTANA, MAGDALENA CAMACHO, JORGE GAMBINI,
MARÍA FERNANDA MOREIRA Y SEBASTIÁN SUÁREZ

Presentación

En este 2021 hemos profundizado la línea de trabajo iniciada en 2019, que busca promover la publicación de textos de calidad sobre temáticas vinculadas a las tecnologías del diseño.

Cada sección de estos números conforma un abanico diverso en el que la producción, la materia, la técnica y la experimentación son interpeladas, desde distintas miradas, dirigida por la temática del Patrimonio.

La sección Producción cuenta con el aporte de estudios nacionales y extranjeros que presentan intervenciones de excelente factura técnica y formal. El interés de los profesionales por presentar sus obras en esta sección es una señal de la valoración que Textos de Tecnología está adquiriendo en el ámbito de la arquitectura y de la construcción.

En el número 3 de Textos de Tecnología, se inaugura una sección arbitrada que cuenta con la colaboración de eminentes académicos de la región y que nos es grato comunicar ha sido apoyada por el cuerpo docente de la FADU, con la postulación de textos al sistema de arbitraje.

Todo este trabajo permite también consolidar la tarea de indexación en los repositorios internacionales que completa la presencia de Textos de Tecnología en los ámbitos académicos de referencia.

COMITÉ EDITORIAL TEXTOS DE TECNOLOGÍA

Patrimonio en la formación de grado

La experiencia de Transversal IV

La unidad curricular Transversal IV – Patrimonio de la carrera de Arquitectura busca introducir al estudiante al conocimiento y el manejo del patrimonio edilicio y urbano. Dentro del ciclo de grado, este curso es la única experiencia formativa donde los estudiantes pueden encontrar reunidos y articulados los conocimientos de diferentes subáreas del patrimonio: histórico-crítica, tecnológica y proyectual.

Como objetivos específicos se pretende promover una actitud atenta y reflexiva frente a la evolución del concepto de patrimonio entendiendo el mismo como en permanente transformación, atendiendo a sus dinámicas, a la diversidad de bienes que abarca y a los diferentes actores que participan de su reconocimiento. Asimismo, se propone la ejercitación sobre la identificación, valoración, registro e intervención proyectual en bienes de valor patrimonial a través de un abordaje riguroso en las especificidades disciplinares, dada la importancia de saber articular dentro de un enfoque multidisciplinar.

El curso se organiza en base a tres módulos con énfasis en cada una de las áreas de conocimiento. En todos ellos se alternan clases teóricas con ejercicios prácticos, que son abordados en la modalidad de taller.

Desde un enfoque histórico crítico, las clases teóricas pretenden problematizar el concepto de patrimonio cultural, dar cuenta de las principales fuentes teóricas, la dinámica de su evolución, la diversidad de bienes identificados y las figuras de protección patrimonial a nivel internacional y nacional. En este sentido, se hace especial énfasis en los procesos históricos de la arquitectura en Uruguay y en las relaciones cambiantes que se pueden detectar entre las diferentes maneras de proyectar, las formalizaciones, las estructuras tipológicas, las tecnologías y los sistemas constructivos en diferentes momentos. A través de estas charlas se trata de que el estudiante incorpore herramientas de análisis para la identificación, valoración y registro de bienes desde el punto de vista patrimonial integrando bibliografía de referencia, glosarios de lógicas de actuación en el patrimonio y terminologías propias del campo disciplinar.

El enfoque tecnológico toma como punto de partida el hecho que el edificio en sí mismo constituye el documento y testimonio más completo capaz de informar acerca de su conformación original y de las sucesivas transformaciones ocurridas a lo largo de su vida en servicio, así como de sus posibilidades reales de rehabilitación y conservación. En este sentido, en su desarrollo se abordan las

estrategias y herramientas útiles para el registro y análisis de los aspectos constructivos y del estado de conservación que alimentan tanto la valoración de bien como las etapas de intervención. Se toman como referencia para ello los criterios internacionales plasmados en documentos y normas técnicas vinculadas específicamente al patrimonio construido y al estudio de patologías.

Dentro de las estrategias y herramientas se desarrolla, ejemplifica y ejercita el análisis de antecedentes (documentos gráficos, fotográficos, testimonios y bibliografía) al igual que el relevamiento directo apoyado en la inspección visual y en la auscultación por medios auxiliares. De esta manera se pretende un acercamiento a la actuación técnica profesional propia de un especialista en patrimonio que, atendiendo a fuentes complementarias, es responsable de elaborar informes técnicos relativos a la configuración del bien y diagnósticos relativos al estado de conservación que incluyen gráficos veraces, detalles constructivos, registros fotográficos, material audiovisual, maquetas, informes de ensayos, etc., para conformar un cuerpo de conocimiento que construye de por sí una etapa más de la historia del bien.

En el enfoque proyectual del curso se asume que más allá de las valoraciones específicas que se pueden hacer de los objetos arquitectónicos y los territorios en todas sus escalas, estos deben ser materia de una consideración particular como preexistencias. Se parte de la premisa que las estructuras heredadas pueden seguir prestando servicio y por tanto, para que esto suceda, es necesario intervenir a los efectos de adaptarlas a las necesidades contemporáneas sin que esto signifique la pérdida o inadecuada alteración de sus elementos significativos. En un plano semejante, a partir de la idea de patrimonio como herramienta para la construcción de futuro, se reivindica al proyecto de intervención sobre estructuras heredadas como la posibilidad de la dotación de nuevos valores.

De acuerdo a este enfoque, en las clases teóricas se desarrollan análisis de diferentes estrategias de intervención sobre bienes de valor patrimonial y luego se presentan casos paradigmáticos contemporáneos. Estas actividades se complementan con charlas y entrevistas a autores de intervenciones en edificios de valor patrimonial ubicados en nuestro medio, que permiten acercar diferentes puntos de vista desde la praxis así como trasmitir la experiencia directa.

Los ejercicios prácticos pretenden un abordaje transversal de ejemplos seleccionados comprendiendo, además de los aspectos históricos, tipológicos, compositivo-espaciales o lingüísticos, las cuestiones que hacen a su adecuada graficación, su dimensión técnico-constructiva, su estado de conservación junto a la definición de sus principales alteraciones y patologías. De la misma forma, se procura realizar intervenciones para su adaptación, recuperación, activación o puesta en valor a través de las herramientas del proyecto. Por otro lado, la idea de profundizar en un análisis integral de un objeto de estudio acotado y abordable permite a los estudiantes integrar y relacionar distintas áreas de conocimiento, poniéndolas al servicio de un edificio concreto. La posibilidad de un acercamiento directo a los objetos de estudio propuestos refuerza este planteo y propende a una mejor aprehensión de las distintas dimensiones implicadas.

En el campo histórico crítico se han explorado las potencialidades pedagógicas que posibilita la proximidad a la producción arquitectónica nacional, introduciendo a los estudiantes en las diferentes perspectivas de la identificación, la valoración y la gestión de bienes culturales significativos del acervo arquitectónico, urbanístico y paisajístico de nuestro país. En esta línea, se han ensayado ejercicios bajo diferentes modalidades como el trabajo de campo y la investigación bibliográfica. Por un lado, el estudio de bienes patrimoniales paradigmáticos de diferentes momentos históricos y modalidades estilísticas que constituyen universos cerrados, tanto en la escala objetual (Palacio Municipal de Montevideo) o, en una escala mayor (conjunto ferroviario de Peñarol) que implica la consideración de otros aspectos. Por otro lado, la realización de fichas de inventario patrimonial de zonas urbanas significativas (Prado, Centro de Montevideo y Paysandú) consideradas como un universo abierto.

El diseño de las fichas tiene como objetivo que el estudiante sea capaz de recopilar la información básica que permita identificar el edificio, datar la época de construcción y detectar las principales estrategias en la situación urbana de la pieza y en las lógicas que definen el proyecto. En función de ello, se determinan cuáles son los principales valores y elementos significativos que dicho bien posee contemplando su calidad arquitectónica y constructiva así como su representatividad en relación a la cultura arquitectónica; su calidad como pieza urbana relevante y contribución a la calificación del sector, sumado a su significación como testimonio histórico cultural. Asimismo, y a través de la realización de recaudos gráficos, incentivar a los estudiantes a conocer y reconocer la obra analizada entendiendo al dibujo como una herramienta que les ayudará a comprender las modalidades, proporciones y detalles, entre otros aspectos, que les permitan generar los insumos necesarios para su estudio.

En el campo tecnológico se propone el abordaje de edificios seleccionados especialmente por considerarse representativos de las diferentes tecnologías constructivas aplicadas en el patrimonio nacional. En una primera etapa se desarrolla el estudio de la configuración material trabajando en base a fichas de registro de sistemas constructivos. Estas han sido diseñadas en base a los criterios normativos internacionales establecidos para el estudio constructivo de edificios históricos, apuntando a desarrollar la capacidad de identificar y expresar en forma precisa la conformación material y constructiva de los principales componentes que caracterizan a cada sistema. Se induce con ello al estudio crítico de fuentes de datos diversas que incluyen documentos gráficos, fotográficos, informes técnicos y resultados de la observación directa. En una segunda etapa se introduce en el reconocimiento de los procesos patológicos frecuentes en los materiales y componentes constructivos, ofreciendo herramientas para su registro basadas en la conformación de gráficos y tablas cuyo diseño contribuye además a la apreciación de la intensidad de las afectaciones, así como a la determinación de sus causas probables. Sin pretender formar especialistas en el diagnóstico de patologías, esta segunda fase del ejercicio apuesta a la comprensión de las consideraciones básicas esenciales para la determinación de un

FIGURA 1. EJERCICIO 1 Y 2. AÑO 2018. ESTUDIANTES: FEDERICO CARDOZO, FRANCO CASTIGLIONI, VICENTE GONZÁLEZ ARNAO Y FABIÁN SARUBBI.

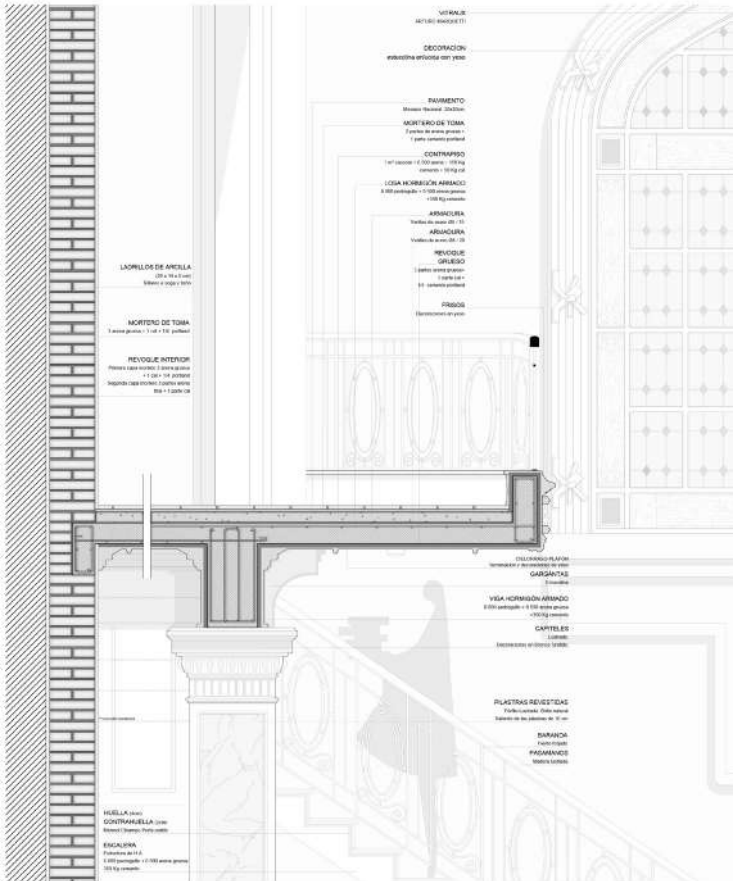


FIGURA 2. EJERCICIO 2. AÑO 2020. DETALLE CONSTRUCTIVO. ESTUDIANTES: KAREN CABRERA, SOFÍA CLEMENTINO, LUCIANO MACHÍN Y GREY MARTÍNEZ.

diagnóstico y juicio sobre el estado de conservación de un bien y la importancia del registro del mismo.

Los ejercicios prácticos abordados se han ido modificado en un proceso evolutivo dentro del campo proyectual. En las ediciones iniciales del curso estos se desarrollaron en base a la realización de proyectos de intervención sobre edificaciones y espacios de valor patrimonial. Las evaluaciones correspondientes comprobaron que dichos trabajos demandaban una cantidad de tiempo importante de parte de los estudiantes que desequilibraba al conjunto de las actividades del curso.

La reformulación del ejercicio práctico del campo proyectual atendió inicialmente a una reducción de la escala de intervención. En paralelo se pudo observar que varios talleres de Anteproyecto comenzaron a abordar específicamente el tema de la intervención sobre edificaciones existentes, lo cual generó una situación inédita dentro de la currícula de la carrera. Ante esta nueva situación, y procurando

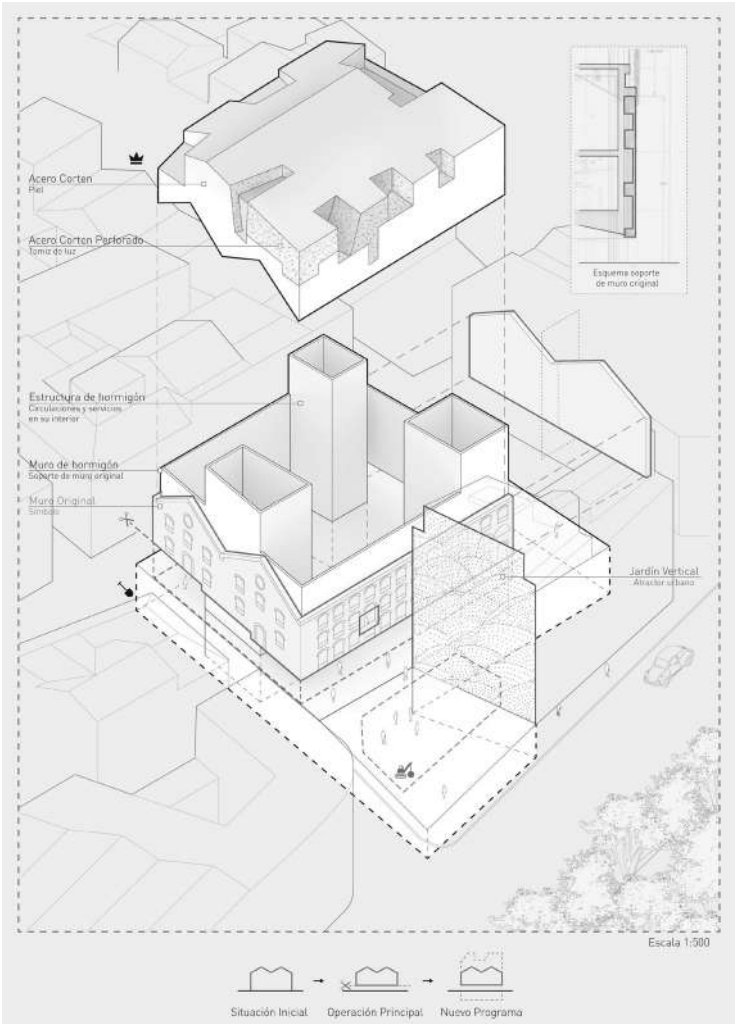


FIGURA 3. EJERCICIO 3. AÑO 2020. AXONOMETRÍA DE ANÁLISIS DE CAIXA FORUM, BARCELONA. ESTUDIANTES: JUAN MANUEL TERRA Y JOAQUÍN MUSETTI.

adecuar los ejercicios a las condiciones del curso, las últimas ediciones del trabajo práctico se ha desarrollado en base a análisis de casos significativos de intervenciones sobre edificaciones de alto valor patrimonial. Este ejercicio es pautado de modo que los estudiantes aborden el análisis del contexto físico e histórico de la edificación, además de su apreciación sobre las estrategias del proyecto de intervención. El énfasis de este trabajo se sitúa en la utilización de las herramientas propias de la expresión proyectual para modelizar los análisis antes mencionados.

Más allá del proceso de enseñanza-aprendizaje que estos ejercicios posibilitan, se pretende contribuir a la puesta en valor y difusión de bienes culturales

de nuestro país involucrando a los estudiantes y a la comunidad en general en la generación de una conciencia que integre a la arquitectura, en una concepción amplia del término, como hecho cultural relevante.

Los resultados obtenidos, reflejados en las imágenes que acompañan este artículo, permiten visualizar los mecanismos por los cuales la unidad curricular ha conducido al proceso de integración de conocimientos y la especificidad en la materia. En este sentido, contribuyen a valorar su recorrido desde su implementación tanto en cuanto a la pertinencia de sus contenidos como en la flexibilidad para afrontar condiciones operativas relacionadas con la masividad, oscilación de la matrícula y adaptación al dictado remoto desencadenado por la emergencia sanitaria de los últimos semestres.

Desde una mirada introspectiva, vale resaltar que su implementación por parte de los docentes constituye una fortaleza, particularmente en la apuesta a la formación de ayudantes y asistentes, en tanto habilita prácticas y didácticas basadas en la integración de campos de conocimiento que supera las fronteras del enfoque por áreas instalado en la facultad.

En términos de trayectoria curricular, resulta de interés remarcar que la Transversal IV constituye un primer anclaje de la temática en la formación de grado, cuya relevancia se extiende cada vez con mayor frecuencia al ejercicio final de carrera donde se desarrollan propuestas de intervención en edificios patrimoniales. Trascendiendo el grado, la Transversal IV abona el diseño de trayectorias que se pueden complementar dentro del sistema integrado de posgrado de la FADU, tanto en el Diploma de Especialización en Intervención en el Patrimonio Arquitectónico como en la elección de la orientación en la maestría o el doctorado.

En síntesis, se entiende que la Transversal IV refleja sin lugar a dudas una de las apuestas de la institución por la actualización y profundización de temas que han ido cobrando paulatinamente mayor interés sociocultural con su correspondiente demanda en el campo laboral del arquitecto, y contribuye así a la constante renovación de la formación profesional.

LAURA CESIO, CAROLA ROMAY Y ERNESTO SPÓSITO

Centro de Patrimonio: técnica, proyecto, ideología

En marzo de este año 2021 los cuatro directores de los institutos de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo elevaron una carta al Consejo donde se solicitaba la creación del Centro de Patrimonio.

En dicha solicitud se afirma:

> El Patrimonio, desde sus diversos enfoques y escalas, ha sido abordado en distintos ámbitos de la facultad desde hace mucho tiempo, atravesando las tres funciones universitarias. Particularmente el Instituto de Historia de la Arquitectura desde su nacimiento ha tenido un rol activo en el tema, tanto a nivel académico como en su participación en distintas instituciones de carácter departamental y nacional.
>
> En los últimos años el Comité de Patrimonio y la incorporación de la unidad curricular Transversal IV Patrimonio en el Plan de Estudios 2015 de la carrera de Arquitectura, han formalizado su carácter esencialmente transversal, integrando las distintas áreas disciplinares de la carrera de arquitectura. Sumado a esto, la facultad ha realizado diversas actividades de relacionamiento con el medio que implicaron trabajos de investigación y extensión llevados adelante por equipos docentes de distintos servicios. En ese sentido y a modo de ejemplo se pueden citar los inventarios patrimoniales para distintas ciudades del país, en particular el de Ciudad Vieja de Montevideo y los de Florida y Paysandú realizados en el marco de unidades curriculares de grado; el relevamiento del Sistema Patrimonial Industrial ANGLO de Fray Bentos y la obra de Eladio Dieste para la postulación a la lista indicativa del Patrimonio de la Humanidad de UNESCO; la propuesta de intervención para la conservación de las fachadas del Palacio Salvo o el trabajo en curso sobre el Urnario Municipal, entre otros.
>
> En función de estos antecedentes, del interés del tema, de la necesidad de su existencia en la enseñanza y en la generación de conocimiento y la ineludible presencia del abordaje de temas patrimoniales en la cultura y en la sociedad, se propone la creación del Centro de Patrimonio según los lineamientos definidos en el Reglamento de Organización y Ejercicio de las Funciones Docentes de FADU, aprobado por el Consejo y el CDC. Constituye un corte temático interdisciplinario pertinente y necesario no solamente en el

> área de la arquitectura sino en todas las disciplinas del diseño que conforman la facultad. El Centro de Patrimonio tendrá carácter permanente y se integrará con la participación de equipos docentes de todas las carreras y de los Institutos de Historia (IH), Proyecto (IP), de Estudios Territoriales y Urbanos, (IETU) y Tecnologías (IT).[1]

Apelando a la experiencia acumulada, el concepto de patrimonio parece de los más evidentes a la hora de construir "transversalidades". Se revela, sin embargo, incómodo.

Sin la necesidad política de supervivencia (no es el caso de corrientes alternativas de pensamiento lateral que estén desprotegidas), la disciplina patrimonial, si aceptamos que existe, se mueve cómodamente más allá de las puertas de la facultad, o a su interior, como bien describe nuestra petición. El patrimonio como área epistemológicamente delimitada está poblado por decenas de manifestaciones públicas, pretensiones culturales, posiciones teóricas y métodos de manejo (sistematizados o no). Tiene su propia historia, que se construye en función de las circunstancias y varía según el lugar. Cada una de ellas habla de diversos tiempos: el de la construcción original, el de la "vida" a través de su historia, del estado de un hoy que mañana será otro, de las visiones radicalmente restaurativas y de las adaptativas, de la visión filológica a las interpretaciones y metáforas. Al respecto, y para no salirnos de las fronteras, vale la pena repasar *Arquitectura y patrimonio en Uruguay*, de Ponte, Cesio, Gatti y Mazzini, o la publicación de la Intendencia de Montevideo en 2012 *Patrimonio en debate* organizada por Francisco Bonilla, entre tantos textos dedicados a esta temática.[2]

Es llamativo que, a pesar de esta evidencia de un campo epistemológicamente preciso, con abundante experiencia y material sistematizado, no haya surgido del seno del Consejo de la FADU la iniciativa de formalizarla y ordenarla en un Centro que estaba "cantado", valga la expresión poco académica.

Las hipótesis son varias, y ya hemos mencionado alguna al pasar. La disputa en torno al proyecto en el patrimonio ha puesto a un lado a quienes desde una disciplina patrimonialista reclaman la especialidad y cánones bien establecidos de prácticas en la arquitectura histórica (el uso de esta palabra es de por sí controversial), y por otro a quienes lo incluyen en la práctica haciéndolo equivalente a cualquier situación proyectual. De hecho, consciente o inconscientemente, estos últimos podrían argumentar que cualquier proyecto plantea, de por sí, una confrontación con la historia, un ayer o un apenas ayer. Esta posición se recarga cíclicamente con las convicciones que surgen, siempre ideológicas, fluctuantes, y que varían entre una especie de indeterminismo (que es sociológicamente determinista: "lo que le corresponde" a cada sociedad, a cada cultura) y una apuesta a la renovación como método (una posición extremadamente funcional al mercado inmobiliario). Evidentemente, el mismo debate se repite para las visiones de gran escala: paisajes culturales versus explotación ciega (neoliberal, neopositivista) del territorio.

En este plano, el patrimonialismo podría ser leído como una posición ideológica contrapuesta, funcional al conservacionismo de matices ecologistas, donde

1. El borrador de esta nota fue redactado por Laura Cesio, corregida y aprobada por las Comisiones de los institutos firmantes, presentada el 17 de marzo y, al momento de ser redactado este artículo, está en decanato desde el 25 de marzo. El número de expediente es el 031130-000598-21.

2. Cecilia Ponte, Laura Cesio, Paula Gatti, Andrés Mazzini, *Arquitectura y Patrimonio en Uruguay. Proceso de inserción de la arquitectura como disciplina en el patrimonio*. Instituto de Historia de la Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República. Montevideo, 2008. Francisco Bonilla (coord.), *Patrimonio en debate*. Intendencia de Montevideo. Montevideo, 2012. Véase también los trabajos de Lina Sanmartín sobre patrimonio industrial, los de Odriozola en Colonia del Sacramento, así como el trabajo de un equipo mixto (municipal/gremial) cuya síntesis elaborada por Francisco Giordano, *Informe sobre áreas caracterizadas*, publicado por SAU, tuvo gran impacto en las políticas patrimoniales de los 90. La lista es más amplia: la voz "patrimonio" en la biblioteca de la FADU ofrece 680 entradas.

el mantenimiento de las infraestructuras es interpretable como un ahorro ambiental, como mínimo.

¿Por qué una ciencia específica del patrimonio?

Tomemos algunas etimologías originales de la palabra patrimonio: herencia y memoria. Esto nos permite poner el énfasis en la acumulación histórica de la riqueza (la cultura), esa acumulación que se transforma en identidad y transforma la propia identidad. Para mantener esa acumulación viva en la cultura, valiosa en términos productivos (ya que, al fin y al cabo, se trata de lo mismo: producción y cultura son casi sinónimos), es necesario el desarrollo científico de una disciplina de lo no actual, de lo que ya está hecho.

Construir una ciencia con lo inactual tiene al menos otro sentido, el de romper la ideología de los historicismos que vienen adheridos al patrimonialismo contemporáneo. Zafar de la emoción, atenerse a lo técnico. Vigilar la disolución de la cultura acumulada. Poner a disposición el paisaje construido de la historia, sin la necesidad de disfrazarnos con vestidos que ya no nos van.

Construir un Centro de Patrimonio en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo permitirá poner estas posiciones en juego, discutirlas teóricamente, plantearlas en su marco histórico, dar la posibilidad de conocer en profundidad las tecnologías de construcción e investigar las de restauración. También permitirá contraponer proyectualmente las opciones, fundamentadas por un amplio conocimiento que nos prevenga de la especulación. Permitirá defender el patrimonio con una base académica firme, que aúne toda la experiencia, que la formalice, la enseñe, en definitiva, que la haga productiva.

JORGE NUDELMAN

técnica

Intervención en el patrimonio arquitectónico: el caso de la Plaza de Toros Real de San Carlos

WALTER DEBENEDETTI
FERNANDO PEREIRA FIGUERÓN

PALABRAS CLAVE
COLONIA DEL SACRAMENTO; INTERVENCIÓN; REHABILITACIÓN; REFUNCIONALIZACIÓN; SISTEMA BIM

Resumen

La Plaza de Toros del Real de San Carlos es parte del complejo Mihanovich, junto con el Hotel Casino, la Usina de Generación Eléctrica, el Frontón de Pelota Vasca, la Avenida Mihanovich y el muelle para el «Vapor de la Carrera». Construida en 1909, funcionó durante dos temporadas taurinas, hasta su prohibición en 1912. Desde entonces comenzó un lento proceso de deterioro del bien patrimonial.

El artículo que se presenta a continuación tiene por objeto describir el desarrollo del proceso de intervención del Monumento Histórico Nacional, que implicó su rehabilitación y refuncionalización. Se comenta cómo fue la gestión del proyecto llevado a cabo por la Intendencia de Colonia, la propuesta inicial de proyecto y los análisis previos al proyecto ejecutivo y puesta en obra. Se incorporó una novedad al proyecto ejecutivo: modelado en el sistema BIM. Se entiende que esta herramienta digital aporta ventajas para el caso concreto del proyecto referido al patrimonio arquitectónico. Finalmente, se relatan algunos episodios del proceso de obra: imprevistos, cómo fue la evaluación, la toma de decisiones y el programa «Abierto por Obras».

Arquitecto (1989, FADU). Diploma en Patrimonio Cultural Latinoamericano (2009, Universidad Blas Pascal, Córdoba). Director de Planeamiento y Patrimonio de Colonia, miembro de Equipo Director de Plan de Gestión del Barrio Histórico de Colonia del Sacramento y representante para la Organización de Ciudades Patrimonio Mundial (Quebec). Participó en congresos, publicaciones y cursos en torno a la gestión del patrimonio. Intervino en Plaza Manuel Lobo, Museo Indígena y antiguo galpón de AFE, Colonia del Sacramento.

Arquitecto (2000, FADU) y especialista en Intervención en Patrimonio (2011, FADU). Socio fundador y director de Sitio Arquitectura desde 1997. Docente y coordinador de la carrera de Diseño Aplicado (UDE, 2005-2013). Presidente de la Sociedad de Arquitectos del Uruguay (2018-2020). Integra la Comisión Directiva de la SAU y la Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos.

Introducción

La Plaza de Toros del Real de San Carlos es parte del complejo Mihanovich, junto con el Hotel Casino, la Usina de Generación Eléctrica, el Frontón de Pelota Vasca, la Av. Mihanovich y el muelle de madera para el atraque del Vapor de la Carrera que traía turistas desde Buenos Aires. La plaza de Toros se comenzó a construir en 1909, y las obras finalizaron en enero de 1910. Funcionó durante 2 años, durante dos temporadas taurinas, hasta que estas fueron prohibidas por ley en 1912. A partir de ese momento quedó sin uso, y comenzó un lento proceso de deterioro que duró hasta el año 2018.

Gestión y proyecto de intervención

El 24 de mayo de 2018, la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (CPCN), ante la presentación completa de planos, memorias e imágenes ilustrativas de las obras a realizarse en la Plaza de Toros, dictaminó, en su numeral 1 de la Resolución: *"Aprobar las obras del Pliego de Licitación Pública Internacional 1/2018 de la Intendencia de Colonia, para remodelar y refuncionalizar la Plaza de Toros del Real de San Carlos en Colonia del Sacramento".*

Si bien existieron intentos en décadas anteriores para lograr la consolidación puntual, el proceso formal e integral de rehabilitación comenzó cuando la Intendencia de Colonia llamó a Licitación Pública 08/2013 para la realización de un estudio para proceder a la consolidación integral de la estructura (sectores aparentes y ocultos), incluyendo la cimentación y la consolidación integral de la fachada exterior de ladrillo y las gradas. La ganadora de esa primera licitación fue la consultora catalana BAC-*Engineering Consultancy Group,* con sede en Barcelona, España. El trabajo realizado consistió en un relevamiento integral con escáner 3D que permitía obtener planos fidedignos. Para el análisis, se dividió la Plaza en sectores según la numeración de las puertas de acceso: Puerta 1 (la principal sobre Av. Mihanovich) hasta la Puerta 5, numeradas en sentido antihorario. En cada sector, se recogieron imágenes de las tres componentes estructurales que forman la plaza: la envolvente de mampostería, la estructura metálica, y la estructura de hormigón de gradas y forjados. En base al primer proyecto de remodelación de la Intendencia de Colonia se propuso la rehabilitación y refuncionalización de un tercio de la Plaza de Toros, y que los restantes dos tercios se mantuvieran como una ruina consolidada.

Se determinó que la estructura metálica conformada por pórticos, cuyos hierros se habían importado de Alemania y habían sido ensamblados tanto en Argentina como a pie de obra, estaba en condiciones aceptables y que su reparación era posible pero que, dadas las mayores exigencias de seguridad de las normas actuales, se debería reforzar el sector a refuncionalizar. El análisis de las gradas prefabricadas arrojó que su estado no admitía su uso para público ya que estaban al borde del colapso. Se decidió colocar nuevas gradas en

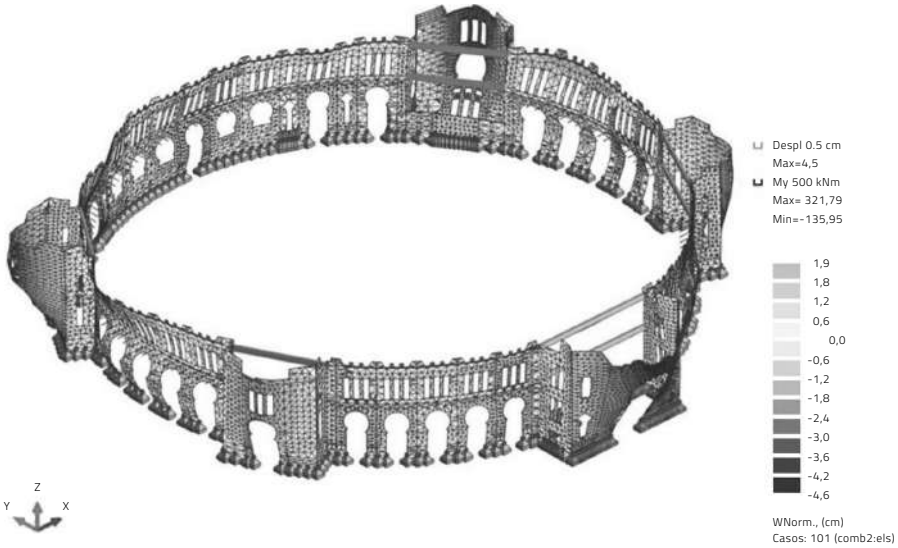


FIGURA 1. DEFORMACIONES DE LA FACHADA DE LADRILLOS, DEBIDAS AL VIENTO. INFORME BAC, 2013.

el sector a refuncionalizar, y dejar las existentes en el resto del edificio como testimonio de la tecnología de la época. Respecto a la envolvente de ladrillo, se analizó su composición química, su forma y resistencia a la compresión, y se evaluó el comportamiento estructural.[1] La esbeltez y fragilidad estructural del cerramiento hizo inviable la posibilidad de mantener sectores de fachada sin reconstruir: sin la forma circular y algunos refuerzos de hierros a modo de zunchos no era posible asegurar su estabilidad, según arrojó la modelización realizada (*Figura 1*).

Posteriormente al estudio desarrollado por la consultora se desarrolló un Plan Estratégico y un Plan de Negocios para la gestión cultural y deportiva. La Intendencia de Colonia llamó a una Licitación Pública Abreviada en 2016 (adjudicada a la Consultora KPMG) que determinó los usos, la rentabilidad de la inversión y las bases para un llamado internacional para la gestión, que se está por realizar actualmente. En 2017, se llamó a la Licitación Pública Abreviada 48/2017 para realizar el Proyecto Ejecutivo de la Obra en base al proyecto ejecutado por el Arq. Walter Debenedetti de la Intendencia de Colonia. Se adjudicó al estudio SITIO Arquitectura SRL, encargado del proyecto final que se licitó para la construcción (Licitación Pública Internacional 1/2018, Intendencia de Colonia). La empresa ganadora del llamado fue CONAMI LTDA, que hoy lleva adelante la obra de rehabilitación y refuncionalización de la Plaza de Toros. Se llamó a licitación en todas las etapas para dar transparencia administrativa e institucional, con criterios claros de respeto por el Monumento Histórico Nacional y autenticidad en las intervenciones contemporáneas, que no deben buscar imitar sino dialogar con la preexistencia.

1. Se constató que el cerramiento de ladrillo no tiene estructura de hormigón sustentante (ni vigas ni pilares) para impedir su colapso. Se usó la estructura metálica como horma para el levantamiento de la fachada que, en algunos casos, llega hasta 19 m de altura.

Proyecto ejecutivo: organización, programa y modelado BIM

El proyecto ejecutivo y la confección de recaudos técnicos para la licitación internacional estuvieron bajo la supervisión y coordinación del estudio Sitio Arquitectura. El equipo de trabajo se conformó con técnicos de diversas disciplinas; a los asesores en instalaciones y estructura frecuentes en cualquier proyecto de arquitectura se les sumó la participación internacional de una especialista en intervención para asesoramiento metodológico, una arqueóloga y un asesor en interpretación patrimonial y turística para llevar a cabo el programa Abierto por Obras. Al tratarse de un proyecto financiado por fondos del BID, se debió realizar una estricta planificación financiera que requirió la incorporación de un asesor financiero. Como novedad, se integró la figura de un BIM *Manager*, ya que la etapa de proyecto ejecutivo se llevó a cabo en el sistema BIM *(Building Information System)* con el Software Archicad de Graphisoft.[2]

La propuesta programática para la rehabilitación del Real de San Carlos consistió en la utilización de la galería o deambulatorio como espacio de servicio para las actividades del ruedo, servicios higiénicos y circulaciones verticales, junto con locales comerciales, sala de convenciones y un museo taurino.

En una plaza de toros, el ruedo o "redondel" es la superficie circular y arenosa, limitada por una valla o barrera, donde tienen lugar las corridas de toros. El ruedo está rodeado por una valla o barrera de madera de 1.60 m de alto por el lado del ruedo y 1.30 m por el lado del callejón, con una serie de burladeros (que permiten el paso de costado del torero, pero no del toro) intercalados que comunican con el callejón y que sirven como refugio a los diestros. "La barrera suele tener un saliente de madera, llamado estribo, situado a unos 40 cm de altura, que facilita el salto del torero en caso de necesidad" (de Cossío, 2007).

El ruedo planteaba el desafío de adaptarlo a nuevos usos y formas de apropiación no considerados en su concepción original: el acceso masivo de público al mismo y la ubicación de los escenarios y equipos de amplificación acústica. Su adecuación requirió un cuidadoso análisis del diseño de los elementos a introducir a los efectos de preservar su condición simbólica. Se propuso la reintroducción y reformulación del vallado como una empalizada de madera que permitiría atender los nuevos requerimientos acústicos y funcionales del ruedo. La geometría zigzagueante del elemento serviría para controlar las reverberaciones indeseadas en consonancia con del elemento original.

En la galería de la plaza de toros originalmente había una capilla para los toreros, un restaurante, un escenario donde actuaba una orquesta, bar, oficinas, teatro y enfermería. La plaza no solo oficiaba como escenario para los espectáculos taurinos, también "había peleas de boxeo, actuaban rondallas que son como unas murgas españolas con guitarra, actuaban cómicos, había lucha libre y entretenimientos de todo tipo." (Artigas Mariño, 2001). El dúo Gardel-Razzano actuó en la Plaza de Toros en 1913, cuando eran "absolutamente desconocidos". El aviador italiano Bartolomé Cattáneo también pasó por dicho escenario.

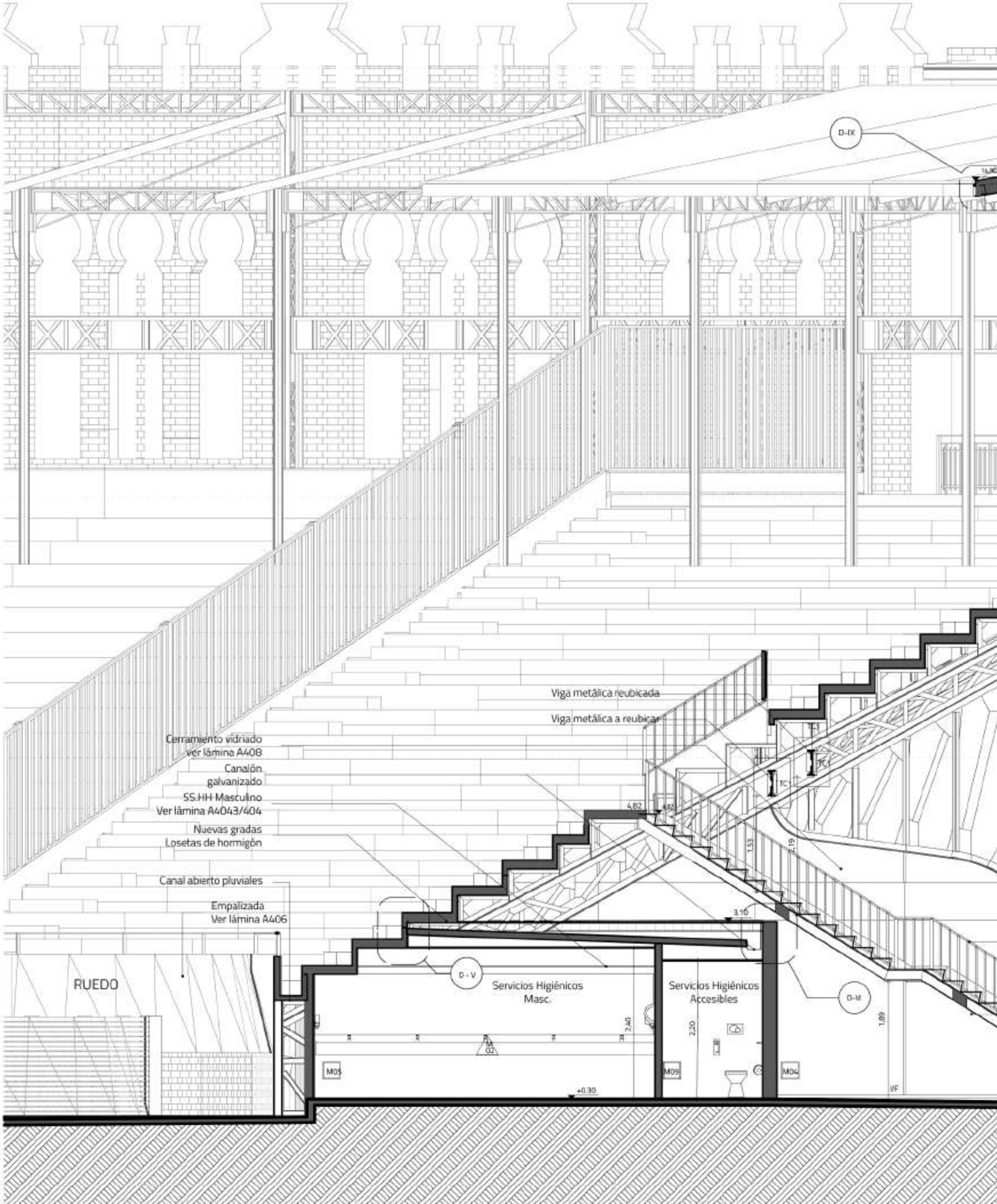
2. Coordinador general Sitio Arquitectura: Arq. Fernando Pereira, coordinadora legal Sitio Arquitectura: Arq. Florencia Bellini, Coordinador técnico Sitio Arquitectura: Arq. Eduardo Pezzani; Asesoría metodológica en intervención patrimonial: Mg. Arq. Felicidad Paris; BIM Manager: Ing. Diego Britos; Asesor instalación eléctrica: Ing. Fernando Chiaramello; Asesor estructural: Arq. Ramiro Chaer; Asesor lumínico: Arq. Javier Sande; Asesor instalación sanitaria: Mg. Ing. Gabriel Díaz; Asesor acústico: Arq. Gonzalo Fernández Breccia; Asesor en seguridad: Adrián Galliussi; Asesor legal: Dr. Carlos Baz; Asesor financiero: Ec. Ramiro Almada; Asesor en interpretación patrimonial y turística: Marcelo Martin; Arqueología: Arq. Nicole de León; Paisajismo: Lic. Lorena Cordero.

Las gradas se conforman de forma circular en torno al ruedo. La capacidad total se estimaba en 8.000 personas, existiendo una diferenciación entre gradas y palcos, siendo estos últimos habitáculos más definidos y con un mayor nivel de confort. La nueva configuración de las gradas debía proveer un cerramiento superior al deambulatorio con nuevas características. Respetando el sistema constructivo original, se propuso un sistema de losetas plegadas de hormigón a los efectos de atender a la impermeabilidad de la superficie.

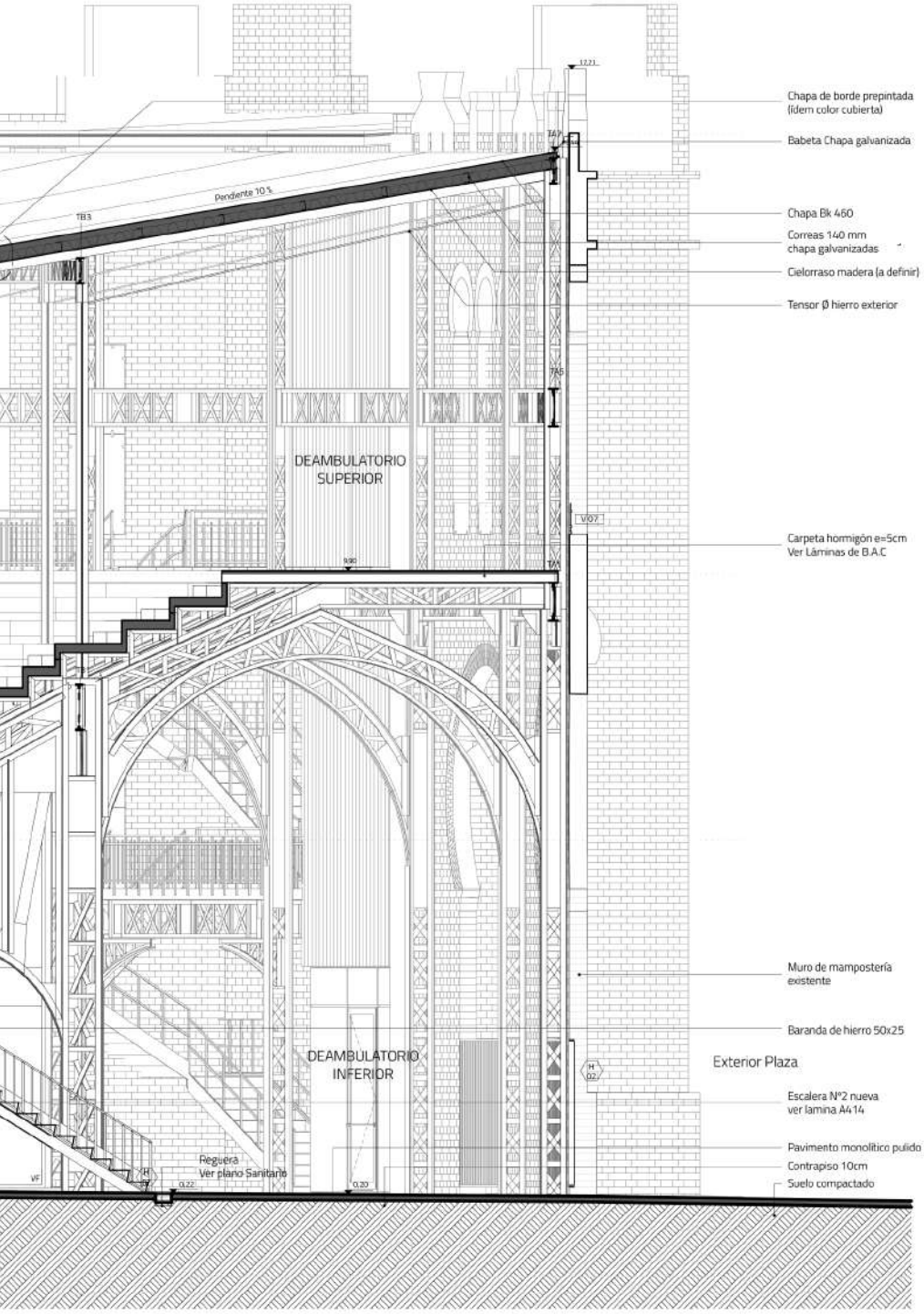
La posibilidad de integrar y utilizar el espacio contiguo a la plaza como "espacio público" permitiría no solo tener un contacto más próximo con el edificio sino además servir de soporte de actividades para el barrio y los visitantes. El edificio y su entorno son un gran equipamiento público. La posibilidad de disponer de pavimentos y cerramientos que flexibilicen el uso público-privado y aproximen al usuario a distintas experiencias dentro y fuera del edificio brinda la posibilidad de considerar a todo el espacio de galerías y su entorno externo próximo como una unidad. El equipo encargado del proyecto entendió que el principal reto de esa complementariedad consistía en la posibilidad de fijar límites que permitieran flexibilizar usos, controlar accesos y garantizar la conservación del sitio. Se propusieron una multiplicidad de usos alternativos como ferias, exhibiciones y actividades lúdicas (patinaje, bicicletas, contemplación, etc.). El diseño del pavimento fue de gran importancia, resuelto con un patrón tipo mándala que respetaba la condición fuertemente centrípeta del hecho arquitectónico.

Para el proyecto ejecutivo se utilizó la herramienta digital Archicad. El modelado 3D con este software posibilitó una exhaustiva documentación en dos dimensiones del bien patrimonial, tanto en planta como en alzado. La geometría curva de los muros de ladrillo y la estructura metálica de filigrana complejizaban su representación bidimensional con las herramientas digitales utilizadas habitualmente. El modelado BIM permitió representar en dos dimensiones tantos planos y secciones como fue necesario. El conocimiento exhaustivo e integral del bien material requerido para el modelado fue un requisito tanto necesario y ventajoso para trabajar sobre bienes patrimoniales. Otra ventaja fue la posibilidad de anticipar imprevistos durante la ejecución, como por ejemplo identificar y visualizar interferencias a ser resueltas durante la etapa de proyecto y disminuir los inconvenientes siempre presentes durante la obra. Se construyó un modelo preciso del hecho arquitectónico que tuvo en consideración el alcance del proyecto, es decir, la rehabilitación y refuncionalización del bien patrimonial *(Figura 2)*. Tanto el relevamiento de la preexistencia en su estado de conservación al momento del proyecto, como las demoliciones u operaciones de liberación del bien y los elementos a construir o reconstruir fueron representados a partir de la utilidad "estados de rehabilitación" que tiene la herramienta digital utilizada. Ello permitió los paquetes de documentación técnica para cada fase de la ejecución, a saber: recaudos gráficos de relevamiento, demolición y de obra nueva.

La refuncionalización del bien patrimonial, la incorporación de nuevos programas y su actualización a los requisitos de las normas vigentes para su uso requirieren especial atención al intervenir en el patrimonio. ¿Cómo integrar los


D-IX
Viga metálica reubicada
Viga metálica a reubicar
Cerramiento vidriado
ver lámina A408
Canalón
galvanizado
SS.HH Masculino
Ver lámina A4043/404
Nuevas gradas
Losetas de hormigón
Canal abierto pluviales
Empalizada
Ver lámina A406
RUEDO
D-V
Servicios Higiénicos
Masc.
Servicios Higiénicos
Accesibles
D-VI
4.82
3.10
+0.30

Corte FF


Chapa de borde prepintada
(ídem color cubierta)
Babeta Chapa galvanizada
Chapa Bk 460
Correas 140 mm
chapa galvanizadas
Cielorraso madera (a definir)
Tensor Ø hierro exterior
Carpeta hormigón e=5cm
Ver Láminas de B.A.C
Muro de mampostería
existente
Baranda de hierro 50x25
Exterior Plaza
Escalera N°2 nueva
ver lamina A414
Pavimento monolítico pulido
Contrapiso 10cm
Suelo compactado
DEAMBULATORIO
SUPERIOR
DEAMBULATORIO
INFERIOR
Pendiente 10 %
Regüera
Ver plano Sanitario

equipos para un acondicionamiento de aire cada vez más confortable? ¿Cómo integrar al diseño las instalaciones para la seguridad contra incendios o contra intrusos? El trabajo colaborativo fue una premisa para el desarrollo del proyecto ejecutivo.

La visualización en imágenes se entendió como parte imprescindible de la fase de proyecto: permitió diferentes tanteos y propuestas formales, espaciales y materiales.

Obra

Para la intervención en la Plaza de Toros se partió de criterios muy claros con respecto a lo patrimonial: respeto y puesta en valor del monumento histórico, autenticidad en las intervenciones contemporáneas que no buscan imitar sino dialogar con la preexistencia y conservar, en la medida de lo posible, la máxima cantidad de elementos originales de la obra. La intervención de refuncionalización se llevó a cabo solo en un tercio de la obra; el resto de los dos tercios de preexistencia se mantienen, previniendo su futuro deterioro a partir de su conservación como una *"ruina consolidada"*.

En el proceso de excavación en el ruedo para las obras de instalación sanitaria, bajo la supervisión del equipo de arqueología y siguiendo el Plan de Actuación presentado ante la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (CPCN), se hallaron varios caños de gres que no estaban documentados con anterioridad en ningún registro o plano existente (probablemente funcionaban para evacuar las aguas pluviales de las calles al este que, por su implantación, la Plaza de Toros obstruyó). Ante el hallazgo de las cañerías, y por tratarse de un elemento original, se tomó la medida de conservarlos; además, el caño central de gres estaba sano y posiblemente aún en funcionamiento.

Este imprevisto tuvo como consecuencia un gran cambio de proyecto, se dedicaron varios días de estudio para su evaluación y los costos que conlleva, ajustar con exactitud las pendientes y, así, poder mantener este caño de gres de 400 mm que atraviesa el ruedo. Luego de muchos esfuerzos, se pudo verificar que la nueva instalación podría pasar por encima del caño existente sin interferencias ni afectarlo, conservándose en su integridad patrimonial y funcional. Como en todos los casos de hallazgos imprevistos, se documentaron los registros y relevamientos correspondientes.

Con posterioridad a la aprobación del Proyecto de la Plaza de Toros, tuvo lugar otro hallazgo: el diseño del pavimento con letras ubicadas en el frente de la Puerta 1, sobre la Av. Mihanovich. Luego de una etapa de análisis, se definió que su retiro era inevitable. Se encuentra en condiciones similares a las de los pisos interiores del sector a refuncionalizar: son pisos de baldosas de vereda tipo "nueve panes", de color gris y rojo, asentadas con mortero directamente sobre la tierra y en muy mal estado de conservación (rotas por problemas de canalizaciones y accesos vehiculares). Todo esto impedía utilizarlas o poner algún elemento

de terminación sobre las mismas sin que se mueva y rompa lo que se coloque encima. Su uso tal y como estaban se hizo inviable en función de los niveles necesarios para evacuar las aguas pluviales y el diseño propuesto en el proyecto.

En noviembre de 2020 se realizaron las tareas de rescate de las letras del pavimento: se coordinó el retiro de las baldosas que las conformaban con la CPCN y la Arqueóloga Ana Gamas. El trabajo fue realizado por los alumnos de la Escuela de Artes y Oficios Patrimoniales de la Intendencia de Colonia, y se propuso que sean expuestas como testimonios en el Museo Taurino proyectado para la misma Plaza de Toros.

FIGURA 3. REGISTRO DEL HALLAZGO DE LAS LETRAS EN EL PAVIMENTO EXISTENTE (POSTERIOR A SU LIMPIEZA, SE OBSERVA SU ESTADO DE DETERIORO). INCORPORACIÓN DEL HALLAZGO EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO PAVIMIENTO. FOTOGRAFÍA: GUELL ESTUDIO.

FIGURA 4. LA UTILIZACIÓN DE ENCOFRADOS DE CHAPA Y MADERA PERMITIÓ MOLDEAR LOS ARCOS DE LA FACHADA. FOTOGRAFÍA: GUELL ESTUDIO.

El diseño para el pavimento y espacio exterior inmediato buscaba generar una plaza pública en adyacente al edificio mediante la generación de un "mandala" en el pavimento que se adentraba al deambulatorio inferior, integrando ambos espacios, interior y exterior, abiertos a partir de la forma circular de la Plaza de Toros y la proyección radial de los pórticos metálicos *(Figura 3).*

Como consecuencia del hallazgo de las letras, el equipo de arquitectos encargado del diseño elaboró una propuesta en la que se insertaron las letras RSC (Real de San Carlos), como elementos simbólicos relevantes que identifican al proyecto como parte de la historia, resignificadas e integradas al nuevo diseño con nuevos usos, en una Plaza Pública, al ingreso de un centro cultural y deportivo que será orgullo de los colonienses y de todos los uruguayos.

El ladrillo original utilizado en la fachada fue realizado en hornos de la zona de la Arenisca, a unos 5 km al norte de la Plaza de Toros, y a 100 m de la playa. Su composición, con alto contenido de sílice, es la razón de su color particularmente claro. Para la reposición de las piezas faltantes se utilizó un cerámico similar a un ladrillo refractario de dimensiones iguales a los existentes (13 cm de lado, 28 cm de largo y 6 cm de altura), de color similar a los existentes, pero que deberían identificarse como nuevos para atender a los criterios de distinguibilidad en la construcción. Los ladrillos deben ser "primos hermanos", que se integren a la fachada, pero que a la vez sea posible distinguir entre los

originales y los recientemente colocados. La resistencia a la compresión de los originales era de 11,9 N/mm^2,[3] por lo que los nuevos mampuestos también deberían cumplir con ese requisito de resistencia mínimo. Luego de analizar varias muestras de fábricas de Argentina, Brasil y Uruguay, se encontró el ladrillo adecuado, producido por una ladrillera de la ciudad de Minas, Uruguay. La utilización de encofrados de chapa y madera permitió moldear los arcos de la fachada *(Figura 4).*

Con respecto al mortero a utilizar, su composición y resistencia deben ser similares a la del mortero existente, muy parecida a la de los ladrillos, para darle así una homogeneidad al muro. Se optó por una mezcla tradicional de cemento portland, cal y arena, similar a la usada de la época, evitando usar morteros especiales de asiento ya preparados en bolsas, habituales hoy en día en la construcción para levantar muros.

Programa: Abierto por Obras

Desde el inicio del proyecto estuvo planteada la posibilidad de realizar el Abierto por Obras, un programa inédito en las Américas hasta entonces. Esta modalidad había sido utilizada por los vascos en la reconstrucción de la catedral de Victoria Gasteiz. Para el caso de la Plaza de Toros, se generó un túnel de ingreso y acceso al ruedo. Los visitantes fueron acompañados por guías especializadas que iban explicando la historia del Complejo Mihanovich, los antecedentes de la Plaza de Toros y todo el proceso para su rehabilitación y refuncionalización hasta llegar a los *renders* finales del proyecto *(Figura 5).* Desde el interior del ruedo era posible observar la obra y su desarrollo, las máquinas empleadas y el personal trabajando. Se recibió con gran asombro y alegría el poder visitar un Monumento Histórico que estuvo clausurado con riesgo de derrumbe durante muchos años, y poder participar directamente del proceso de rehabilitación.

3. Dato del Informe Técnico para la Consolidación y rehabilitación de la Plaza de Toros del Real de San Carlos de la Consultora BAC Engineering Consultancy Group.

FIGURA 5. VISTA DEL TÚNEL Y FACHADA DE ACCESO DEL ABIERTO POR OBRAS.
FOTOGRAFÍA: GUELL ESTUDIO.

El Abierto por obras resultó un éxito de público: durante el primer mes de la obra lo visitaron 3.000 personas (colonienses y turistas). Con el devenir de la pandemia por COVID-19 se mantuvo casi siempre abierto, aunque con números menores de visitantes, hasta que se decidió suspender las visitas a comienzos de 2021 por disposiciones nacionales y departamentales.

Referencias Bibliográficas

Artigas Mariño, H. (2001). *La aventura del Real de San Carlos.* Colonia: Editorial Estampas.

Capurro, F. (1928). *La Colonia del Sacramento.* Montevideo.

de Cossío, J. (2007). *Los toros.* Madrid: Espasa Calpe.

Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid. (2005). *Manual de gestión de los procesos de rehabilitación en cascos históricos.* Madrid.

Jokilehto, J., & Feilden, B. (1993). *Manual para el manejo de los sitios del Patrimonio Mundial Cultural.* Roma: ICCROM.

Lezama, A. (2004). *Guía Arqueológica del Departamento de Colonia.* Montevideo: CSIC-Udelar.

Pascual Esteve, J. M. (1999). *La estrategia de las ciudades: los planes estratégicos como instrumento: métodos, técnicas y buenas prácticas.* Barcelona: Oficina Tècnica de Cooperació.

Riverós Tula, A. (1959). *Historia de la Colonia del Sacramento (1680-1830).* Montevideo: Instituto Histórico y Geográfico del Uruguay.

La Ricarda: *work in progress*

JORDI ROIG

Nacido en Barcelona en 1960. Licenciado en Arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona en 1987 y profesor adjunto en el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1991.
De 1984 a 1987 trabajó en el estudio Antonio Bonet Castellana.
Cofundador de Nogué. Onzain. Roig Arquitectes Associats en 1987-2006. En 2007-2015 se convierte en socio principal de TAC, Taller de Arquitectos Colaboradores. Desde esta fecha hasta hoy constituye la sociedad Jordi Roig Arquitectes Associats slp.

PALABRAS CLAVE
ARQUITECTURA MODERNA; NATURALEZA INTEGRADA; BÓVEDA DE HORMIGÓN; ENVOLVENTE; CERÁMICA; RESTAURACIÓN; PATRIMONIO

Aller et retour

En 1949, Antonio Bonet vuelve a Barcelona después de trece años de exilio forzoso debido a la guerra civil española. En el viaje de regreso de Bérgamo a Buenos Aires (como delegado argentino del VII CIAM) hará escala en su ciudad natal y recibirá el encargo de construir una casa situada cerca de la laguna de La Ricarda, en la población costanera de El Prat del Llobregat. Ricardo Gomis e Inés Bertrand deseaban una amplia casa para pasar las vacaciones y los fines de semana junto a su extensa familia y amigos. Será Joan Prats, galerista y defensor de la vanguardia artística de Barcelona, quien sugerirá a Bonet como el único arquitecto continuador de la arquitectura moderna encarnada en los ideales del Gatcpac y sustituto de Josep Lluis Sert, quien había declinado la oferta.

La casa Gomis, también llamada La Ricarda, se proyectará y construirá en un proceso de lenta y concienzuda gestación mediante el acuerdo y la complicidad de arquitecto y propietarios. El primer proyecto se presentará a principios de 1950, culminando con la versión definitiva y posterior realización en 1963.

En 1949, con 36 años, Bonet ya es un joven arquitecto experimentado. A principios de los años 30 colaboró con Sert y Torres Clavé, dos de las figuras más representativas de la vanguardia racionalista española de entreguerras. Antes de estallar la contienda española y recién acabados sus estudios, Bonet viaja a París solicitando el ingreso en el atelier de Le Corbusier. No pudiendo en un primer momento trabajar en la Rue de Sèvres, Bonet colaborará como arquitecto *on site*

FIGURA 1. ANTONIO BONET JUNTO A LA MAQUETA DEL PRIMER PROYECTO DE LA RICARDA.
FUENTE: LA RICARDA FIRST PROJECT 1950 ©COAC

para Josep Lluís Sert y Luis Lacasa en la instalación temporal del Pabellón de la República Española para la *Exposition Internationale* de Paris de 1937.

Finalmente, ya el seno del atelier de Le Corbusier, trabajará estrechamente en contacto con el arquitecto-pintor chileno Matta Echaurren, y conocerá a los arquitectos argentinos Ferrari Hardoy y Kurchan (coautores con Le Corbusier del Plan de Buenos Aires) quienes le sugerirán de nuevo el viaje al Río de la Plata.

En el otoño argentino de 1938 Bonet llega a la capital porteña. Allí será acogido por un reducido grupo de jóvenes arquitectos ávidos de noticias y conocimientos de las vanguardias de la vieja Europa. Como primera acción, Bonet y sus fieles amigos argentinos fundarán el Grupo Austral a imagen y semejanza del GATCPAC y de otros grupos nacionales de arquitectos vinculados a los CIAM.

Desde ese momento Bonet desarrollará una carrera meteórica en diez años, consiguiendo realizar una obra completa que abarcará desde el diseño de mobiliario como la BKF (también llamada *Butterfly*), la construcción de edificios experimentales con nuevos programas imaginados para el hombre moderno (el edificio de estudios en la esquina de las calles Paraguay y Suipacha, de 1939, y el conjunto de casas en Martínez de 1941-42), el diseño de planes de renovación urbana en la ciudad de Buenos Aires (OVRA y Casa Amarilla, de 1943) hasta un extenso trabajo de cuidada interpretación e integración de la naturaleza en una urbanización de Punta Ballena, Uruguay, con diversas residencias de veraneo (1945-1948). Finalmente, y también como un lento proceso de retorno, Bonet se insta-

lará en España a partir de 1963. Con 50 años, empezará de nuevo y desarrollará una fecunda y dilatada producción por toda la península ibérica concentrándose especialmente en la costa mediterránea.

Pied-à-terre

Al finalizar su participación en el CIAM de Bérgamo, y ya de retorno a Buenos Aires, Bonet proyecta una primera versión de la casa, donde esta se construye sobre una plataforma y una malla de pilotis. La opción elegida por el arquitecto, elevada para poder ver el paisaje y alejar la planta de las oscilaciones de las aguas subterráneas, no consigue convencer a los Gomis. Estos le solicitan al arquitecto una mayor integración con la naturaleza para poder disfrutar de la misma, *du pied-à-terre*.

En mayo de 1953, después de una breve interrupción del proyecto, Bonet viaja a Barcelona para presentar lo que será el embrión de su propuesta definitiva. El arquitecto realiza un cambio radical de estrategia frente a la naturaleza y el lugar. Mientras el primer proyecto se realiza sobre un modelo palafítico y autónomo, en el segundo la casa se disgrega, se desparrama configurando un organismo que se difumina en el terreno circundante. Parecerá en primera instancia que se quiere metamorfosear con la naturaleza. La casa se emplaza en un paisaje de dunas y bajo un bosque de pinos, creando así su *genius loci* sin necesariamente dar respuesta inmediata al contexto circundante.

FIGURA 2. FUENTE: (2) LA RICARDA MODEL 1953-BONET-©COAC

FOTOGRAFÍA:
©CATALÀ ROCA+©COAC

Los trabajos de construcción de la casa empezaron en 1957, y terminaron a principios de 1963. Seis años, donde la relación epistolar y las visitas espaciadas en el tiempo adquieren una significación mayúscula. Un plano base y una maqueta realizados por el constructor (Emilio Bofill, padre de Ricardo Bofill) serán los documentos que irán completando el *work in progress*.

La casa se sitúa sobre una plataforma que teje una malla de 9 x 9 porciones cuadradas de 8,82 x 8,82 m de lado que organiza tanto los espacios cubiertos como los exteriores del conjunto. La parte cubierta de la casa está resuelta por doce módulos definidos por una bóveda-cáscara de hormigón y cerámica sostenida por cuatro esbeltos pilares de acero. Dicho de otro modo, el acto fundacional de la casa es determinar el territorio sobre el que se asentará. Proyectar un elemento simple de cubierta (la bóveda) que, al agregarse, yuxtaponerse, establece ricas relaciones espaciales y brinda una mayor complejidad y significación propia al lugar, serán objetivos fundamentales para la nueva morada de los Gomis.

La secuencia sala de estar, comedor y cocina define el programa orientado al sur; el ala de los dormitorios, el garaje y el servicio determinan el eje de crecimiento mar-bosque. Finalmente, el pabellón independiente alberga el dormitorio principal de la casa. El módulo cuadrado rige también el orden y posición de los distintos espacios exteriores. Estos adquieren relevancia cuando se asocian a las estancias principales, convirtiéndose en lugares intermedios, a medio camino entre el interior y la naturaleza circundante. Así, la aproximación a la casa se asocia a un "patio de carruajes", mientras el acceso se materializa con un *impluvium* resuelto como la sustracción parcial de la bóveda. Del mismo modo, la sala dispone de una bóveda-porche propia, los dormitorios de los hijos poseen un patio adyacente, el comedor tiene un espacio recíproco en el exterior, y la zona de servicio también posee un recinto asociado.

La conexión entre el pabellón independiente y el resto de la casa se soluciona como una oportunidad donde la galería de vidrio se convierte simultáneamente en obstáculo a la transición física, sin impedir la conectividad espacial entre el reverso y el anverso de la casa. La relación con el paisaje es indistintamente de camuflaje y de autonomía formal, manteniendo siempre un armónico diálogo con su entorno natural.

Las fachadas de la casa no son solo cerramientos, sino que constituyen un conjunto de lienzos que se inscriben en el vacío dejado entre el perfil inferior de la bóveda y el suelo. Nunca constituyen un elemento sustentante ni forman diedros rígidos, sino que se transforman en caleidoscópicas superficies de celosías cerámicas, de cerramientos de vidrio coloreado, ingrávidos *brise soleil* de madera a poniente, o relucientes revestimientos cerámicos de tonos verde botella u ocre-miel.

De Citröhan à Domino

La Ricarda se convierte en la primera obra proyectada por Bonet en España, constituirá así la síntesis de una larga serie de edificios en los que el uso de la bóveda

adquiere el protagonismo principal. En realidad, La Ricarda es un modelo de inflexión en la producción de Bonet. Las primeras muestras de casa abovedadas son las realizadas en Martínez, barrio de Buenos Aires, en 1941 como sistema de bóvedas de hormigón rebajado sobre paredes de carga. La casa Berlingieri, realizada en Punta Ballena (1947), constituye un conjunto de espacios abovedados colocados en paralelo frente al mar Atlántico.[5] Otras experiencias anteriores, tales como la casa Daneri (1943) o posteriormente la casa Cruylles en la costa catalana (1967), asumirán otras derivadas formalmente más plásticas y arriesgadas.

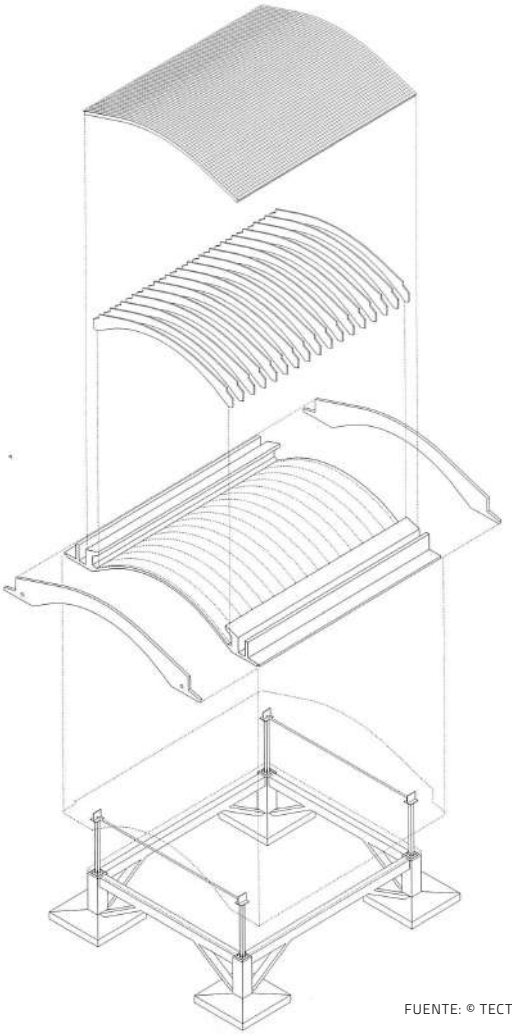
En La Ricarda, la estructura formal del elemento de cubrición se formulará como la transición de un sistema de bóvedas corridas sin muros (por ser estos no transitivos) hacia un sistema de pies derechos y placas dobladas que siguen el perfil de la bóveda. Utilizando la terminología del maestro francés, La Ricarda se puede entender como un híbrido entre la *Maison Citröhan* y la estructura *Domino,* ambas cánones fundamentales utilizados en distintas obras de Le Corbusier.

Conservation matérielle versus restitution minutieuse

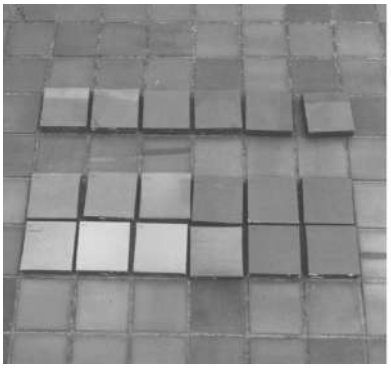
Cuando a finales de los noventa, y junto a Fernando Álvarez, tuvimos la oportunidad de iniciar una larga relación con la casa, no nos imaginamos que aún hoy seríamos sus arquitectos conservadores. Los primeros trabajos buscaron determinar el estado de conservación de la casa mediante un diagnóstico riguroso. A pesar del paso del tiempo y un clima marítimo especialmente agresivo, su estado original casi intacto nos permitió obtener, mediante un estudio analítico y un relevamiento gráfico exhaustivo, un conocimiento análogo al que adquiere un arqueólogo frente a unos restos poco alterados.

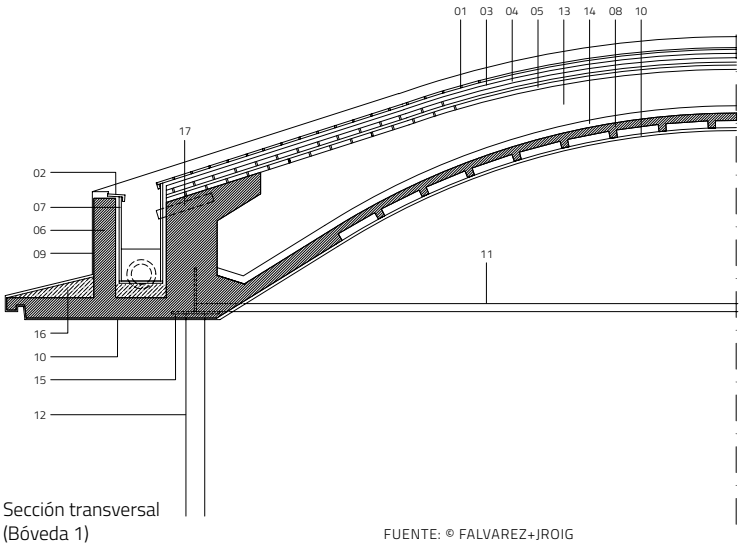
A través de este diagnóstico se pudo determinar un plan de acción para ejecutar las distintas fases de la restauración. Una primera actuación, posiblemente la más importante en volumen, consistió en intervenir en las bóvedas para garantizar la durabilidad de toda la casa. En la segunda fase se acometió la restauración de distintos elementos de la envolvente del edificio. Finalizando, hasta el día de hoy, con pequeños trabajos de adecuación de las instalaciones e intervenciones de mantenimiento puntual en la estructura. En cada una de estas tareas se estableció un riguroso proceso de trabajo, en el que las fases de análisis material y funcional, relevamiento dimensional, e investigación documental han sido fundamentales.

Las bóvedas de la cubierta están compuestas esencialmente por dos cáscaras o láminas independientes: una interior, estructural, realizada como una bóveda de hormigón armado de 10 cm de espesor aligerada con piezas de cerámicas, y una exterior construida sobre paredes transversales que resuelve el cerramiento y garantiza su estanqueidad. Las dos cáscaras están separadas por una cámara que originalmente quiso ser ventilada. El mal funcionamiento de dicha cámara y la degradación constante de los distintos elementos constructivos determinaron la producción de múltiples filtraciones y desperfectos materiales.



FUENTE: © TECTONICA





Sección transversal
(Bóveda 1)

FUENTE: © FALVAREZ+JROIG

LEYENDA (BÓVEDA TIPO)

01 BALDOSÍN DE GRES "CUCURNY" DE 12x12x1,5CM COLOCADO CON MORTERO DE CAL
02 PIEZA DE REMATE DE GRES "CUCURNY" COLOCADO CON MORTERO DE CAL
03 TELA ASFÁLTICA (6MM)
04 HORMIGÓN DE RECRECIDO
05 DOBLE CAPA DE LADRILLO DE MEDIO (3CM) CRUZADO
06 HORMIGÓN ESTRUCTURAL DE 250 KG/CM²
07 BALDOSIN DE GRES DE 12x12x1,5CM COLOCADO CON MORTERO DE CAL PARA FORMACIÓN DE CANALÓN DE DESAGÜE
08 BÓVEDA ESTRUCTURAL DE 10CM DE ESPESOR FORMADA POR NERVIOS DE HORMIGÓN ARMADO Y TOCHANAS DE 9CM
09 ESTUCO DE CAL RASPADO CON ÁRIDO DE MÁRMOL
10 ESTUCO DE CAL LISO CON POLVO DE MÁRMOL (REVOCO DE YESO EN INTERIORES)
11 TENSOR FORMADO POR TUBULAR METÁLICO DE SECCIÓN 55MM DE DIÁMETRO
12 PILAR METÁLICO FORMADO POR L 130MM DE ACERO LAMINADO
13 TABIQUES CONEJEROS CON LADRILLO DE MEDIO (3CM)
14 MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE ESPESOR VARIABLE 4/6CM
15 ANCLAJE DE LOS TENSORES Y CORONACIÓN DE LOS PILARES EN FORMA DE T INVERTIDA, DE CHAPA DE ACERO LAMINADO DE 10/12MM DE ESPESOR
16 HORMIGÓN DE FORMACIÓN DE PENDIENTES
17 TUBOS DE VENTILACIÓN

El objetivo de la primera etapa de la restauración se concentró en restablecer el buen funcionamiento de la cubierta, mejorando sus capacidades térmicas e hidrófugas. Especial atención mereció la recuperación de las losetas cerámicas de recubrimiento de la cubierta. Se trabajó con distintas arcillas y procesos de fabricación para conseguir reproducir las tonalidades del gres original.

La siguiente etapa de recuperación de la casa consistió en la restauración de todos los cerramientos verticales de las fachadas. Los perfiles de latón doblado y sulfurizado empleados en La Ricarda son un componente técnico muy poco utilizado hoy en día, si bien común en la época en que se construyó. Encontramos ejemplos parecidos en ciertas obras centroeuropeas de entreguerras, fundamentalmente en edificios institucionales. El latón ha mostrado buena estabilidad a la oxidación a pesar de la agresión del ambiente marino. Sin embargo, la armadura interior de acero con la que están reforzadas las carpinterías se ha corroído, produciendo abombamientos y exfoliaciones que han deteriorado seriamente los distintos cerramientos y haciendo que muchos de ellos se tornen

FOTOGRAFÍA: ©PEPO SEGURA

inservibles. Los trabajos de restauración se han centrado en recuperar todas las partes de la carpintería que podían ser reutilizadas, reproducir con la máxima fidelidad los sectores deteriorados, y mejorar la durabilidad futura introduciendo de nuevo perfiles de refuerzo de acero inoxidable de alta resistencia.

Actuar en el frágil patrimonio de la arquitectura moderna y acometer su restauración en clave contemporánea puede resultar paradojal, pues ajustarse a parámetros medioambientales tales como la eficiencia energética o la capacidad de aislamiento térmico y acústico puede desfigurar y condenarla por no haber sido diseñada según los estándares actuales. Nuestra actitud ha sido siempre buscar el equilibrio entre la restitución más fiel al modelo original, mejorar sus condiciones de habitabilidad, y más particularmente de durabilidad y estabilidad futura.

Hoy la restauración de La Ricarda se ha interrumpido casi por completo. La miopía y el desinterés de las instituciones culturales de nuestro país y el casi nulo mecenazgo civil muestran que no se ha comprendido que mantener y preservar el legado moderno del siglo XX es tan importante para las fu-

FOTOGRAFÍA: ©DANIEL RIERA

turas generaciones como la preservación de todo aquello que es antiguo. La Casa Robie en Chicago, la casa Tugendhat en Brno, el sanatorio Zonnestraal en Hilversum y la biblioteca de Viipuri, entre otros, han conseguido trascender su época y convertirse en ejemplos recuperados de la ruina o de la desaparición. ¡Salvemos también La Ricarda!

Finalmente, debemos decir que con esta, su primera obra de retorno a España, Antonio Bonet consigue mediar entre la escala del paisaje americano (de grandes e infinitos horizontes) y el paisaje mediterráneo, ofreciendo a sus futuros moradores un ejemplo de precisión métrica y refinamiento cultural y material.

El valor patrimonial de los procesos tecnológicos antiguos: el núcleo de arena

BEATRIZ AMORÍN
CAROLINA FRABASILE

Profesora Adjunta del Área Tecnológica. Docente e investigadora en el Laboratorio de Vidrio de la EUCD (FADU-Udelar). Estudiante avanzada de la Maestría en Enseñanza Universitaria (FHCE-CSE-Udelar). Ha promovido cursos de Educación Permanente que vinculan mujeres emprendedoras del vidrio con la universidad. En 2020 desarrolló una investigación sobre Agueda Dicancro a través de un llamado de investigación interno de FADU.

Estudiante en proceso de realización del trabajo final de grado de la carrera Licenciatura de Diseño Industrial, perfil producto, en la EUCD (FADU-Udelar). Docente G1 en el Laboratorio de Vidrio de la EUCD y ayudante en diversos proyectos de enseñanza, investigación y extensión desde el 2019.

PALABRAS CLAVE
VIDRIO MODELADO; TECNOLOGÍA; ENSEÑANZA

Resumen

A lo largo de la historia se han producido objetos vítreos que acompañaron el devenir de cada cultura. La industria que produce el vidrio se ha transformado, llegando a sus presentaciones más conocidas y utilizadas hoy en día: plano y hueco. Estos cambios permitieron aplicar nuevos procesos tecnológicos que desembocaron en objetos de arquitectura, diseño y arte.

Aunque es parte de nuestra cotidianidad, el vidrio en ocasiones es invisibilizado, así como su historia y sus procesos productivos son ignorados. Esta propuesta plantea exponer aspectos de los procesos de fabricación, su origen e historia, que permitan reconocer el valor patrimonial a través de las prácticas y los saberes asociados. En este sentido, el texto pretende la recuperación y difusión de uno de los métodos más antiguos usados para su conformación: el modelado por núcleo de arena.

Si bien la técnica convocada en este trabajo ha dejado de utilizarse, en él se identifican y seleccionan dos ejemplos de espacios que en la actualidad reconocen el valor de las piezas fabricadas en relación a la escasa tecnología de la época. Se destaca un emprendimiento a nivel internacional que toma esta técnica para producir réplicas arqueológicas y promover su enseñanza. Asimismo, se resalta un museo a nivel local que conserva y expone piezas vítreas con el propósito de promover la producción y divulgación de conocimientos con fines educativos, permitiendo así entender el valor patrimonial de la técnica del núcleo de arena.

Introducción

El inicio del interés por estos temas se basa en la escasa difusión sobre el conocimiento de los procesos de fabricación del vidrio, de su origen y su historia. Si bien es parte de nuestra cotidianidad, en ocasiones es invisibilizado y su historia y sus procesos productivos son ignorados. Es así que reconocer el desarrollo tecnológico como valor patrimonial permite preservar los conocimientos que le dieron origen a los procesos actuales y comprender los hitos que permitieron su evolución.

En concordancia con Dadrian (2011), los científicos catalogan el vidrio como un material natural, por lo que no se le puede adjudicar su invención a los seres humanos. Sin embargo, cabe preguntarse qué avance tecnológico permitió que el ser humano comenzara a utilizarlo y fabricarlo y cuándo sucedió tal cosa. Se cree que nuestra especie produjo el vidrio por primera vez antes del 3000 a. C., si bien no se conoce su origen exacto. Existen incluso leyendas sobre su descubrimiento, pese a que los expertos creen que fue hallado como un subproducto de otras industrias como la metalurgia o la cerámica, aunque no concuerdan de cuál de ellas pudo provenir (Sanz Lobo, 2011).

Según Villegas (2016), de los materiales producidos por las artes del fuego,[1] el vidrio fue el de desarrollo más tardío. La cerámica durante el Neolítico fue en todas las culturas el primero de esos materiales en conocerse y desarrollarse. En este sentido, a partir del siglo VI a. C., esta autora afirma que la utilización del metal comenzó con el descubrimiento del proceso de fusión y reducción del carbonato de cobre con carbón, siendo el segundo material vinculado con las artes del fuego en desarrollarse. En tercer lugar, el avance en el conocimiento del vidrio estuvo ligado a las técnicas de extracción y transformación de los metales. Si bien tienen en común la utilización de altas temperaturas para su modificación, el primero posee una gran diversidad en sus procesos de conformación. Es así que la característica que lo determina y diferencia es su deformidad plástico-viscosa a lo largo de un amplio intervalo de temperaturas, propiedad que permite variadas técnicas de elaboración de objetos vítreos.

Desde el punto de vista arqueológico, los hallazgos de vidrio más importantes se produjeron en Egipto, remontándose estos al 1500 a. C., aunque también se presume que el trabajo con dicho material se originó en Siria para después trasladarse a esa zona del norte de África. Se han encontrado tablillas de arcilla de los siglos XVIII y VII a. C., pertenecientes al Imperio Neoasirio, en las que se descifraron algunas recetas de vidrios de colores e indicaciones sobre la construcción de hornos para vidrio. Dichas recetas, además de haber sido encriptadas a través del uso de lenguajes secretos para protegerlas de posibles competidores, consistían en una mezcla de rituales, magia y química práctica (Sanz Lobo, 2011).

De acuerdo con Pascual, Criado Herrero, Capel y Recio (2011), el desarrollo de la tecnología de los materiales y de la ciencia ha permitido en las últimas décadas el reconocimiento del rol que tiene el estudio de los materiales en el entendimiento del contexto histórico y cultural de las civilizaciones. El vidrio y la cerámica, por su durabilidad con respecto al paso del tiempo, han permitido

1. «[…] ya no se habla exclusivamente de "cerámica" sino de un universo más amplio cuyos rasgos distintivos y constantes son el uso de materiales perdurables que han sido transformados químicamente por el fuego» (Grassi, Tedeschi y Ciocchini, 2016, p. 45).

develar conocimientos, creencias y formas de vida de las civilizaciones que los creaban y utilizaban.

En la conservación del patrimonio cultural en cerámica y vidrio, algunos estudios se amplían hacia la recuperación de elementos inmateriales como los modos de fabricación, su evolución a lo largo de la historia y el contexto histórico y cultural posibilitado mediante los avances de la ciencia y la tecnología (Pascual et al., 2011).

Por otra parte, Prats (1998) sostiene que todos los objetos que componen la cultura de la humanidad son reconocidos como patrimonio por el conocimiento, es decir, por aquello inmaterial que permitió su fabricación. En este sentido, podemos decir que los objetos de vidrio milenarios son parte del patrimonio cultural de la humanidad, pero lo que es necesario conservar es el conocimiento acerca de su fabricación más allá de los objetos en sí. Esto es definido por la Unesco como patrimonio cultural inmaterial o «patrimonio vivo» y refiere a prácticas, expresiones, técnicas o saberes transmitidos por las comunidades de generación en generación.

De esta forma, resaltamos el interés histórico y la genialidad de los procesos productivos que dieron origen a los objetos de vidrio como los conocemos hoy en día, como antecedentes tecnológicos que permitieron a la humanidad aprovechar los materiales con los que ha contado.

La técnica del núcleo de arena

En el sector vidriero, la denominación «vidrio hueco» se adjudica a las piezas de vidrio como botellas y frascos destinados a la industria alimentaria, la farmacéutica y la perfumería. Hoy en día, el vidrio hueco se fabrica industrialmente por el método de soplado mecánico en molde, pero esto no siempre fue así. Las primeras piezas de vidrio hueco de la historia fueron realizadas con el método del núcleo de arena y se corresponden además con los hallazgos arqueológicos más antiguos de fabricación de vidrio por el ser humano. Se trata de pequeños recipientes cuyos usos se atribuyen principalmente a contener líquidos costosos como ungüentos y perfumes. Estos productos, junto con el vino y el aceite, formaban parte de las bases del comercio fenicio y griego, lo que explica la generalización de los hallazgos de piezas de vidrio con estas características por todo el Mediterráneo (Alcalde, 1996).

La fabricación de este tipo de piezas requería de un procedimiento largo y trabajoso donde el vidrio pasaba por múltiples procesos de horneado en diferentes tipos de hornos. El tiempo que requería la fabricación de una vasija conformada por esta técnica implicaba que cada una fuera fabricada individualmente como un objeto valioso, pudiendo ser su apariencia tan importante como su contenido.

En este sentido, varios autores identifican distintos tipos de hornos para las fases de fabricación de objetos vítreos. Se diferencian en relación a procesos fundamentales que en ellos se realizan: por un lado, el fundido de las materias primas para la fabricación del material, por otro, el reblandecimiento del vidrio ya

fabricado para modelarlo de diferentes maneras y, finalmente, el recocido para bajar la temperatura de forma controlada. Si bien hallazgos arqueológicos han identificado información acerca de la fabricación tanto de vidrio como de hornos en las tablillas que componen la biblioteca de Assurbanipal[2] mencionadas anteriormente, muchos de los términos usados son difíciles de traducir y algunos refieren a elementos mágicos o religiosos, lo que complejiza su interpretación. Por otro lado, ni en los textos egipcios ni en las escenas ilustradas en las tumbas existen registros de la forma de producción y trabajo del vidrio, contrario a lo que sucede con los metales, las cerámicas y las piedras, materiales de los que sí se han encontrado procedimientos escritos. En este sentido, Shortland (2009) afirma que la mejor evidencia es el análisis del propio vidrio y de los hallazgos arqueológicos puntuales de fábricas y espacios donde se conformaba.

Es en este marco que se describe el proceso de fabricación de piezas de vidrio con el método del núcleo de arena que se detalla a continuación. Por un lado, se fundía la materia prima en un primer horno donde se fabricaba el vidrio, luego se estiraba y enfriaba este material, formando hilos de vidrio de diferentes grosores. Por otro lado, se formaba el núcleo con una mezcla de arena, arcilla, fibras vegetales y excremento de animales [Fig. 1a] y se le colocaba una varilla metálica, denominada «puntil», que se empuñaba por el otro extremo. Algunos autores afirman que se cubría el núcleo con un trozo de venda de lino húmedo [Fig. 1b] y se lo aproximaba a una fuente de calor para su secado. Una vez seco, se rectificaba la forma mediante tallas y desbastados [Fig. 1c]. Se proseguía con el reblandecimiento de los hilos de vidrio en otro horno para cubrir la pieza con ellos, enrollándolos a su alrededor [Fig. 1d].

Existen, sin embargo, otras teorías sobre la forma de cubrir el núcleo con vidrio. Cada autor afirma o rechaza la que supone más coherente a partir de sus fuentes y su conocimiento. A modo de ejemplo, (Villegas, 2016) afirma que «los primitivos hornos egipcios no alcanzaban la temperatura necesaria para poder mantener el vidrio en estado líquido, el núcleo no podía recubrirse por inmersión en el vidrio fundido ni por vertido de este sobre él, lo que hubiera simplificado notablemente el proceso» (p. 74).

Fuera cual fuera este método, durante el proceso era necesario recalentar la pieza completa en el horno varias veces, evitando que se enfríe y fusionando juntos los hilos para lograr una pieza única [Fig. 1e]. Una vez que la pieza estaba completamente cubierta de vidrio se le enrollaban hilos de vidrio de colores sobre la fuente de calor [Fig. 1f] para después peinarlos con un gancho metálico [Fig. 1g]. La pieza se volvía a calentar para luego rodarla sobre una superficie plana, unificando todos los hilos y consiguiendo uniformizar sus paredes [Fig. 1h]. Seguidamente, también con hilos de vidrio a altas temperaturas, se le añadían la boca, las asas y el pie, agregando y conformando el material con herramientas metálicas [Fig. 1i]. Una vez conformada la totalidad del volumen, las piezas terminadas se colocaban en otro horno donde eran recocidas [Fig. 1j]. Por último, una vez fría la pieza, se procedía a quitar el puntil. Este se encoge más al enfriarse por tener un coeficiente de dilatación mayor que el vidrio y su forma ligeramente

2. Gran biblioteca en la ciudad asiria de Nínive, iniciada por el rey Sargón II, que reinó desde el 722 al 705 a. C., y ampliada por el rey Asurbanipal (669-627 a. C.). Alojaba una extensa colección de tablillas hechas de arcilla y cubiertas de una escritura fina por ambos lados.

cónica permite su fácil extracción. El núcleo era quitado gradualmente por abrasión a través de la boca de la vasija [Fig. 1k], quedando la pieza de vidrio hueca lista para utilizar [Fig. 1l].

En las paredes interiores de la vasija quedaban inevitablemente adheridos restos del núcleo. Es por esto que se cree que, si bien ya en el antiguo Egipto eran capaces de producir vidrios transparentes, se elegían vidrios opacos y translúcidos con colores intensos para ocultar las impurezas interiores.

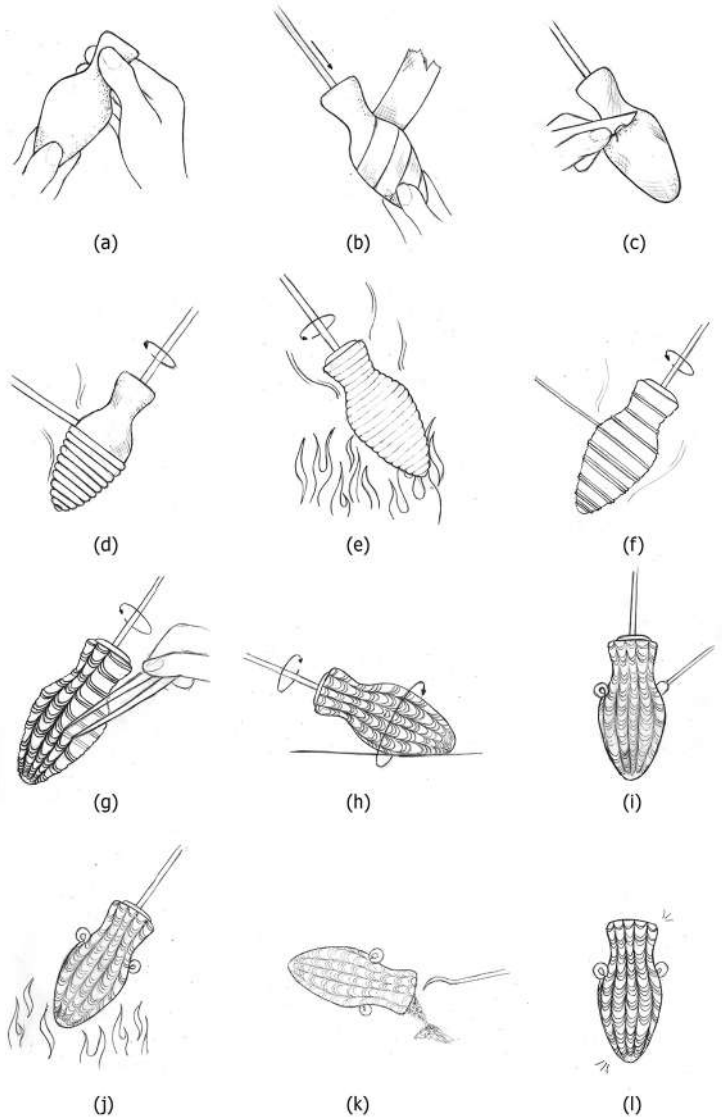


FIGURA 1. ILUSTRACIONES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PIEZA POR NÚCLEO DE ARENA. FUENTE: ELABORACIÓN DE CAROLINA FRABASILE.

El método del núcleo de arena fue sustituido tecnológicamente por el vidrio soplado, cuyo procedimiento prácticamente no ha variado desde su invención en el siglo I a. C., ejecutándose de forma casi idéntica en la actualidad. El avance tecnológico que supuso la invención de la caña de soplado para la fabricación de vidrio permitió mayor variedad de aplicaciones para el material además de un proceso más rápido y barato. El diseño de las vasijas fabricadas por este nuevo método permitía variaciones en la forma y el tamaño, dejando atrás los días en los que las creaciones de vidrio hueco eran necesariamente pequeñas y de boca estrecha, determinadas por el puntil empleado para su fabricación (Sanz Lobo, 2006). A la luz de las posibilidades y los beneficios provistos por el avance tecnológico, el método del núcleo de arena cayó en desuso. En este sentido, resulta de sumo interés conocer, recrear y difundir esta técnica junto con las tecnologías disponibles en el Antiguo Egipto 3500 años atrás, aspecto que aún hoy sigue maravillando a la comunidad del vidrio.

La técnica en la actualidad

En este sentido, se ha identificado un emprendimiento español que utiliza esta técnica en la actualidad para realizar piezas de joyería, réplicas arqueológicas de los antiguos contenedores y otros objetos. Estudio Ciento2[3] es un emprendimiento ubicado en Sevilla, España, que trabaja principalmente vidrio a soplete.[4] Con esta tecnología ha desarrollado la línea Mediterranean World Series, en la que se destaca la técnica del núcleo de arena para la generación de máscaras, cuentas y vasijas de vidrio. El interés por dicha técnica surgió del deseo de disponer de las piezas históricas que observaban.

Para este artículo se realizó una entrevista a dicho estudio, en la que sus fundadores manifestaron que han identificado contradicciones entre algunos textos y las piezas de vidrio antiguo a las que tenían acceso. Esto ha impulsado la búsqueda del entendimiento de los métodos de fabricación que se utilizaban, y, en este sentido, a veinte años de sus inicios, discuten desde la experiencia del trabajo con vidrio algunas de las afirmaciones hechas en textos científicos y tecnológicos.

Para ello, mediante la experimentación, el estudio prueba o desestima los diferentes procesos descritos en los textos anteriormente mencionados y determina la técnica, precisando aspectos que no se detallan claramente en la teoría. A modo de ejemplo, se plantean diferentes proporciones posibles de arena, arcilla y fibras naturales en las composiciones de los núcleos. Algunas mezclas son descartadas porque su falta de cohesión les impide aglomerarse y sostenerse en las varillas; otras cumplen este primer paso, pero, luego de modelado el vidrio a su alrededor, son imposibles de retirar del interior de los ungüentarios.[5] Con esta lógica de razonamiento y experimentación se aproximan a lo que pudo ser la mezcla con la que se realizaban los núcleos.

Del mismo modo, formulan hipótesis sobre la forma de cubrir el núcleo con vidrio, aspecto que este artículo ya ha destacado anteriormente, repasando

3. https://estudiociento2.com/

4. Técnica que consiste en calentar puntualmente, en un soplete alimentado con una mezcla de gas y aire, varillas o tubos de vidrio que se reblandecen y a las que se les da forma con herramientas metálicas o de grafito

5. Pequeña botella de cerámica o vidrio cuyo uso más común era, probablemente, contener aceite, aunque también podía servir para clasificar y dispensar líquidos y sustancias en polvo.

FIGURA 2. FOTOGRAFÍAS DE PIEZAS REALIZADAS POR EL ESTUDIO CIENTO2 CON LA TÉCNICA DEL NÚCLEO DE ARENA. FUENTE: ESTUDIO CIENTO2.

diferentes teorías acerca del tema y mencionando algunos de los autores que las han sostenido. Si bien los integrantes del Estudio Ciento2 afirman que varias hipótesis planteadas son viables, entienden que algunas de ellas poseen mayor factibilidad técnica que otras y además discrepan con ciertas expresiones de los textos. En este sentido, el término «inmersión» no parece ser el más preciso, ya que, por la alta viscosidad del vidrio y las temperaturas que alcanzaban los antiguos hornos, este método debe de referirse a tocar con un trozo del núcleo la superficie del vidrio fundido y hacerlo girar.

De esta manera, el estudio ha logrado actualizar y adaptar una técnica antigua, utilizando los avances tecnológicos a su favor. Tanto la maquinaria que

emplea como el tipo de vidrio usado (testeado compatible Effetre[6]) evitan roturas y permiten desarrollar réplicas arqueológicas y otros productos, imitando la visualidad de las piezas atribuidas al 1500 a. C., halladas en excavaciones arqueológicas.

Esta pasión por la técnica del núcleo de arena ha llevado a los integrantes del estudio a organizar y proponer cursos sobre el tema, denominados «Arqueología experimental: el vidrio en la Antigüedad. Taller de vidrio en caliente»[7] y gestionados por la Universidad de Sevilla (Facultad de Geografía e Historia). En ellos se propone que los estudiantes obtengan los conocimientos suficientes para comprender los textos arqueológicos referidos a las técnicas formativas y decorativas del vidrio antiguo y que también sepan reconocer y distinguir las diferentes técnicas y la terminología utilizada. Asimismo, buscan sensibilizar y valorar, a través del conocimiento de las técnicas de trabajo y del material, el patrimonio arqueológico. En estos cursos se destaca el aprendizaje mediante la experiencia que el estudio transitó para determinar el método que se utilizaba en la antigüedad, que se replica entre los estudiantes con la finalidad de que comprendan el descubrimiento y conocimiento general que conlleva la elaboración de una pieza particular más allá de su fabricación. Estos espacios muestran la necesidad de exponer y vivenciar el desarrollo tecnológico del vidrio para entender y difundir así su valor patrimonial.

¿Se puede ver el núcleo de arena en nuestro país?

Por otro lado, en Montevideo, Uruguay, el Museo de Artes Decorativas-Palacio Taranco, institución dependiente de la Dirección Nacional de Cultura del Ministerio de Educación y Cultura, posee un vasto acervo arqueológico en el que, entre otros tipos de objetos, se destaca un conjunto de aproximadamente ciento veinte piezas de materiales vítreos, siendo los ungüentarios los que predominan, aunque también hay, en menor medida, botellas, cuencos y adornos de uso personal. Estas piezas provienen de la Antigüedad Clásica, de un arco temporal comprendido entre los siglos VI a. C. y IV d. C., y forman parte tanto de las colecciones Andreoni y Spangenberg de Pearson como de las donaciones realizadas por las Repúblicas del Líbano e Israel.

Existen dos espacios allí, uno destinado a la exposición permanente «A través del humo: perfume» y otro para la nueva exposición, abierta al público desde el 1 de setiembre de 2020, «Vidrios milenarios», que dialoga con la anterior. En ambas exposiciones se destacan algunas piezas representativas del uso de las técnicas de modelado (siglos VI a. C.-I a. C.) y soplado (siglos I a. C.-IV d. C.) en la producción de objetos de vidrio.

Destacamos este museo y sus exposiciones como un espacio identificado en el territorio nacional donde se pueden observar objetos relacionados con la historia del vidrio. Si bien en los museos lo que se presenta y se conserva son los bienes culturales materiales que se consideran de interés patrimonial, según el artículo n° 2 de la Ley n° 19037, con la que la legislación uruguaya fijó el marco

6. También conocido como vidrio Moretti. Es un tipo de vidrio utilizado para el trabajo a soplete debido a su alto coeficiente de expansión térmica (104) que permite alcanzar su fluidez a menor temperatura. Es fabricado en Italia por la compañía Effetre Murano S.R.L.

7. https://cfp.us.es/cursos/fc/arqueologia-experimental-el-vidrio-en-la-antiguedad-taller-de-vidrio-en-caliente/2882/

FIGURA 3. SELECCIÓN DE FOTOGRAFÍAS DE ALGUNAS DE LAS PIEZAS ELABORADAS CON LA TÉCNICA DEL NÚCLEO DE ARENA QUE SE EXHIBEN EN LAS DOS EXPOSICIONES DEL MUSEO DE ARTES DECORATIVAS-PALACIO TARANCO. FUENTE: CAROLINA FRABASILE.

legal de los museos, «su finalidad es promover la producción y divulgación de conocimientos con fines educativos y de disfrute poblacional» (Uruguay, 2012, párr. 3). En este sentido, y retomando las ideas de Prats (1998) discutidas anteriormente, podemos afirmar que los museos también conservan el patrimonio cultural inmaterial por medio de las piezas que allí se exponen.

Para este trabajo se realizó una nueva visita al museo con el objetivo de registrar algunas piezas desarrolladas a través de la técnica convocada en este artículo, encontrándose algunos ejemplos en las dos exposiciones antes destacadas. Las fotografías que se tomaron de esos objetos no permiten apreciar realmente su escala [Fig. 3], pero, si se retoma lo anteriormente mencionado sobre su utilidad para contener líquidos como ungüentos y perfumes junto con el hecho de que eran empleados como colgantes en collares, se puede entender su tamaño, que no supera los 10 cm de altura en ningún caso.

A partir de la publicación en redes sociales de las fotografías tomadas en el Museo de Artes Decorativas, se identificó una tendencia de la comunidad vidriera a la búsqueda de otros espacios de visibilización del patrimonio cultural material e inmaterial referente al vidrio.

Retomando las ideas de Pascual et al. (2011) presentadas anteriormente, la observación directa de estos objetos permite comprender sus procesos productivos y, a través de ellos, las formas de vida y las creencias y costumbres de las civilizaciones antiguas.

Por último, parece pertinente y necesario resaltar que tanto la comprensión de estas técnicas como su difusión en relación a su valor patrimonial son acciones imprescindibles para conservar la historia y la memoria, lo que hace fundamental la presentación y exposición de las mismas para darles una mayor llegada a la sociedad. En este sentido, el uso de nuevas tecnologías de documentación y comunicación podría permitir un acercamiento diferente al pasado y constituir una estrategia de innovación.

Bibliografía

Alcalde, J. G. (1996). Una aproximación al estudio de los «Alabastra» de pasta vítrea. Los ejemplares del Museo Nacional de Artes Decorativas. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 35*(2), pp. 121-126.

Álvarez, M. (2010). Patrimonio Industrial, Paisaje y Desarrollo Territorial. Áreas. Revista Internacional De Ciencias Sociales, (29), pp. 21-29. Recuperado de https://revistas.um.es/areas/article/view/115481

Dadrian, E. (2011). A Window on a Long Tradition. Egypt´s Glassmaking Heritage [Una ventana en una larga tradición. Patrimonio egipcio de la fabricación en vidrio]. *Rawi. Egypt's Heritage Review,* (3). Disponible en https://rawi-magazine.com/articles/glass/

Grassi, M.C., Tedeschi, A. y Ciocchini, E. (2016). *Poética del fuego. Estrategias de ideación y producción en las Artes del Fuego contemporáneas.* La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. https://doi.org/10.35537/10915/59456

Niro, A. (2012). *El vidrio en los Oficios del Fuego* [monografía en *web*]. Disponible en http://200.55.58.50/WebPPdeV/Producciones/Ariel_Niro/el_vidrio_oficios_del_fuego.pdf

Pascual, C., Criado Herrero, E., Capel, F. y Recio, P. (2011). Arqueometría y Patrimonio de la Cerámica y el Vidrio. En M.A. Rogerio y C. Sáiz (Eds.), *Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural* (pp. 125-132). Comunicaciones presentadas en la Primera Reunión de la Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural realizada en Madrid, España. Junio. Sevilla: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla y Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC] de España. http://hdl.handle.net/10261/47271

Prats, L. (1998). El concepto de patrimonio cultural. *Política y sociedad, 27*(1), pp. 63-76.

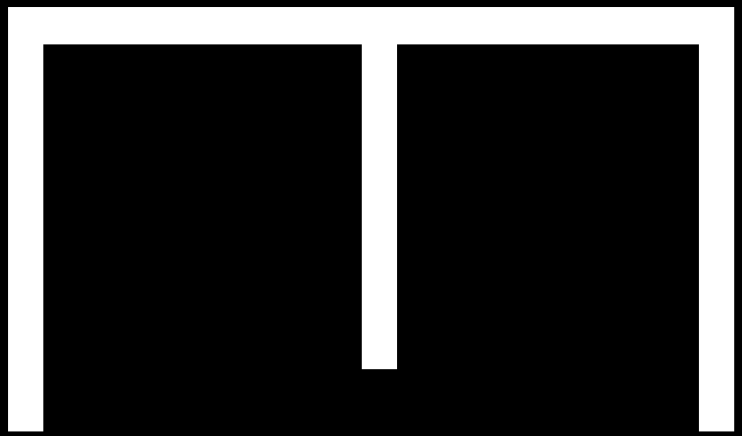
Sanz Lobo, E. (2005) *El vidrio como materia escultórica: técnicas de fusión, termoformado, casting y pasta de vidrio* (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España). Recuperado de https://eprints.ucm.es/id/eprint/7264/

Shortland, A. (2009). Glass Production. *UCLA Encyclopedia of Egyptology, 1*(1). Recuperado de https://escholarship.org/uc/item/4jv3f665

Uruguay. (2012, diciembre 28). Ley nº 19037: Ley de Fijación del Marco Legal de los Museos. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19037-2012

Villegas, M.A. (2016). *Desarrollo histórico y formal de la escultura en vidrio* (Tesis doctoral, Universidad de Granada, España). http://hdl.handle.net/10481/44016

Valencia, L. y Aldana C. (2017). *Descubriendo el patrimonio: «de la ruta del vidrio a la ruta de la memoria». Una experiencia pedagógico-artística en el Museo del Vidrio de Bogotá* (Trabajo de grado-Informe final de pasantía, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia). http://hdl.handle.net/11349/5790



experimentación

Plan de conservación preventiva para el edificio Vilanova Artigas

El edificio y sus problemas de conservación

MARIA LUCIA BRESSAN PINHEIRO

Profesora asociada en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo e investigadora del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Coordinó el Plan de Gestión de Conservación de Proyectos para el Edificio Vilanova Artigas, apoyado por el programa Keeping it Modern de la Fundación Getty (2015-2017). Desarrolla estudios e investigaciones en el área de la historia y la preservación de la arquitectura brasileña. Correo electrónico: mlbp@usp.br

PALABRAS CLAVE

CONSERVACIÓN PREVENTIVA; HORMIGÓN APARENTE; SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN; EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS

Resumen

Este artículo forma parte de un conjunto de escritos que abordan la elaboración del Plan de Conservación Preventiva para el Edificio Vilanova Artigas, sede de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo [Fauusp], llevado a cabo con el apoyo del programa Keeping It Modern [KIM], de la Fundación Getty, entre 2016 y 2018. Se trata de un gran edificio, construido en hormigón aparente, con características arquitectónicas especiales que, aunque le dan enorme interés, constituyen importantes obstáculos para su adecuada conservación. Para presentar apropiadamente tanto el propio edificio y su trayectoria como los estudios realizados y los desafíos aún por afrontar, el informe se desarrollará en tres partes, correspondientes a tres artículos, de los que este es el primero, y presentará las principales características arquitectónicas y constructivas del edificio y el enfoque metodológico utilizado para hacer frente a sus principales problemas de conservación. El segundo artículo abordará los problemas específicos de estanqueidad de la cubierta del edificio, mientras que el tercero tratará los problemas de conservación del hormigón aparente de sus fachadas.

FOTOGRAFÍA: LEONARDO FINOTTI

FIGURA 1. VISIÓN GENERAL DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS. FUENTE: COLECCIÓN FAUUSP.

El edificio Vilanova Artigas, diseñado entre 1961 y 1969 por los arquitectos João Batista Vilanova Artigas y Carlos Cascaldi, es una obra emblemática de un momento específico en la arquitectura de São Paulo, caracterizado por las grandes dimensiones, el uso de hormigón armado en su plenitud plástica y estructural y una clara postura pedagógica. Tanto la alta calidad de su arquitectura como el carácter simbólico del edificio fueron reconocidos públicamente por el Consejo para la Defensa del Patrimonio Histórico, Arqueológico, Artístico y Turístico del Estado de São Paulo [Condephaat], en 1981, y por el Consejo Municipal para la Preservación del Patrimonio Histórico, Cultural y Ambiental de la Ciudad de São Paulo [Conpresp], en 1991.

Así se resume el edificio en un pequeño y magistral texto escrito por el arquitecto Vilanova Artigas (extraído de Barossi, 2016):

> El edificio FAU, como propuesta arquitectónica, defiende la tesis de la continuidad espacial. Sus seis pisos están conectados por rampas suaves y anchas, en desniveles que buscan dar la sensación de un solo plano. Hay una interconexión física continua en todo el edificio. El espacio está abierto y las divisiones y los pisos prácticamente no lo seccionan, sino que simplemente le dan más función.
>
> Es una escuela de acabado simple, modesto como corresponde a una escuela de arquitectos, que también es un laboratorio de pruebas. El sentido de generosidad espacial que su estructura permite aumenta el grado de convivencia, de encuentros, de comunicación. Cualquiera que grite dentro del edificio sentirá la responsabilidad de haber interferido con todo el entorno. Entonces, el individuo es instruido, urbanizado, gana espíritu de equipo.
>
> El hormigón utilizado no es solo una solución más económica, sino que corresponde a la necesidad de encontrar medios de expresión artística, uti-

> lizando la estructura del edificio, su parte más digna. La estructura, para el arquitecto, no debe desempeñar el humilde papel del esqueleto, sino expresar la gracia con la que los nuevos materiales permiten dominar las formas cósmicas, con la elegancia de los vanos más grandes, de formas livianas.
>
> Este edificio crisola los santos ideales de la época: lo pensé como la especialización de la democracia, en espacios dignos, sin puertas de entrada, porque lo quería como templo, donde todas las actividades son lícitas. (pp. 128-129)

Es una hermosa síntesis de las intenciones del proyecto, materializadas en las características físicas del edificio, que, si bien constituyen sus principales cualidades, causan numerosos problemas de conservación y restauración.

Caracterización del edificio

Se puede describir el edificio como una gran caja rectangular de hormigón, con un largo de 110 m y un ancho de 66 m, cerrada por paredes ciegas de hormigón aparente a una altura que oscila entre 7,6 m y 8,5 m del suelo, apoyadas en pilares delgados, también de hormigón aparente.

Quien entre en esta estructura ascética se encontrará con un espacio interno caracterizado por una gran riqueza de situaciones: zonas claras y oscuras; volúmenes que avanzan y otros que retroceden, interconectados por rampas,

FIGURA 2. ASAMBLEA ESTUDIANTIL EN EL SALÓN DEL CARAMELO, LA PLAZA INTERNA DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS. DÉCADA DE 1970. FUENTE: COLECCIÓN FAUUSP.

alrededor de un gran vano central, con un pie derecho de unos 15 m de altura, configurando una gran plaza interna. Todo está abundantemente iluminado por una extensa cubierta translúcida que, lejos de configurarse como una losa, se compone de una rejilla luminosa que da unidad al conjunto.

Estas múltiples situaciones, que transforman trayectos internos rutinarios en verdaderas *promenades architecturales*, sirven, a su vez, a un programa muy preciso, fruto de las numerosas discusiones sobre la enseñanza de la arquitectura que tuvieron lugar en la década de 1960. Con el objetivo de superar el modelo vinculado a las bellas artes, estas se inspiraron en las directrices pedagógicas emanadas de la Bauhaus, basadas en el vínculo entre la teoría y la práctica y en la experiencia integral de los estudiantes y profesores en el propio ambiente escolar. Esta propuesta se traduce en la generosidad espacial dada a los estudios de proyecto, que ocupan más de la mitad de la superficie destinada a actividades didácticas, y en la instalación de talleres para el uso del cuerpo estudiantil, como laboratorio fotográfico y taller para la ejecución de prototipos. Se preconizaba un intenso ambiente de convivencia entre estudiantes y profesores, capaz de proporcionar el debate y la fermentación de ideas. Por lo tanto, una noción fundadora de la arquitectura moderna está inequívocamente presente en el edificio FAU: la forma sigue a la función.

La audaz solución estructural, totalmente adaptada a sus grandes dimensiones y absolutamente inseparable del diseño arquitectónico, solo fue posible por el uso extensivo del hormigón armado visto, el gran protagonista del edificio Vilanova Artigas. Su uso es parte del culto al hormigón característico de la década de 1960, que lo equiparaba a una «piedra artificial», un material muy duradero, casi indestructible, que parecía no requerir ningún cuidado de manutención.

Las cinco décadas que han pasado desde la finalización de la obra se encargaron de demostrar la falacia de tal suposición. De hecho, el envejecimiento y la degradación del hormigón aparente, en una obra con las características y dimensiones de la Fauusp, son evidentes y han planteado numerosos problemas.

Estos problemas se ven agravados por una actitud brasileña muy generalizada hacia el medio ambiente construido: la falta de una cultura de manutención predial. En efecto, no es habitual en Brasil llevar regularmente a cabo actividades preventivas como limpieza de canaletas y sumideros, inspección de cubiertas, reaplicación de productos impermeabilizantes, etc. Solamente ante los problemas se adoptan las providencias necesarias. La cuestión a menudo incide en edificios institucionales, cuyos presupuestos no suelen contemplar adecuadamente tales actividades, constituyendo una carga adicional para sus respectivos gestores. El edificio Vilanova Artigas no es una excepción en este sentido.

Todo esto, sumado a sus dimensiones efectivamente gigantescas, ha llevado con el tiempo a problemas bastante graves, especialmente en lo que respecta a la cubierta y las fachadas. El desagüe de las aguas pluviales nunca fue totalmente efectivo debido a la pequeña caída prevista en proyecto (0,5%), lo que dio lugar a la acumulación de agua en varios puntos, un problema también agravado por el movimiento de la estructura de la cubierta a lo largo del tiempo y el

consiguiente desplazamiento vertical de las vigas. Todos estos factores causaron infiltraciones de agua en la rejilla de hormigón, aumentando su peso. Se han probado varias soluciones para corregir estos problemas, como el cambio en los sistemas de impermeabilización y los intentos de restaurar la pendiente prevista en proyecto mediante la aplicación de capas de mortero, pero tales medidas no lograron el resultado esperado, como se verá en detalle en el artículo n° 2.

Aunque esas pruebas fueron extremadamente importantes para comprender las diversas variables en cuestión y para una evaluación más realista de las implicaciones materiales de las soluciones propuestas, no se tomó una decisión concluyente al respecto. Además, la cantidad de recursos financieros necesarios para una intervención en toda la cubierta fue más allá de las posibilidades presupuestarias de la universidad.

La situación continuó empeorando hasta que, alrededor de 2007, comenzó un proceso de desplacamiento del hormigón de las vigas de la cubierta como resultado del agravamiento de la impregnación de humedad en la estructura, causando la despasivación de las armaduras y, con la continuidad del proceso, la ruptura de fragmentos. La solución paliativa adoptada fue la colocación de redes de *nylon* bajo la cubierta para garantizar la seguridad de los usuarios del edificio, que continuó en plena actividad.

Esta situación, con todos los inconvenientes que conllevaba (acumulación de suciedad, instalación de palomas, etc.), permitió la continuidad del uso del edificio hasta que se obtuvieran los grandes recursos necesarios para llevar a cabo las obras de emergencia en la cubierta, que solo se realizarían en 2012. Así, clases enteras de alumnos completaron su curso sin conocer el edificio Vilanova Artigas en su situación normal, es decir, lleno de luz natural; completaron los cinco años del curso en un edificio iluminado por una luz azulada, más atenuada con cada año que pasa.

Es importante mencionar que, paralelamente al problema de la estanqueidad de la cubierta, el proceso de degradación de las fachadas del edificio también continuaba, lo que, aunque no incidía tan directamente en la seguridad de sus usuarios, era igualmente preocupante. Como veremos en el artículo n° 3, la falta de manutención del hormigón aparente estaba provocando su impregnación por la humedad y, en consecuencia, el debilitamiento de la extensa superficie de mediación entre el edificio y el entorno exterior (3079,48 m² de superficie de fachadas).

En 2009, los graves problemas del edificio, así como el carácter autoritario y fragmentado de las intervenciones finalmente propuestas para resolverlos, desencadenaron una movilización sin precedentes contra la precariedad de la situación por parte de un gran contingente de estudiantes y antiguos estudiantes, empleados, profesores y usuarios en general. Esta movilización dio lugar a un amplio debate sobre el estado de conservación del edificio, dando como resultado el Plan Maestro Participativo de la FAU-PDP 2011-2018, que, con el fin de orientar cualquier intervención a realizar en el edificio, garantizaba la preservación de sus valores formales y memoriales.

FIGURA 3. IMPACTO NEGATIVO DE LAS REPARACIONES REALIZADAS EN EL HORMIGÓN VISTO DE LAS FACHADAS DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU.

Por último, en 2012, tras años de preocupación y movilización de la comunidad FAU (estudiantes, alumnos y profesores), fue posible contratar los servicios necesarios para llevar a cabo la tan esperada intervención de emergencia en la cobertura y las fachadas del edificio Vilanova Artigas. En términos generales, los trabajos realizados entre 2013 y 2015 tenían como objetivo resolver los problemas de estanqueidad de la cubierta e interrumpir el proceso de corrosión de los refuerzos de las fachadas.

Sin embargo, a pesar de que a lo largo de los años se habían llevado a cabo diversidad de estudios, investigaciones y ensayos sobre los problemas recurrentes del edificio, no existía nada suficientemente detallado para ser ejecutado cuando comenzaron las obras, ni siquiera los estudios previos necesarios. Así, la reforma de emergencia del Edificio Vilanova Artigas se contrató con un ámbito de trabajo definido, pero sin un proyecto previo y sin las subvenciones para su apoyo; por lo tanto, las soluciones proyectivas necesarias para resolver los múltiples problemas identificados y sus diversas interfaces se desarrollaron con las obras en curso. Esto dio lugar a una intervención a gran escala, llevada a cabo con un alto costo económico y social, que causó un gran daño a las características físicas y estéticas del bien cultural, algo que se podría haber evitado en gran medida si, a lo largo de sus cincuenta años de vida, el edificio hubiera tenido un programa adecuado de mantenimiento y conservación que contemplara sus especificidades constructivas, esenciales para la transmisión de muchos de sus valores patrimoniales.

Participación en el programa KIM

Cuando las obras estaban terminadas y su impacto negativo en las características arquitectónicas del edificio ya era evidente, un grupo de profesores y estudiantes de la Fauusp se movilizaron para presentar un plan de conservación preventiva para el edificio Vilanova Artigas junto al programa KIM, que acababa de ser puesto en marcha por la Fundación Getty[1]

De hecho, la coyuntura era especialmente propicia para la elaboración de un plan de evaluación, seguimiento y manutención, si no corrección, de los sistemas recién sometidos a las intervenciones de emergencia con el fin de evaluar la calidad y eficacia de las obras finalizadas y planificar las actividades de mantenimiento apropiadas.

La aprobación del proyecto propuesto abrió una oportunidad única para afrontar el reto de la conservación preventiva del edificio Vilanova Artigas en términos científicos, rompiendo así el ciclo de mantenimiento y tratamiento reactivo que ha caracterizado tanto su trayectoria como la de gran parte de nuestro patrimonio institucional.

La propuesta se basó en la metodología de los planes de gestión de la conservación, un enfoque relativamente reciente desarrollado por el arquitecto australiano James Semple Kerr, que se ha aplicado ampliamente en países como el Reino Unido y Australia, incluso como requisito obligatorio para obtener apoyo financiero para la preservación de bienes culturales privados.

Brevemente, se trata de elaborar un documento capaz de explicar los valores y significados reconocidos en el bien cultural, que debe guiar todos los procedimientos necesarios para su conservación, incluso desde intervenciones de restauración más exhaustivas hasta reparaciones específicas y procedimientos ordinarios de mantenimiento.

Así, la metodología propuesta tiene como objetivo garantizar las bases necesarias para subvencionar cualquier intervención futura, evitando la realización de obras inoportunas, carentes de estudios cualificados y directrices claras, como acababa de ocurrir en el edificio Vilanova Artigas. También contribuye a fomentar la planificación a largo plazo y establecer medidas regulares de mantenimiento preventivo, además de promover la coherencia en la toma de decisiones, incluso ante los cambios de gestión.

Dados el plazo de ejecución del proyecto (24 meses) y los recursos puestos a disposición por el programa KIM, la propuesta del edificio Vilanova Artigas se estructuró en tres frentes de investigación o tareas que se explican a continuación.

PREPARACIÓN DE UN *DOSSIER* INTEGRAL SOBRE EL EDIFICIO (TAREA N° 1)[2]

El *dossier* permite la comprensión del edificio en relación a sus características físicas, su historia y su significado, buscando también identificar y llenar lagunas de conocimiento y documentación para apoyar los procesos

1. Es un grupo formado, en el primer semestre de 2015, por profesores y algunos de los estudiantes de la asignatura Subvenciones de Investigación y Proyección para la Preservación del Patrimonio.

2. Equipo a cargo de la tarea: Profa. Dra. Beatriz Mugayar Kühl (coordinadora), Ana Paula Arato Gonçalves, Renata Cima Campiotto y Silvio Oksman.

FIGURA 4. EJEMPLOS DE PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA TAREA DE ELABORACIÓN DEL *DOSSIER*. IZQUIERDA: UBICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN RELATIVA A EJECUCIÓN DE OBRAS EN EL EDIFICIO. DERECHA: ENTREVISTAS CON ANTIGUOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA.
FUENTE: COLECCIÓN FAU-USP Y COLECCIÓN CONSERVAFAU, RESPECTIVAMENTE.

de toma de decisiones relacionados con las intervenciones eventualmente necesarias en el futuro. Esta tarea tiene dos frentes de trabajo:

1. Recopilación sistemática y organización de datos históricos, incluyendo proyectos, dibujos, documentos de mantenimiento y fotografías históricas existentes, a través de la investigación en diversos archivos.
2. Producción de documentación para llenar las deficiencias existentes, como el relevamiento arquitectónico *as built*, correspondiente al estado actual del edificio —que nunca se había hecho—, que se complementó con el escaneo láser 3D de las fachadas.

Como se puede ver, más que una recopilación sistemática de datos, el objetivo principal de la preparación del *dossier* era documentar las transformaciones y diversas formas de apropiación del espacio a lo largo del tiempo, así como apoyar un análisis de las características espaciales del edificio y la propuesta de directrices para el uso y tratamiento adecuados de sus espacios. Además, la preparación del *dossier* proporcionó subvenciones esenciales para el desempeño de las otras dos tareas, como se verá en los artículos al respecto.

SEGUIMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN APLICADO RECIENTEMENTE A LA CUBIERTA DEL EDIFICIO (TAREA N°2)[3]

Esta tarea tuvo como fin evaluar la eficacia de esta intervención, su estado actual de conservación y los procedimientos de mantenimiento que deben aplicarse (véase el artículo n°2).

3. Coordinadores de la tarea: Profa. Dra. Claudia Andrade Oliveira y Prof. Dr. Antônio Carlos Barossi.

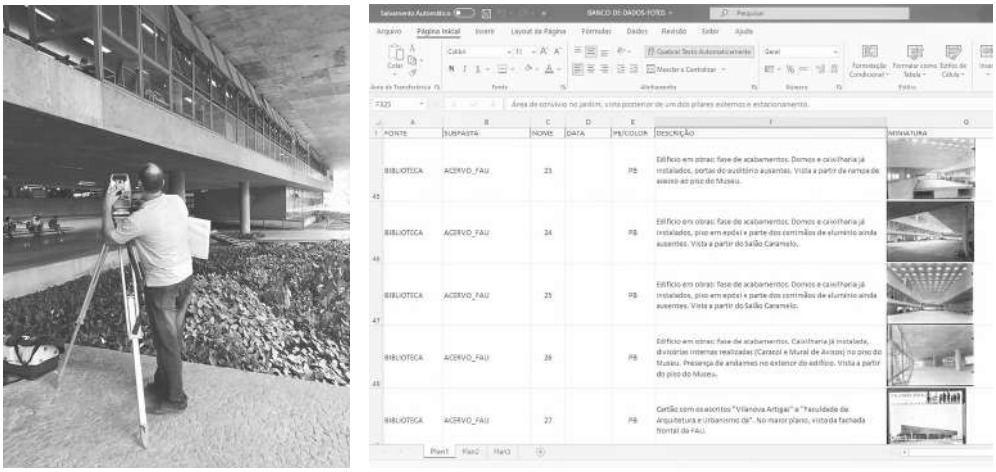


FIGURA 5. EJEMPLOS DE PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA TAREA DE ELABORACIÓN DEL *DOSSIER*. A LA IZQUIERDA, EL RELEVAMIENTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO. A LA DERECHA, TABULACIÓN DE LOS DATOS DE UBICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA PERTINENTE.
FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU.

INVESTIGACIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO VISTO QUE CONFORMA LAS FACHADAS (TAREA N° 3)[4]

Esta tarea tuvo como fin evaluar la eficacia de esta intervención, su situación actual de conservación y los procedimientos de mantenimiento que deben aplicarse (véase el artículo n° 3).

Los tres frentes de trabajo descritos anteriormente constituyen un conjunto de actividades de investigación esenciales para la correcta conservación del Edificio Vilanova Artigas con el objetivo de evitar futuras intervenciones importantes, alto costo y gran agresividad al tejido histórico de este importante bien cultural.[5] Asimismo, las investigaciones y estudios mencionados aquí pueden contribuir a investigaciones similares para otros ejemplos de patrimonio moderno en Brasil. Además del desarrollo de una metodología de trabajo centrada en las especificidades constructivas y formales del bien cultural en cuestión, el planteamiento propuesto por el Plan de Conservación Preventiva para el Edificio Vilanova Artigas puso en evidencia la falta de una cultura de conservación preventiva del patrimonio material. De hecho, el debate sobre la conservación de las obras arquitectónicas suele limitarse a dos aspectos principales: los criterios para el valor del patrimonio, es decir, los criterios para seleccionar lo que debería ser conservado, y los criterios que deben guiar los proyectos de restauración de los edificios enumerados. Sin embargo, no suele prestarse la misma atención a la cuestión de la conservación preventiva de los bienes culturales, que, como destaca la Carta de Venecia, es esencial para evitar la necesidad esporádica de grandes intervenciones, a veces con carácter de emergencia y de gran agresividad, que generalmente dañan y descaracterizan los bienes culturales.

4. Coordinadora de la tarea: Profa. Dra. Claudia Andrade Oliveira.

5. El detalle completo de las actividades llevadas a cabo está disponible en https://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/vilanova_artigas

El desafío que todavía permanece, además, es pasar de la teoría a la práctica, incorporando efectivamente investigaciones y estudios realizados bajo el programa KIM en la estructura administrativa de la Fauusp, fundando así una rutina de conservación preventiva técnicamente adecuada y eficaz.

Bibliografía

Barossi, A. C. (Org.). (2016). *O edifício da FAU-USP de Vilanova Artigas.* São Paulo: Editora da Cidade.

Barossi, A. C. et al. (2017). Um Plano de Gestão da Conservação para o Edifício Vilanova Artigas, sede da Fauusp. En *V Encontro Internacional para a Preservação do Patrimônio Edificado.* Simposio llevado a cabo en la conferencia Arquimemória 5, Salvador, Brasil. [CD-Rom].

Campiotto, R. et al. (2016). Edifício Vilanova Artigas: obra de intervenção em patrimônio moderno. En *Congreso Iberoamericano Património: suas matérias e imatérias.* Simposio llevado a cabo en la conferencia del Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal.

Kerr, J. S. (2013). *The Conservation Plan: a guide to the preparation of conservation plans of European cultural significance.* Australia ICOMOS. Recuperado de https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2146/1/ICOMOS-Australia-The-Conservation-Plan-7th-Edition.pdf

Plan de conservación preventiva para el edificio Vilanova Artigas

El nuevo sistema de impermeabilización aplicado a la azotea del edificio

CLAUDIA DE ANDRADE OLIVEIRA

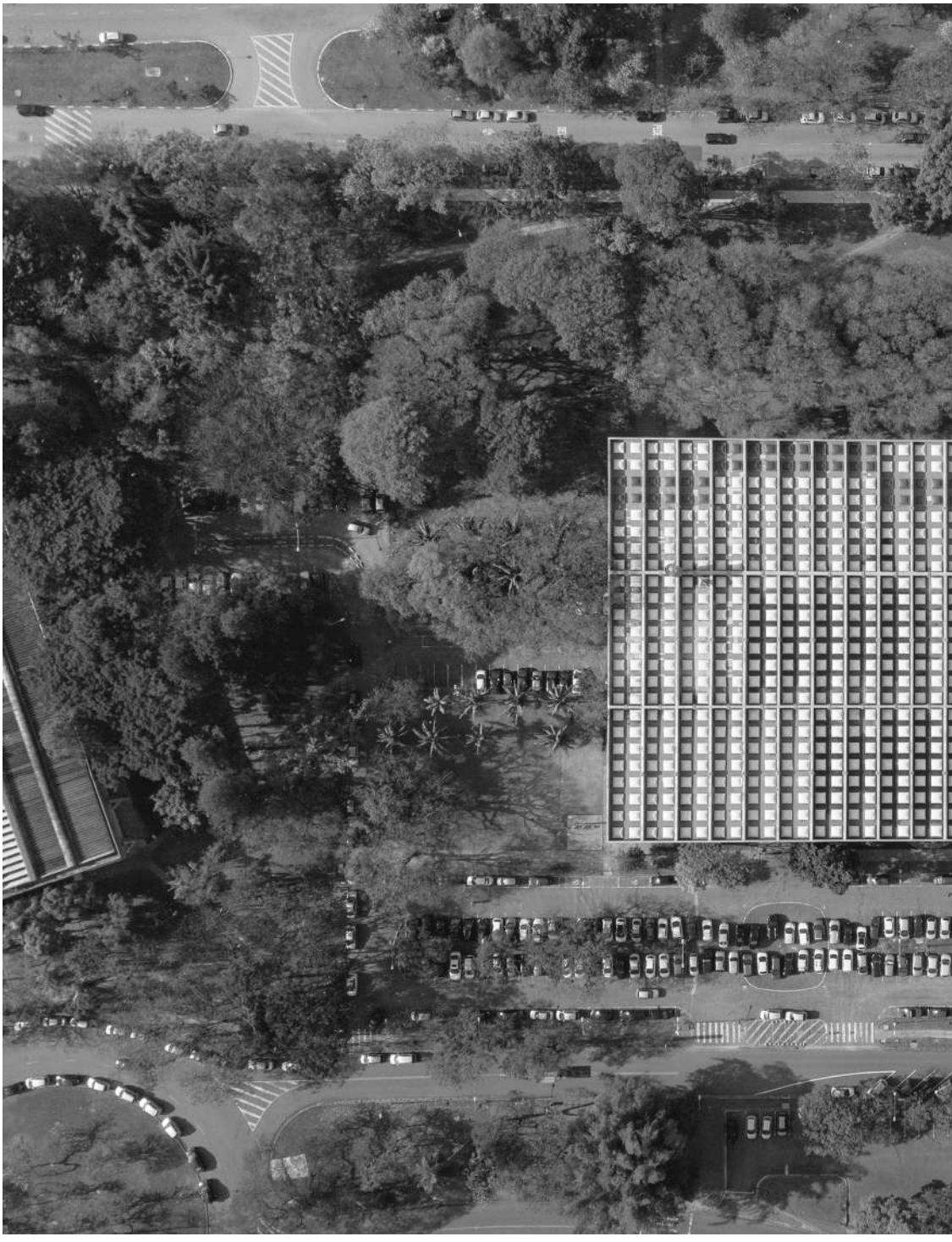
Profesora asociada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo. Coordinó la tarea n° 3 sobre la investigación del hormigón del Plan de Conservación Preventiva, preparado con el apoyo del programa Keeping It Modern [KIM] de la Fundación Getty (2015-2017). Actualmente coordina proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de materiales, sistemas de construcción, análisis de desempeño y riesgo, mantenimiento y conservación de edificios. Correo electrónico: ctao@usp.br

PALABRAS CLAVE

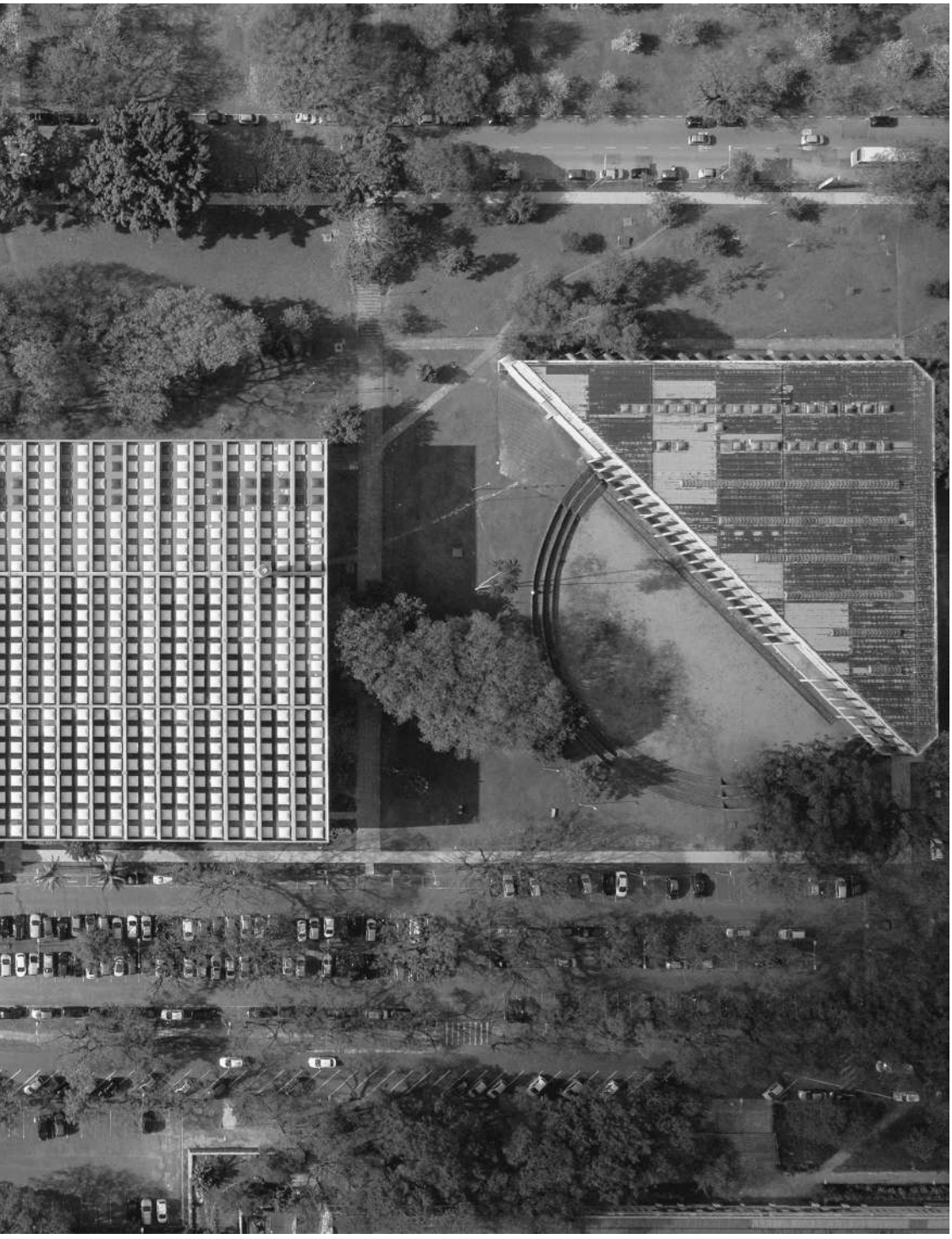
POLIUREIA; AZOTEA; ARQUITECTURA MODERNA; PERCOLACIÓN DE AGUA; CORROSIÓN DE LA ARMADURA

Resumen

Este texto aborda tanto el análisis del desempeño del actual sistema de impermeabilización, con membrana a base de poliureia, de la azotea del edificio Vilanova Artigas como el impacto en la protección de la estructura de hormigón. Las pendientes reducidas de los planes de flujo de agua de lluvia, asociadas a desplazamientos y deformaciones de la estructura, dificultan el drenaje en varios tramos de la cubierta, lo que conduce a la acumulación de una capa de agua de hasta 10 cm de espesor. Las principales fallas detectadas son derivadas de problemas de control de aplicación y son las siguientes: descamación de la membrana, espesor por debajo del límite mínimo (1,5 mm) y micro agujeros (f ~ 0,15 mm); ruptura de la membrana debido a la falta de capa inhibidora de adhesión en regiones con fisuras activas en el substrato; ruptura de la membrana con desprendimiento del mortero de preparación del substrato en regiones más susceptibles al movimiento debido a los gradientes térmicos. Los análisis contribuyen a la formación de una base de datos sobre durabilidad y mantenimiento de la impermeabilización basada en poliureia, aplicada a las azoteas de hormigón armado, cuyo desempeño aún no está plenamente validado en la práctica.



FOTOGRAFÍA: LEONARDO FINOTTI



Introducción

Este texto aborda los problemas de conservación y desempeño del sistema de impermeabilización de la azotea del edificio Vilanova Artigas, presentando las intervenciones realizadas allí, las investigaciones y los estudios desarrollados con el apoyo del programa Keeping It Modern [KIM] de la Fundación Getty y su condición actual. Inicialmente se comentarán las características geométricas y constructivas únicas de la azotea, que, además de ser uno de los elementos arquitectónicos más emblemáticos del edificio, es también el origen de los principales retos a los que se enfrentará su conservación.

Desde la primera década de uso del edificio, se han reportado muchos defectos en la impermeabilización que han sido reparados en varias ocasiones.

Sin embargo, a pesar de haber sido bastante invasivas, tales intervenciones no fueron eficaces en el control de la corrosión de las armaduras, el principal mecanismo de deterioro del hormigón armado. Por lo tanto, la azotea demostró ser el sistema más vulnerable frente a la acción del tiempo.

Dada la importancia del tema, este artículo aborda tanto el análisis general del desempeño del actual sistema de impermeabilización con membrana a base de poliureia de la azotea del edificio Vilanova Artigas como su impacto en la protección de la estructura de hormigón. La investigación fue conducida como parte de la Tarea n°2 del Plan de Conservación Preventiva, preparado con el apoyo del programa KIM de la Fundación Getty. Tal como se presenta en el artículo n°1, la Tarea n°2 consistió en la investigación de la cubierta y sus implicaciones en la conservación de los otros sistemas constructivos con el fin de subvencionar los procedimientos de mantenimiento que deben aplicarse al edificio. En el texto se presentan algunos resultados del trabajo del equipo compuesto por Antonio Carlos Barossi (coordinador), Claudia de Andrade Oliveira, Rodrigo Vergilli y Eric Palmeira. La investigación completa, incluyendo todos los relevamientos y ensayos, está disponible en el informe técnico del proyecto (Pinheiro, 2018).

Características geométricas

Aunque la cubierta del edificio Vilanova Artigas sea conceptualmente caracterizada como una azotea con losa plana de hormigón, hay ciertos detalles que la diferencian, desde el punto de vista estructural y funcional, de una cubierta plana de losa continua [Fig. 1]. Sus dimensiones nominales, en planta, son 66 m x 110 m (entre ejes de la estructura). La disposición estructural está formada por vigas de sección completa con altura de 1,9 m, situadas cada 5,5 m, longitudinalmente, y cada 22 m, transversalmente, configurando 60 módulos estructurales. Vigas secundarias, con una altura de 0,485 m y disposición en malla bidireccional de 2,75 m x 2,75 m, y la carpeta superior, con espesor de 0,08 m, conforman la estructura nervada. Las vigas secundarias tienen una sección de «A» invertida y se construyeron con casetones de cajón perdido de madera [Fig. 2].

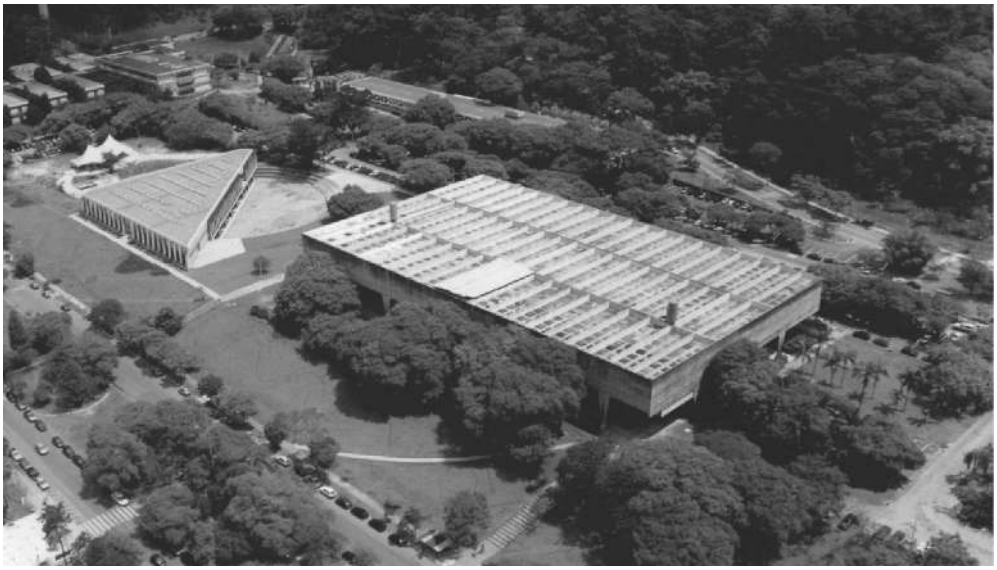


FIGURA 1. EMPLAZAMIENTO Y PLANTA DE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS.
FUENTE: JORGE MARUTA, *JORNAL DA USP* (2007).

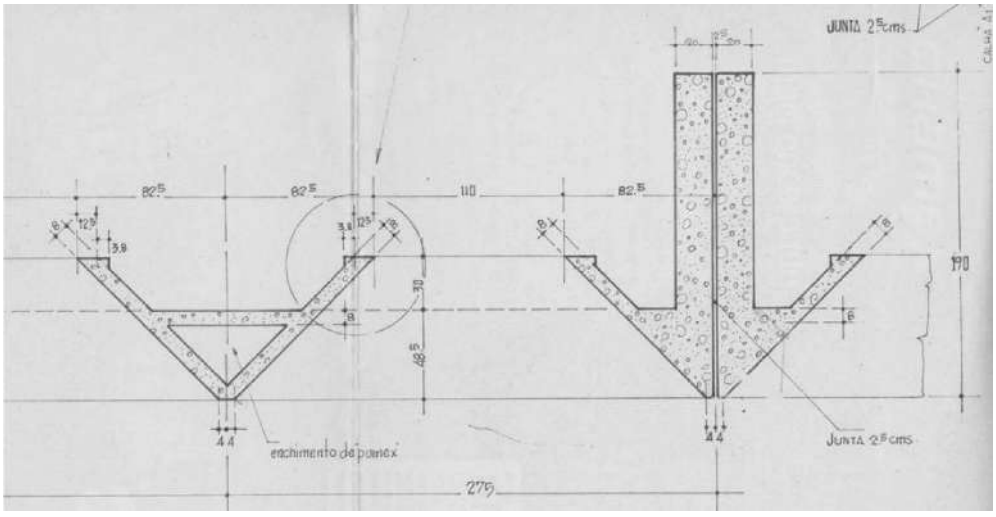


FIGURA 2. DETALLE DEL DISEÑO ESTRUCTURAL CON LA SECCIÓN DE LAS VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO DE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS (LAS MEDIDAS ESTÁN EN CM). (A) VIGA SECUNDARIA. (B) VIGAS INVERTIDAS DE ALMA COMPLETA, QUE DELIMITAN LOS MÓDULOS. DETALLES SIN ESCALA. FUENTE: ARCHIVO DE SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA TÉCNICA DE LA FAU.

Las vigas de sección completa están soportadas por 18 pilares internos. En el perímetro, las vigas forman parte de las fachadas. Cada módulo estructural tiene 16 aberturas, con dimensiones nominales de 1,1 m x 1,1 m, recubiertas por lucernarios translúcidos. Así, la cubierta del edificio Vilanova Artigas se asemeja a un gran tamiz con 960 aberturas [Fig. 3].

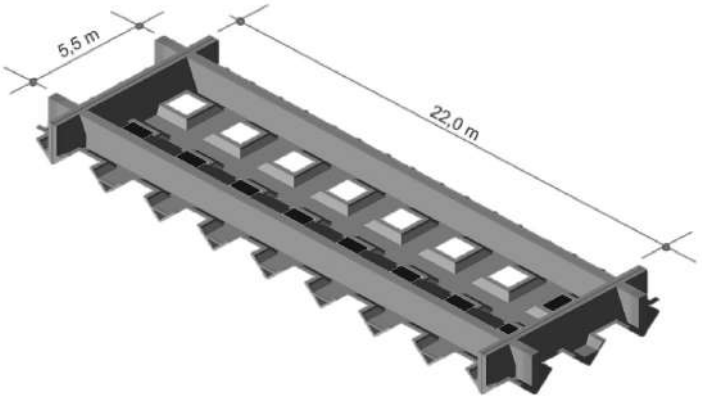
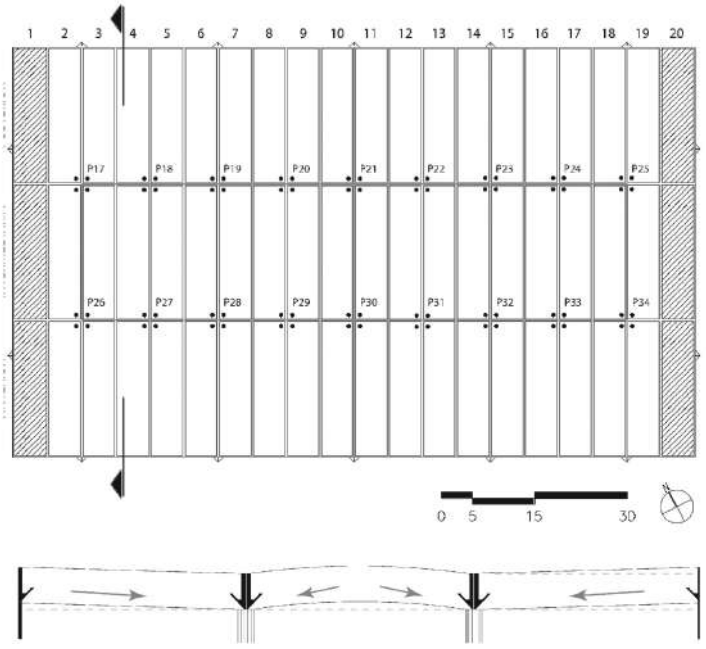
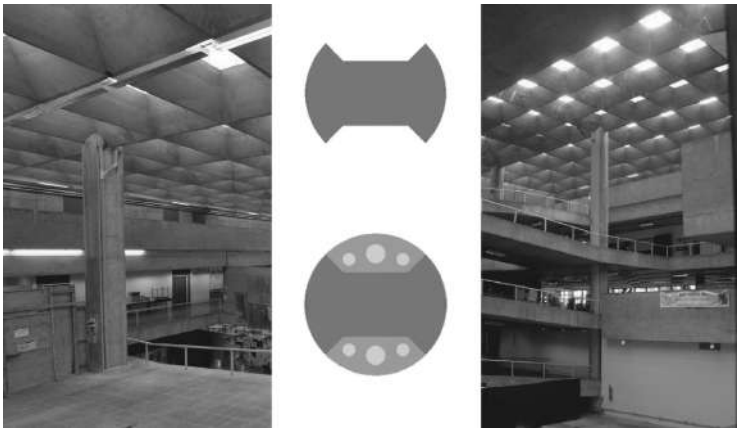


FIGURA 3. MÓDULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA, DELIMITADO POR LAS VIGAS. DIMENSIONES NOMINALES ENTRE EJES. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU. MODELO ELABORADO POR FABIO GALLO.



Croquis del corte transversal indicado en planta. Sin escala.

FIGURA 4. (A) PLANTA DE LA CUBIERTA CON EL POSICIONAMIENTO DE PILARES INTERNOS Y PUNTOS DE DESAGÜE. (B) SECCIÓN DE LA CUBIERTA, SIN ESCALA, QUE INDICA LA DIFERENCIA DE NIVEL Y LA CONTRAFLECHA DE LAS VIGAS FUENTE: VERGILI (2019).



A B C

FIGURA 5.(A) TRAMO DEL PILAR P26 CON LA TUBERÍA DE DESCENSO DEL AGUA DE LLUVIA. (B) SECCIÓN DEL PILAR (INSCRITO EN CIRCUNFERENCIA CON F = 1,10 M) Y EL BAJORRELIEVE PARA EL PASO DE LAS TUBERÍAS DE LOS SISTEMAS (AGUA DE LLUVIA, AGUA FRÍA, ELECTRICIDAD). (C) EL PILAR P26 CON EL RELLENO, DE LADRILLOS Y MORTERO, DEL BAJORRELIEVE. FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA (2015 Y 2008).

Según el diseño estructural, la pendiente para el drenaje del agua de lluvia se conformó por la diferencia de 2 cm entre las cotas de los extremos de las vigas en los módulos perimetrales, además de una contraflecha de 7 cm para las vigas de los módulos centrales. Los módulos, por lo tanto, funcionan como canaletas de recolección de agua de lluvia. Los desagües están situados cerca de los pilares centrales y los tubos de recolección de agua de lluvia se colocan en un bajorrelieve en los pilares (*shafts*).

La Figura n° 4 ilustra el sistema de drenaje. En la planta se indican los 60 módulos (20 por zona), los pilares y los desagües. Según el diseño original, en la sección transversal se indica la pendiente de las superficies para el flujo de agua de lluvia. Los módulos de las extremidades (achurados) no tienen tubo de descenso; el agua se conduce hacia el módulo vecino por embudos.

La Figura n° 5 muestra la tubería de agua de lluvia, algunos detalles de la sección del pilar y el posicionamiento de conductores verticales en el bajorrelieve en el pilar.

Según las especificaciones del diseño original, las pendientes nominales oscilan entre el 0,2% y 0,6%, declividades insuficientes para garantizar el libre escurrimiento del agua, teniendo en cuenta las deformaciones previsibles de la estructura. Los desplazamientos verticales llevaron a la acumulación de agua en la zona central de la losa, y paulatinamente el agua fue infiltrándose en el hormigón por las fallas del sistema de impermeabilización.

La primera evidencia de desplazamiento de la cubierta que afectó parcialmente la funcionalidad del edificio se registró en 1980 con la ruptura de una de las paredes de las aulas, en la última planta del edificio. A partir de ese año y durante las dos décadas siguientes, casi todos los módulos de la cubierta fueron reparados. Se aplicaron varias capas de mortero en las losas para recomponer

A B

FIGURA 6. (A) VISTA EXTERIOR DEL TECHO EN 2011, CON ÉNFASIS EN LAS VIGAS, LA CHAPA DE ALUMINIO Y LOS LUCERNARIOS SOBRE LAS ABERTURAS DE LAS LOSAS. (B) CARA INFERIOR DE LA CUBIERTA, EN 2008, CON EVIDENCIAS DE LIXIVIACIÓN DE SALES SOLUBLES, DEPÓSITOS DE ELEMENTOS CALIZOS Y CORROSIÓN DE LA ARMADURA. FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA.

los planes para el libre escurrimiento de agua. Las capas de mortero añadieron sobrecarga de 200 kg/m^2 a las losas.

Con el tiempo, se realizó la sustitución del sistema de impermeabilización, con la aplicación de varios productos de construcción (membrana de aplicación liquida), pero las soluciones no presentaron la eficacia necesaria para proteger la estructura de hormigón.

Así, entre 1996 y 2002, los equipos técnicos y gerenciales de la institución optaron por una intervención experimental más invasiva en 30 módulos. La intervención consistió en la demolición de la losa y su reconstrucción con una pendiente de 1%, seguida de la impermeabilización con sistema de membrana líquida y refuerzo con tela. Esta solución, aunque bastante invasiva, resolvió parcialmente el problema de la acumulación de agua, pero el alto costo de la intervención no permitió la continuidad de las obras. Además, la elevación del nivel de las losas de estos módulos facilitó la penetración del agua por las aberturas de salida de aire de los lucernarios, creando un nuevo problema.

Además de la impermeabilización de la losa, tanto la protección de la cara superior de las vigas como el sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas requirieron también atención. Por lo tanto, en 2010, aproximadamente 1800 m lineales de chapa de aluminio se instalaron en la parte superior de las vigas, con el objetivo de satisfacer simultáneamente la necesidad de limitar la penetración del agua de lluvia y renovar el referido sistema de protección [Fig. 6(a)].

Sin embargo, la falta de mantenimiento preventivo del sistema de impermeabilización y la acumulación de agua de lluvia en la mitad de los módulos continuaron agravando el deterioro de la cubierta. La percolación de agua por el hormigón lixivió las sales solubles de este, potenciando la corrosión del acero y el consiguiente desprendimiento de la cubierta del refuerzo en la cara inferior de la losa [Fig. 6 (b)].

En la intervención de emergencia que se produjo entre 2013 y principios de 2015, la solución para impermeabilizar la cubierta fue la aplicación de poliureia pura en la superficie externa de hormigón aparente de la cubierta (10.906 m^2), en las losas y caras de las vigas.

Sistema de impermeabilización

La especificación de poliureia se debió a las características de su aplicación, sin costuras y de muy rápido secado. Además, la impermeabilización de poliureia proyectada mediante pulverización permite la aplicación en superficies con geometría compleja, como la cubierta del edificio Artigas.

Es una membrana elastomérica, especificada con un espesor de 1,5 mm, un valor que la clasifica como una membrana de alto espesor. La aplicación de poliureia se realiza mediante la técnica llamada Pulverización en Caliente (*hotspray*) (2000 psi ou ~14 MPa), que requiere temperatura de 70 °C u 80 °C y mano de obra calificada.

La membrana soporta pequeños movimientos estructurales. Las fisuras preexistentes en el sustrato deben estar colmatadas con elastómero y protegidas con una capa que inhiba la adhesión de la poliureia a la superficie fisurada. Según los fabricantes, en comparación con otras membranas o mantas disponibles comercialmente, la poliureia tiene alta resistencia química frente a los rayos UV y no requiere protección mecánica debido a su alta resistencia a la abrasión.

Debido al costo y a la dificultad de movilización del equipo de aplicación, tanto la corrección de posibles fallas en la aplicación como el mantenimiento se llevan a cabo con resina a base de poliuretano, con reparaciones realizadas localmente y a temperatura ambiente.

Además, la especificación de poliureia cumplía con otros requisitos de trabajo, como la velocidad de aplicación, dada la urgencia de eliminar la percolación de agua en el hormigón, el bajo peso y la resistencia a la abrasión, que permite prescindir de la cubierta de protección mecánica.

La solución adoptada consideró la acumulación de agua de lluvia en algunos módulos, por lo tanto, el drenaje debía ser parte de un programa de mantenimiento preventivo continuo. La Figura n° 7 muestra la cubierta en 2015, poco después de haber finalizado la aplicación de poliureia, y en 2017, cuando ya se habían realizado algunas reparaciones localizadas, utilizando resina a base de poliuretano.

Polyurea consta de dos componentes principales, mezclados en el momento de la aplicación en proporciones iguales (PDA Polyurea Development Association[1]):

- isocyanato: compuesto que contiene el grupo funcional -N=C=O, altamente reactivo para grupos funcionales con hidrógeno libre;
- mezcla de resinas en las que el grupo reactivo es la amina (-NH2).

1. Polyurea Development Association: https://www.pda-online.org/definitions (información consultada el 01 de diciembre de 2018).

A B

FIGURA7. (A) ASPECTO DE LA SUPERFICIE IMPERMEABILIZADA EN EL AÑO 2015. FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA. (B) SUPERFICIE IMPERMEABILIZADA CON REPARACIONES, EN TONO MÁS CLARO, HECHAS CON RESINA A BASE DE POLIURETANO. AÑO 2017. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU.

La poliureia es, de hecho, una tecnología de impermeabilización, porque, según PrimeauxII (2004), no designa un producto, sino una variedad de formulaciones que cumplen diversos requisitos y niveles de desempeño.

En el mercado brasileño, en opinión de expertos (Poliuretano Tecnologia e Aplicações, 2014), la poliureia se clasifica artificialmente en dos categorías: pura e híbrida. Esta clasificación debe evitarse, ya que prácticamente no hay productos nacionales con 100% de radical urea. El uretano está presente, en mayor o menor medida, en todas las formulaciones comerciales. La especificación de la tecnología debe realizarse de acuerdo con los requisitos de resistencia mecánica, los factores climáticos, la resistencia a productos químicos, entre otros requisitos técnicos y estéticos del proyecto.

Actualmente, en Brasil, los revestimientos a base de poliureia son ampliamente utilizados como barreras para la protección de las superficies metálicas (acero al carbono) en los segmentos de la industria minera, la industria petroquímica y la industria de la construcción naval. Todavía hay pocos informes sobre el uso de poliureia como protección de cubiertas planas de hormigón armado.

Dado el costo de movilización de equipos, las pruebas y los ajustes de producción solo son factibles durante la ejecución de servicios en obras de construcción. Esto aumenta las incertidumbres de la aplicación de un producto no convencional, como la poliureia, en estructuras con geometrías complejas como la presentada aquí.

Análisis de desempeño

En el año 2017, en el marco del proyecto apoyado por el programa KIM, se llevó a cabo una inspección visual. Los principales defectos detectados en la membrana impermeabilizante se ejemplifican en la Figura n° 8. Para detectar la discontinuidad en la membrana también se realizaron pruebas no destructivas, utilizando el

equipamiento Holiday Detector, capaz de localizar agujeros no visibles a simple vista [Fig. 8].

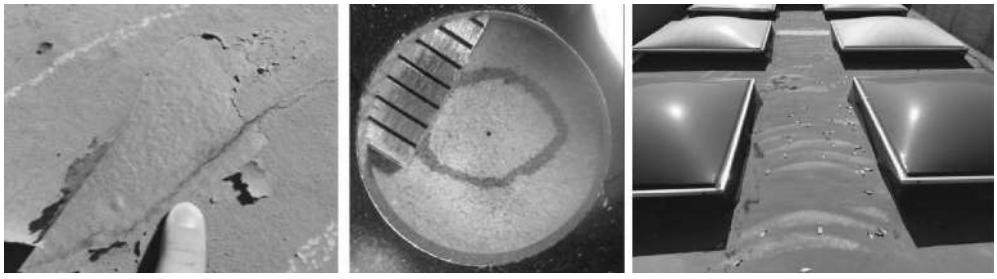
Aunque todavía no está estandarizado en Brasil para la construcción civil, el método ha sido ampliamente utilizado en el control de la aplicación de membranas aislantes eléctricas, como la poliureia, en base a los procedimientos de la norma ABNT NBR 16172:2014 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014). A nivel internacional, la norma ASTM D4787-13 (American Society for Testing and Materials, 2013) guía el uso del método en sustratos de hormigón armado.

Cabe destacar que también se detectaron varias fallas durante la aplicación de la poliureia, habiendo sido reparadas durante las obras de intervención, entre 2014 y 2015.

El análisis cualitativo correlaciona las posibles causas y los efectos de las fallas identificadas. La descamación de la poliureia se asocia con error de procedimiento, cuando el intervalo de aplicación de dos capas sucesivas supera el tiempo de secado de la poliureia, que se produce en segundos. Este tipo de descamación es típica de la pulverización final del producto para la formación de una capa más rugosa. No hay evidencia de que la descamación afectara la capacidad protectora de la membrana, ya que la película alcanzó el espesor mínimo especificado en el diseño (1,5 mm).

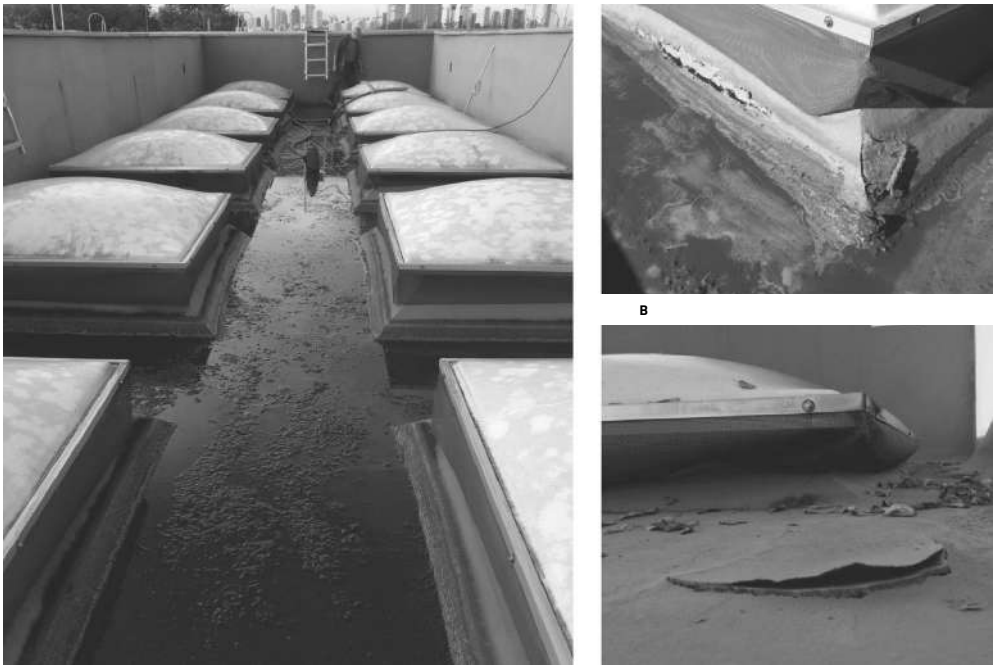
Las rupturas son el resultado de la deformación del sustrato de hormigón. Este tipo de rupturas se detectaron predominantemente en las losas reconstruidas en las campañas de recuperación estructural entre 1996 y 2002. La causa probable es la menor resistencia de estas losas a la fisuración en comparación con las losas originales de los módulos que no se sometieran a intervenciones. Los detalles para inhibir la adhesión de la membrana al hormigón no se realizaron en algunas regiones en las que el sustrato presentaba fisuras preexistentes. En estas condiciones, la ruptura de la impermeabilización se produjo porque la amplitud de movimiento superó la capacidad de alargamiento de la poliureia.

El ensayo con el Holiday Detector detectó agujeros del orden de 0,15 mm. El método también se utilizó para controlar la aplicación de la poliureia, pero, como



A B C

FIGURA 8. FALLAS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES ENTRE 2016 Y 2017. (A) RUPTURAS Y DESCAMACIÓN DE LA MEMBRANA. (B) MICRO AGUJEROS (UNIDAD DE REFERENCIA DE LA ESCALA EN MM). (C) CAMBIO DE COLOR CON VESTIGIOS DEL FLUJO DE APLICACIÓN. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU.



A B C

FIGURA 9. CONDICIONES DE CONSERVACIÓN Y FALLAS DETECTADAS EN LA INSPECCIÓN DE 2019. (A) ACUMULACIÓN DE AGUA DE LLUVIA CON MATERIAL PARTICULADO EN LA LOSA. (B) RUPTURA DE LA REGULARIZACIÓN DEL SUSTRATO Y RUPTURA DE LA MEMBRANA. (C) DESCAMACIÓN DE LA MEMBRANA. FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA (2019).

el control en el trabajo se hizo mediante muestreo, muchas fallas constructivas no fueron reparadas. Estas discontinuidades, asociadas a fallas detectadas a simple vista, comprometen, a corto y mediano plazo, la estanqueidad de la impermeabilización.

El cambio de color se debe a cambios en los parámetros de producción, como la proporción de los dos componentes cuya mezcla se realiza en el momento de la aplicación. La exposición de las diferentes mezclas a la radiación solar acentúa la diferencia de color. Los vestigios observados muestran el flujo dirigido en la proyección de poliureia. Cuando se ha alcanzado el espesor mínimo de la membrana, estos cambios potencialmente no deben causar daños a la impermeabilización.

La Figura n° 9 muestra los registros de las principales fallas detectadas en la inspección de 2019.

La acumulación de agua de lluvia en los módulos, como ya se mencionó, fue considerada como una condición de diseño y requeriría mantenimiento periódico a través del drenaje por medios mecánicos. En 30 módulos, en los que se reconstruyó la losa, no hay acumulación de agua. De los 30 módulos restantes, que aún conservan las características originales de construcción, solo hay 2 módulos en los que el agua de lluvia escurre libremente. En otros 20 módulos, la capa de agua alcanza un espesor de hasta 5 cm. Dependiendo de las condiciones climáticas,

este volumen de agua se evapora naturalmente, dejando solo rastros localizados. En 8 módulos, la capa de agua es permanente y debe ser drenada por medios mecánicos. En principio, la presión ejercida por la capa de agua no compromete la integridad de la membrana, sino que potencia la penetración del agua a través de los agujeros y pequeñas discontinuidades. Se detectaron manchas de humedad y algunas goteras en la cara inferior de la cubierta a partir de 2018, evidencias de la pérdida de estanqueidad del impermeabilizante en algunos módulos.

En esta nueva inspección también se localizaron varias regiones con descamación de la membrana, sin embargo, fue posible ver en ellas el sustrato de hormigón, lo que demuestra que la película no alcanzó el espesor mínimo en su aplicación.

La membrana se aplicó a losas aparentemente aún no fisuradas, pero también sujetas a altos gradientes térmicos (valores del orden de 15 °C o 20 °C) y, por tanto, a grandes deformaciones inducidas por la variación de temperatura. En estas condiciones, dada la restricción del movimiento de la membrana, el módulo de elasticidad de la poliureia determina su acomodación en una región fisurada después de la impermeabilización; la ruptura se produce cuando la membrana alcanza su límite elástico (Ardex Technical Services Department, 2013).

Investigadores y técnicos especializados (Chung et al., 2020; Song et al., 2017; Ardex Technical Services Department, 2013) señalan que uno de los principales mecanismos de falla de las membranas adheridas al sustrato es la ruptura de la membrana sobre fisuras activas o fisuras formadas después de la impermeabilización. El mecanismo se denomina *zero-spantensile stress*, cuya magnitud depende de la amplitud de la abertura de la fisura. Los investigadores advierten que las propiedades típicas de las membranas, como el alargamiento determinado en ensayos de laboratorio, no son suficientes para calificar la aplicación del producto en sustratos sujetos a un movimiento intenso. La necesaria desolidarización de la membrana en estas regiones no siempre es factible o se realiza, y la presente investigación apunta a la necesidad de ensayos específicos, reproduciendo condiciones verificables en el campo.

Conclusión

La especificación de la poliureia fue adecuada para las condiciones locales de aplicación, siendo también una solución válida por su resistencia a los factores ambientales y por garantizar la protección eficiente de las superficies de las vigas de hormigón aparente.

Sin embargo, pocos años después de la finalización de los trabajos, las inspecciones revelaron que la membrana ya mostraba fallas localizadas que conducían a la pérdida de estanqueidad del sistema de impermeabilización.

La recurrencia de la ruptura y de los desprendimientos del sustrato, en las regiones más propensas a grandes amplitudes de movimiento (losas reconstruidas), indica que la membrana adherida no era la mejor solución. Para estas regiones,

las soluciones más adecuadas serían las de impermeabilización con mantas o con sistemas híbridos con múltiples capas (*sheet-coated composite water proofing method*-SCCW), como la sugirieron Chung et al. (2020).

El estudio detallado de las características constructivas de la cubierta, que contó con la contribución documental esencial recogida por el equipo de la Tarea n°1 (ver artículo n°1), fue sustancial para el análisis del desempeño de la impermeabilización, así como para la propuesta de protocolos de mantenimiento, correctivos y preventivos, de esta superficie escultórica.

Los análisis colaboran en la formación de una base de datos vinculada a la durabilidad y el mantenimiento de la impermeabilización en base de poliureia en cubiertas planas de hormigón armado. Sin embargo, los ensayos estandarizados, combinados con los análisis de desempeño *in situ*, siempre son necesarios para reducir las incertidumbres asociadas con soluciones que aún no están totalmente validadas por la práctica.

Bibliografía

American Society for Testing and Materials. (2013). *ASTM D4787-13–Continuity verification of liquid or sheet linings applied to concrete substrates.*

Ardex Technical Services Department. (2013). Misconceptions about membrane elongation. Technical Bulletin – TB073. 21 de junio. Ardex, Australia. Disponible en http://www.ardex.com (consultado el 30 de mayo de 2018).

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2016). *Revestimentos de alta espessura com sistemas de poliureia e híbridos de poliureia/poliuretano – Requisitos de desempenho* (NBR 16545).

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). *Revestimentos anticorrosivos – Determinação de descontinuidade em revestimentos anticorrosivos aplicados sobre substratos metálicos* (NBR 16172).

Barossi, A. C., Oliveira, C. de A., Vergili, R. y Palmeira, E. (2018). *The roof: Constructive systems and their conservation.* En: M.L.B Pinheiro (Coord.). Subsidies for a Conservation Management Plan for Vilanova Artigas Building (School of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo – Fauusp) [Final Report] (pp. 123-200). San Paulo: Keeping It Modern Program. The Getty Foundation.Recuperado de: https://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/vilanova_artigas.

Chung, C.P., Choi, S.Y., Kim, D.B., Park, W.G., Kim, B.Il. y Oh, S.K. (2020). Evaluation of sheet-coated composite waterproofing joint types by analysis of tensile strength change and concrete displacement resistance testing under environmental degradation. *Materials, 13*, 2120, pp. 1-19. doi:10.3390/ma13092120

Pinheiro, M. L. B. (Coord.). (2018). *Subsidies for a Conservation Management Plan Vilanova Artigas Building (School of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo – Faussp).* [Final Report].San Pablo: Keeping It Modern Program. The Getty Foundation. Recuperado de: https://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/vilanova_artigas

Poliuretano Tecnologias e Aplicações. (2014). *Poliuréia: resistências química e mecânica com maior presença no mercado.* Editora do Administrador Ltda. n° 56, ano XII, pp.18-21.

PrimeauxII, Dudley J. (2004). Polyurea Coatings: That Was Then, This is Now.PDA Annual Conference. Marzo 2–4, 2004, Tampa, Florida. Disponible enhttp://www.primeauxassociates.com/wp-content/uploads/2011/11/PP15.pdf

Song, J., Oh, K., Kim, B. y Oh, S. (2017). Performance evaluation of waterproofing membrane systems subject to the concrete joint load behavior of below-grade concrete structures. *Appl. Sci.*, *7*(11), 1147, pp. 1-19. doi: 10.3390/app7111147

Vergili, R. A. C. (2019). Um olhar sobre a cobertura: Análise de desempenho do sistema de impermeabilização da cobertura do edifício Vilanova Artigas da Fauusp. (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo).

Plan de conservación preventiva para el edificio Vilanova Artigas

Investigación sobre el hormigón visto de las fachadas del edificio

CLAUDIA DE ANDRADE OLIVEIRA

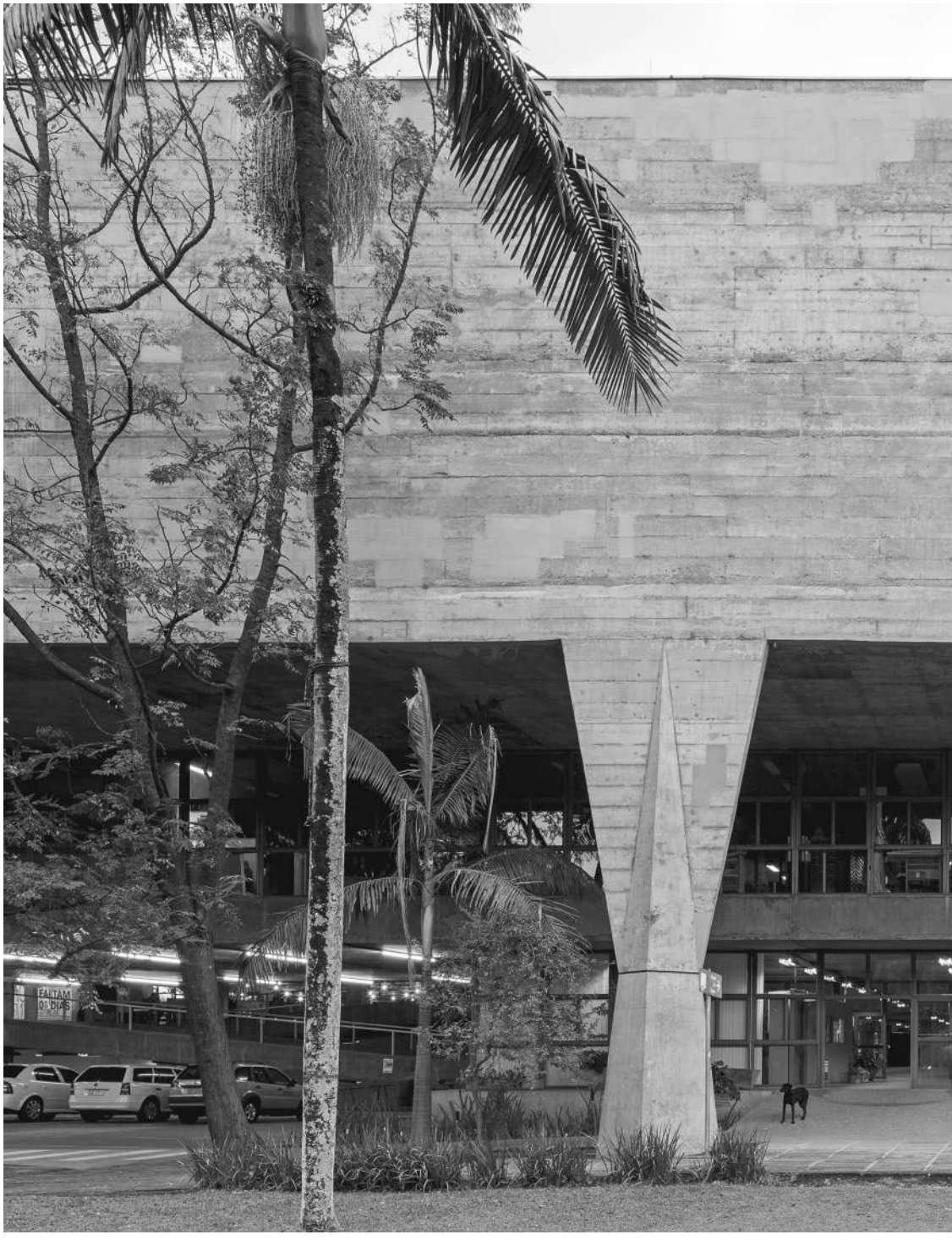
Profesora asociada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo. Coordinó la tarea n° 3 sobre la investigación del hormigón del Plan de Conservación Preventiva, preparado con el apoyo del programa Keeping It Modern [KIM] de la Fundación Getty (2015-2017). Actualmente coordina proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de materiales, sistemas de construcción, análisis de desempeño y riesgo, mantenimiento y conservación de edificios. Correo electrónico: ctao@usp.br

PALABRAS CLAVE

HORMIGÓN VISTO; ARQUITECTURA MODERNA; CARBONATACIÓN; CORROSIÓN DE LA ARMADURA; ABSORCIÓN SUPERFICIAL DE AGUA

Resumen

Este texto analiza los problemas y retos de la conservación del hormigón visto de las fachadas del edificio Vilanova Artigas. Los trabajos referidos a estos componentes edilicios necesariamente implicaron relevar características ambientales, visuales y de textura, realizar ensayos in loco de profundidad de carbonatación y de absorción de agua y llevar a cabo inspecciones de armaduras. Los resultados de dichas acciones indican que el frente de carbonatación, de hasta 30 mm, ha alcanzado la profundidad del refuerzo y la corrosión atmosférica del acero es el mecanismo predominante de degradación, agravada tanto por los ciclos de humidificación y secado del hormigón como por la falta de mantenimiento durante casi cincuenta años. El espesor prevalente de recubrimiento de la armadura es 10 mm. Las irregularidades, la textura porosa del hormigón y la disposición de las armaduras son características del proyecto y del proceso constructivo de estas estructuras. Tres frentes de estudios son orientados hacia la conservación de las fachadas: armonización cromática y de la textura entre hormigón y materiales de reparación; protección y control de humedad de las superficies de hormigón (tratamientos no invasivos con hidrófugos conjugados con aditivos inhibidores de la corrosión); elaboración de un modelo analítico estructural para verificar estados de tensión y deformación frente al agravamiento de la corrosión.



FOTOGRAFÍA: LEONARDO FINOTTI

Introducción

Este texto aborda el análisis del estado de conservación de las fachadas del edificio Vilanova Artigas, que constituyó la Tarea n°3 del Plan de Conservación Preventiva, preparado con el apoyo del programa Keeping It Modern [KIM] de la Fundación Getty. Tal como se presenta en el artículo n°1, la Tarea n°3 consistió en la investigación del hormigón armado visto de las fachadas y su estado actual de conservación con el fin de subvencionar los procedimientos de mantenimiento que deben aplicarse al edificio. En el texto se presentan algunos resultados del trabajo del equipo compuesto por Claudia Andrade Oliveira (coordinadora), Ana Paula Arato Gonçalves, Fabio Gallo Junior, Letícia de Almeida Chaves, Carmen Saraiva y Tatiana Simão. Otros estudios acerca de la microestructura del hormigón y de la corrosión del acero también han sido realizados en el ámbito de la Tarea n°3.

Un primer aspecto que cabe aclarar es que la investigación plantea el cambio de paradigma con respecto a la durabilidad de las estructuras de hormigón visto carbonatado, tal como fue propuesto por Angst et al. (2020). En lugar de basarse en el modelo de que la pérdida de la capa pasivadora del acero lleva a su corrosión, la durabilidad debe abordarse desde la visión sistémica que analiza las condiciones en las que la carbonatación conduce a daños estructurales. Más precisamente, en qué medida inciden esas condiciones y con qué consecuencias.

Desde el punto de vista técnico y de la preservación del patrimonio, las propuestas de Angst et al. (2020) se adhieren a la recuperación de estructuras de hormigón visto de la arquitectura moderna, ya que en estas el frente de carbonatación ha alcanzado la profundidad del refuerzo y la corrosión atmosférica del acero es el mecanismo predominante de degradación. Sin embargo, este cambio de paradigma requiere un conocimiento más profundo de los materiales, así como de la configuración estructural y constructiva y su ambiente circundante.

Por lo tanto, el texto propone un primer abordaje del tema, presentando el estado de conservación del hormigón y las condiciones del entorno del edificio Vilanova Artigas, desde el que se discuten los problemas y retos de la conservación de sus fachadas.

Método

Relevamientos y ensayos *in loco* se llevaron a cabo en el marco del proyecto KIM. Sin embargo, la experiencia previa de la autora, producto del seguimiento y documentación de las intervenciones realizadas en el edificio desde 2005, fue decisiva para la construcción de la referencia que permitió el avance de los estudios, junto con la contribución documental aportada por el equipo responsable de la Tarea n°1 (véase el artículon°1). Con estas subvenciones, la primera fase de la Tarea n°3 comprendía relevamientos y ensayos realizados por los investigadores del proyecto y técnicos de las instituciones asociadas a la investigación.[1] El Cuadro n°1 informa las actividades de la primera etapa. El detalle completo

1. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo y Universidad de Ferrara.

ACTIVIDADES	NIVELES DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	VARIABLES Y CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS DEL ESTUDIO
Relevamiento y reconocimiento del entorno.	Características ambientales.	Identificar posibles riesgos estructurales.	Temperatura, humedad relativa, precipitación, intensidad y dirección del viento, contaminantes, masa vegetal.
Investigación de las fachadas.	Inspecciones visuales a simple vista o con el uso de binoculares.	Detectar características de las fachadas: reparaciones estructurales realizadas en la intervención 2013-2015, patrones superficiales del hormigón, manifestación patológica aún no registrada.	Área de reparaciones estructurales (laser scanning), textura, cavidades superficiales, discontinuidades, manchas y fisuras.
	Ensayo sin loco.	Inferir el nivel de protección de los refuerzos por el hormigón.	Carbonatación, absorción de agua superficial, espesor del recubrimiento.

CUADRO 1. RESUMEN DE LAS ETAPAS INICIALES DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL DE LA TAREA N°3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

de las actividades realizadas está disponible en el informe técnico del proyecto (Pinheiro et al., 2018).

En los puntos posteriores se presentan consideraciones sobre los métodos y protocolos adoptados, los resultados y los respectivos análisis, agrupados por temas: características ambientales y aspecto general de las fachadas; características superficiales y textura; ensayos *in loco*: carbonatación y absorción de agua; disposición de las armaduras.

Características ambientales y aspecto general de las fachadas

En la imagen que trae la implantación del edificio [Fig. 1] se pueden observar las masas vegetales cerca de las fachadas, especialmente en la fachada noreste, creando un microclima que favorece el sombreado y aumenta el tiempo de humidificación del hormigón.

En base a series históricas de 1967 a 2015 se sabe que los valores medios de precipitación mensual en São Paulo oscilaron entre 36,4 mm (invierno) y 256,2 mm (verano). El análisis de series históricas de 1961 a 2016 indica humedad relativa media local de entre 65% y 85% y temperatura media compensada entre 15°C y 25°C.

El clima de São Paulo, con características de clima tropical húmedo con inviernos secos, favorece el avance del proceso de corrosión en estructuras de hormigón, ya que ofrece condiciones tanto para su humidificación frecuente (disminuye la resistencia del medio al flujo de corriente de corrosión) como para el acceso de oxígeno a la interfaz hormigón-acero (agente oxidante de las reacciones de corrosión) (Almeida y Panossian, 1999). Sin embargo, la tendencia de intensificación del régimen de lluvias se verifica en el año 2017, en el que se registraron 1648,8 mm de lluvia y un total de 187 días de precipitaciones (Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciencias Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2017). El valor es un 16,7% superior a la media climatológica, teniendo en cuenta la serie histórica

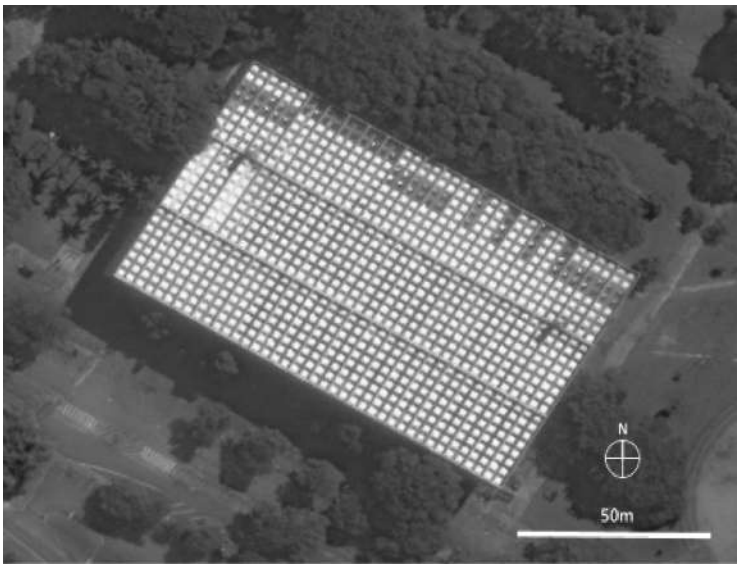


FIGURA 1. EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO VILANOVA ARTIGAS. FUENTE: GOOGLE MAPS (2015).

desde 1933. La tendencia de aumento de la frecuencia e intensidad de lluvia en la región metropolitana de São Paulo [RMSP] también ha sido confirmada por otros estudios recientes de series históricas (Marengo et al., 2020).

El edificio está emplazado en zona urbanizada de una metrópolis, cerca de autopistas con intenso tráfico vehicular, donde el principal contaminante del aire es el monóxido de carbono [CO]. La concentración de este osciló entre 20381 µg/m³ (17800 ppb) y 2862,5 µg/m³ (2500 ppb) entre 1981 y 2015. En el mismo período, el dióxido de azufre [SO_2] osciló entre 242 µg/m³ (6633,5 ppb) y 11 µg/m³ (28,8 ppb). No hay evidencia de fuentes locales de contaminantes de cloruro.

El Cuadro n°2 muestra los resultados de *laser scanning* con la identificación de áreas reparadas, con mortero de reparación estructural, en las caras externas de las fachadas durante la intervención 2013-2015 y el porcentaje respectivo de reparaciones en relación con la superficie total del hormigón visto.

FACHADA	ÁREA DE LA FACHADA (M²)	ÁREA DE REPARACIÓN (M²)	RELACIÓN ENTRE ÁREAS (%)
NO	588,62	94,20	16,0
NE	909,92	333,36	36,6
SO	992,90	162,71	16,4
SE	588,14	140,72	23,9
TOTAL	**3079,60**	**730,99**	**23,7**

CUADRO 2. ÁREA DE REPARACIONES REALIZADAS EN LA CAMPAÑA DE INTERVENCIÓN 2013-2015. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Se constató que las fachadas con el porcentaje más alto y más bajo de reparaciones eran la noreste y noroeste, respectivamente, razón por la que ambas se seleccionaron para la extracción de testigos. La fachada noreste tiene más de un tercio del hormigón original reemplazado por mortero de reparación estructural. Esta condición probablemente se agravó por la prolongada humidificación de la superficie del hormigón [Fig. 2]. La fachada sureste tiene el segundo porcentaje más alto de reparaciones: 23,9% de la superficie exterior. Tal vez esto fue recrudecido por su grado de exposición a la lluvia, explicación que se discute más adelante en el texto.

A continuación, se realizó un estudio visual de los puntos de las fachadas con acumulación de productos de corrosión. Los resultados se muestran en el Cuadro n°3.

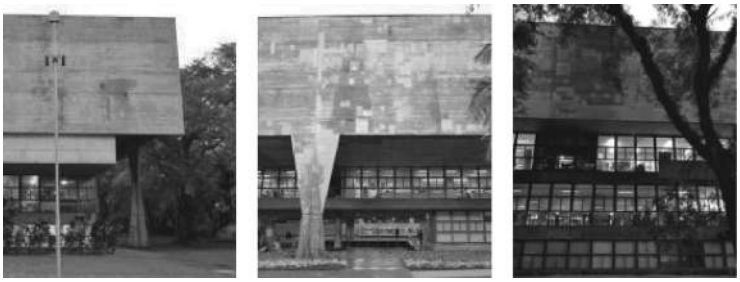
La primera hipótesis es que han surgido nuevos focos de corrosión de la armadura después de la intervención concluida en 2015. A medida que la manifestación visual ocurre después de cambios internos, como la pérdida de adherencia entre el acero y el hormigón, la situación inspira cuidado. La continuidad de los ensayos de corrosión permitirá comprender esta manifestación. Otra hipótesis se refiere a la posible oxidación de la pirita [sulfuro de hierro FeS_2], detectada en el agregado grueso de las fachadas en el análisis petrográfico (Pinheiro et al., 2018). Esta segunda hipótesis se apoya en observaciones divulgadas por Douglas (2015) sobre manchas, en el hormigón visto, resultantes de la reacción de la pirita presente en los agregados. Esta hipótesis aún requiere verificación a través de una prueba que se realiza con un fragmento extraído de la fachada, por lo que es necesaria una nueva autorización de los organismos de protección del patrimonio. La tercera hipótesis es que las manchas están asociadas con la oxidación de la armadura expuesta (sin indicios del efecto expansivo de la corrosión) por fallas de llenado en la construcción original, la corrosión de pasadores o barras de acero utilizadas para la estabilización de los encofrados.

Otra condición investigada es el grado de exposición de cada fachada del edificio a la lluvia, que se puede inferir a través del índice de lluvia conducida por el viento o Wind-Driven Rain Index [WDR].

El WDR, presentado en De Andrade et al. (2018), se calculó, sobre la base de datos del año 2016, para los meses de enero y febrero (verano) y los meses de

FACHADA	ÁREA (M²)	PUNTOS DE CORROSIÓN	DENSIDAD DE PUNTOS DE CORROSIÓN (PUNTOS/M²)
SO	907,5	153	0,169
SE	544,5	58	0,107
NE	808,5	71	0,088
NO	544,5	131	0,241
TOTAL	**2805**	**413**	**0,147**

CUADRO 3. PUNTOS DE CORROSIÓN DETECTADOS EN LAS FACHADAS POR OBSERVACIÓN VISUAL, A SIMPLE VISTA Y CON LA AYUDA DE BINOCULARES, EN EL AÑO 2016. .FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



SE SO NE

FIGURA 2. FOTOGRAFÍAS DE TRAMOS DE LAS FACHADAS CON MANCHAS DE HUMEDAD REGISTRADAS DESPUÉS DE LLUVIA DE BAJA INTENSIDAD DURANTE EL OTOÑO. FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA (2017).

julio y agosto (invierno), representativos del período de precipitaciones anuales más altas y más bajas, respectivamente. La fachada sureste fue la más afectada por las lluvias en verano, con un WDR = 4 m^2/s, y las fachadas sureste, con un WDR = 0,008 m^2/s, y noroeste, con un WDR = 0,006 m^2/s, fueron las más afectadas en invierno, aunque en diferente magnitud. Los parámetros se comparan con las referencias internacionales que clasifican los valores WDR[3] 4 m^2/s como característicos del grado moderado de exposición (Chand y Bhargava, 2002) o al límite entre el alto y muy alto grado de exposición (Qian y Zhang, 2021).

La humedad es más intensa en la fachada noreste, aunque claramente perceptible en la fachada suroeste. La fachada sureste, la más vulnerable a la lluvia, presenta manchas más pequeñas. En la fachada noroeste las zonas de humidificación también son más discretas, pero no son fácilmente perceptibles en el registro fotográfico debido a la proximidad de la vegetación (árboles grandes).

Las manchas son indicios de la ineficacia del hidrófugo aplicado en 2014, ya sea debido a la ineficacia del producto especificado o al efecto residual de la protección, puesto que la durabilidad del producto aplicado es de dos años, según el fabricante. No obstante, es probable que las zonas con mayor retención de humedad superficial también sean áreas con mayor incidencia de fallas superficiales y fisuras. Las manchas en la fachada noreste también son el resultado de la proximidad de la vegetación que dificulta la pérdida de agua de la superficie.

Para las grandes superficies desprotegidas, la influencia del estado de conservación del hormigón en la interacción con el medio ambiente es notable, reiterando la necesidad de los ciclos de mantenimiento preventivo.

Características superficiales y textura

Las características y la textura de las superficies resultan de las especificaciones de proyecto relativas al uso de moldes con tablas de pino (30 cm de ancho) en su estado natural [Fig. 3] y también de los métodos de llenado de la estructura. La textura de los granos de los moldes de madera sobre la superficie del hormigón, típica de la arquitectura moderna, es uno de los principales atributos estéticos del edificio.

Las variaciones tanto en el posicionamiento como en la estabilidad y estanqueidad de los encofrados se evidencian en los detalles visibles, proporcionando diferentes relieves y texturas a la superficie del hormigón. Además, las cavidades (~1 cm de diámetro) y los defectos de superficie suelen ser el resultado del aire aprisionado durante el llenado y del efecto «pared» del encofrado. La segregación y las variaciones de tonalidad son efectos de la compactación del hormigón y de la variación de dosificación de los materiales entre distintas etapas de llenado.

Además, el relevamiento completo del estado de fisuración de las fachadas es necesario, especialmente por las fisuras indicativas de los esfuerzos en regiones más solicitadas, como en las zonas típicas de mala adherencia del refuerzo. En esas zonas el estado de fisuración se agrava por la baja adherencia entre el hormigón y el refuerzo corroído. Fisuras y desplazamientos de las fachadas conformarán la base de datos para la elaboración del modelo analítico estructural en desarrollo, detectando regiones con mayor concentración de tensión y deformaciones.

Estas características comprometen la durabilidad de la superficie y también imponen desafíos a su protección, como, por ejemplo, la necesidad de llenar fisuras o defectos de la superficie con aberturas superiores a 0,3 mm antes de la aplicación del hidrófugo, según datos experimentales de Meier y Wittmann (2011).

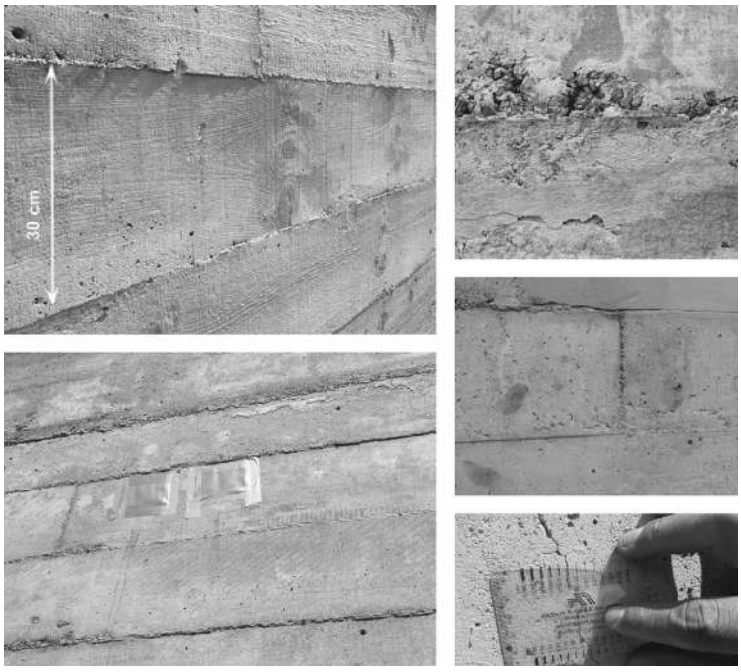


FIGURA 3. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUPERFICIES EXTERNAS DE LAS FACHADAS.
FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU (2016-2017).

Ensayos *in loco*: carbonatación y absorción de agua

Para los testigos extraídos de la fachada noroeste, la profundidad de carbonatación osciló entre 1 mm y 2 mm en la cara exterior y 14 mm y 18 mm en la cara interior. Para los testigos extraídos de la fachada noreste, la profundidad de carbonatación osciló entre 20 y 25 mm en la cara exterior y 30 mm en la cara interior [Fig. 4].

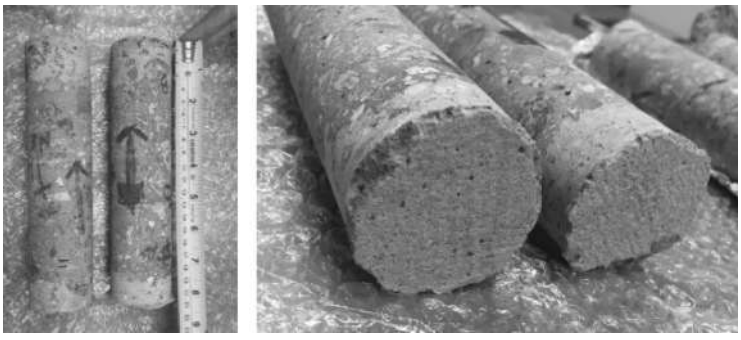
Estos datos confirman que, comúnmente, la profundidad de carbonatación es mayor en lugares con menor humedad (cara interna de las fachadas), pero la mayor profundidad de carbonatación y la consiguiente pérdida de pasivasión del acero no son condiciones suficientes para la corrosión del refuerzo. Hasta la fecha, en cincuenta años de servicio, no hubo registro de daños causados por la corrosión de la armadura en las superficies internas de estas fachadas.

Las profundidades de carbonatación medidas son equivalentes o inferiores a los valores máximos medidos por otros investigadores en edificios de hormigón visto con más de cincuenta años de servicio: 76 mm a 102 mm (Edelson, 2007); 31 mm a 43,5 mm (Buchner y Pepi, 2015); 5 mm a 95 mm (Maldonado--Madala et al., 2017).

La geometría de las reparaciones es también una característica importante para el registro y análisis. La escarificación de algunas áreas de reparación, para pruebas en los refuerzos [Fig. 5], permitió la inferencia de sus profundidades, con resultados promedio de 20 mm y no superior a 40 mm.

Las fachadas están conformadas por vigas de gran altura que poseen un espesor de 0,20 m. Las alturas son las siguientes: 7,25 m, viga de fachada noreste; 8,15 m, vigas de fachadas noroeste, sureste y suroeste. Están densamente armadas, con recubrimiento de refuerzo en el rango predominante de 10 mm [Fig. 8]. Cabe destacar que la profundidad de las reparaciones equivale a una parte representativa (10% a 20%) del espesor de la sección transversal de las fachadas.

La capacidad del hormigón para absorber agua se precisó a través de ensayos *in loco*. La absorción superficial de agua se caracteriza por el fenómeno



A B

FIGURA 4. (A) TESTIGOS EXTRAÍDOS DE LA FACHADA N.E., CON DIÁMETRO 50 MM Y LONGITUD 20 MM. (B) AMPLIACIÓN DE LOS TESTIGOS QUE MUESTRAN LA TEXTURA MÁS RUGOSA Y POROSA DE LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA FACHADA (CAPA CON ESPESOR ENTRE 2 MM Y 3 MM). FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU (2017).

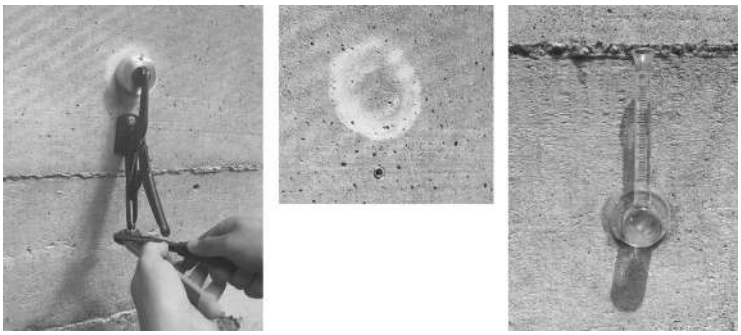
FIGURA 5. ESCARIFICACIÓN DEL ÁREA DE REPARACIÓN PARA ENSAYOS CON ARMADURA EN ÁREA DE ARREGLO EJECUTADO EN 2013. LA REPARACIÓN ILUSTRADA TIENE UNA PROFUNDIDAD DE ENTRE 20 MM A 25 MM. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU (2017).

de la capilaridad y permite inferir las propiedades de la superficie del material, determinantes en la durabilidad del hormigón.

Inicialmente se probó un método semidestructivo, utilizando un equipo para medir la absorción superficial de agua,[2] con un dispositivo que se fijó en la superficie del hormigón. En los diversos intentos no fue posible obtener resultados fiables debido a la dificultad de acoplamiento del dispositivo (cámara llena de agua a baja presión) a la superficie de hormigón, incluso en regiones sin muchas irregularidades. El método fue también abandonado por los vestigios en la superficie. A continuación, se adoptó el ensayo del tubo Karsten descrito originalmente en Rilem (1980), ensayo no destructivo que evalúa la absorción superficial de agua, por capilaridad, del material a baja presión [Fig. 6].

El tubo Karsten es un método ampliamente utilizado para el estudio de revestimientos de mampostería y de construcción en piedra. Aunque con fines

2. Equipo Porosiscope C-P-6000 C-P-6050, James Instruments.



A **B** **C**

FIGURA 6. (A) FIJACIÓN DE LA CÁMARA PARA EL ENSAYO CON EL *POROSISCOPE*. (B) AMPLIACIÓN DEL ÁREA EROSIONADA PARA FIJAR LA CÁMARA DEL *POROSISCOPE*. (C) TUBO KARSTEN FIJADO A LA FACHADA. FUENTE: COLECCIÓN CONSERVAFAU (2017).

comparativos, se trata también de un método indicado para el control de la aplicación de hidrófugo en estructuras de hormigón ante la imposibilidad de extraer testigos para la verificación de la penetración del hidrófugo (Raupach y Büttner, 2014).

La norma EN 16302:2013 (European Standard, 2013) se adoptó como referencia, con mediciones del nivel del agua en el capilar realizadas en los siguientes intervalos: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 60 min, 120 min y 180 min. El resultado se presenta en $kg.m^{-2}h^{-0,5}$ a efectos de la comparación con datos de investigaciones llevadas a cabo en morteros de revestimiento. El coeficiente de absorción de agua, como se describe en Duarte et al. (2020), se puede obtener gráficamente como el coeficiente angular de la línea en el gráfico que correlaciona la masa de agua absorbida por área ($kg.m^{-2}$) y el tiempo en √h.

Los tubos se fijaron con silicona que, después de los ensayos, fue retirada con agua caliente, detergente neutro y acción mecánica con cepillo con cerdas de *nylon*, sin dejar vestigios notables.

A pesar de todos los intentos, solo se logró completar un ensayo. Se trata del ensayo en la fachada sureste, realizado en abril de 2017 en un día sin precipitaciones y con temperatura y humedad relativa de 24 °C y 82%, respectivamente. La humedad superficial del área de ensayo, medida por medio de un instrumento con sensor capacitivo, varió entre el 4% y el 7%.

En el momento del ensayo, la protección por hidrófugo (base silano-siloxano, aplicado en 2014) tenía todavía un efecto residual. El resultado del ensayo, teniendo en cuenta el tiempo de medición de 180 min, indicó un coeficiente de 0,2177 $kg.m^{-2}.h^{-0,5}$. Dada la escasez de resultados referenciales de ensayos no destructivos ejecutados en estructuras de hormigón, se adoptan resultados de ensayos realizados en morteros, ampliamente difundidos en la literatura. Los ensayos ejecutados por Apps (2011), por ejemplo, indican coeficiente medio de absorción de agua que va desde 0,05 $kg.m^{-2}.h^{-0,5}$ a 0,28 $kg.m^{-2}.h^{-0,5}$ para mortero, predosificado, base cemento con adición de resina. El ensayo realizado en la fachada sureste aporta evidencias de que el hormigón, bajo las condiciones actuales, tiene absorción superficial de agua dentro de un rango consistente con morteros de revestimiento base cemento.

Cuando existe la posibilidad de extraer pequeños testigos para la medición de la absorción de agua superficial, los resultados de las pruebas de laboratorio pueden compararse con la referencia de $0,5kg.m^{-2}.h^{-0,5}$, indicada como el valor máximo de absorción de la superficie de agua en la norma EN 13057:2002 (European Standard, 2002) para estructuras de hormigón en general. Por lo tanto, es necesario correlacionar el coeficiente obtenido en ensayos de laboratorio con el coeficiente obtenido en el campo a través de ensayos no destructivos (con tubo Karsten, por ejemplo) bajo las condiciones climáticas y de humedad del hormigón. El objetivo de tales correlaciones es proponer soluciones de bajo impacto para la conservación del patrimonio de hormigón.

Cabe señalar que, dada la escala del edificio en cuestión, tanto la realización como la calibración de dichos ensayos resultan impracticables sin infraestructura que garantice el acceso a las fachadas con relativa facilidad y seguridad.

Disposición de las armaduras

Durante la intervención de emergencia 2013-2015 (ver artículo n° 1) fue posible registrar imágenes de varios tramos de las armaduras de las fachadas, su estado de conservación, su posicionamiento y el espesor del recubrimiento de hormigón [Fig. 7]. Gran parte del refuerzo estaba a la vista después de la primera limpieza con chorro de agua a presión baja, con la eliminación de partes sueltas del hormigón. Las fallas constructivas en la disposición de las varillas resultan de la falta de separadores adecuados en cantidad y dimensión para garantizar el recubrimiento. También se puede observar que el proceso constructivo no garantizó una distancia adecuada entre las varillas del refuerzo principal (varillas longitudinales con diámetro 25 mm en el borde de la viga). Estas características, típicas del proyecto y del proceso de construcción en aquella época, afectan la durabilidad de la estructura.

En algunas partes, la pérdida de masa del hormigón fue de una intensidad tal que dejó expuestas las varillas del refuerzo a flexión de la viga. En la última intervención se sustituyeron las varillas con pérdida de sección y se recompuso la sección de hormigón de acuerdo con especificaciones de diseño, siguiendo los procedimientos típicos de ingeniería de rehabilitación de estructuras de hormigón armado.

En base a las observaciones realizadas en el año 2013 [Fig. 7], las armaduras con bajo espesor de recubrimiento y, por lo tanto, más propensas a la corrosión, son las armaduras para control de la fisuración (diámetro 8 mm), que están dispuestas en malla ortogonal cada 12 cm o 20 cm, según se indica en las hojas del proyecto estructural.

La variación en el espesor del recubrimiento de las armaduras se confirmó mediante mediciones tomadas en 393 posiciones, con detector de metales, cuya distribución se presenta en la Figura n°8.

Como se puede ver, hay un predominio de espesores de recubrimiento en el rango de hasta 10 mm en los refuerzos para control de la fisuración.

La variación en el recubrimiento, asociada a las condiciones de humidificación del hormigón, influye en los cambios por los que pasan las superficies externas de estas fachadas, con impactos significativos en la durabilidad del hormigón y en la apariencia de las fachadas.

FIGURA 7. ARMADURAS CORROÍDAS DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DEL HORMIGÓN DESPRENDIDO.
FUENTE: CLAUDIA OLIVEIRA Y RODRIGO VERGILI (2013).

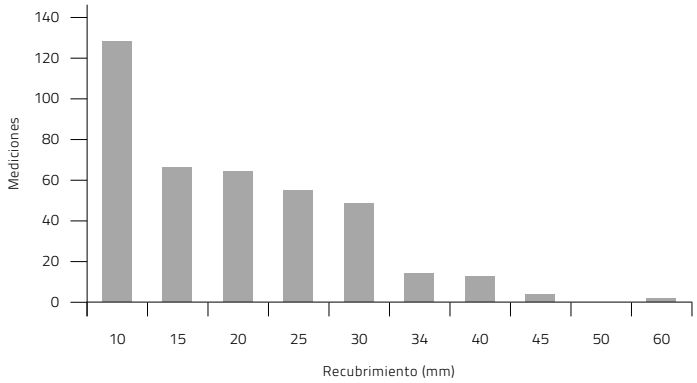


FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPESORES DE RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS MEDIDOS EN LAS FACHADAS DEL EDIFICIO ARTIGAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Conclusión

Las condiciones y características críticas de las fachadas son la absorción superficial del agua, la intensidad y el tiempo de humidificación de la superficie del hormigón, ya que son determinantes en el proceso de corrosión del refuerzo y, por tanto, en la durabilidad de la estructura. Los resultados publicados por De Araújo, De Andrade y Da Silva (2021) demuestran que, para la estructura en cuestión, expuesta a períodos intermitentes de humidificación, el contenido de humedad del hormigón es un parámetro controlador de la resistividad eléctrica del hormigón ya carbonatado y, en consecuencia, de la tasa de corrosión del refuerzo.

A partir de los relevamientos realizados y de las inspecciones hechas, se estructuraron tres líneas de investigación de posgrado. La primera comenzó con los trabajos de Castro (2018) sobre estudios de armonización cromática y de la textura entre hormigón y materiales de reparación. La segunda línea se ocupa de los sistemas de protección de superficies de hormigón a través de tratamientos no invasivos (hidrófugos conjugados con aditivos inhibidores de la corrosión) e incluye, también, la investigación de métodos no destructivos para el control de la aplicación del hidrófugo en la estructura. La tercera línea se centra en el desarrollo del modelo analítico estructural de las fachadas del edificio para verificar sus estados de tensión y deformación, detectando regiones más críticas en las que los efectos de la corrosión pueden conducir a la pérdida de la capacidad resistente de la estructura.

Las investigaciones ya llevadas a cabo, asociadas a estudios en curso, proporcionan una nueva comprensión del desempeño del hormigón visto que da más coherencia a las nuevas propuestas de intervención, teniendo en cuenta la urgencia de garantizar las condiciones de seguridad y la funcionalidad de la estructura sin perder el sentido del compromiso de preservar sus valores patrimoniales

Bibliografía

Almeida, N.L. y Panossian, P. (1999). *Corrosão atmosférica 17 anos*. San Pablo: IPT.

Angst, U. et al. (2020). Corrosion of steel in carbonated concrete: mechanisms, practical experience, and research priorities – a critical review by RILEM TC 281-CCC. *Rilem Technical Letters*, *5*, pp. 85-100. doi: 10.21809/rilemtechlett.2020.127

Apps, C. A. C. P. (2011). Avaliação da variabilidade da técnica de ensaio do tubo de Karsten na medição da permeabilidade à água líquida em revestimentos de ladrilhos cerâmicos e argamassas. (Dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa).

Buchner, L. N., y Pepi, R.M. (2015). Restoration of the cast-in-place concrete at the New York Hall of Science. *APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology*, *46* (2-3), pp. 54-63. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/43556453

Castro, C. S. S. M. de. (2018). Para além das aparências: contribuição ao estudo da conservação de superfícies arquitetônicas de concreto aparente. (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo).

Chand, I. y Bhargava, P. K. (2002). Estimation of driving rain index for India. *Building and Environment*, *37* (5), pp. 549-554. doi: 10.1016/S0360-1323(01)00057-9

De Araújo, A., De Andrade, C. y Da Silva, T. (2021). Current condition of the exposed concrete façades reinforcement of the Vilanova Artigas building: modern architectural heritage. *Revista Ibracon de Estruturas e Materiais*, *14* (1), e14113. doi: 10.1590/s1983-41952021000100013

De Andrade, C., Gallo Junior, F., Gonçalves, A. P. A. y Chaves, L. A. (2018). Task 3: Characteristics and conservation of the exposed reinforced concrete of the Vilanova Artigas Building (Fauusp). En M. L. B. Pinheiro (Coord.). *Subsidies for a Conservation Management Plan for Vilanova Artigas Building (School of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo – Fauusp)* [Final Report] (pp. 203-345). San Pablo: Keeping It Modern Program. The Getty Foundation.Recuperado de: https://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/vilanova_artigas

Douglas, S. A concrete performance: conservation at the National Theatre. Engineering History and Heritage.(2015). *Institute of Civil Engeneerings – ICE*, 169 (EH1), pp. 36-41. doi: 10.1680/jenhh.15.00009

Duarte, R., Flores-Colen, I., de Brito, J. y Hawreen, A. (2020). Variability of in-situ testing in wall coating systems - Karsten tube and moisture meter techniques. *Journal of Building Engineering, 27*. doi: 10.1016/j.jobe.2019.100998

Edelson, R. (2007, enero).The Pentagon lightwell walls: repair, rehabilitation and protection for the next 50 years. *Structure Magazine*, pp. 34-36.

European Standard. (2002). *Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of resistance of capillary absorption* (EN 13057).

European Standard (2013).*Conservation of cultural heritage – test methods – measurement of water absorption by pipe method* (EN 16302).

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São

Paulo (2017). *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP*. IAG. Recuperado de http://www.estacao.iag.usp.br/Boletins/ 2017.pdf

Maldonado-Bandala, E. E., Nieves-Mendoza, D., Vela-Jiménez, J.L. y Castro-Borges, P. (2017). Avaliação de problemas patológicos associados à carbonatação e sulfatos em uma torre de concreto com mais de 50 anos de serviço. *Alconpat Journal*, *8* (1), pp. 94-107. doi: 10.21041/ra.v8il.284

Marengo, J. A. et al. (2020).Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of São Paulo: a review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1472* (1), pp. 5-20. doi: 10.1111/nyas.14307

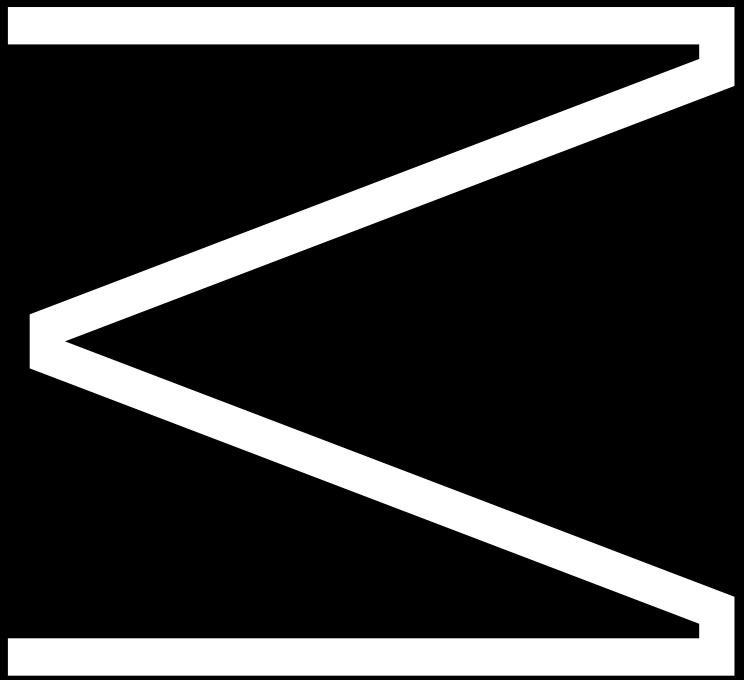
Meier, S. J. y Wittmann, F. H. (2011).Water Repellent Surface Impregnation of Concrete: Guidelines and Recommendations. EnF. H. Wittmann y O. Mercier (Eds.), *Basic research on concrete and applications* (pp. 49–66). Actas del Asmes International Workshop realizado en Lausanne, Suiza, en Julio de 2011. Friburgo: Aedificatio.

Pinheiro, M. L. B. (Coord.). (2018). *Subsidies for a Conservation Management Plan Vilanova Artigas Building (School of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo – Faussp).* [Final Report]. San Pablo: Keeping It Modern Program. The Getty Foundation. Recuperado de: https://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/vilanova_artigas

Qian, T. y Zhang, H. (2021). Assessment of long-term and extreme exposure to wind-driven rain for buildings in various regions of China. *Building and Environment*, *189*. doi: 10.1016/j.buildenv.2020.107524

Raupach, M. y Büttner, T. (2014). *Concrete repair to EN 1504: diagnosis, design, principles and practice*. Florida: CRC Press. Taylor & Francis Group.

Rilem Commission 25-PEM. (1980). Recommended tests to measure the deterioration of stone and to assess the effectiveness of treatment methods.*Journal of Materials and Structures*, *13* (75), 175-254.



materia

Acrópolis

ÁNGELA ÁLVAREZ

Arquitecta y Urbanista por la Universidad Nacional de Colombia (2011). Magíster en Prefabricados de Hormigón por la Universidad Isabel I de Castilla (2020) y con estudios de posgrado en la Escola da Cidade (2014). Actualmente cursa séptimo semestre de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Colombia.
Ha realizado registros fotográficos a más de un centenar de obras de arquitectura moderna durante sus viajes de estudios por Suramérica y Europa.

PALABRAS CLAVE
FOTOGRAFÍA; VISUALIDAD; ACRÓPOLIS

Estas fotografías proponen una aproximación histórica intuitiva, como proponía Worringer en *La esencia del Estilo Gótico*, donde la subjetividad (que en el mundo de la arquitectura es visual) accede al objeto en términos puramente abstractos. ¿De qué otra manera los valores atemporales de la Acrópolis harían tránsito a nuestra era sino mediante una revisión crítica confiada en la intelección visual?

Esta crónica gráfica de un viaje inevitable para el arquitecto suscita la oportuna poesía del gran demiurgo:

> Con la violencia del combate, su gigantesca aparición me pasmó. El peristilo de la colina sagrada estaba franqueado, y único y cuadrado, del único trazo de sus bronceados fustes, el Partenón alzaba el entablamiento, esa frente de piedra. Unas tarimas en la parte inferior, servían de soporte y lo ensalzaban con 20 repeticiones. Nada existía más que el templo y el cielo y la zona de las losas atormentadas por siglos de depredaciones. Y ya nada de la vida exterior se manifestaba aquí; únicos presentes, el Pentélico a lo lejos, acreedor de esas piedras, portador en su falda de la marmórea herida y el Hymeto coloreado con la más opulenta púrpura.
>
> Habiendo escalado unos peldaños demasiado altos, no tallados a escala humana, entre el cuarto y quinto fuste acanalado, entré en el templo por el eje. Y habiéndome vuelto de repente, desde este lugar antaño reservado a los dioses y al sacerdote, abrazaba todo el mar y el Peloponeso; mar flameante, montañas ya oscuras, pronto mordidas por el disco solar. El precipicio de la colina y la sobreelevación del templo por encima de las losas de los propileos,

apartan de la percepción cualquier vestigio de la vida moderna, y, de una vez, dos mil años son abolidos, una áspera poesía sobrecoge; la cabeza hundida en el hueco de la mano, caído sobre uno de los peldaños del templo, sufres la sacudida brutal y te mantienes vibrante.

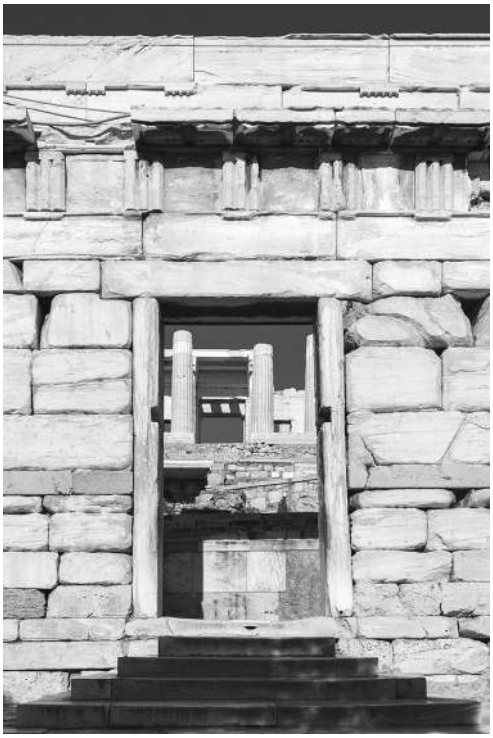
L.C. *LE VOYAGED'ORIENT*

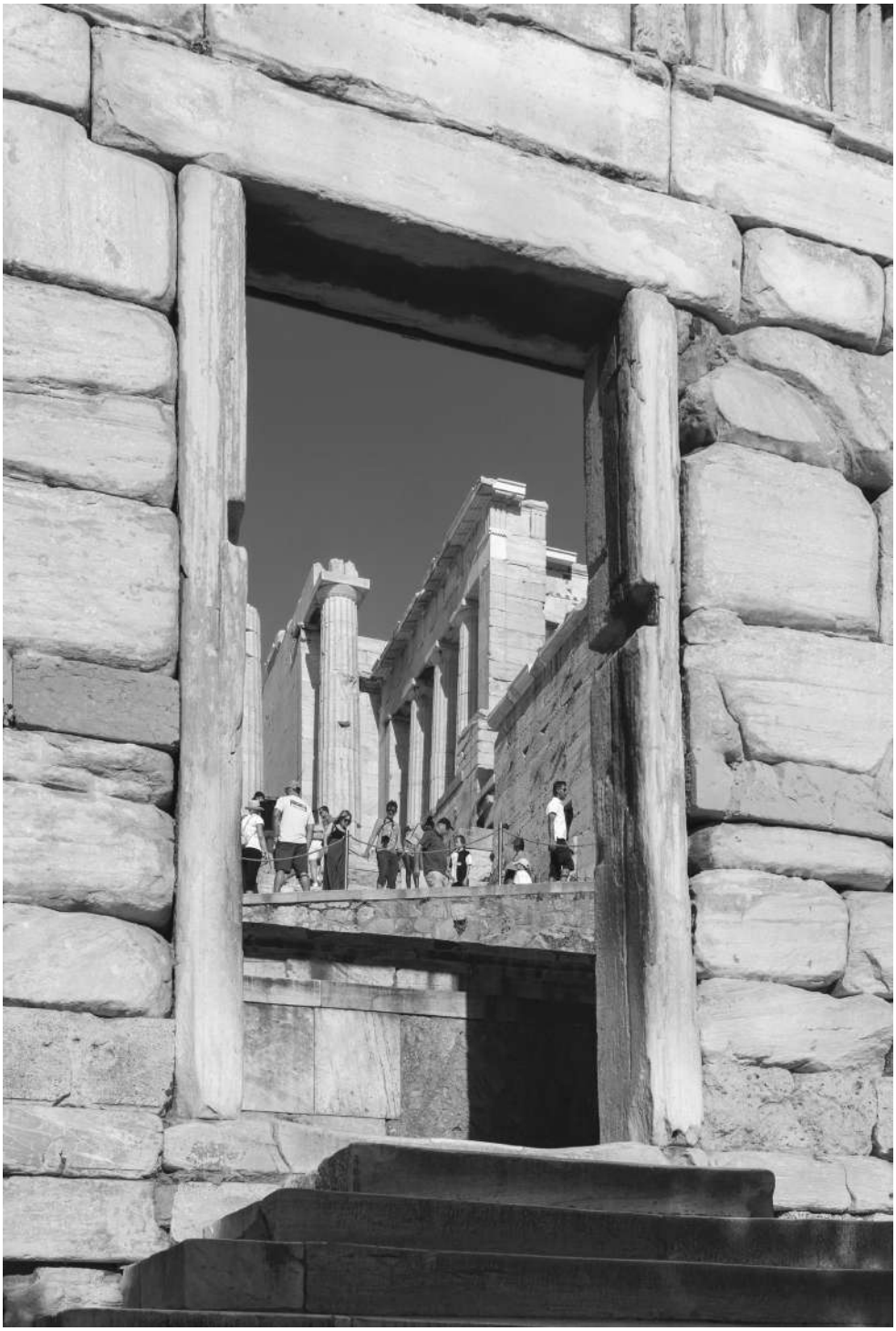
ACRÓPOLIS
ÁNGELA ÁLVAREZ

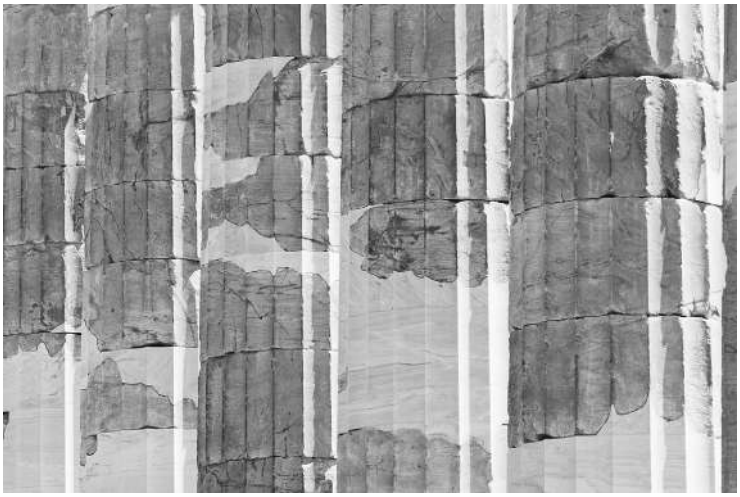
12.5+

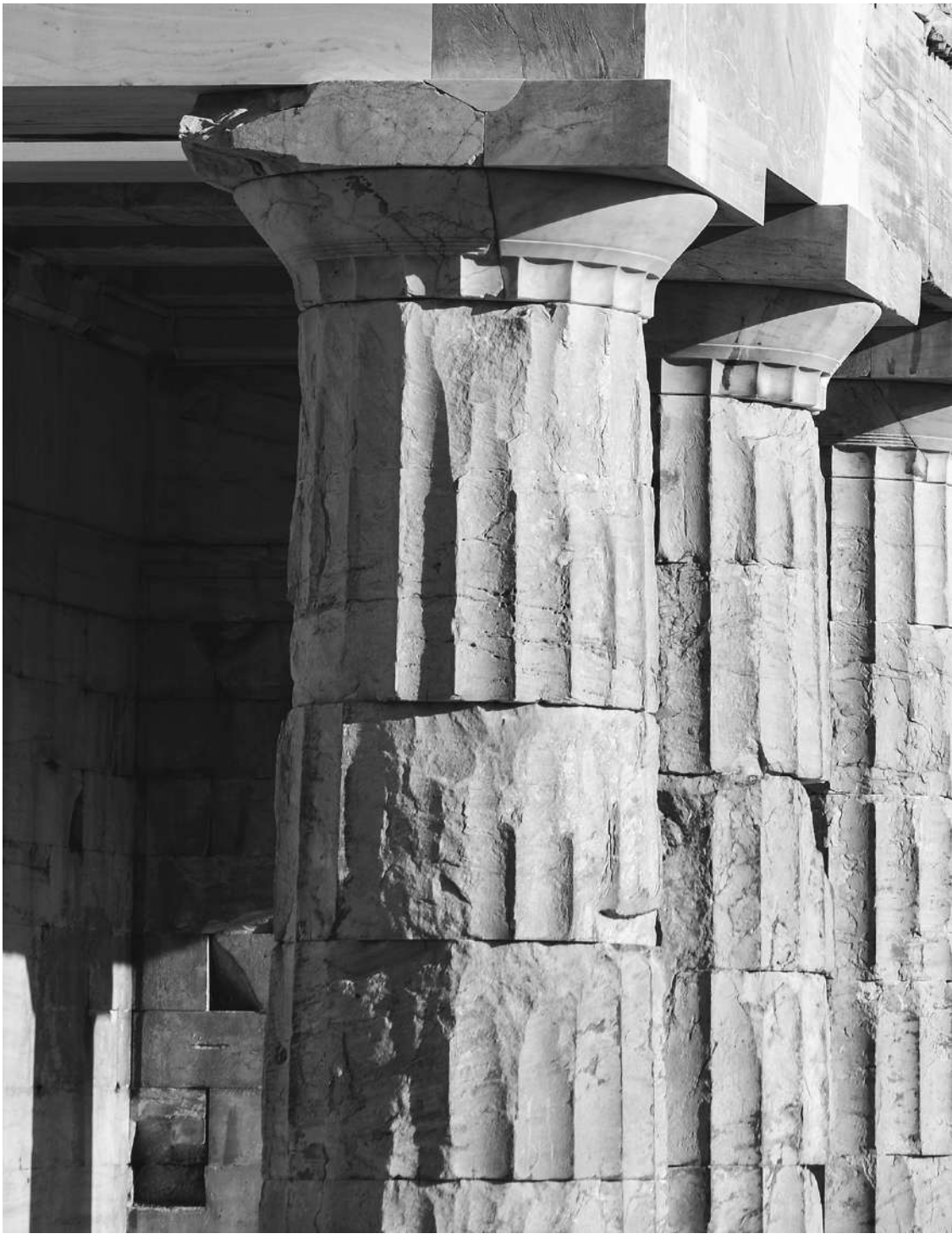
ACRÓPOLIS
ÁNGELA ÁLVAREZ

ACRÓPOLIS
ÁNGELA ÁLVAREZ









Museo y Universidad

Un espacio de encuentro para la investigación, la extensión y la enseñanza

SEBASTIÁN SUÁREZ

Profesor Agregado del Departamento de Tecnologías para la Comunicación Visual (Instituto de Tecnologías del Diseño-FADU).

El Instituto de Tecnologías del Diseño de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo [FADU] y el Museo de las Migraciones de la Intendencia Municipal de Montevideo han trazado varias líneas de acción conjuntas en el marco de un acuerdo realizado entre ambas instituciones.

En primer lugar, se ha promovido la creación de un laboratorio de Museografía como espacio de investigación y extensión. La Museografía, como especialidad dentro de la Museología y en relación al desarrollo de dispositivos expográficos, didácticos y de participación comunitaria, nos presenta un universo de posibilidades que abarca desde la puesta en valor de lo patrimonial hasta la propia construcción identitaria y de ciudadanía.

Este laboratorio supone la conformación de un espacio interdisciplinario abocado al estudio y la investigación de la Museografía desde el punto de vista conceptual, así como desde los aspectos tecnológicos y de producción de dispositivos comunicacionales.

Uno de los objetivos es la promoción de ámbitos de enseñanza de grado y de posgrado tanto para aquellas disciplinas afines a la temática como para quienes trabajan dentro del circuito de museos municipales, ya que actualmente la Udelar no ofrece formación en esta especialidad de la Comunicación Visual.

Este vínculo hoy nos permite integrar la enseñanza de grado en las actividades de los museos municipales, promoviendo la participación estudiantil en todos los niveles.

Museo de las Migraciones – Complejo Cultural Muralla Abierta

La particularidad del encuentro del Museo de las Migraciones con un tramo de la antigua muralla de Montevideo provee una situación inmejorable para su musealización, creando un espacio de investigación académica entre la FADU y la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación («Programa de Investigación Arqueológica de Ciudad Vieja») que colabora tanto con la contextualización de la propia construcción como también con su preservación.

FOTOGRAFÍA: © GUILLERMO ZUBELDÍA

FOTOGRAFÍA:
© GUILLERMO ZUBELDÍA

FOTOGRAFÍA: © GUILLERMO ZUBELDÍA

Aportes de la arqueología histórica a la gestión del patrimonio

Caso Museo de Las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta

ELIZABETH ONEGA

Licenciada en Ciencias Antropológicas con especialización en Prehistoria y Arqueología (FHCE-Udelar, 1992). Realizó la Maestría en Ciencias Humanas, opción Antropología de la Cuenca del Plata (FHCE-Udelar, 2017). Desde el año 1998 es docente del Departamento de Arqueología (FHCE-Udelar). Sus investigaciones se centran en Arqueología Histórica en San Felipe y Santiago de Montevideo.

PALABRAS CLAVE

MONTEVIDEO; CIUDAD VIEJA; ARQUEOLOGÍA HISTÓRICA; TRANSFORMACIONES

Resumen

El Museo de las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta se ubica en un espacio de rica historia. Desde el período colonial distintos grupos humanos ocuparon el área, modificando y transformando el espacio.

Entre los años 2007 y 2008 se llevó a cabo el Proyecto Arqueológico Muralla de Montevideo, producto de un convenio realizado entre el Banco de Seguros del Estado [BSE], la Intendencia de Montevideo [IM] y la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación [FHCE] de la Udelar.

El proyecto permitió investigar la zona, identificándose en el predio las distintas ocupaciones y construcciones pertenecientes a los siglos XVIII, XIX y XX.

La importancia de estos bienes patrimoniales determinó el uso cultural del lugar. La IM obtuvo, mediante comodato con el BSE, el uso del predio por treinta años, instalándose en el año 2011 el Museo de las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta.

Como parte de un convenio específico efectuado en el año 2019 entre la IM y la FHCE, se instaló en el Museo de las Migraciones un laboratorio de Arqueología desde el que se impulsará el desarrollo del Programa de Investigación Arqueológica de Ciudad Vieja.

Introducción

El presente artículo trata sobre un caso de investigación arqueológica en un predio de la Ciudad Vieja de Montevideo. Muestra el largo camino que recorre la arqueología desde la investigación y la posterior gestión, contribuyendo a la revalorización y protección de los bienes culturales existentes, conformados por tramos de murallas correspondientes al sistema defensivo de la ciudad de San Felipe y Santiago de Montevideo.

La mencionada gestión, que se inició en el año 2008, luego de terminada la investigación arqueológica, ha pasado por varias etapas e implicado el desarrollo de diferentes actividades. Además de promover el uso cultural del espacio por su valor patrimonial, acompañó la instalación y el desarrollo del Museo de las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta a partir del 2011, resultado de un comodato entre la Intendencia de Montevideo y el Banco de Seguros del Estado, propietario del predio. En el año 2012, a través de actividades de difusión y protección de los bienes culturales, se logró la declaración de Patrimonio Histórico Nacional para el espacio.

Finalmente, a partir del 2012, se promovió la realización de un convenio específico entre la IM y la FHCE. Firmado en el año 2019, este permitió la instalación del Laboratorio de Arqueología desde donde se impulsa el Programa de Investigación de Ciudad Vieja.

Proyecto Muralla de Montevideo

FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DEL MUSEO DE LAS MIGRACIONES-COMPLEJO CULTURAL MURALLA ABIERTA. FUENTE: ONEGA, E. (2008). *INFORME PROYECTO «MURALLA DE MONTEVIDEO»*. MONTEVIDEO: FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, P. 4.

FIGURA 2. PADRONES QUE CONFORMAN ACTUALMENTE EL PREDIO. FUENTE: INTENDENCIA DE MONTEVIDEO.

En la esquina formada por las calles Piedras y Bartolomé Mitre se ubica una edificación, perteneciente al Banco de Seguros del Estado, que había funcionado como depósito de autos siniestrados y muebles. Dentro del predio donde esta se levantó se encontraba en buen estado de conservación, pero oculto al público en general, un tramo importante de las fortificaciones coloniales de Montevideo [Fig. 1].

Durante los años 2007 y 2008, después de varias gestiones, se realizó en el predio una investigación arqueológica en el marco del Proyecto Muralla de Montevideo, producto de un convenio entre el BSE, la IM y la FHCE.

Dicha investigación comprendió el relevamiento de fuentes gráficas y documentales. En la etapa de campo se realizó la prospección arqueológica, consistente en la recorrida del predio, llevando a cabo un análisis espacial de acuerdo a datos previamente recabados, que permitió ubicar e identificar espacialmente elementos indicadores de las distintas ocupaciones y los diferentes usos en el tiempo.

De acuerdo a datos obtenidos tanto en las etapas de recopilación de fuentes documentales como de prospección del terreno, se pudieron determinar las zonas en las que realizar las intervenciones arqueológicas (excavaciones, sondeos, limpiezas superficiales).

Estas intervenciones se llevaron a cabo con el objetivo principal de determinar características constructivas tanto de los restos de fortificación existentes en el predio como de otras construcciones posteriores. Determinar las estratigrafías presentes, producto de las diversas ocupaciones y de cómo estas fueron provocando modificaciones en el espacio. Estas intervenciones debieron ser restringidas a aquellos espacios libres de construcciones dentro del área.

Posteriormente, en la etapa de laboratorio, se acondicionaron y analizaron los hallazgos, consistentes en cultura material (loza, cerámica, vidrio, metales, materiales óseos consistentes en restos de alimentación), y se llevó a cabo el procesamiento de los datos obtenidos.

Datos históricos relevados

De acuerdo a los datos históricos, el 26 de enero de 1724 se produjo la primera ocupación española de Montevideo, conformada por una guarnición responsable del desalojo de los portugueses invasores.

En 1726 llegaron las trece familias canarias, en calidad de colonas, para fundar la ciudad de San Felipe y Santiago de Montevideo, una «plaza fuerte» que debía cumplir con el objetivo militar de custodiar los territorios pertenecientes a la Corona Española.

Comenzó así la vida de la pequeña ciudad colonial, con la demarcación de sus límites, repartición de solares a los pobladores, el reparto de chacras en terrenos exteriores a la misma y la instalación de su primer cabildo.

El primer proyecto de fortificación fue realizado en 1730 por el ingeniero Domingo Petrarca, quien planteó un proyecto de fortificaciones permanentes, con la construcción de un Fuerte Grande en la zona más alta (a la altura de las actuales calles Soriano, Gutiérrez Ruiz, 18 de Julio y Río Negro). Desde este fuerte partían dos líneas de fortificación, con ángulos salientes. Una terminaba en la bahía y la otra en el río, siguiendo aproximadamente la dirección noroeste-sureste. Petrarca murió en 1736 sin ejecutar su proyecto.

En 1740 Diego Cardozo fue designado como ingeniero al frente de las obras, quien planteará su propio proyecto de fortificación.

En 1742 se comenzó la construcción de la muralla que limitaría físicamente la ciudad, colocándose la piedra fundamental de su ciudadela, sólida y pequeña fortaleza compuesta por un núcleo cuadrado desde el que se proyectaban hacia el exterior, a partir de cada uno de sus ángulos, baluartes.

El sistema defensivo consistía en un cordón amurallado de doble muralla, compuesto por una muralla interna, una externa y un foso entre ambas (escarpa-foso-contraescarpa). Asimismo, presentaba dos torres circulares, integradas a la muralla y conocidas como Cubo del Norte y Cubo del Sur, y bastiones salientes llamados «baterías», como las de San Pascual y San Sebastián, acompañados por un sistema de baterías provisionales como las de San Rafael, San Diego, San Tomás, San Juan, San Francisco, Del Muelle, San Luis, San Sebastián, San Carlos.

Su construcción lenta, en etapas, marcada por falta de rubros financieros, determinó que presentara defectos de construcción, sufriendo derrumbes en varios tramos que debieron de ser reforzados.

En 1780, cuando las obras de fortificación ya estaban casi terminadas, parte de ellas se encontraban en estado ruinoso. Se propuso entonces un proyecto para reforzar las murallas del norte y toda la línea fortificada del frente de tierra (este), construyéndose, en la cortina norte, las «bóvedas», casamatas destinadas al almacenamiento de municiones y con capacidad de estar artilladas, y un nuevo Cubo del Norte, que fue ampliado dándosele la forma de semibaluarte.

Desde el Cubo del Norte hasta la Ciudadela se proyectó reforzar toda la línea del frente de tierra, construyéndose una nueva muralla con terraplenes, foso, contraescarpa, camino cubierto y una explanada o glacis.

En 1807 solo se había realizado la obra proyectada en el tramo que iba desde el Cubo del Norte hasta el foso de la Ciudadela. En 1815 las murallas presentaban problemas defensivos, por la situación de sus fortificaciones y la falta de armamento, lo que constituía un peligro para los habitantes ante una posible invasión portuguesa. Frente a esto sería considerada la posibilidad de la demolición, hecho que no llegaría a consumarse.

En 1829, la Honorable Asamblea General Constituyente y Legislativa del Estado Oriental decidió finalmente la demolición, llevándose a cabo en etapas: primero en uno de sus portones, Portón de San Pedro o Portón Viejo, y luego por boquetes en su lado este. En 1833 se decide lo mismo para la Ciudadela, previéndose la instalación de un mercado público en el lugar que esta ocupaba. La demolición paulatina de las murallas se prolongará hasta el siglo XX.

Entre 1913 y 1926 se demolió la parte que aún quedaba en pie de la cortina norte de la muralla debido a obras de la Administración Nacional de Puertos.

Aporte desde la investigación arqueológica

Las intervenciones arqueológicas realizadas en el predio ubicado en la actual calle Piedras entre las calles Bartolomé Mitre y Juncal (padrones nº 4635, n° 4636, n° 4641 y n° 4642) [Figs. 1 y 2] comprueban, a través de las estratigrafías, los diferentes usos dados al espacio desde el período colonial, desde la construcción en el lugar de parte de las fortificaciones militares hasta su posterior ocupación por parte de empresas del rubro del hierro. Como consecuencia, conviven en el área actual restos de construcciones militares del siglo XVIII con restos de construcciones realizadas en el siglo XIX y XX.

Los tramos de las fortificaciones coloniales identificados en el área de estudio consisten en parte de la cortina defensiva este conformada por la Batería de San Pascual (escarpa-foso-contraescarpa) y un tramo de escarpa que unía la Batería de San Pascual con el Cubo del Norte [Figs. 3, 4 y 5].

El baluarte o Batería de San Pascual era un bastión saliente de la muralla, con fines defensivos. Ante el ataque a la ciudad colonial por fuerzas enemigas, permitía tener un campo de tiro más amplio y una mayor visión sobre el campo sitiador. Ocupaba parte de las dos manzanas ubicadas entre las actuales calles Juncal, Piedras, Bartolomé Mitre, Cerrito y 25 de Mayo.

Durante el siglo XIX, con la paulatina destrucción de las fortificaciones, el área sufrió mayores modificaciones a raíz de la parcelación y venta de terrenos destinados a diversos usos. A partir de 1830 se ubicaron en la zona barracas para materiales de construcción, carpinterías y herrerías. Entre los primeros dueños de los terrenos se encontraban algunos migrantes dedicados al comercio, como Francisco Alzáibar, Félix Bujareo, León Ellauri, Eduardo Mac Eachen, Antonio Márquez Guimaraes, José Cibils, entre otros.

Durante los siglos XIX y XX, mediante diversas asociaciones, funcionarán en el predio empresas dedicadas al rubro del hierro. Tal es el caso de la Empresa

FIGURA 3. ESCARPA DE LA BATERÍA DE SAN PASCUAL. FUENTE: ONEGA, E. (2008). *INFORME PROYECTO «MURALLA DE MONTEVIDEO».* MONTEVIDEO: FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, P. 174.

Sala y Cía., fundada en 1854 por el señor Gabriel Bernadá, quien sería secundado por Joaquín Sala y, posteriormente, por sus hijos Antonio y Pedro Sala. Originalmente ubicada en la calle Piedras nº 642, amplió sus establecimientos a través de la compra de distintos predios situados en la misma calle (n° 652-654, n° 213, n° 215 y n° 217).

Los escritorios de la Empresa Sala y Cía. se ubicaban en la calle Piedras n° 567 a n° 573 y contaban con un amplio depósito y un elegante edificio construido todo en hierro.

La Empresa Iriarte Hnos. & Bofill era una conocida casa importadora de hierros, aceros, máquinas y herramientas para la industria metalúrgica en general. Fue fundada por el señor José Marini en 1856, pasando posteriormente a ser propiedad de Muxyo & Iriarte. Importaba hierro laminado directamente desde Alemania, Bélgica, Norteamérica e Inglaterra, acero de Sheffield (Inglaterra) y Champagneulles (Francia) y, desde Alemania y Francia, máquinas industriales para establecimientos metalúrgicos de herrería y mecánica.

En 1926 se disolvió la sociedad Sala y Cía., convirtiéndose en la Empresa Sala, Iriarte y Bofill S.A.

FIGURA 4. CONTRAESCARPA Y FOSO DE LA BATERÍA DE SAN PASCUAL. FUENTE: ONEGA, E. (2008). *INFORME PROYECTO «MURALLA DE MONTEVIDEO»*. MONTEVIDEO: FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, P. 35.

FIGURA 5. FOSO Y TRAMO DE ESCARPA QUE UNE LA BATERÍA DE SAN PASCUAL CON EL CUBO DEL NORTE. FUENTE: ONEGA, E. (2020) ARCHIVO PERSONAL.

En 1964, los señores José Luis Fabricio y Joaquín Sala, presidente y secretario de Sala, Iriarte y Bofill S.A., respectivamente, venden al BSE el predio compuesto por los padrones n° 4635, n° 4638 y n° 4641, anexando mediante compra posterior el padrón n° 4642 [Fig. 2].

En las excavaciones, acompañando los vestigios arquitectónicos, se encontró cultura material relacionada con las diversas ocupaciones, desde elementos del período colonial (cerámica, botones, pipas, gres) hasta partes de engranajes y maquinaria con la grifa de la Barraca Iriarte Hnos. & Bofill.

El Museo de Las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta

Una vez terminado el proyecto de investigación y gracias a la gestión de varios actores sociales, el predio fue cedido por el Banco de Seguros del Estado, en calidad de comodato por treinta años, a la Intendencia de Montevideo, instalándose allí, desde 2011, el Museo de las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta.

El conjunto de bienes patrimoniales que conforman el complejo Cultural Muralla Abierta lo convierten en un lugar singular, punto de referencia ineludible en lo que atañe al conocimiento del sistema defensivo de la Ciudad de San Felipe y Santiago de Montevideo.

Estos nuevos usos significan la recuperación de parte del patrimonio cultural de todos los montevideanos y su real socialización. Socializar en el sentido de incorporar bienes culturales a la cotidianidad de los ciudadanos, convirtiéndolos en el patrimonio de todos.

En el año 2012, la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación declaró Monumento Histórico Nacional los tramos de fortificación colonial de Montevideo correspondientes a una sección del Baluarte de San Pascual y al lienzo de fortificación que se extiende desde este baluarte hasta el Cubo del Norte, incluyendo también este (Resolución N° 627/012).

Esta declaración significa una figura de protección para parte de los bienes patrimoniales existentes, que deben de ser conservados y musealizados adecuadamente.

El Programa de Investigación Arqueológica de Ciudad Vieja

La Arqueología ha participado activamente en la instalación del Museo de las Migraciones-Complejo Cultural Muralla Abierta, asesorando e impulsando todas las actividades dirigidas a la gestión y preservación de estos bienes culturales.

En el año 2019 se consolidó un convenio específico entre la Intendencia de Montevideo y la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Udelar (IM y FHCE, Udelar, 2019) en el que se establece:

- **SEGUNDO OBJETO:** El objeto de este convenio es la cesión gratuita -en sub comodato o préstamo de uso- por parte de la IdeM -comodataria inicial- de una parte del espacio físico de la planta alta (primer piso) del MUMI, ubicado en la calle Piedras de esta ciudad (Padrón nº 4636) consistente en dos habitaciones sobre la

mencionada calle y la sala de baño, según consta en el plano que se adjunta a fs. 36 del expediente Nº 8013-000273-14.-

- **TERCERO: DESTINO - INSTALACIÓN DE UN LABORATORIO ARQUEOLÓGICO:** La FHCE instalará allí un laboratorio de Arqueología y un área de escritorio donde funcionará el Centro de Estudios Interdisciplinarios Migratorios (CEINMI).

  Asimismo se procura conformar allí un espacio de trabajo y un laboratorio en investigaciones arqueológicas relacionados al Sistema defensivo de Montevideo (Complejo Cultural Muralla Abierta del MUMI).

  También, se busca conformar un espacio de trabajo en torno al tema de las migraciones en su amplio significado en que confluyan FHCE a través del CEINMI, el MUMI y diferentes actores académicos y sociales vinculados a la temática. Además con el presente se pretende dar visibilidad a las temáticas vinculadas a las migraciones a partir de la conformación de un espacio de trabajo, información e investigación del Centro de Estudios Interdisciplinarios sobre las migraciones de la FHCE-Udelar en el MUMI y reafirmando este último como espacio de referencia.

  Sin perjuicio de lo anterior, el presente acuerdo también abarcará aquellas prestaciones, tareas y/o actividades no previstas de forma expresa, directa o indirectamente relacionadas y/o derivadas de las referidas precedentemente.-

- **CUARTO: ACTIVIDADES:** a) La FHCE-Udelar instalará un Laboratorio de Arqueología y un Centro de Estudios Interdisciplinarios Migratorios (CEINMI) concentrando desde ese espacio las actividades de investigación en sus etapas de campo y laboratorio, actividades de difusión del conocimiento, trabajando con actores locales, organizando actividades específicas académicas y otras destinadas a público en general; b) La FHCE-Udelar radicará en el MUMI y coordinará con su dirección una serie de actividades a realizarse en el marco del CEINMI y el Departamento de Arqueología, entre las que se destacan:

  - Dar continuidad y ampliar las actividades realizadas en el marco de distintos departamentos y dependencias de la FHCE-Udelar en torno a las migraciones. Se prevé la realización de conferencias, grupos focales y reuniones-debate entre otros.
  - Ofrecer cursos de grado y de postgrado en el marco de las unidades académicas de FCHE-Udelar vinculadas al CEINMI y al Laboratorio de Arqueología de acuerdo a la disponibilidad del MUMI.
  - Incorporar otros institutos de la FHCE-Udelar y de otros servicios universitarios en las actividades de extensión realizadas en el marco del MUMI.
  - Realizar un relevamiento de las publicaciones disponibles en las diferentes líneas de investigación propuestas por el CEIM con estas dependencias académicas.
  - Indexar y catalogar esas publicaciones para que puedan ser consultadas por investigadores, estudiantes y público en general, generando un banco de

datos de las publicaciones existentes y disponibles así como las diferentes líneas de investigaciones desarrolladas por el CEIM y la FHCE.

- Generar una agenda de conferencias, presentación de resultados de investigación y debates que vinculen a los investigadores de FHCE-Udelar y otros actores sociales.

- **QUINTO: OBLIGACIONES DE LA FHCE-Udelar:** La FHCE-Udelar se compromete a coordinar un sistema de pasantías formativas para estudiantes de las distintas orientaciones disciplinarias dentro de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Los estudiantes podrán desarrollar distintas actividades vinculadas a la gestión del Complejo Muralla Abierta y del MUMI, así como tareas de investigación y difusión, entre otras, que confluyan, en su formación, profesionales. (párrs. 16-26)

Desde el Laboratorio de Arqueología instalado en el Museo de las Migraciones, se impulsará el desarrollo del Programa de Investigación Arqueológica de Ciudad Vieja.

El Programa de Investigación Arqueológica de Ciudad Vieja se propone continuar con la línea de investigación sobre el sistema de fortificación colonial de Montevideo, con la realización de nuevos proyectos arqueológicos, además de generar un espacio de investigación, formación y difusión del conocimiento a través de la realización de actividades específicas y actividades destinadas a público en general.

Desde el programa se promueven todas las acciones que signifiquen la gestión, conservación y puesta en valor de los bienes patrimoniales, contribuyendo a la revalorización de Ciudad Vieja.

En ese sentido, el planteo es trabajar desde el museo con los vecinos del barrio, quienes se caracterizan por presentar una gran diversidad cultural, realizando actividades en las que se trabaje sobre la identidad barrial y la importancia patrimonial del espacio que habitan.

Bibliografía

Altezor, C. y Baracchini, H. (1971). *Historia urbanística y edilicia de Montevideo.* Montevideo: Junta Departamental de Montevideo, Biblioteca José Artigas.

Azarola Gil, L. (1933). *Los orígenes de Montevideo. 1607-1749.* Buenos Aires: La Facultad.

Castellanos, A. (1971). *Historia del Desarrollo Edilicio y Urbanístico de Montevideo (1929-1914).* Montevideo: Junta Departamental de Montevideo.

IM y FHCE, Udelar (2019, enero 7). *Resolución nº 74/19. Convenio a suscribirse entre la IdeM y la Universidad de la República-Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.* Recuperado de http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/gestar/Resolucinsf/9c58528e7d7b0c24832579430045924a/86001790b9fa07420325839a004f7955? OpenDocument

López Campaña, P. y Castells Carafi, R. (1925). *El libro del centenario del Uruguay.* Montevideo: Imprenta Latina Ucar Blanco Hnos. y Agencia de Publicidad Capurro y Cía.

Onega, E. (2008). *Informe Proyecto «Muralla de Montevideo».* Montevideo: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Schiaffino, R. (1937). Las fuentes en Montevideo colonial. *Revista Sociedad Amigos de la Arqueología, VIII*, pp. 247-302.

Travieso, C. (1976). Montevideo colonial. Su evolución a través de mapas y planos. *Boletín Histórico del Ejército*, Tomo II (163-166).

producción

Ventorrillo de la Buena Vista

RUBIO-VIOLA / ZIP ARQUITECTOS

Marcelo Viola (Montevideo, Uruguay, 1956) es arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura de la Udelar. Profesor adjunto Taller Sprechman, Facultad de Arquitectura 1989-1994 (Udelar). Desde 1986-2010 integró el estudio Lucía Rubio Pellegrino (1957-2010) – Marcelo Viola Genta arquitectos. Ha publicado y recibido premios en concursos de anteproyectos y obras construidas en Uruguay.

Luis Andrés Zino (Salto, Uruguay, 1956) es arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura de la Udelar. Co-Director Estudio ZIP / Zino-Probst Arquitectos. Profesor adjunto, Facultad de Arquitectura 1986-2011 (Udelar). Ha recibido premios en concursos de anteproyectos y obra construida en Uruguay, así como en bienales y eventos Sudamericanos. Conferencista invitado sobre Arquitectura Uruguaya contemporánea en facultades de Arquitectura de Argentina, Brasil, Chile y Paraguay.

FOTOGRAFÍA: J.VILAMAJÓ / VIOLA – ZINO / MARCOS GUIPONI

OBRA	RESTAURACIÓN Y RECICLAJE VENTORRILLO DE LA BUENA VISTA
PROGRAMA	HOSTERÍA Y RESTAURANT
UBICACIÓN	VILLA SERRANA- LAVALLEJA
MODALIDAD	CONCURSO PÚBLICO DE PROYECTO – CONSTRUCCIÓN-EXPLOTACIÓN COMERCIAL / MINTUR –BID
PERÍODO DE OBRA	2010 - 2011
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	(EDIFICIO PRINCIPAL Y UNIDADES AISLADAS): 4.916,59 M²
AUTORES	**PROYECTO ORIGINAL**1946 JULIO VILAMAJÓ ARQUITECTOS / **RESTAURACIÓN:** LUCIA RUBIO – MARCELO VIOLA / LUIS ZINO – GUILLERMO PROBST / **COLABORADORA** ARQ. MARIANA ANTÍA
ASESORES	**PAISAJE** ING. AGR. RAFAEL DODERA / **ESTUCTURA** MAGNONE – POLIO ING.CIVILES / **SANITARIA** RICHERO Y ASOC. – ING.DANIEL VIGNALE / **ELÉCTRICA** WALTER RIBEIRO / **ILUMINACIÓN** ARQ. ROLANDO MOREIRA
EMPRESA CONSTRUCTORA	POR ADMINISTRACIÓN – EBERAL SA – QUINCHADOR PEDRO RODRÍGUEZ / JULIO SOSA
PRESUPUESTO TOTAL	U$S 250.000
CRÉDITOS DE IMÁGENES	J.VILAMAJÓ / VIOLA – ZINO / MARCOS GUIPONI
SISTEMA ESTRUCTURAL	MUROS PORTANTES DE LADRILLO / PILARES , CERCHAS Y TIRANTERÍA MADERA (ROLOS DE EUCALIPTOS)
CERRAMIENTOS HORIZONTALES INTERMEDIOS	LOSAS HORMIGÓN ARMADO VISTO / MADERA / QUINCHA
CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	QUINCHA
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	LADRILLO DE CAMPO
CERRAMIENTOS VERTICALES PERMEABLES A LA LUZ	CARPINTERÍA DE MADERA / MARCOS HORMIGÓN PREFABRICADO Y VIDRIO

PROTECCIÓN SOLAR	CORTINAS TIPO ROLLER TELA / TABLILLAS MADERA
PAVIMENTOS	ALISADOS ARENA Y PORTLAND / BALDOSA MONOLÍTICA/ MADERA ENCHAPADA-TABLA
CIELORRASOS	ESTERILLA DE JUNCO
EXTERIORES	LADRILLO DE CAMPO / PIEDRA PARTIDA
INSTALACIONES	ELÉCTRICA / SANITARIA / INCENDIO MEMORIA DESCRIPTIVA: VER ARTÍCULO

Criterios proyectuales y metodología de intervención en el Ventorrillo de la Buena Vista*

PALABRAS CLAVE
VILAMAJÓ; URUGUAY; VILLA SERRANA; VENTORRILLO; INTERVENCIÓN; RESTAURACIÓN; RECICLAJE

Resumen

Julio Vilamajó (1894-1948) fue uno de los arquitectos más influyentes del siglo XX, tanto por su obra como por haber sido maestro de las generaciones de arquitectos que construyeron el Uruguay de la modernidad.

En sus últimos años planificó Villa Serrana, urbanización turística enclavada en una zona rural de las sierras de Lavalleja, donde proyectó y dirigió el Ventorrillo de la Buena Vista (1946).

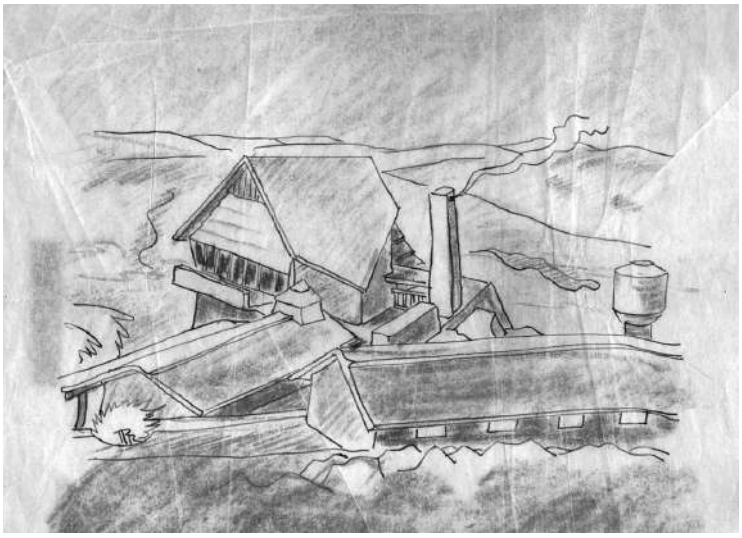
Creó una obra singular en la falda de un cerro, buscando desde la contemporaneidad una identidad local que, incrustada en la roca, vuela y domina el valle principal y las lejanías.

Con mano de obra rural, materiales del lugar y algunos elementos industrializados, logró un lugar que se recorría como una ruina encantada que parecía ser parte natural del paisaje serrano.

Este artículo reflexiona sobre las políticas públicas que viabilizaron su recuperación, expone los criterios proyectuales de intervención, y la metodología aplicada en las obras.

1. Colaboraron en la redacción de este artículo Ivanna Centanino, Laura Alemán, Andes Mazzini, Inés Sánchez, Fernanda Viola, Claudia Brovetto (traducción), Rodrigo Viola (dibujo), Mariana Antía (imágenes y compaginación). Y siempre Lucía, quien recorriendo con su bastón y aquella sonrisa el Ventorrillo, desde su mirada profunda y apasionada nos marcó el camino.

* Este artículo fue seleccionado para su publicación por el Ministerio de Cultura de España entre 250 presentados al CAH20thC INTERNATIONAL CONFERENCE Madrid, junio 14-15-16 de 2011, organizado por ISC20C-INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE ON 20TH CENTURY HERITAGE- ICOMOS



CROQUIS ARQ. JULIO VILAMAJÓ (IHA)

Introducción

"El patrimonio arquitectónico moderno en Uruguay no está valorado como sí lo están edificios más antiguos: la longevidad es casi siempre el criterio que define, erróneamente, el repertorio patrimonial. Esto es muy claro en la falta de sensibilidad que las autoridades departamentales exhiben respecto a los edificios modernos cuando autorizan intervenciones que los degradan e incluso impulsan su demolición. El desafío es mantener en pie esta arquitectura y hacerla funcionar, porque es el único modo de impedir su deterioro y habilitar su preservación."[2]

El Ventorrillo de la Buena Vista es una de las excepciones dentro de este panorama. Se trata de una obra mayor (y póstuma) de Julio Vilamajó, lugar de culto de arquitectos que indagan en ella los rastros de una identidad local, y de otros visitantes que la recorren hasta meterse en el comedor y desde el bosque de pilares se arriman al voladizo a contemplar el paisaje.

Varios factores han coincidido para dar inicio a un proceso de revitalización particular. Propiedad del Ministerio de Turismo (Mintur), declarado Monumento Histórico Nacional por la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (CPCN), desde hace años tanto la Sociedad de Arquitectos (SAU), la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República (FADU-Udelar), la Intendencia Departamental de Lavalleja (IDL) como otros actores culturales han presionado y realizado múltiples iniciativas para revertir su deterioro.

Para tener una dimensión de la relevancia de la intervención, basta compararlo con la suerte corrida por la Solana del Mar (1946), obra que el arquitecto catalán Antonio Bonet proyectara como buque insignia de la urbanización

2. Ver Alemán, Laura, Arq., 2008, Pág.11

turística de Punta Ballena en la costa de Maldonado y, junto a las obras del Ingeniero Eladio Dieste, de las más valoradas y divulgadas a nivel internacional. Una obra reformada recientemente sin que ninguno de los mecanismos de preservación patrimonial pudiera actuar a tiempo para evitar su degradación.

En un país acostumbrado a valorar y preservar parcialmente su rico legado cultural, y el arquitectónico en especial, la restauración y puesta en valor del Ventorrillo es una buena noticia.

Alcances del artículo

En este trabajo exponemos de manera específica, en tanto arquitectos integrantes del equipo proyectista[3] y responsable de la realización de las obras, los criterios de la intervención arquitectónica y paisajística[4] manejados en la restauración y refuncionalización del Ventorrillo, así como la metodología y otros aspectos referidos a la ejecución de los trabajos.

El análisis profundo del proyecto original, que junto al Mesón de las Cañas conforman las dos obras estratégicas que Vilamajó creó para el desarrollo de Villa Serrana, trasciende el cometido de este estudio.[5]

Breve descripción del proyecto original

> *"En el Ventorrillo la estructura de troncos se organiza, la cubierta de quincha se apoya sobre ella y el basamento de piedra nos sujeta al suelo. Los sistemas se van sucediendo independientes y se despliegan en relación para componer una envolvente compleja. Cada sistema maneja sus conceptos y son estos los que se relacionan para construir las ideas: el espacio de cueva y el espacio de vuelo."*[6]

El proyecto se desarrolla en la falda de un cerro sobre una parcela irregular de 8.400 m^2 rodeada de un espacio libre que lo separa del Mesón, implantado más abajo.

Los 400 m^2 edificados se articulan escalonados en dos tiras de habitaciones con galería y un volumen sobreelevado de comedor donde se desarrolla el espacio principal volcado al paisaje circundante, y al que se accede a través de un camino recostado en la piedra pautado por la verticalidad de la chimenea y una rampa ascendente hasta la terraza de acceso al comedor que descubre el lago del valle y las lejanías.

La disposición en terrazas de las barras potencia las visuales y su ajustada disposición planimétrica disimulan la artificialidad de la intervención, generando diversos recorridos donde se confunden los límites entre lo que es natural y lo que no.

El Ventorrillo es una obra imperfecta en sus detalles, de artesanía rústica, construida básicamente con materiales del lugar (piedra de cerro, ladrillo de

3. Proyecto y Dirección: Lucía Rubio – Marcelo Viola, arquitectos / Guillermo Probst – Luis Zino, arquitectos. Colaboradora: Mariana Antía.

4. Rafael Dodera, Ing. Agr. Asesor del proyecto paisajístico

5. Se consideran los estudios existentes: Flora, Nicola, 1998, Pág. 55 y Sánchez Chiancone, M. Inés, 2002.

6. Ver Sánchez Chiancone, M. Inés, Arq., 2002.

campo y cal de los hornos cercanos, arena y piedra de río, rolos de eucalipto criollo, junco y paja de bañado, piques de madera dura, alambre de rienda) y técnicas de construcción apropiadas a la mano de obra rural disponible (muros de piedra o ladrillos desparejos, hormigones rústicos, estructuras de palos y quincha).

Vilamajó trae de Montevideo algunos elementos industrializados, como marcos prefabricados de hormigón pulido que simplifican el calado de los muros portantes, y ventanales de carpintería en madera y vidrio de diseño, que utiliza en el comedor como elementos distintivos del proyecto.

Proyecta desde estas opciones constructivas, desarrollando a partir de la aplicación de técnicas tradicionales una estructura en madera elaborada y compleja modelada en función de sus intenciones arquitectónicas.

Proceso de deterioro

Construido en 1946, el Ventorrillo mantuvo por pocos años su destino original de lugar de comedor y hospedaje.

Villa Serrana se desarrolló en forma lenta, y la prolongada crisis económica del país instalada a partir de los años 60, junto a la fuerte atracción del turismo costero, detuvieron su expansión.

En una primera época fue comisaría policial. Luego, con el agregado de dos módulos de baños, su conformación tipológica permitió su adaptación a escuela rural. Y por breves períodos también funcionó como restaurante.

A fines de los '70 se le realizaron reparaciones estructurales y de quinchado, y desde entonces sufrió un lento deterioro que por su fragilidad lo dejó al borde de la desaparición.

Iniciativas de recuperación

Después de algunas iniciativas que no prosperaron, realizadas desde la Facultad de Arquitectura y desde ámbitos privados para transformarlo en centro de estudios, el Mintur realizó varios llamados a inversores privados para su reacondicionamiento y explotación comercial que no tuvieron interesados por su dudoso éxito comercial. A partir del 2008 se inicia un nuevo intento.

LICITACIÓN PÚBLICA DEL AÑO 2008

A comienzos de 2008, el Mintur realizó un llamado internacional[7] abierto a proyectos de recuperación y explotación comercial del Ventorrillo enmarcado en el Programa de Mejora de la Competitividad de Destinos Turísticos Estratégicos con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La modalidad del llamado consistió en la presentación de propuestas que incluyeran en forma conjunta proyecto arquitectónico, construcción y explota-

7. Mintur, Licitación Pública Nº 01/2008, Villa Serrana, Lavalleja, Uruguay.

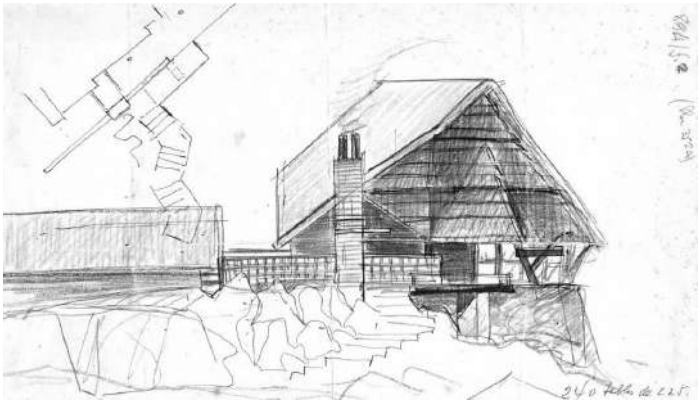
ción comercial por 5 años con opción a 5 años más, estimuladas por un fondo no reintegrable de 180.000 dólares, y regido por estrictas condiciones establecidas en bases que determinaban, entre otros aspectos, la restitución total de la estructura de troncos y carpinterías de madera.

Se estableció también la conformación de un jurado encargado de adjudicar la licitación con representación de todos los actores involucrados,[8] de manera que el resultado asegure la consistencia del emprendimiento dentro de un marco de transparencia y más allá de críticas en cualquier dirección.

Antecedentes documentales del proyecto original

Para la definición del proyecto de intervención en el Ventorrillo el equipo técnico adjudicatario de la licitación recopiló y analizó la documentación existente sobre el autor y de su obra, que es particularmente escasa.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



CROQUIS ARQ. JULIO VILAMAJÓ (IHA)

En los archivos del Instituto de Historia de la Arquitectura (IHA-FADU) se conservan croquis de Vilamajó, tanto generales como de detalle, que registran el proceso de proyecto.

Del plano definitivo existen plantas generales esquemáticas y algún detalle técnico del quinchado de la tira alta donde la cubierta y los muros se curvan acomodándose al terreno (IHA).

Suponemos que el único croquis general (Figura 1) que permite visualizar el conjunto fue realizado a partir de una foto y como estudio de color (IHA).

La estructura de palos del espacio principal se ejecutó siguiendo una maqueta hecha a escala por el carpintero que realizó la mayor parte de los trabajos de Vilamajó,[9] que generalmente incluían el equipamiento. Existen esquemas de los pilares y cerchas principales. (IHA)

8. Jurado: Arq. Duilio Amándola (asesor SAU), Arq. Guillermo Ceretti (Mintur), Arq. Verónica Goday (IDL), Prof. A. López (Programa BID), Arq. Rosario Rodríguez (Comisión de Patrimonio), Arq. Rafael Lorente (Concursantes).

9. Ver Loustau, César, 1994, Pág.75

No se encontraron registros de muebles diseñados por el autor en el Ventorrillo, y los registrados en fotos son sillas y mesas de diseño tradicional realizados por artesanos locales.

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Vilamajó registró todo el proceso de la obra de manera sistemática en blanco y negro desde sus inicios hasta su culminación (IHA).

Manejamos fotos de distintos años, algunas en color, pertenecientes a los archivos del Servicio de Medios Audiovisuales (SMA-FADU) de visitantes particulares y de la bibliografía existente.[10]

También existen filmaciones[11] del autor en poder de privados que, por razones ajenas a ellos, no pudieron ser analizadas.

RECOPILACIÓN ORAL

Se realizaron (o se tuvo acceso a) entrevistas a arquitectos vinculados al autor y al quinchador original, que fue el único nexo constatado entre Vilamajó con el mayor escritor minuano Juan José Morosoli (1899-1957), quien se lo recomendó. Debido a su "descuidismo"[12] literario, solo podríamos especular acerca de los vínculos culturales entre ambos.

RELEVAMIENTO

A partir de planos generales más recientes a los que accedimos,[13] se realizó un detallado relevamiento planimétrico y fotográfico[14] que incluyó el graficado de cada palo, con sus largos y sus diámetros variables, para así poder sustituir los existentes.

El trabajo de campo permitió incorporar nuevos datos tales como muros y sistemas de drenaje que estaban ocultos en los sectores semienterrados de las tiras.

10. Véase Lucchini, Aurelio1970 y Loustau, César 1994.

11. Sucesión Arq. César Loustau.

12. Véase Brando, Oscar 2009.

13. Instituto de Diseño, FADU, Udelar.

14. María Viola, Coordinadora de equipo – Mariana Antía, Ajuste y detalles.

Criterios de intervención

El Ventorrillo es una obra que originalmente implicó una fuerte intervención en el paisaje, modelándose de acuerdo a las ideas fuerza de su autor, que con el transcurrir del tiempo sufrió alteraciones diversas, deterioro estructural e invasión de la vegetación circundante.

FLEXIBILIDAD EN LA RESTAURACIÓN

Como criterio rector manejamos rescatar aquellos valores sustanciales del proyecto original, manteniendo las alteraciones que a nuestro criterio no lo afectaban o incluso lo enriquecían.

MINIMIZAR LO NUEVO

Debido a su carácter de obra mayor de la arquitectura nacional y a su frágil equilibrio compositivo, las nuevas intervenciones se limitaron a lo mínimo imprescindible para adaptarlo a un nuevo programa de bajo impacto.

RECONOCER LA INTERVENCIÓN

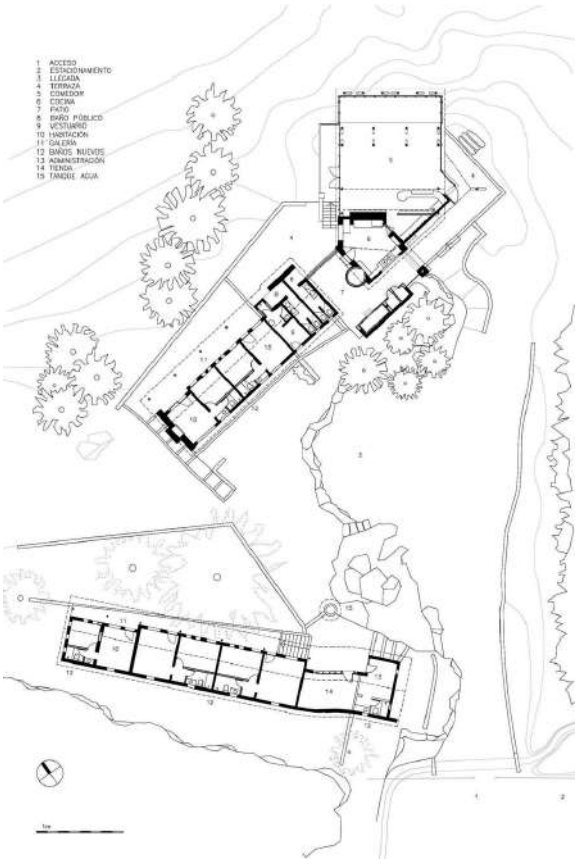
Todas las nuevas operaciones proyectuales se reconocen como tales dentro de un marco de sintonía con lo existente.

PRESERVACIÓN AMBIENTAL

Se realizaron sistemas de tratamientos de efluentes no contaminantes, eliminando pozos negros y fosas sépticas tradicionales.

Se dejaron previsiones para instalar sistemas alternativos de ahorro energético en forma gradual.

Proyecto de restauración y refuncionalización



PLANTA ACTUAL DEL VENTORRILLO DE LA BUENA VISTA

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En función de los criterios expuestos, el proyecto recupera la lectura de la volumetría original, desmontando techos y muros que unían la tira baja con el volumen principal del comedor, para crear un patio de servicio desde el cual se genera el acceso al vestuario de personal.

En las tiras de habitaciones, donde se mantiene el alargamiento de la volumetría de los baños agregados en la zona alta, se plantean unidades de alojamiento resultantes de juntar dos habitaciones con incorporación de servicios del lado cerrado, de modo de no obstaculizar la vinculación con las galerías y el paisaje.

Para reconocer lo nuevo de lo existente, los materiales que se agregan (ladrillo, hormigón visto, alisados de revestimiento, lajas) se expresan con menor rusticidad y se diferencian con color.

En las fachadas se incorporan pequeñas ventanas fijas de marcos prefabricados de manera apaisada, acompañando la horizontalidad de la tira y manteniendo el predominio del muro macizo sobre los vanos. Se colocaron bajas para permitir aperturas al paisaje sin comprometer la privacidad de los huéspedes.

En las habitaciones se instalaron estufas a leña cerradas, multifuncionales (calor, cocción, agua caliente), con mecanismos de baja combustión y alto rendimiento.

En el espacio principal de comedor se planteó un equipamiento con mesas bajas contra el ventanal para permitir las visuales desde las mesas interiores. En los pisos de madera a sustituir se utilizaron tableros de eucaliptos laminados, y los mostradores, mesadas y estanterías también se diseñaron con tableros y materiales tradicionales, para marcar su contemporaneidad.

Queda pendiente la incorporación del color en los pilares del comedor, por falta de datos precisos del proyecto original.

> *"La particularidad de la estructura de palos, que muestra una intención por diferenciar los pilares centrales, sacándole peso espacial para transformarlos en hechos simbólicos con grafismos étnicos, lo que no desfigura su linealidad pero sí agrega una información que resemantiza el espacio. El soporte de la caparazón que desaparece ya no es un pilar inclinado sino un ausente-presente, para aparecer de otra forma."*[15]

PROPUESTA PAISAJÍSTICA

Se recuperaron y pusieron en evidencia los valores que dan carácter e identidad al lugar.

Los límites del proyecto original fueron reconstruidos eliminando la vegetación para poner en valor el borde rocoso de la explanada de llegada; se excavó para que reaparezcan los muros originales, se rehicieron otros para reestablecer límites, y se desmontó para generar espacios libres con el monte.

Se replanteó el acceso tangencial al Ventorrillo, articulado en la chimenea y, desmontando, se recuperó el ascenso a la terraza de acceso al comedor.

15. Véase Viola-Zino 2011.

Las escaleras de recorridos no deseados fueron demolidas, y se eliminó la vegetación que obstaculizaba las vistas y cubría el pedregal.

Algunas especies alóctonas e invasoras fueron eliminadas para poner en valor muros de piedra y terrazas desde donde se permite una inmersión en el detalle del monte autóctono (formas, colores y fragancias) de coronilla, carobá, tala, molle, arrayán, etc.

Se mantuvieron algunos árboles extraños al proyecto original (cedro, palo borracho), y no apropiados por su hoja perenne para el asoleamiento de la cubierta de quincha, por incorporar valores espaciales de interés.

De igual manera, las nuevas canalizaciones de aguas generadas por la obra original dieron lugar al desarrollo de un monte-galería sobre la cañada que ocupó viejos pedregales y se las mantuvo como un valor agregado.

PROPUESTA LUMÍNICA[16]

Se propuso una iluminación de baja intensidad para reforzar la puesta en valor de muros, pedregales y vegetación.

En el comedor, que actúa a modo de linterna, se recrearon las luminarias originales que colgaban de los palos con artefactos contemporáneos y se reforzó la iluminación general con otros artefactos menores.

ASPECTOS AMBIENTALES

Para la depuración de los líquidos residuales se construyó una planta de tratamiento diseñada considerando la topografía, los espacios disponibles y la no interferencia con las actividades turísticas del lugar.

Como primera medida, se reacondicionó la fosa séptica existente en la parte baja del predio para actuar como decantador de las grasas y aceites que genera la cocina del comedor. Los demás efluentes se canalizaron cuesta abajo hasta una planta de tratamiento biológico implantada en un pequeño sector de un espacio público disponible, próximo a las nacientes de una cañada que desemboca en el arroyo Miraflores.

La planta se ajusta a las disposiciones establecidas por la Dirección Nacional de Medioambiente y a las especificaciones del técnico asesor,[17] y consiste en un lecho de piedra de diferente granulometría que actúa como filtro anaeróbico con una plantación de totora en la superficie.

Metodología de ejecución de las obras

Partiendo de un proyecto ejecutivo básico, y a medida que fueron surgiendo de un modo arqueológico nuevos datos ocultos, los avances de los trabajos de obra fueron determinando ajustes y modificaciones que mejorarán las premisas de ejecución del proyecto.

Sin abordar en detalle los trabajos realizados, destacamos algunos criterios y aspectos particulares de la obra.

16. Rolando Moreira Arq.

17. Daniel Vignale, Ing.Civil.

ESTRUCTURA DE PALOS

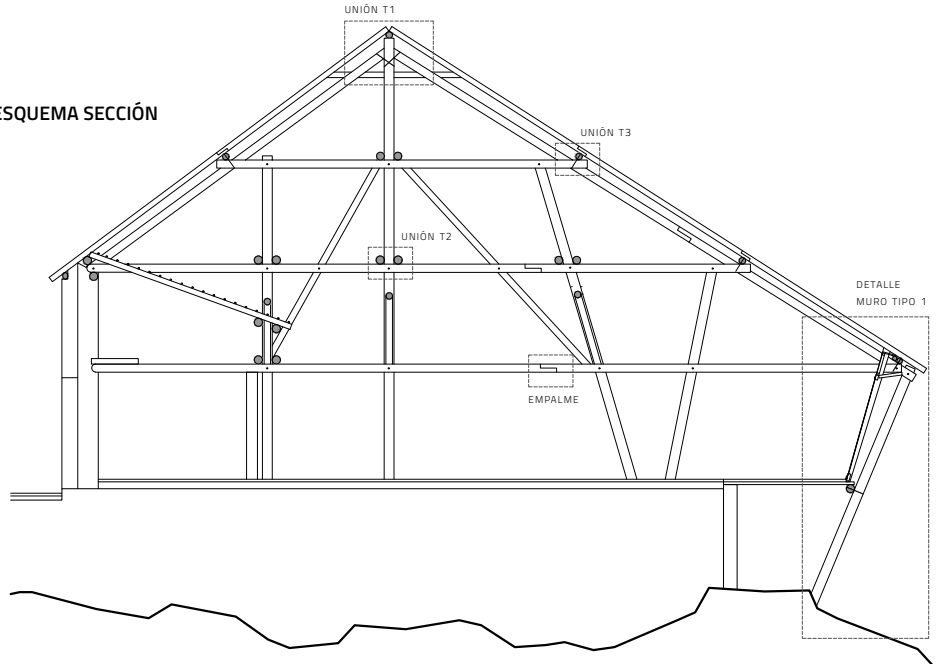
La estructura del volumen principal de comedor se rehizo sustituyendo todos sus elementos por nuevos y, dadas sus particularidades, se manejó como criterio básico el desarmado parcial y la sustitución inmediata del enmaderado, de forma de tener siempre como modelo de disposición dimensiones y detalles de la estructura original o los tramos reconstruidos.

Verificada su estabilidad en estudios anteriores,[18] se mejoraron los detalles de unión de cerchas y pilares.[19]

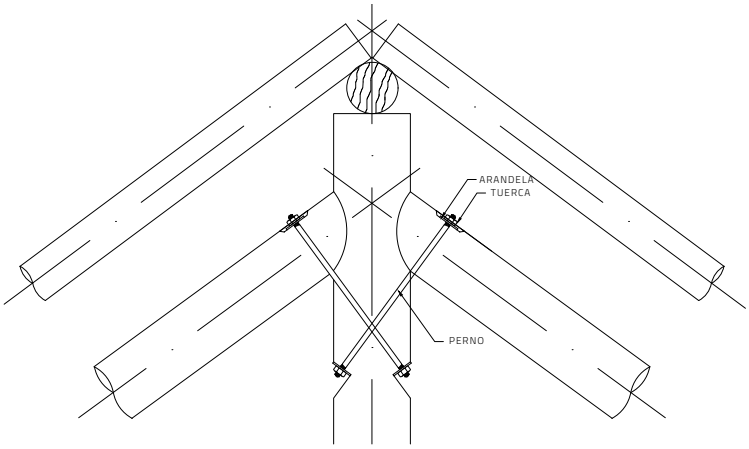
18. Chamlian, Harotun Arq., ICE, FADU, Udelar.

19. Magnone – Pollio Ingenieros Civiles.

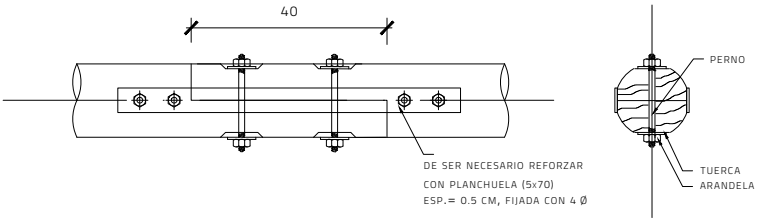
ESQUEMA SECCIÓN



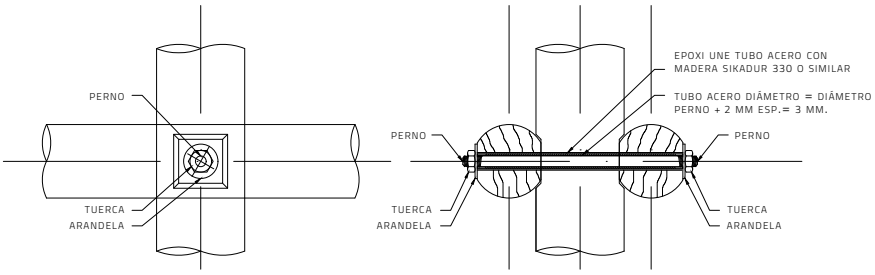
DETALLE GENERAL CUMBRERA
UNIÓN T1



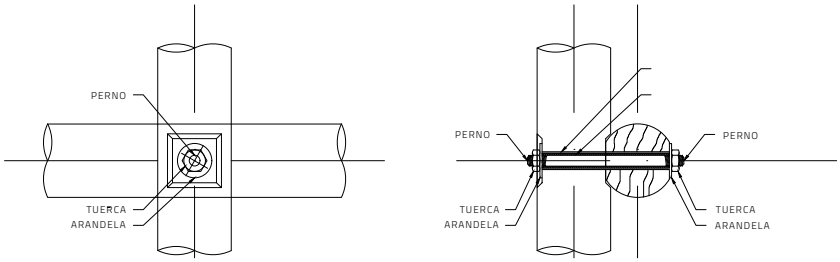
DETALLE GENERAL EMPALME



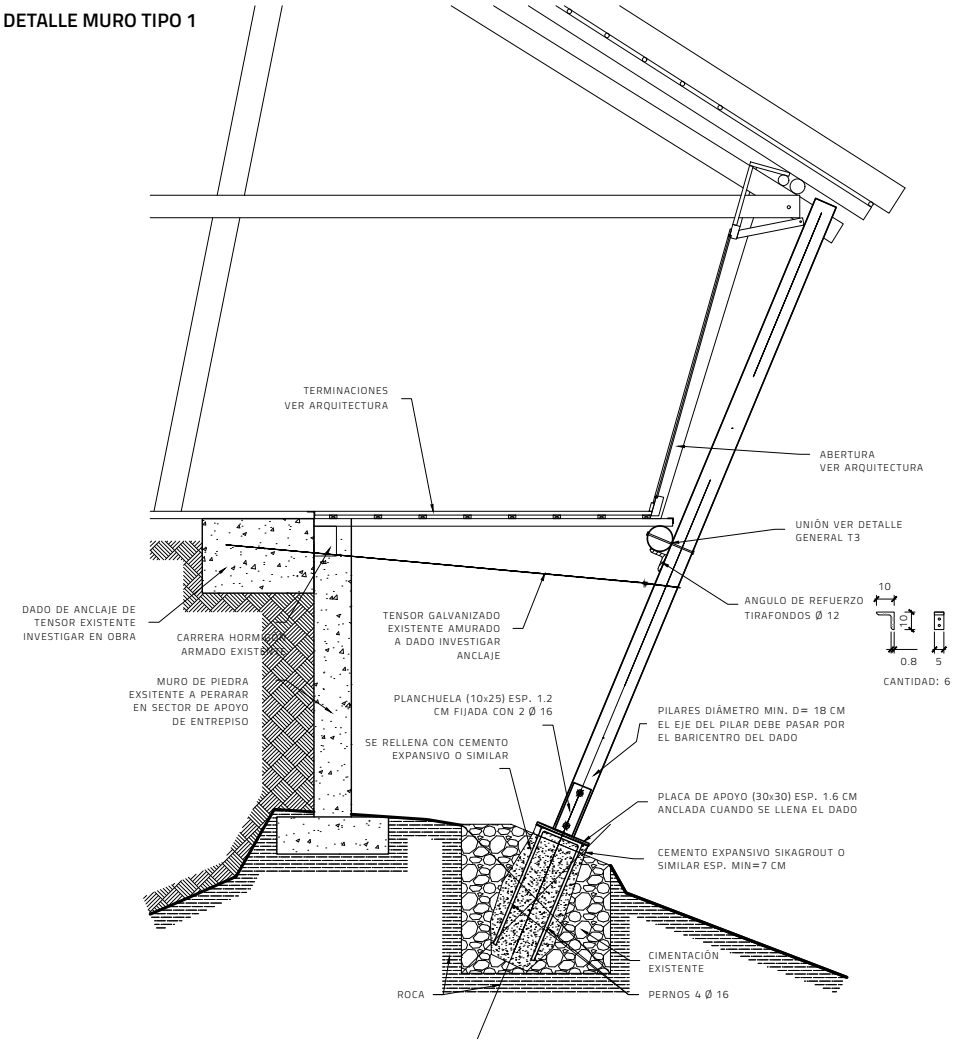
DETALLE GENERAL UNIÓN T2



DETALLE GENERAL UNIÓN T3



DETALLE MURO TIPO 1



MUROS DE LADRILLO Y APOYOS DE TIRANTES

Los muros se encontraron en buen estado dentro de su rusticidad, y se restituyeron los sistemas de impermeabilización originales mediante excavaciones con el agregado de productos actuales de mejor calidad.

En los apoyos de palos del quinchado, los rolos originales atados y recubiertos se sustituyeron por mampostería con carreras de hormigón armado para evitar fisuras por dilatación diferencial y corregir parcialmente pendientes insuficientes del techo de quincha original.

CARPINTERÍAS DE MADERA

Fueron desmontadas y rehechas en talleres, según el diseño original, previendo sistemas de ajuste a las inevitables variaciones dimensionales de la nueva estructura determinadas por su carácter artesanal.

MATERIALES

Como criterio general, se utilizaron materiales de mejor calidad a los existentes, incorporando los avances tecnológicos actuales.

- *Piedra*, del lugar y de la obra original enterrada.
- *Ladrillo,* de campo, de mejor calidad, tamaño menor y más regular que el original, que se utilizó en reparaciones de muros viejos.
- *Palos de eucaliptos*, de pilares, cerchas, tijeras, correas y alfajías de costura en eucaliptos con tratamientos de preservación ecológicos, menos agresivos que los de CCA.
- *Esterilla y paja*, similares a los originales.
- *Maderas,* tratadas y de tableros laminados.
- *Pinturas,* de igual color y textura a las de cal originales en base a productos derivados de técnicas de estucados.
- *Hormigones*, según normas actuales.
- *Metales*, de aceros inoxidables y galvanizados.

ASPECTOS AMBIENTALES

Se manejaron criterios de cuidado ambiental, programas de clasificación de residuos de obra y de "huella ecológica" respecto al origen de los materiales.

Algunas reflexiones finales

Consideramos que la modalidad antes expuesta, y nueva en el medio local, aplicada en la recuperación del Ventorrillo es apropiada, y deberá ser monitoreada en el tiempo para verificar sus resultados.

Entre otros aspectos a resaltar de esta modalidad, destacamos el llamado a concurso público de arquitectura, en particular de las obras estatales, tradición que se ha ido perdiendo y que hoy es excepcional, con todos los perjuicios que su no llamado provoca para la cultura arquitectónica.

VENTORRILLO DE LA BUENA VISTA, 2011

También destacamos los estímulos financieros asignados, fundamentales en este caso para que la obra recupere su funcionalidad y con ella su permanencia en el tiempo.

Es necesario mejorar los mecanismos de control en las obras patrimoniales, ya que la CPCN no tiene asignados recursos económicos suficientes para atender un patrimonio de la riqueza y magnitud del existente en el país.

Es necesario descentralizar la gestión para abarcar todo el país de mejor modo, y lograr que las autoridades departamentales autónomas que aún no valoran su patrimonio arquitectónico en su real dimensión adopten las medidas necesarias para su conservación.

En el caso particular del Ventorrillo, advertimos acerca del fraccionamiento a suelo urbanizable de los terrenos que lo rodean, originalmente no previsto, con las nefastas consecuencias que pudieran tener construcciones que también afectarían al vecino Mesón de las Cañas.

Consideramos que el Ventorrillo de Vilamajó tiene valores para otros análisis además de los existentes, dada su relevancia dentro de la arquitectura nacional y que su recuperación puede estimular.

Con mas urgencia que lo anterior, está pendiente la investigación sistemática sobre arquitectos[20] y sus innumerables obras, en particular desde los años 50 en adelante, que a diario sufren el deterioro y la destrucción ante la indiferencia de algunos organismos públicos, la ciudadanía y ocasionalmente también de algunos arquitectos y sus instituciones gremiales.

20. En el caso particular de Lavalleja, la obra de los arquitectos Rafael Lorente Escudero como Jefe de la División Arquitectura del Departamento Técnico de Ancap, Miguel A. Bellini en Villa Serrana, y en la ciudad de Minas, entre otros, del estudio de Luis Basil y Carlos Viola, Walter Boga, María Luz Morosoli y Lucas Ríos Demalde.

Bibliografía

Archivo Instituto de Historia, Facultad de Arquitectura, Udelar.

Alemán, Laura, Arq. *Al santo bonete*, La Diaria, Montevideo, 9/9/2008.

Brando, Oscar, Juan José Morosoli, *Interiores (Paisaje, Biografía y Arte)*, Montevideo, Ediciones del Caballo Perdido, 2009.

Flora, Nicola, "Villa Serrana architettura, natura e tradizione, Julio Vilamajó", en Agostino Bossi et al, Julio Vilamajó. *La poetica dell'interiorità*, Napoli, Edizioni Giannini, Università degli Studi di Napoli "Federico II"- Udelar, 1998.

Loustau, César, *Vida y obra de Julio Vilamajó*, Montevideo, Editorial Dos Puntos Srl., 1994.

Lucchini, Aurelio, *Julio Vilamajó, su arquitectura*, Montevideo, Udelar, 1970.

Sánchez Chiancone, M. Inés, Arq., *El Ventorrillo de la buena Vista del Arq. Julio Vilamajó. Siete aproximaciones y una descripción*, Montevideo, CSIC, Udelar, 2002.

SAU, Boletín de la Sociedad de Arquitectos del Uruguay, *Acordando a Vilamajó. Entrevista al Dr. Arq. Gustavo Scheps*, Montevideo, noviembre-diciembre 2010, Pág.26.

Revista EL ARQA N°2, *Julio Vilamajó, Contratiempos Modernos*, Montevideo, Edinor S.R.L, 1991.

Viola, Marcelo – Zino, Luis. *Apuntes sobre el Ventorrillo*, 2011.

Mesón de las Cañas

Recuperación de la obra del Arq. Julio Vilamajó 1948

UZ:AA, G+

UZ:AA El estudio UZ:AA está integrado por las arquitectas Daniella Urrutia y Constance Zurmendi. Daniella Urrutia es arquitecta (2001, FADU/Udelar), Docente Agregada del Instituto de Proyecto, Coordinadora del Departamento de Proyecto, egresada del Diploma en Especialización en Investigación Proyectual y cursa la Maestría en Arquitectura (FADU/Udelar). Constance Zurmendi es arquitecta (2011, FADU Udelar), Docente Adjunta del Instituto de Proyecto, egresada del Diploma en Especialización en Investigación Proyectual y cursa la Maestría de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (FADU/Udelar).

g+ gualano + gualano: arquitectos estudio está integrado por los arquitectos Marcelo Gualano y Martín Gualano. Marcelo Gualano es arquitecto (2001, FADU/Udelar), Docente Agregado del Instituto de Proyecto, y cursa la Maestría en Arquitectura (FADU/Udelar). Martín Gualano es arquitecto (1995, FADU/Udelar), Docente Adjunto del Instituto de Proyecto, y cursa la Maestría en Arquitectura (FADU/Udelar).

FOTOGRAFÍA: NACHO CORREA BELINO / FOTOS DE OBRA: MARCELO GUALANO

OBRA	MESÓN DE LAS CAÑAS
PROGRAMA	HOSTERÍA
UBICACIÓN	VILLA SERRANA / LAVALLEJA / URUGUAY
MODALIDAD	ENCARGO PRIVADO
PERÍODO DE OBRA	2009-2012
AUTORES	UZ:AA (ARQ. DANIELLA URRUTIA, ARQ.CONSTANCE ZURMENDI) G+ (ARQ. MARCELO GUALANO , ARQ. MARTÍN GUALANO) EQUIPO: CAROLINA ALGORTA, ANA CASTAGNIN, PABLO GENTA, NOELIA MANCEBO, ELENA PI, ANDRÉS VARELA.
ASESORES	**CÁLCULO DE ESTRUCTURA:** ING. ALBERTO CATAÑY **ACONDICIONAMIENTO SANITARIO:** ING. HIDR. PITTAMIGLIO
CRÉDITOS DE IMÁGENES	NACHO CORREA BELINO FOTOS DE OBRA: MARCELO GUALANO
SISTEMA ESTRUCTURAL	**ESTRUCTURA EXISTENTE** PILARES Y VIGAS DE MADERA (EUCALIPTOS Y PINO). MUROS DE PIEDRA Y LADRILLO. FUNDACIÓN CORRIDA Y BASES DE HORMIGÓN.
REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE	**SECTOR SALÓN COMEDOR** PILARES Y VIGAS DE ECUALIPTOS Y PINO TRATADO DE SECCIONES VARIABLES (SUSTITUCIÓN). ANCLAJES METÁLICOS QUE SOLIDARIZAN LA ESTRUCTURA DE ROLOS DE ECUALIPTOS (REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN). MURO PORTANTE DE LADRILLO Y PIEDRA (REPARACIÓN). FUNDACIONES DADOS DE HORMIGÓN. PLATINAS METÁLICAS DE CONTACTO PILAR-DADO. **SECTOR HABITACIONES** PILARES Y VIGAS DE ECUALIPTOS Y PINO TRATADO DE SECCIONES VARIABLES (SUSTITUCIÓN). MUROS PORTANTES EXISTENTES DE LADRILLO Y PIEDRA REPARACIÓN). **SECTOR SERVICIOS** PILARES Y VIGAS DE ECUALIPTOS Y PINO TRATADO DE SECCIONES VARIABLES (SUSTITUCIÓN). MUROS PORTANTES EXISTENTES DE LADRILLO Y PIEDRA REPARACIÓN).

CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	CHAPA ACANALADA SINUSOIDAL PREPINTADA GRIS GRAFITO. MEMBRANA POLIETILENO ALTA DENSIDAD. CLAVADERAS Y TIRANTILLOS DE PINO TRATADO.
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	LADRILLO. PIEDRA. MADERA DE COSTANERO EXTERIOR Y ESTERILLA INTERIOR.
CERRAMIENTOS VERTICALES PERMEABLES A LA LUZ Y PROTECCIÓN SOLAR	ABERTURAS DE MADERA PINTADA CON VIDRIOS TRANSPARENTES.
PAVIMENTOS	ALISADO DE ARENA Y CEMENTO EN SECTOR SALÓN COMEDOR Y CAMINERÍAS EXTERIORES (EXISTENTE). BALDOSA MONOLÍTICA EN DORMITORIOS (EXISTENTE). ENTARIMADO DE MADERA (ECUALIPTOS Y PINO TRATADO) EN EXTENSIÓN DEL RESTORÁN Y PISCINA.
CIELORRASOS INTERIORES	ESTERILLA DE JUNCO.
CIELORRASOS EXTERIORES	ESTERILLA DE JUNCO.
INSTALACIONES	ELÉCTRICAS APARENTES (CAÑO GALVANIZADO) EN EL SECTOR SALÓN COMEDOR. ELÉCTRICAS EMBUTIDAS EN SECTOR DORMITORIOS Y SERVICIOS GASTRONÓMICOS.

Memoria descriptiva

VILLA SERRANA. EL LUGAR

Villa Serrana y sus construcciones son una misma cosa. El modo como se piensa y comprende el territorio, se interpreta la urbanización y se trabaja con los edificios. Ambos profundamente comprometidos con el lugar.

El lugar es sol, aire, piedra y madera, y también la cultura que lo habita. Aquellos que con sus manos y sus saberes lo transforman con sensibilidad práctica e inteligencia creativa. Todo esto evoca la villa cuando la visitamos, devela para nosotros sus horizontes y hace visible los nuestros.

JULIO VILAMAJÓ. EL PLAN

El arquitecto Julio Vilamajó se relaciona con la villa a partir de diciembre de 1945, y este vínculo finaliza con su fallecimiento en abril de 1948. En poco más de dos años realiza no solo su urbanización y loteo, sino también el proyecto y construcción de dos edificios referenciales capaces de convertirse en los espacios de acogida de la población local y visitante: el Ventorrillo de la Buena Vista y el Mesón de las Cañas.

El conjunto está considerado como patrimonio natural, histórico y cultural a nivel departamental y nacional.

EL MESÓN DE LAS CAÑAS DE JULIO VILAMAJÓ

El Mesón de las Cañas es un gran edificio de 1.670 m^2 que se expanden libremente sobre el terreno. Un edificio que se articula naturalmente con el paisaje en su reconocimiento–construcción topográfico y material.

Utilizando materiales propios del lugar, y haciendo suyas las técnicas artesanales de la mano de obra local, dispone con una sensibilidad excepcional los tres volúmenes principales y el sistema de vínculos y conexiones que los enlaza entre sí y que finalmente se *harán* del entorno.

El conjunto se compone de un volumen principal que contiene el gran salón comedor dispuesto para doscientos cincuenta cubiertos, con bar, recepción y servicios; un bloque, articulado en dos niveles diferentes, que contiene doce habitaciones; y, por último, un sector independiente de servicio y locales de depósito que se posiciona próximo al acceso al conjunto.

Madera en rolos, tirantes y costaneros, piedra, ladrillo y cemento, combinados en bruto, sumado a los suaves colores elegidos para algunas superficies, completan la atmósfera propia de la villa. Un conjunto de texturas que se superponen a las que el paisaje ofrece.

EL ENCARGO. DIAGNÓSTICO

En el año 2009 el edificio se encontraba en un altísimo grado de deterioro, no solo debido a patologías constructivas sino, particularmente, al nulo mantenimiento llevado a cabo en los últimos diez años y posiblemente a algunos evidentes actos de vandalismo.

La estructura mixta compuesta por muro portante (ladrillo y piedra) y vigas y pilares de madera se encontraba en variado estado en los distintos sectores del edificio. Mientras que el salón principal del restorán presentaba un pésimo estado, con manifiesto peligro de derrumbe, los dormitorios y servicios presentaban un estado aparentemente aceptable debido a la alta incidencia de muros de carga de ladrillo. En términos generales, los rolos de eucaliptos presentan roturas, quiebres, afinamientos, humedad, hongos y termitas.

Al igual que la estructura, la cubierta se encontraba en muy mal estado. Debido a la desprolija sustitución en el tiempo, las chapas de diversos materiales estaban rotas, desprendidas y en varios lugares eran inexistentes. Se reconocían importantes entradas de agua y una falta absoluta de estanqueidad, por lo cual la presencia de humedad se manifestaba en toda la superficie del cielorraso de esterilla.

Las aberturas, tanto puertas como ventanas, todas ellas de madera, estaban en condiciones apenas aceptables, con problemas de movimiento, maniobra y estanqueidad. El frente norte del salón comedor hacia el cerro Guazuvirá en particular presentaba patologías y un grado de deterioro irreparable. Los vidrios estaban rotos en su gran mayoría, y los herrajes sustituidos por nuevos de menor calidad que los originales.

La instalación sanitaria de los servicios higiénicos presentaba problemas de caudal y presión en el abastecimiento, así como también graves dificultades en el sistema de desagües y drenajes en general.

La instalación eléctrica estaba en funcionamiento, con canalizaciones exteriores y en ductos plásticos, y graves incumplimientos de las normas de seguridad vigentes, por lo cual no era posible mantenerlas en ningún caso.

En cuanto a las terminaciones, los revestimientos de madera exteriores se encontraban en estado de putrefacción, la pintura desprendida o quemada, y los pavimentos fisurados.

UNA MIRADA PATRIMONIAL

Insertarse en la biografía de un edificio, en su historia, es ser parte del camino que queda por recorrer. Trabajar su reconstrucción implicó actuar de manera responsable y respetuosa en el edificio existente, así como manejar los códigos ya utilizados por el autor: sensibilidad, simpleza y un adecuado manejo material y técnico.

La arquitectura se desarrolla en el tiempo y el espacio, es reflejo de un pensar temporal y un hacer material.

EL PROYECTO

La reconstrucción del edificio existente fue el tema principal del proyecto. Leer para reescribir su esencia, reconocer para redibujar su forma, descomponer para identificar cada una de sus piezas constitutivas, así como implementar procedimientos que garantizaran la permanencia de los valores mas relevantes del espacio y la materia fueron las acciones recurrentes en cada instancia del proceso.

Seleccionar y jerarquizar los distintos elementos y evaluar en qué medida cada uno de ellos podía o debía mantener sus condiciones originales (muchos de ellos ya no estaban disponibles en el mercado) implicó una conversación permanente con el edificio existente.

La transformación y los nuevos requerimientos de la actividad hotelera contemporánea exigieron una readecuación de las condiciones funcionales del edificio existente.

En el salón principal, particularmente en las áreas de servicio, se introducen cambios que, sin perjuicio de las calidades espaciales del proyecto original, las vuelven más extrovertidas y menos ocultas al público visitante. La cocina abierta, la nueva bodega y la renovación de los servicios higiénicos se vuelven claves para la renovación de la oferta.

En las habitaciones existentes solamente se modifican los espacios de servicio y recomponen aberturas, cubiertas y cielorrasos. El área de servicio se mantiene casi inalterada para dar cabida a depósitos y alojamiento de personal. Los espacios exteriores se revalorizan: en el caso del acceso peatonal y vehicular, a través de nuevos puntos de iluminación; en la expansión del restorán y la piscina existentes, incorporando una nueva superficie de madera.

En todos los casos las intervenciones que incorporan cambios y nuevas materialidades manifiestan con sencillez su clara vocación contemporánea, y en ningún caso se amalgaman con la construcción original.

DESDE LA PRÁCTICA. APRENDER HACIENDO

Deconstruir para reconstruir fue un modo de investigar un proyecto casi sin antecedentes gráficos para sostener el proceso de trabajo. Cada rastro, cada huella encontrada implicaba una nueva pista para las decisiones que se iban tomando.

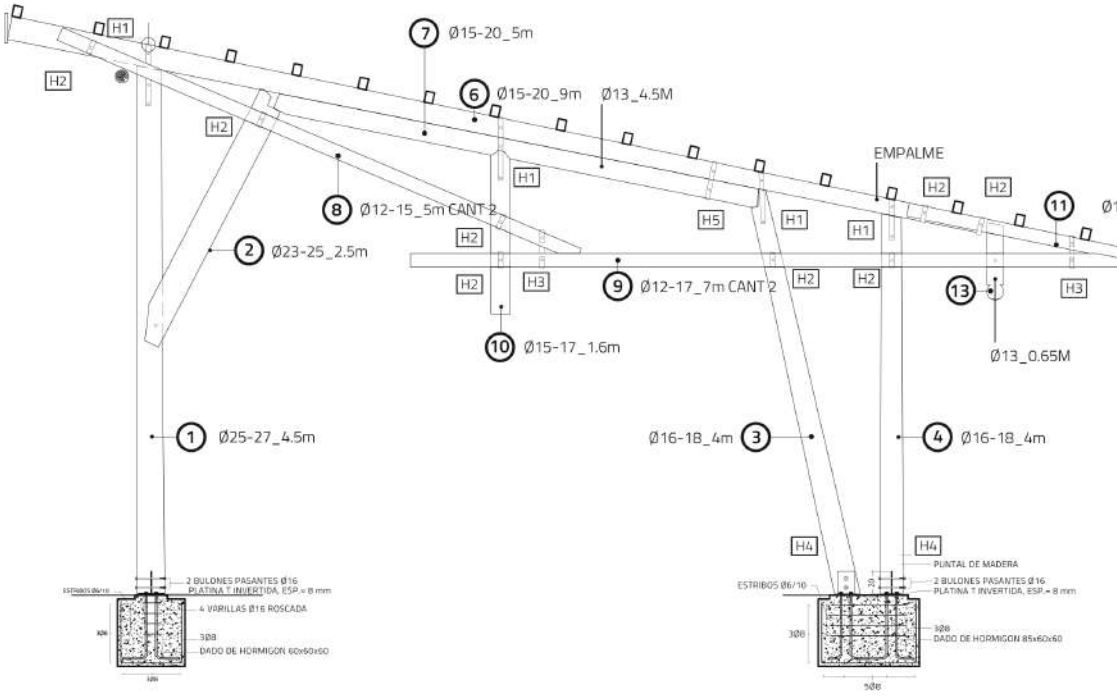
El proyecto se estudiaba en el sitio, se dibujaba y volvía a ser comprobado y verificado nuevamente en el lugar para su ejecución. Todos los componentes fueron cuantificados y luego seleccionados cuidadosamente, en particular las piezas de madera que debían cumplir con dimensiones y condiciones sumamente precisas.

Las nuevas técnicas constructivas fueron puestas al servicio de la construcción original, intentando mejorar soluciones que habían demostrado a las claras sus patologías.

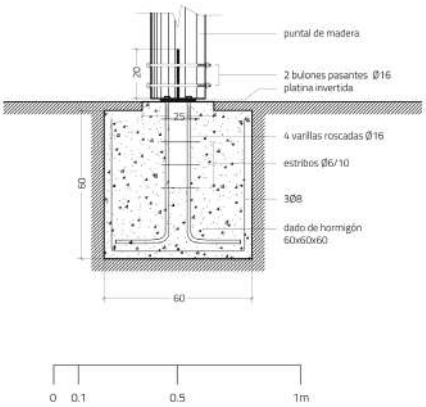
¿Hacer lo que hacía o hacer como hacía? Esa fue la pregunta que acompañó inseparablemente el desarrollo de este trabajo. Así, fundaciones, anclajes, escuadrías, paramentos, cubiertas y demás piezas y procesos fueron adaptados y apropiados para las condiciones actuales.

Con la valiosa complicidad los operarios, que en un proceso largo y pausado se iban alternando, resurgía la estructura que ponía nuevamente en pie al edificio y su imponente presencia en el paisaje. A continuación, y sucesivamente, la totalidad de los componentes iban tomando su posición mientras el espacio ocupaba su lugar.

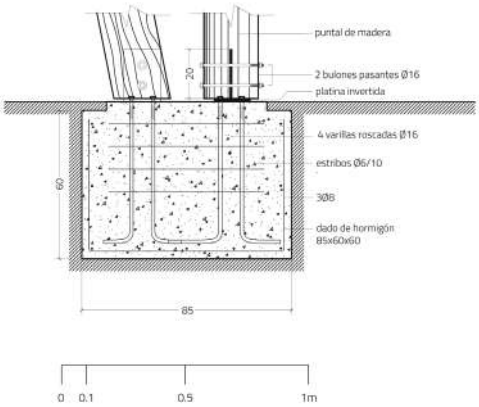
Simple y contundente, erguido sobre la serranía, el Mesón se ofrece generosamente al entorno a la espera de los visitantes que lo llenarán de vida nuevamente.

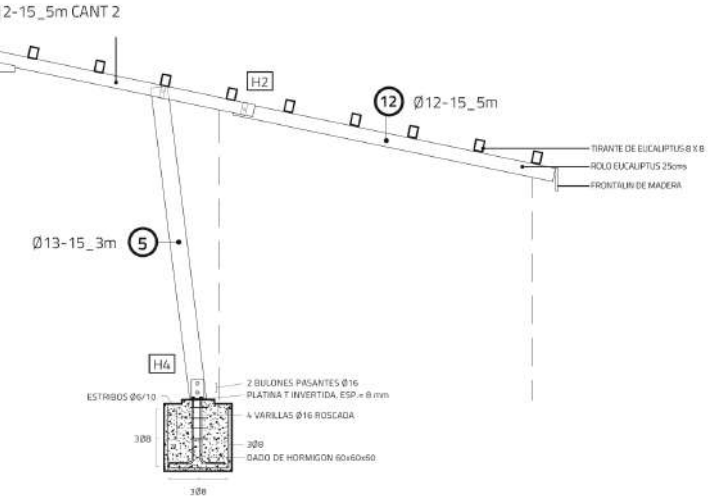


APOYO DE PUNTALES SIMPLES

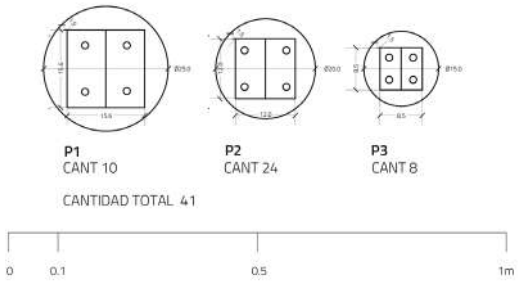


APOYO DE PUNTALES DOBLES



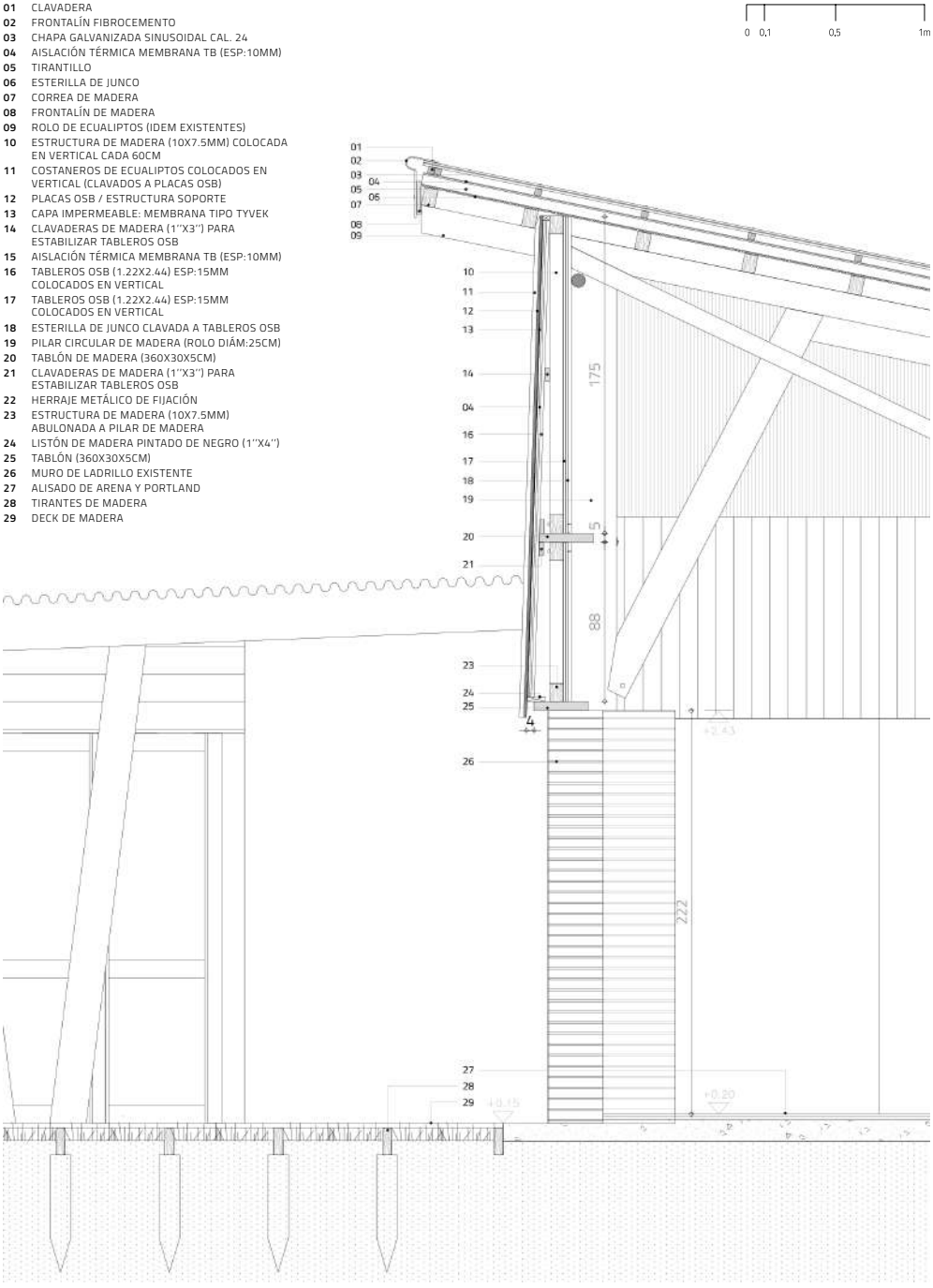


PLATINAS DE ANCLAJE

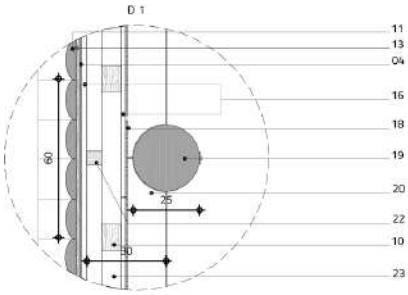


DETALLES INTEGRAL

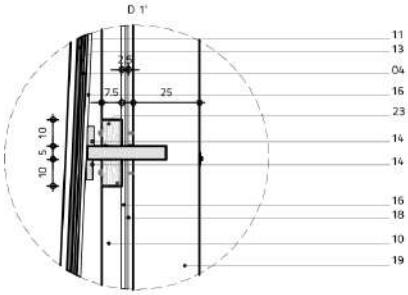
01 CLAVADERA
02 FRONTALÍN FIBROCEMENTO
03 CHAPA GALVANIZADA SINUSOIDAL CAL. 24
04 AISLACIÓN TÉRMICA MEMBRANA TB (ESP:10MM)
05 TIRANTILLO
06 ESTERILLA DE JUNCO
07 CORREA DE MADERA
08 FRONTALÍN DE MADERA
09 ROLO DE ECUALIPTOS (IDEM EXISTENTES)
10 ESTRUCTURA DE MADERA (10X7.5MM) COLOCADA EN VERTICAL CADA 60CM
11 COSTANEROS DE ECUALIPTOS COLOCADOS EN VERTICAL (CLAVADOS A PLACAS OSB)
12 PLACAS OSB / ESTRUCTURA SOPORTE
13 CAPA IMPERMEABLE: MEMBRANA TIPO TYVEK
14 CLAVADERAS DE MADERA (1''X3'') PARA ESTABILIZAR TABLEROS OSB
15 AISLACIÓN TÉRMICA MEMBRANA TB (ESP:10MM)
16 TABLEROS OSB (1.22X2.44) ESP:15MM COLOCADOS EN VERTICAL
17 TABLEROS OSB (1.22X2.44) ESP:15MM COLOCADOS EN VERTICAL
18 ESTERILLA DE JUNCO CLAVADA A TABLEROS OSB
19 PILAR CIRCULAR DE MADERA (ROLO DIÁM:25CM)
20 TABLÓN DE MADERA (360X30X5CM)
21 CLAVADERAS DE MADERA (1''X3'') PARA ESTABILIZAR TABLEROS OSB
22 HERRAJE METÁLICO DE FIJACIÓN
23 ESTRUCTURA DE MADERA (10X7.5MM) ABULONADA A PILAR DE MADERA
24 LISTÓN DE MADERA PINTADO DE NEGRO (1''X4'')
25 TABLÓN (360X30X5CM)
26 MURO DE LADRILLO EXISTENTE
27 ALISADO DE ARENA Y PORTLAND
28 TIRANTES DE MADERA
29 DECK DE MADERA



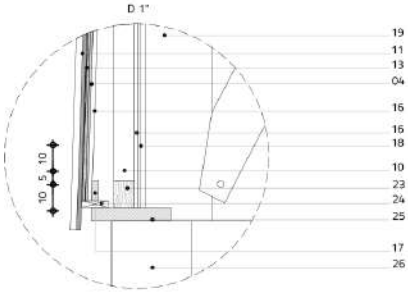
DETALLES TINGLADO



PLANTA
DETALLE TINGLADO

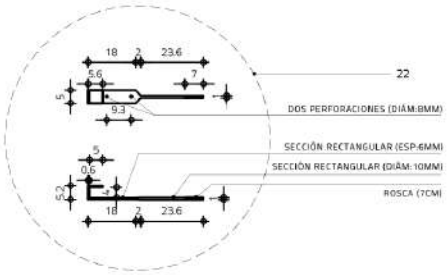


CORTE
DETALLE TINGLADO

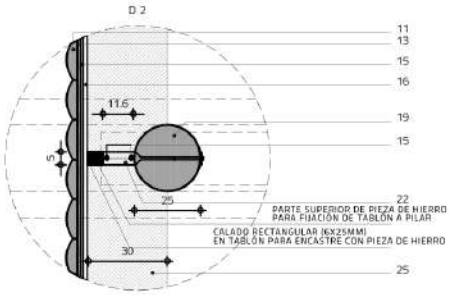


CORTE
DETALLE TINGLADO

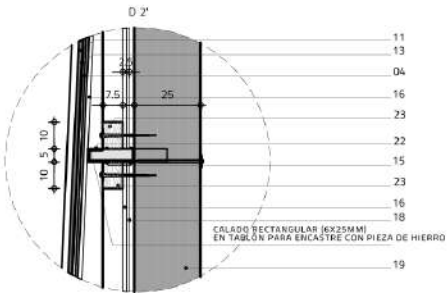
DETALLES DE FIJACIÓN



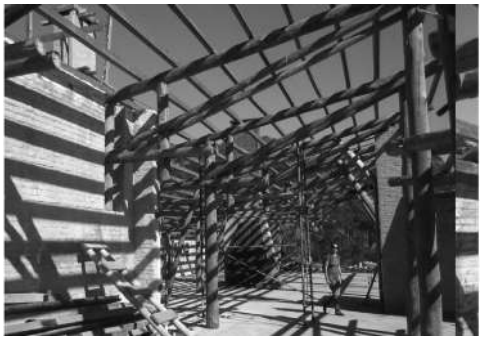
PLANTA Y ALZADO
DETALLE PIEZA DE HIERRO PARA FIJACIÓN
TABLÓN-PILAR



PLANTA
DETALLE FIJACIÓN TABLÓN-PILAR



CORTE
DETALLE FIJACIÓN TABLÓN-PILAR



MESÓN DE LAS CAÑAS. RECUPERACIÓN DE LA OBRA DEL ARQ. JULIO VILAMAJÓ 1948
UZ:AA, G+

MESÓN DE LAS CAÑAS. RECUPERACIÓN DE LA OBRA DEL ARQ. JULIO VILAMAJÓ 1948
UZ:AA, G+

Mercado Agrícola de Montevideo

Intendencia de Montevideo

ARQ. CARLOS PASCUAL

CARLOS A. PASCUAL CERDEIRAS Egresado de la Facultad de Arquitectura de Montevideo de la Udelar en diciembre de 1989. Funcionario Municipal desde noviembre de 1980. Fundador de las Comisiones de Ciudad Vieja y de Carrasco y Punta Gorda de la que fue su Secretario Ejecutivo. Cargo obtenido por concurso interno, 1990. Participó en los Inventarios del patrimonio arquitectónico de la Ciudad Vieja de Montevideo, de Carrasco y Punta Gorda y del casco antiguo de Colonia del Sacramento, 1988.

OBRA	MERCADO AGRÍCOLA DE MONTEVIDEO
PROGRAMA	MERCADO MINORISTA DE ALIMENTOS
UBICACIÓN	JOSÉ L. TERRA 2220
MODALIDAD	IM + BID + AECID
PERÍODO DE OBRA	48 MESES
AUTORES	ARQ. CARLOS PASCUAL
CRÉDITOS DE IMÁGENES	OBTENIDAS DE LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN LA XIX BIENAL DE QUITO 2014
SISTEMA ESTRUCTURAL	PIEZAS METÁLICAS DE FUNDICIÓN + ESTRUCTURA SECUNDARIA DE MADERA FINGER JOINT DE EUCALIPTO.
CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	CHAPA
PAVIMENTOS	ADOQUINES DE GRANITO + BALDOSAS DE GRANITO GRIS PULIDO
CIELORRASOS	MADERA

El Mercado Agrícola de Montevideo se inaugura en 1913 en el populoso barrio de Goes, en Montevideo, ocupando una cuadra completa. Su modelo de venta mayorista decae lentamente a la vez que el barrio, llevando al Mercado al borde de la desaparición, sometido a graves alteraciones en su composición y a procesos de degradación en fachadas, estructura y cubiertas. La rehabilitación del Mercado ocupa uno de los focos de regeneración urbana y social del barrio, a través del cambio de modelo de negocio a un mercado minorista y la realización de actividades socioculturales. Las propias obras y estudios previos desarrollados en diversas fases han hecho visible en el barrio y al resto de Montevideo la riqueza de Goes, siendo una intervención que trasciende de lo puramente técnico. No se entiende la rehabilitación del Mercado, junto con el acondicionamiento interior, sin el impacto económico y social en el barrio.

La construcción del Mercado se inició a fines de 1906 y los trabajos recién finalizaron en 1913. El edificio es producto de un llamado a concurso realizado en 1905 donde se resolvió premiar a los Arquitectos Antonino Vázquez y Silvio Geranio.

La propuesta se resuelve con una planta libre central y una faja perimetral de menor altura donde se ubica la administración y servicios. El edificio es ampliado en dos oportunidades, en 1929 y en 1945. Los dos bloques se construyen con hormigón armado y se adosan al edificio inicial.

En el año 2002 se demuele este último agregado.

El deterioro del edificio se acelera durante esos últimos años hasta llegar a la situación de peligro de colapso y su pronta y casi segura clausura definitiva. El barrio, desprovisto de esta y otras actividades vitales, aceleró su ya profunda degradación.

La Intendencia de Montevideo, junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID) y otros organismos estatales inician hace unos 10 años los primeros planes para la recuperación del barrio Goes.

En el año 2009 se da comienzo a una serie de obras acompañadas por nuevos mecanismos de gestión que culminarán en la reinauguración del maM como mercado minorista de alimentos el 26 de junio de 2013.

Patologías

El primer paso en toda intervención sobre el patrimonio histórico es el conocimiento detallado del edificio, sus diferentes etapas, sistemas constructivos, instalaciones así como la confección del diagnóstico de su estado. En su primera etapa se confeccionó un detallado relevamiento del edificio con el objetivo de contar con gráficos precisos. Se realizó también el relevamiento fotográfico del estado inicial, y se hizo el seguimiento de la obra en cada uno de sus sectores, incluyendo detalles de los procedimientos constructivos. Se inspeccionaron los desperfectos existentes por sector, y se realizó un plan de acción para cada uno. En las fachadas modificadas por las ampliaciones se detectó un serio deterioro de la estructura portante, especialmente en los pilares metálicos. También se habían eliminado todas las decoraciones de cornisas, balaustradas, cristales, y almohadillados. Muros y estructura se encontraban fuera de su plano en algunos sectores, especialmente en el segundo nivel. Las fachadas superiores o ventaneo entre las dos cubiertas presentaban también una seria corrosión en las piezas portantes, peligrando su estabilidad, a pesar de algunas reparaciones hechas en el año 2000. La estructura secundaria de la cubierta, construida en tirantería y tablas de madera, había perdido su cohesión con la estructura metálica en sus uniones y apoyos. El continuo paso del agua entre las chapas y canalones terminó afectando la estructura interna de la totalidad de esas maderas.

Se realizaron muchos cateos y ensayos de materiales desde los cimientos hasta los ladrillos, morteros, revoques, metales, cristales y latones. También se efectuaron muestreos de limpieza en metales y revoques y se realizaron pruebas para determinar los métodos de reproducción de ornamentos y piezas a reponer. Los aspectos más relevantes de la patología de fachadas y estructura fueron incluidos en los estudios previos necesarios para una correcta toma de decisiones sobre la intervención.

Rehabilitación

Todas las obras de restauración, consolidación y de instalaciones se realizaron sin suspender un solo día la actividad comercial del maM. Esto implicó una ajustada estrategia de recuperación por sectores y la necesaria colaboración y paciencia de todos los preemisarios. Las piezas metálicas de fundición fueron sustituidas por hierro de idénticas dimensiones. Todas las pilastras, muros y divisiones, tanto de fachadas como interiores, fueron construidos en ladrillo macizo. Las vigas y refuerzos estructurales necesarios incorporados son metálicos. En el caso de la pasarela técnica, indispensable para tareas de mantenimiento, limpieza de cristales, apoyo a la iluminación y sistema de incendios, se construyó imitando la geometría de las vigas paralelas a la misma. La estructura secundaria de madera fue sustituida en su totalidad por *finger joint* de ecualiptos nacional en dimensiones y ubicación idéntica a las piezas originales. Las bandejas de chapas de zinc fueron

sustituidas según el modelo original. Los cristales de las celosías fueron sustituidos por cristales enteros templados y serigrafiados, con una trama que filtra el 50% de la luz solar. Se le agregó una lámina de seguridad a cada cristal. En todos los accesos, se incorporó hacia el interior una segunda fachada vidriada con su propia estructura metálica independiente, sin afectar la imagen exterior y permitiendo un mejor acondicionamiento térmico y control de ingresos. La instalación eléctrica, de telefonía, gas, sanitaria, aire acondicionado, de seguridad, evacuación e incendios se sustituyó en su totalidad o se incorporó cuando no existía, cumpliendo con los estándares requeridos para este tipo de edificio.

El edificio cuenta con accesibilidad universal, por lo que se suprimieron las barreras arquitectónicas y se incorporaron equipamientos apropiados en estacionamientos, baños y circulaciones horizontales y verticales.

Gestión

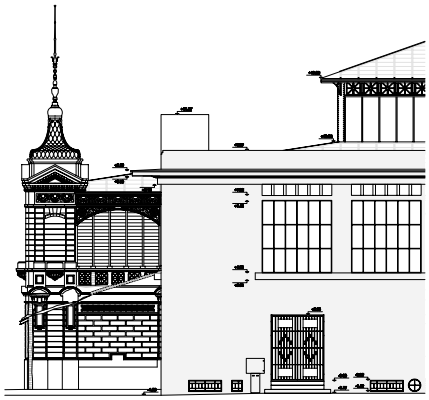
Para hacer posible la realización de las obras necesarias en el Mercado Agrícola y organizar el nuevo equipo de gestión, fue necesario transitar por un largo y complejo proceso. Desde recuperar para la Intendencia de Montevideo la propia administración, cedida al terceros 10 años antes, pasando por acceder a la elaboración de un diagnóstico y plan de acción, hasta la obtención de los propios fondos. Proceso este que insumió los primeros tres años de trabajo, es decir del 2007 al 2010.

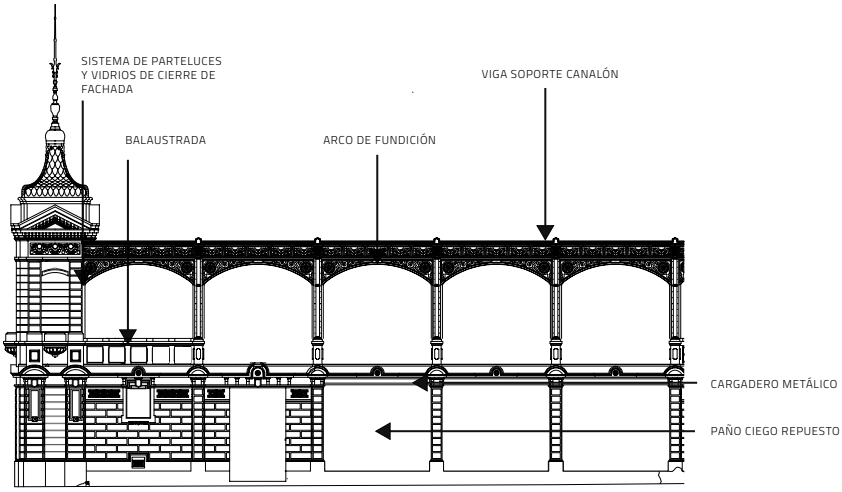
La recuperación del maM forma parte de una actuación de mayor calado que afecta a la totalidad del barrio, del que el Mercado es el elemento más característico y significativo. Ejemplos son: Programa Renová Goes (enmarcado en Viví Goes) y Habitar Goes; también intervenciones por el convenio IMM-BID con aportación de la AECID. El objetivo común para rehabilitar el barrio y la zona urbana degradada en el barrio de Goes puso el foco en el maM como elemento integrador y impulsor del proceso, atrayendo financiación pública y privada al barrio. Los fondos iniciales fueron proporcionados por la Intendencia Municipal, a los que se sumaron los aportes del BID y la AECID. Tienen la posibilidad de administrar esos fondos y los que surjan de las cobranzas de alquileres, y otros propios de la actividad. El programa arquitectónico, la organización interna, el mix comercial y demás definiciones adoptadas surgieron del trabajo conjunto de un equipo multidisciplinario integrado, además de por los asesores habituales, por técnicos vinculados al marketing, al área comercial y financiera, asistentes sociales, docentes, gestores culturales, diseñadores gráficos y de sitios web, publicistas y futuros permisarios, entre los que se contó con un supermercado, plaza de comidas, productos frescos, servicios, etc. Los antiguos comerciantes de frutas y verduras al por mayor fueron entrenados y reconvertidos hacia el comercio minorista y tuvieron prioridad en el nuevo esquema funcional.

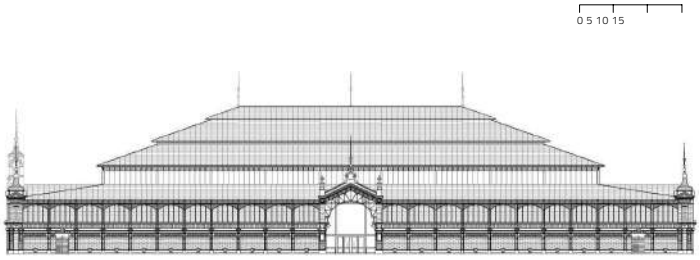
Proyecto

La organización tipológica del edificio se mantuvo sin modificaciones. Todos los espacios se organizan bajo una cubierta principal rectangular y una secundaria perimetral de menor altura.

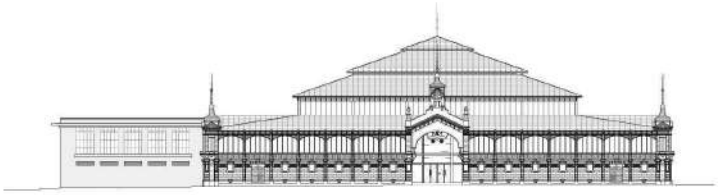
Las calles principales respetan los ejes geométricos, y se ingresa al bloque por el centro y eje de cada fachada. Bajo la cubierta secundaria y hacia los lados menores, en las calles Ramón del Valle Inclán y José Luis Terra, se ubican unas edificaciones auxiliares, destinadas originalmente a servicios higiénicos y administración, que fueron puestas en valor y adaptadas a nuevos destinos comerciales. Todas las instalaciones de abastecimiento de agua, desagües, aire acondicionado, suministro de gas y eléctrico, telefonía y datos son subterráneas. Los pavimentos originales de las calles principales de adoquines de granito fueron desmontados y vueltos a colocar en posición similar a la original evitando



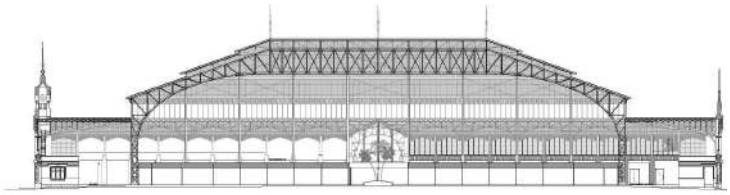

SISTEMA DE PARTELUCES
Y VIDRIOS DE CIERRE DE
FACHADA
BALAUSTRADA
ARCO DE FUNDICIÓN
VIGA SOPORTE CANALÓN
CARGADERO METÁLICO
PAÑO CIEGO REPUESTO



FACHADA 1 - ESCALA 1/500



FACHADA 2 - ESCALA 1/500



CORTE 2 - ESCALA 1/500

generar barreras arquitectónicas. Las calles secundarias, originalmente asfaltadas, fueron pavimentadas con baldosas de granito gris pulido. Todos los locales incorporados bajo el edificio fundacional se realizaron con perfilería metálica para su estructura y panelería prefabricada para cubierta y tabiquería. Ninguno de los agregados apoya o se suelda a la estructura original, siendo fácilmente desmontables y permitiendo su ampliación o reducción con mucha facilidad, bajo costo y reducido impacto en el caso de realizarse obras posteriores a la inauguración.

Conclusiones

El éxito comercial y popular de la propuesta superó todas las previsiones. Este sector del barrio de Goes, degradado y abandonado por su población, vuelve a ser el orgullo de la ciudad.

Es visitado semanalmente por miles de personas de todos los barrios de Montevideo, visitantes del resto del país y turistas de todo el mundo. Las cifras más significativas del proceso en el propio Mercado se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Más de 75 operadores comerciales ofrecen sus productos y servicios en el Mercado, entre los que se han integrado los mayoristas instalados en la etapa previa del mismo.
- Se crearon 20 nuevas empresas y 350 puestos de trabajo.
- Las ventas agregadas del Mercado aumentaron 400% en relación a la situación de partida en el año 2008.
- Se invirtieron más 3 millones de dólares por parte del sector privado y 11 millones de dólares en inversión pública para la regeneración del barrio. El resto de los planes para el barrio, que incluyen la construcción de cooperativas de viviendas, espacios verdes y equipamiento de plazas recreativas y de deportes, guarderías, actividades culturales y demás, han tomado un fuerte impulso a partir de este acierto de gestión.

Montevideo y Goes han recuperado un patrimonio arquitectónico degradado convertido en el epicentro de una operación social, arquitectónica y urbana.

Reciclaje ex-Molino Marconetti

Liceo Municipal Antonio Fuentes del Arco

OFICINA DE OBRAS DE ARQUITECTURA DE LA CIUDAD DE SANTA FE

La Oficina de Obras de Arquitectura estuvo integrada por un equipo técnico y de gestión, que trabajó con un claro objetivo: pensar y construir arquitectura pública articulada en el territorio. Desde un enfoque multidisciplinar, se abordaron soluciones basadas en la optimización de recursos, privilegiando los usos y apropiaciones relacionadas al habitar. Estrategias proyectuales comunes están presentes en diferentes obras, donde la preocupación por la configuración espacial, favoreciendo los espacios intermedios y de transición, fue una constante.

FOTOGRAFÍA: FEDERICO CAIROLI

NOMBRE DEL ESTUDIO	OFICINA DE OBRAS DE ARQUITECTURA DE LA CIUDAD DE SANTA FE
NOMBRE DEL PROYECTO	RECICLAJE EX-MOLINO MARCONETTI. LICEO MUNICIPAL ANTONIO FUENTES DEL ARCO
OBRA	RECICLAJE EX-MOLINO MARCONETTI. LICEO MUNICIPAL ANTONIO FUENTES DEL ARCO
PROGRAMA	**DUCACIÓN.** LICEO MUNICIPAL, INTEGRADO POR LA ESCUELA DE ESTÉTICA INFANTIL, ESCUELA DE ARTES VISUALES, ESCUELA DE MÚSICA Y ESCUELA DE DANZAS
UBICACIÓN	CALLE 1° DE ENERO, DIQUE II, PUERTO DE SANTA FE, CIUDAD DE SANTA FE, ARGENTINA
MODALIDAD	OBRA PÚBLICA
PERÍODO DE OBRA	2014 – 2018
AUTORES	OFICINA DE OBRAS DE ARQUITECTURA DE LA CIUDAD DE SANTA FE / **SECRETARIO:** ARQ. MARCELO PASCUALÓN / **SUBSECRETARIO:** ARQ. LUCAS CONDAL / **PROYECTO:** ARQ. MARTÍN GONZÁLEZ, ARQ. LUCIANA VIÑUELA, ARQ. ANDRES FRANCESCONI, ARQ. JAVIER BARDUCCO, ARQ. FEDERICO CAIROLI, ARQ. FELICITA CERSOFIO, ARQ. JULIETA ZAMPEDRI, ARQ. GERMÁN MÜLLER / **INSPECCIÓN DE OBRA:** ARQ. DANIEL IMHOFF, ARQ. CARLOS DI NÁPOLI, ARQ. JAVIER ESPÍNDOLA / **COLABORADORES:** AGUSTÍN BALMA, EUGENIA PETTITE, EZEQUIEL PAIRA
ASESORES CÁLCULO ESTRUCTURAL	ING. GUSTAVO PERINI
EMPRESA CONSTRUCTORA	**ETAPA #1:** MUNDO CONSTRUCCIONES / **ETAPA #2:** PIRÁMIDE CONSTRUCCIONES
PRESUPUESTO TOTAL	$ 50.500.000 (PESOS ARGENTINOS)
CRÉDITOS DE IMÁGENES	FEDERICO CAIROLI
SISTEMA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA METÁLICA ORIGINAL DE PERFILES NORMALES. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU EN SECTOR DE SILOS (PILOTES, CABEZALES, VIGAS DE ATADO Y LOSAS INTERMEDIAS DE ARRIOSTRAMIENTO CON VIGAS INVERTIDAS)
CERRAMIENTOS HORIZONTALES INTERMEDIOS	LOSAS HUECAS PRETENSADAS Y LOSAS MACIZAS

CERRAMIENTO HORIZONTAL SUPERIOR	CUBIERTA METÁLICA CHAPA SINUSOIDAL ALUMINIZADA
CERRAMIENTOS VERTICALES OPACOS	NO APLICA
CERRAMIENTOS VERTICALES PERMEABLES A LA LUZ	CARPINTERÍAS ORIGINALES DE HIERRO Y VIDRIO LAMINADO
PROTECCIÓN SOLAR	NO APLICA
PAVIMENTOS	INTERIORES DE HORMIGÓN ARMADO FERROCEMENTADO LLANEADO MECÁNICAMENTE Y PISO DE MADERA FLOTANTE EN SALAS DE DANZA. PISOS EXTERIORES, ARTICULADO DE BLOQUES DE CEMENTO
CIELORRASOS EXTERIORES	NO APLICA
CIELORRASOS	LOSAS PRETENSADAS VISTAS Y CIELORRASO DE PLACA DE ROCA DE YESO EN EL ÚLTIMO NIVEL
INSTALACIONES	INSTALACIONES SANITARIAS COLGADAS BAJO LOSA O PERDIDAS EN PLENO TÉCNICO DE CIELORRASOS. SE REEMPLAZÓ LA INSTALACIÓN DE DESAGÜES PLUVIALES SIGUIENDO LA LÓGICA DEL EDIFICIO ORIGINAL (CAÑERÍAS DE HIERRO FUNDIDO A LA VISTA). INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CORRIENTES DÉBILES POR BANDEJAS A LA VISTA. SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIO A LA VISTA COLGADO BAJO LOSAS

Memoria Descriptiva

"Toda operación debe estar subordinada a la finalidad de reintegrar y conservar el valor expresivo de la obra, ya que el intento de alcanzarlo es la liberación de su verdadera forma. Restauración como proceso crítico y restauración como acto creativo, están pues unidas por una relación dialéctica, en la cual la primera define las condiciones que la otra debe adoptar, como sus íntimas premisas propias y, donde la acción crítica realiza la comprensión arquitectónica, que la acción creadora es llamada a proseguir e integrar."

IL RESTAURO ARCHITETTONICO. R. BONELLI (1963).

Contexto

El edificio se ubica en un predio de aproximadamente dos hectáreas, dentro de la zona portuaria de la ciudad de Santa Fe; área que, a partir de la obsolescencia de las infraestructuras ferro-portuarias, se ha convertido en el sector de mayor crecimiento y desarrollo de la ciudad. La construcción del edificio data de los años 1920 y 1921, y representa una clara muestra de la arquitectura industrial de la época.

Intervención

El proyecto de reciclaje y refuncionalización parte de concebir al antiguo molino como un contenedor sobre el cual se opera de manera equilibrada poniendo en valor el edificio original, y alojando los nuevos usos programáticos destinados a la actividad académica de las escuelas que componen el Liceo Municipal.

La intervención contemporánea parte del análisis minucioso de los planos originales del edificio y el relevamiento exhaustivo del estado de conservación del mismo. La recuperación de la estructura original se planteó demoliendo los agregados de intervenciones posteriores con el fin de liberar el volumen original del edificio.

Así, en función de los distintos grados de conservación detectados, las nuevas intervenciones reflejan las partes ya perdidas o ausentes sin tratar de

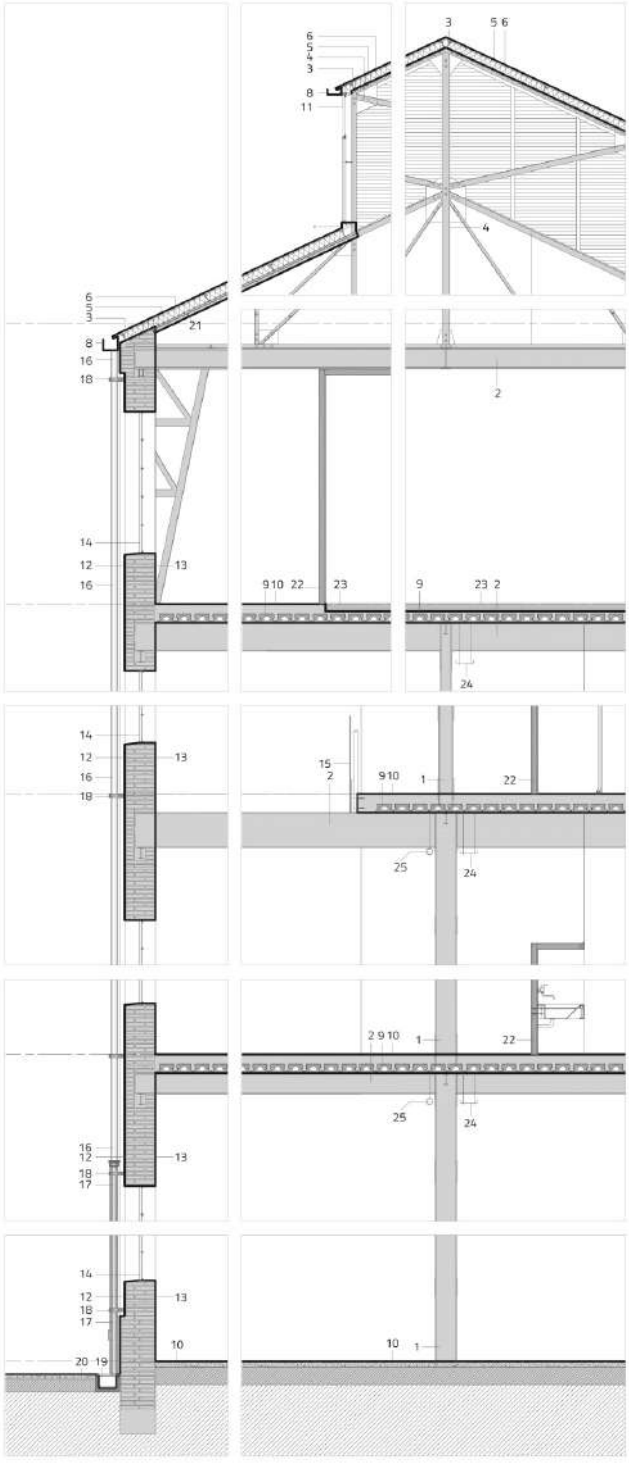
imitarlas. Sobre la fachada este del edificio se conserva el perfil de un antiguo galpón anexo que había sido demolido previamente a modo de huella y como signo de los procesos constructivos y de las estructuras preexistentes propias del edificio.

Asumiendo la impronta que define la métrica estructural del edificio, la intervención plantea una sucesión de espacios flexibles que se superponen y avanzan sobre el espacio de la nave central, según el requerimiento de superficie de cada área, generando bandejas con dobles, triples y cuádruples alturas que potencian la espacialidad existente.

Dentro del edificio original se identificaron tres sectores claramente diferenciados: la nave central, un sector intermedio intervenido con anterioridad, y un tercer sector definido por los silos de almacenaje de granos. Los usos destinados a las aulas se disponen en la altura de la nave respetando la matriz original, y alojando una escuela por nivel (Escuela de Estética Infantil en el primer piso, de Música en el segundo, de Artes Visuales en el tercero y de Danzas en el cuarto). En el espacio intermedio se disponen los núcleos de circulación vertical, escaleras, sanitarios y *halls* que actúan como patios en altura que dominan el paisaje ribereño; y en el sector de silos, a partir del entrepisado en correspondencia con los niveles existentes, se ubican los módulos funcionales de las distintas escuelas.

La intervención matérica sobre el edificio plantea la recuperación de la caja muraria de la envolvente, la restauración de los cerramientos exteriores y la estructura metálica original dejando los ladrillos a la vista, tanto en el exterior como en el interior.

Las nuevas bandejas que conforman los entrepisos se ejecutaron con losas pretensadas de hormigón, con sus fondos vistos, dispuestas sobre las vigas metálicas de la estructura original. Los pisos se materializaron a partir de pavimentos continuos de hormigón llaneado mecánicamente.



1. COLUMNA METÁLICA EXISTENTE. LIMPIEZA Y ARENADO SUPERFICIE Y APLICACIÓN DE LACA TRANSPARENTE.
2. VIGA METALICA EXISTENTE. LIMPIEZA Y ARENADO DE TODA LA SUPERFICIE Y APLICACIÓN DE LACA TRANSPARENTE.
3. CORREAS EXISTENTES. PERFILES IPN 80. LIMPIEZA Y ARENADO Y APLICACIÓN DE LACA TRANSPARENTE.
4. CABRIADAS EXISTENTES. LIMPIEZA Y ARENADO DE TODA LA SUPERFICIE Y APLICACIÓN DE LACA TRANSPARENTE.
5. CUBIERTA. CHAPA ACANALADA DE A°G° N° 24 S/ CLAVADORES METÁLICOS TUBO ESTRUCTURAL 20X40MM SOLDADOS A CORREAS EXISTENTES IPN 80.
6. AISLACIÓN TÉRMICA. FIELTRO DE LANA DE VIDRIO TENSADO HIDRO REPELENTE CON ALUMINIO. ESP: 100MM. RESISTENCIA TÉRMICA 2,4 M².K/W. COLOCADA SOBRE MALLA SEGÚN SISTEMA.
7. BABETA. PLEGADO DE CHAPA DE A°G° N° 22. DESARROLLO .30 CM.
8. CANALETA. PLEGADO DE CHAPA DE A°G° N° 22. DESARROLLO .60 CM.
9. LOSAS H°A° PRETENSADO. CONFORMADA POR LOSAS PRETENSADAS ANCHO 25 CM, ALTO: 10 CM.
10. PISO. H° A° ALISADO FERROCEMENTADO LLANEADO MECANICAMENTE CALIDAD H-30 CON AGREGADO DE ENDURECEDOR DE CUARZO, Y REFORZADO CON FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO / ESP.: 10 CM.
11. LUCERNARIO CON REJILLA DE VENTILACION. REJILLA VENTILACIÓN SUPERIOR 60CM. PAÑO FIJO INFERIOR VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD 6MM (3+3).
12. MURO EXISTENTE CARA EXTERIOR. REPARACIÓN E HIDROLAVADO DE LA SUPERFICIE EXTERIOR DEL MURO. TERMINACIÓN HIDRORREPELENTE INCOLORO EN BASE A RESINA DE SILICONA.
13. MURO EXISTENTE CARA INTERIOR. REMOCIÓN DE REVOQUES INTERIORES Y ARENADO DE TODA LA SUPERFICIE. TRATAMIENTO PARA LADRILLOS CON SILICONA BASE SOLVENTE TRANSPARENTE MATE.
14. ABERTURAS EXISTENTES A RESTAURAR. RETIRO DE LA TOTALIDAD DE LOS VIDRIOS EXISTENTES, LIMPIEZA Y ARENADO DE TODA LA SUPERFICIE Y APLICACIÓN DE DOS MANOS DE LACA TRANSPARENTE.
15. BARANDA. BARANDA CRISTAL TEMPLADO DE 12MM INCOLORO. PARANTE VERTICAL Y PASAMANOS TUBO 40X20X2MM. SUJECIÓN DE VIDRIO MEDIANTE PLANCHUELA SEGÚN DETALLE.
16. BAJADA PLUVIAL. CAÑO DE CHAPA N° 22. DIAMETRO: 4".
17. BAJADA PLUVIAL. CAÑO BAJADA HIERRO FUNDIDO Ø100MM E=6MM CON CAÑO CÁMARA F°F°.
18. ABRAZADERA HIERRO. PLANCHUELA 50.8 MM X 3.2 MM CON PERFORACIÓN PARA P/ ABULONAR A PLANCHUELA 50.8 MM X 3.2 MM CON OJAL P/ AJUSTE. AMURADA A MAMPOSTERÍA EXISTENTE.
19. ALBAÑAL DESAGÜES PLUVIALES. CANALÓN DE H° A° H-21. REJA DE ACERO GALVANIZADO.
20. PISO EXTERIOR. PAVIMENTO ARTICULADO INTERTRABADO. ADOQUINES RECTANGULARES DE HORMIGON.
21. CIELORRASO. CIELORRASO SUSPENDIDO DE ROCA DE YESO PERFORADA FONOABSORBENTE ESP.: 12,5 MM.
22. TABIQUE INTERIOR. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, EMPLACADO INTERIOR PLACAS DE ROCAYESO EXTRA RESISTENTE E.: 12.5MM. EMPLACADO EXTERIOR TABLERO FENÓLICO ENCHAPADO GUATAMBÚ 1,20X2,40 ESP:12MM. TERMINACIÓN IMPREGNANTE DE PROTECCIÓN, INCOLORO, SATINADO, APLICADA A SOPLETE.
23. PISO MADERA. ENTABLONADO DE MADERA MACIZA SOBRE CARPETA CEMENTICIA. TABLAS MACHIHEMBRADAS DE LAPACHO, LARGO 4,00M, SECADAS EN HORNO. ESP: 1" S/ESTRUCTURA ENTRAMADO DE LISTONES DE MADERA SEMIDURA 1X4" CADA 40CM EN AMBOS SENTIDOS. APLICACIÓN DE INSECTICIDA Y TERMINACIÓN CON 3 MANOS DE HIDROLAQUEADO.
24. BANDEJA PORTACABLES. DISTRIBUCION Y ALIMENTACIÓN DE TENDIDO TENSIÓN Y DATOS.
25. INSTALACION EXTINCION DE INCENDIOS. CAÑO DE ACERO SCHEDULE 40 Ø 3" PROTEGIDO DE CORROSION Y PINTADO COLOR ROJO BERMEJON.

La arquitectura interior se resuelve con divisorios en seco, utilizando emplacados de madera y roca de yeso, respetando las lógicas métricas y modulares intrínsecas del edificio e incorporando las aislaciones y acabados necesarios de acuerdo al uso.

En los silos de la cabecera sur, los muros exteriores se horadaron estratégicamente, por medio de cribados de mampuestos, para generar las aperturas necesarias de iluminación, ventilación y visuales de las distintas aulas, manteniendo desde el exterior la textura y pureza de los volúmenes cilíndricos que conforman los silos originales.

Etapas

La obra se desarrolló en dos etapas. La primera etapa tuvo como objetivo conservar, consolidar y poner en evidencia el edificio original.

Luego de las demoliciones necesarias de los elementos no originales, se procedió a la detención del proceso de deterioro en el que se encontraba el edificio desde que fue abandonado. Se restauraron las estructuras, mamposterías y cerramientos principales a través de especialistas en la materia.

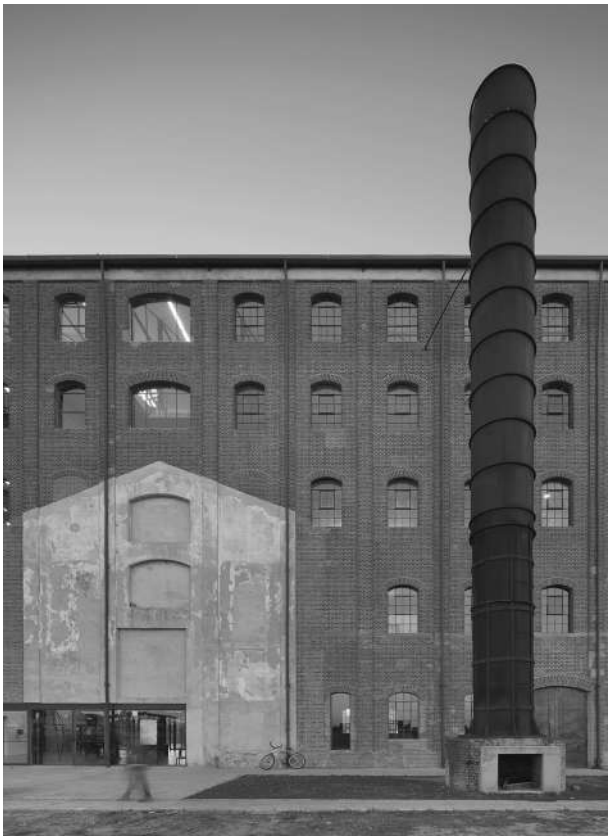
Paralelamente a esta restauración, se ejecutaron los núcleos circulatorios,

núcleos sanitarios e instalaciones principales junto a las nuevas losas y los refuerzos estructurales necesarios para alojar los nuevos usos.

En una segunda etapa, se incluyeron todas las intervenciones interiores y equipamientos necesarios para resolver el programa requerido. Todas estas subdivisiones y equipamientos se realizaron adoptando un criterio de reversibilidad, utilizando tabiquerías ejecutadas en seco, lo cual permitiría su remoción en caso de necesidad de una nueva adaptación a un nuevo programa con el paso de los años.

La refuncionalización del Ex-Molino Marconetti se plantea como una restitución crítica que asume la iniciativa y responsabilidad de una intervención dirigida a acrecentar el valor de la obra patrimonial.

SALIDA



Estación Antártica Comandante Ferraz

ESTÚDIO 41

Somos una oficina de arquitectura creada a través de la colaboración entre arquitectos interesados en discutir los problemas de la arquitectura y la ciudad. Creemos en el trabajo en equipo y el ejercicio colaborativo como una de las mejores formas de lograr la calidad en el diseño de edificios y espacios abiertos. Entendemos que el continuo cuestionamiento sobre la forma como usamos el entorno urbano puede hacer que un proyecto evolucione y se transforme, generando así mejores soluciones para los espacios donde vivimos.

FOTOGRAFÍA: LEONARDO FINOTTI

OBRA	ESTACIÓN ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ
PROGRAMA	COMPLEJO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA - BRASIL
UBICACIÓN	ISLA REY JORGE – PENÍNSULA KELLER – ANTÁRTIDA
AÑO DE PROYECTO	2013 - 2015
CONCLUSIÓN DE OBRA	2020
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	(EDIFICIO PRINCIPAL Y UNIDADES AISLADAS): 4.916,59 M²
AUTORES	**AUTORES:** ESTÚDIO 41 ARQUITETURA: EMERSON VIDIGAL , ERON COSTIN, FABIO HENRIQUE FARIA, JOÃO GABRIEL ROSA Y DARIO CORRÊA DURCE / **COLABORADORES:** MOACIR ZANCOPÉ JR., MARTIN GOIC, FERNANDO MOLETA, FELIPE SANTOS, ALEXANDRE KENJI Y RAFAEL FISCHER.
PROYECTOS COMPLEMENTARIOS	AFA CONSULT
ESTRUCTURAS	RUI FURTADO, FILIPE ARTEIRO
GEOTECNIA	RUI FURTADO, FILIPE ARTEIRO, FILIPE AFONSO
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	PAULO SILVA, ALEXANDRA VICENTE
SISTEMAS MECÁNICOS	MARCO CARVALHO, ISABEL SARMENTO, TIAGO TEIXEIRA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	RAUL SERAFIM, LUIS OLIVEIRA
TELECOMUNICACIONES	RAUL SERAFIM, LUIS OLIVEIRA
DETECCIÓN Y EXTINCIÓN	MARIA DA LUZ SANTIAGO
RESÍDUOS SÓLIDOS	JOÃO OLIVEIRA
ACÚSTICA	OCTÁVIO INÁCIO

CONSULTORES	**ENVOLTURA**: STEPHAN HEINLEIN / **GEOTECNIA**: PEDRO HUERGO / **CONFORT Y ENERGÍA**: (PETINELLI) / **CONFORT Y ENERGÍA**: ING. EDUARDO RIBEIRO / **DETECCIÓN Y EXTINCIÓN**: ARQ. CARLOS GARMATTER / **ESTRUCTURAS**: ING. RICARDO DIAS / **GEOTECNIA**: ING. JOSIELE PATIAS / **EMPRESA CONSTRUCTORA**: CEIEC (CHINA)
PRESUPUESTO TOTAL	U$S 100.000.000,00
CRÉDITOS DE IMÁGENES	LEONARDO FINOTTI
SISTEMA ESTRUCTURAL	ACERO A633-E
CERRAMIENTOS EXTERIORES HORIZONTAL, VERTICAL Y SUPERIOR	PANELES DOBLES DE POLIURETANO, 220 MM
CERRAMIENTOS VERTICALES PERMEABLES A LA LUZ	MARCOS DE ALUMINIO CON TRIPLE ACRISTALAMIENTO

Memoria descriptiva

En ciertos sitios del planeta, la naturaleza a veces crea condiciones adversas para el cuerpo humano. En estos lugares, pensar en un edificio es casi como crear una vestimenta, un artefacto que protege y reconforta. Se trata de un problema de desempeño tecnológico, pero que debe estar aliado a la estética. Hacer que el ser humano se sienta bien requiere más que trabajar las nociones de comodidad y seguridad, es también trabajar los espacios en sus dimensiones simbólicas y perceptivas.

Un refugio, un lugar seguro: el nuevo hogar de Brasil en la Antártida. Un lugar de protección y reunión de personas para la producción de conocimiento científico. Así se ve la tarea de diseñar la nueva Estación Antártica Comandante Ferraz.

El vacío dejado por el incendio ocurrido en 2012 carga de simbolismo la significación de esta nueva construcción, que representa la presencia brasileña en la Antártida como posibilidad de contribución científica en conjunto con la comunidad internacional. También representa una oportunidad para el desarrollo tecnológico de la arquitectura brasileña.

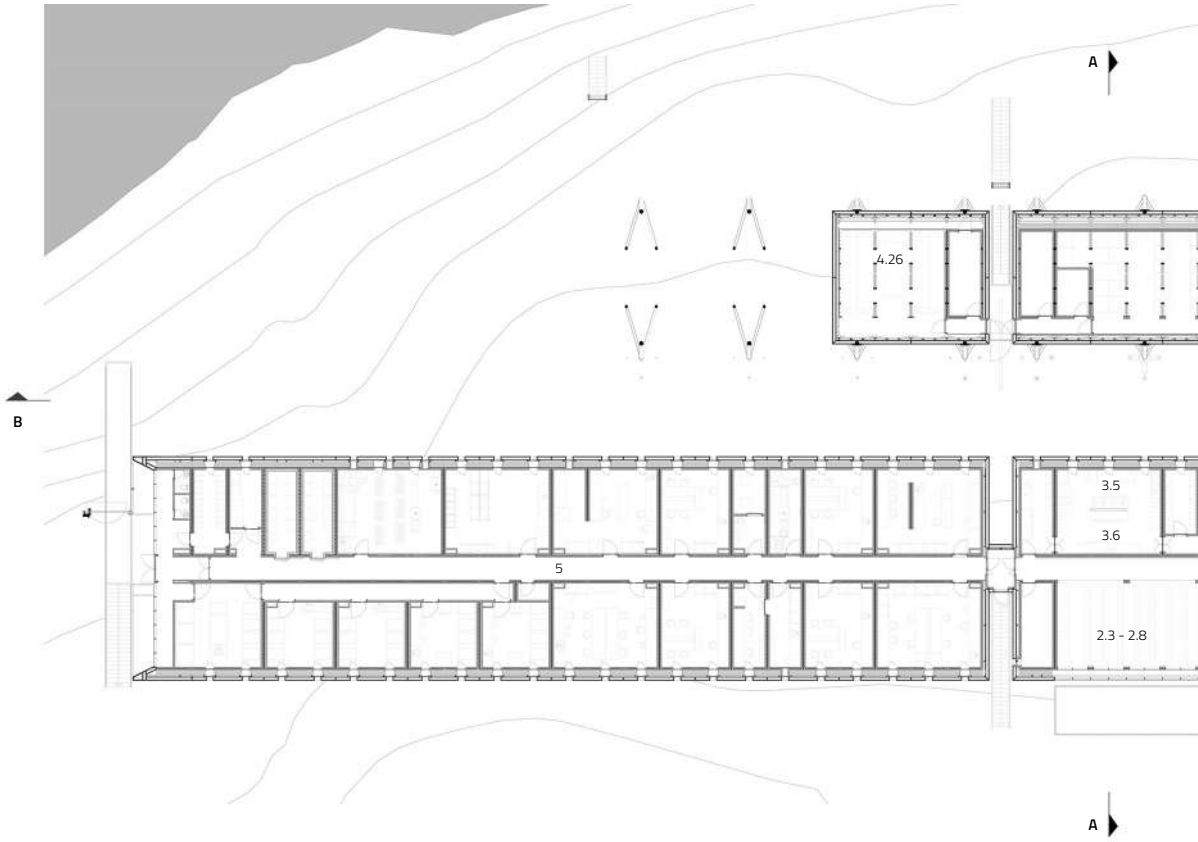
Por otro lado, el proceso de diseño nos lleva a comprender gradualmente la fragilidad de la vida humana y cómo actuar para resolver problemas constructivos, funcionales y sensoriales. En este sentido, las decisiones se toman con cuidado, ya que es necesario respetar la naturaleza y comprender que hay desafíos a superar antes de llegar al edificio construido.

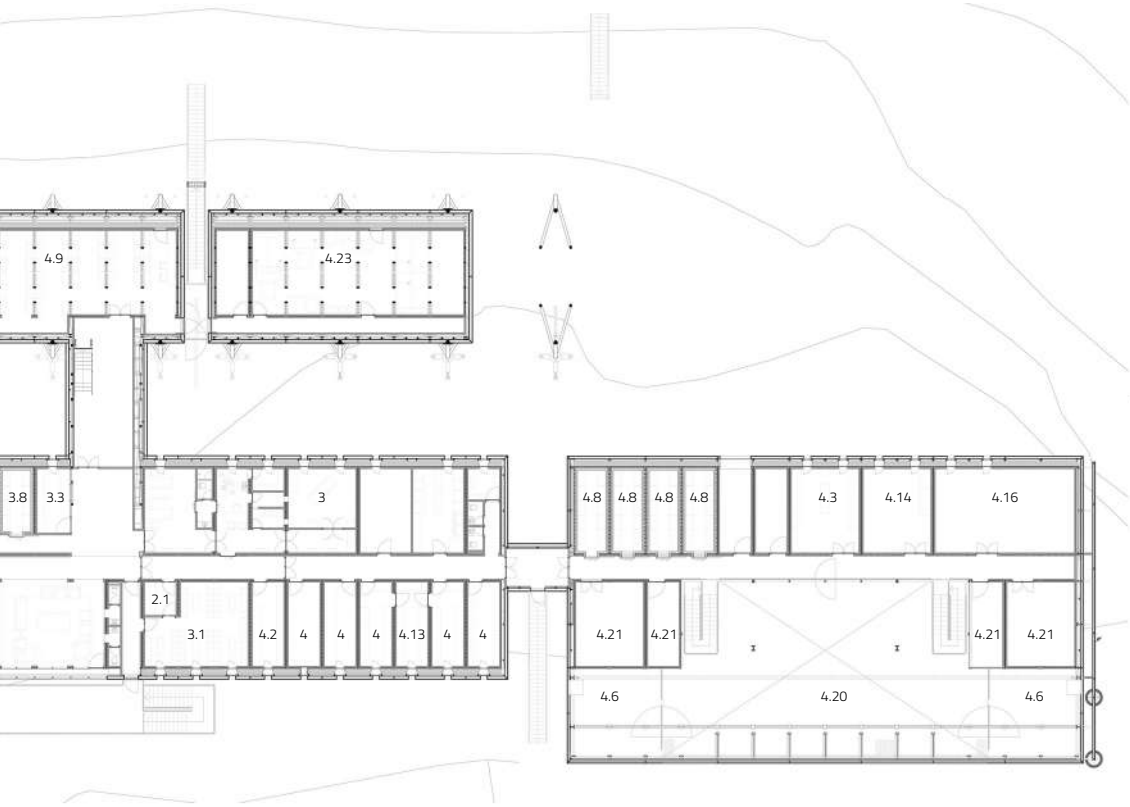
La presente propuesta para la Estación Ferraz parte de la interpretación del territorio y de las condiciones geográficas de la región. Por lo tanto, la implementación de los edificios propuestos tiene en cuenta la topografía de la península de Keller y la necesidad de preservar las áreas de vida animal y vegetal circundantes, entre otros factores. Se respetan varias condiciones previstas por la Zonificación Ambiental de Uso para minimizar los impactos en la naturaleza.

Los sectores funcionales están organizados en bloques que distribuyen los usos. El bloque superior, en el nivel +11,90, alberga los camarotes. En el bloque inferior, en el nivel +8,00, se incorporaron los laboratorios y las áreas de operación y mantenimiento. Este mismo bloque alberga los garajes y otras áreas técnicas, ubicadas en el nivel +2,50, en contacto con el suelo.

Los sectores de uso social y de interacción están ubicados en la parte central de ambos bloques, conectados por un puente. En esta sección se ubican la sala de video/auditorio, la sala de internet, la sala de reunión, la biblioteca, el gimnasio y el comedor/sala de estar.

La implantación se completa con helipuerto y garaje de barcos al sur, con plantas de paneles fotovoltaicos junto al garaje, y turbinas eólicas al oeste.


A
4.26
B
3.5
3.6
5
2.3 - 2.8
A



PLANTA PRIMEIRO PAVIMENTO

LEGENDA

1 *SETOR PRIVATIVO*
1.1 *CAMAROTE*
1.2 *CAMAROTE DO VISITANTE*
1.3 *CAMAROTE DO SUBCHEFE*
1.4 *CAMAROTE INSTITUCIONAL*
1.5 *CAMAROTE INSTITUCIONAL*

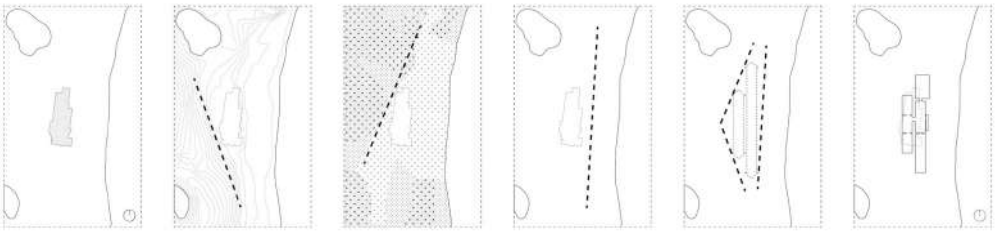
2 *SETOR SOCIAL*
2.1 *HALL DA SALA DE SECAGEM*
2.2 *HALL DE ENTRADA*
2.3 *SALA DE ESTAR*
2.4 *BIBLIOTECA*
2.5 *SALA DE REUNIÕES*
2.6 *LAN HOUSE*
2.7 *SALA DE VÍDEO*
2.8 *SALA DE JANTAR*
2.9 *GINÁSO*

3 *SETOR SERVIÇOS*
3.1 *SALA DE SECAGEM*
3.2 *CENTRO MÉDICO*
3.3 *RELAÇÕES PÚBLICAS*
3.4 *COPA*
3.5 *COZINHA*
3.6 *CÂMARA FRIA*
3.9 *SECOM*

4 *SETOR OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO*
4.1 *CEDOC*
4.2 *PAIOL DE ESQUIS E ALPINISMO*
4.3 *MARCENARIA*
4.4 *PAIOL DE MANUTENÇÃO*
4.5 *LAVANDERIA*
4.6 *GERADORES DE EMERGÊNCIA*
4.7 *CÂMARA FRIA*
4.8 *CÂMARAS FRIGORÍFICAS*
4.9 *PAIOL CENTRAL*
4.10 *OFICINA ELÉTRICA*
4.11 *OFICINA MECÂNICA*
4.12 *OFICINA ELETRÔNICA*
4.13 *PAIOL DE ELETRÔNICA*
4.14 *TRIAGEM RESÍDUOS SÓLIDOS*
4.15 *INCINERADOR*
4.16 *ARMAZENAMENTO RESÍDUOS SÓLIDOS*
4.17 *PRAÇA DE MÁQUINA*
4.18 *PAIOL DE MOTORES*
4.19 *TRANSF. E RECEBIMENTO DE ÓLEO*
4.20 *GARAGEM*
4.21 *CALDEIRA*
4.22 *AGUADA*
4.23 *RESERVATÓRIOS*
4.24 *TRATAMENTO DE ESGOTO*
4.25 *CENTRO DE CONTROLE - CEC*
4.26 *CENTRAL CONTROLE DE FOGO*

5 *LABORATÓRIOS E APOIO*

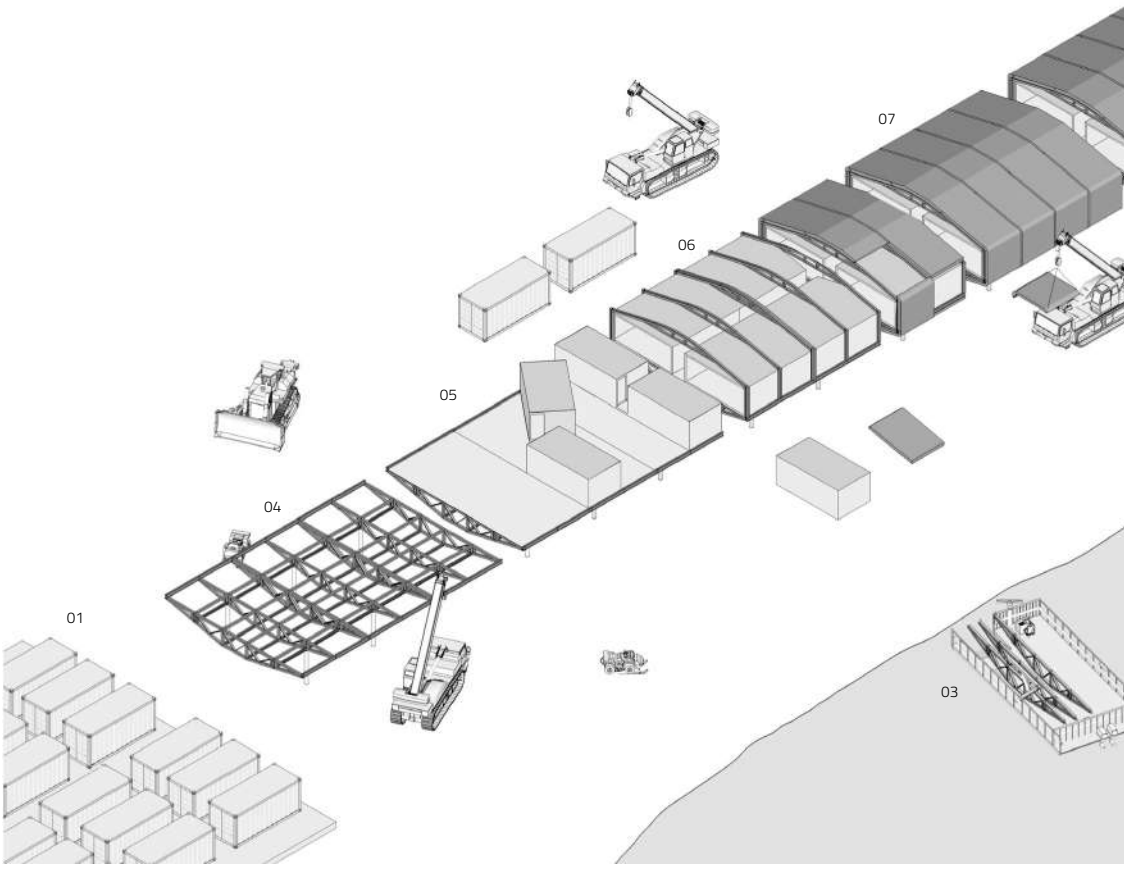
Estrategias de Implantación y Ocupación del Territorio



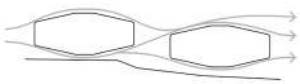
01 02 03 04 05 06

01 IMPLEMENTACIÓN DE LA ANTIGUA ESTACIÓN / **02** TOPOGRAFÍA DEL TERRENO / **03** ZONAS DE RESTRICCIÓN AMBIENTAL / **04** DISTANCIA PARA LE MARGEN DE LA BAHÍA / **05** LINEALIDAD DEL ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN / **06** POSICIÓN RESULTANTE

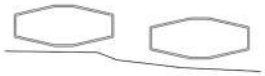
Estrategia de Montaje



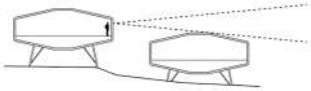
Estrategias Morfológica - Sección Transversal



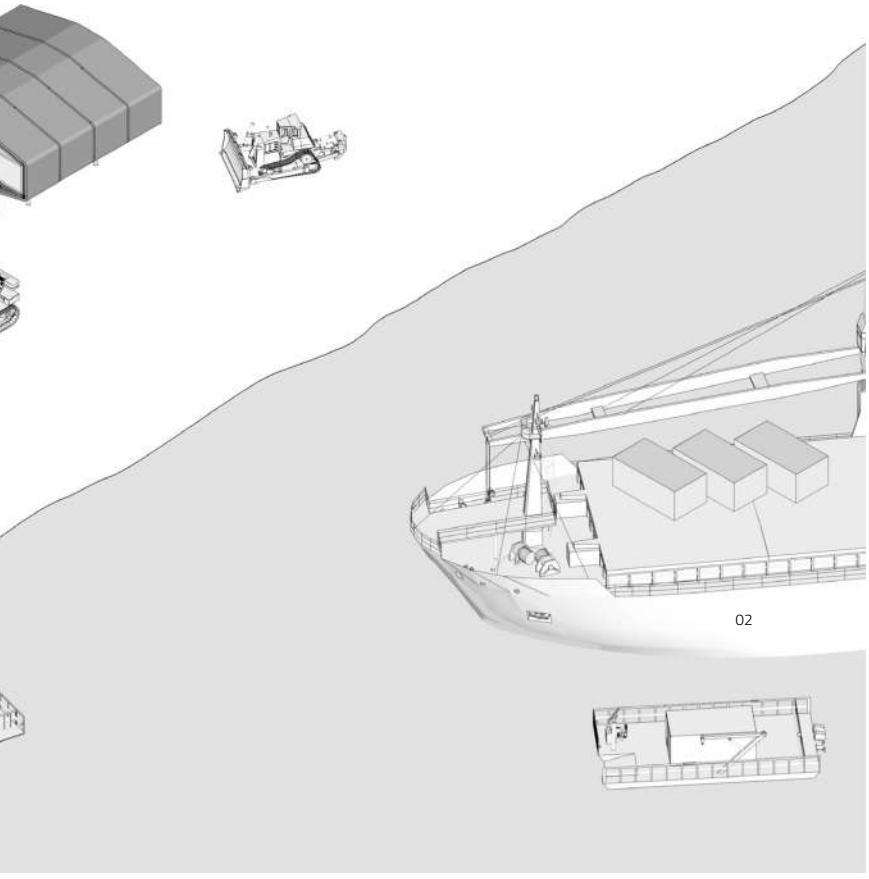
01 AERODINÁMICA



02 TERMODINÁMICA / AISLANTE



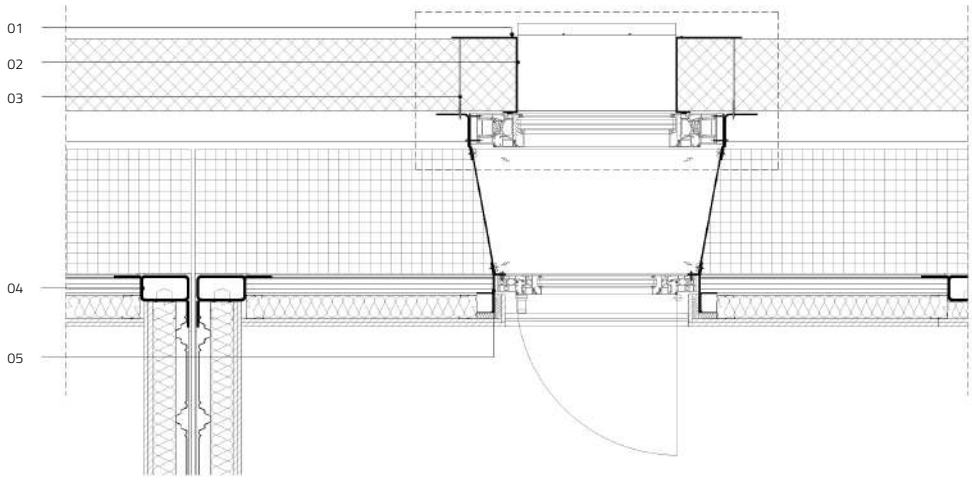
03 VISUALES



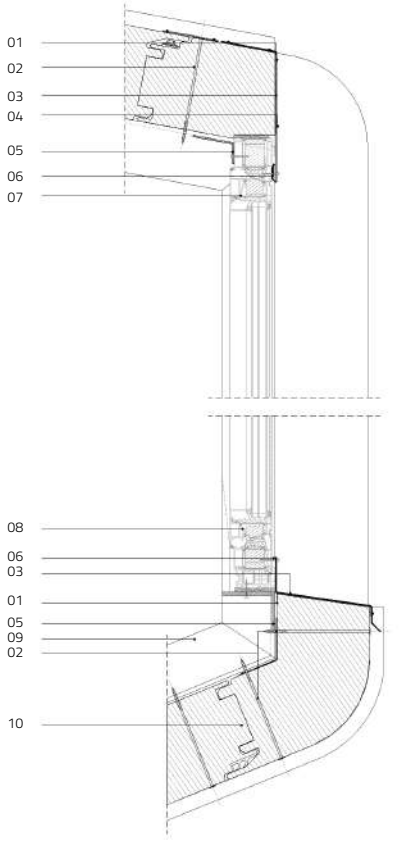
02

01 ANTIGUO HELIPUERTO CON MÓULOS DE EMERGENCIA / **02** BUQUE DE CARGA / **03** BARCAZA PARA EL TRANSPORTE DE PIEZAS AL SUELO / **04** MONTAJE DE ARMADURAS Y SOPORTE DEL PISO / **05** ASENTAMIENTO Y MONTAJE DE CONTENEDORES / **06** ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA PANELES DE FACHADA / **07** MONTAJE DEL ENVOLTORIO CON PANELES TERMO AISLANTES

0.5t.



PLANTA



DETALLE 1

PLANTA LABORATORIO

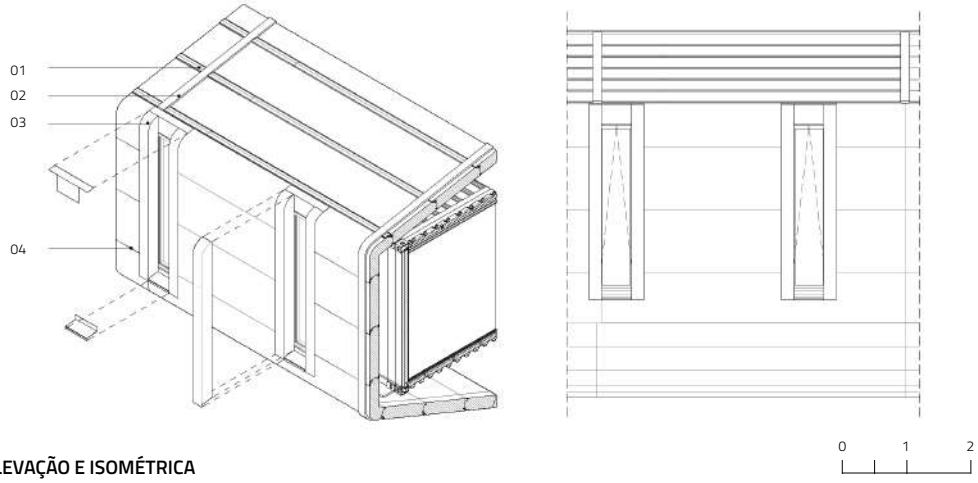
01 REMACHES CIEGOS 4X10
02 CIERRE CON PLACA DE ALUMINIO PINTADA DEL MISMO COLOR QUE EL PANEL
03 TORNILLO AUTORROSCANTE DE ACERO INOXIDABLE
04 ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE ENVOLTURA
05 ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE MARCO

DETALLE 1: ENCUENTRO SUPERIOR E INFERIOR DEL MARCO CON LA ENVOLTURA

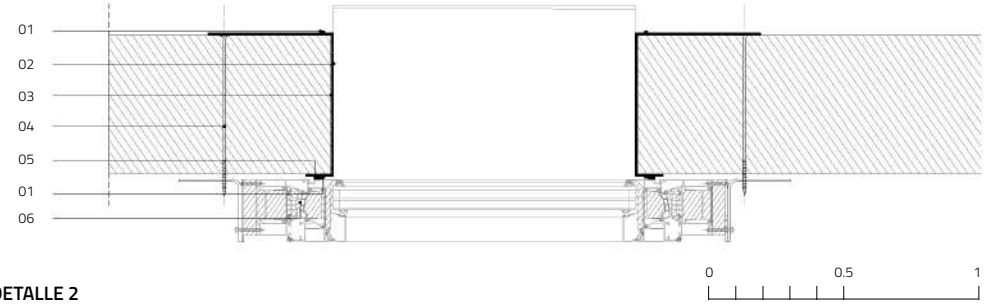
01 SELLADO CON ADHESIVO VISCOELÁSTICO
02 TORNILLO AUTORROSCANTE DE ACERO INOXIDABLE
03 CIERRE CON PLACA E ALUMINIO PINTADA DEL MISMO COLOR QUE EL PANEL
04 REMACHES CIEGOS 4X10
05 ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE MARCO
06 SILICONA
07 MARCO SCHUCO AL01
08 CORTE DETALLADO DEL PERFIL SCHUCO AL01
09 ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE ENVOLTURA
10 PANEL INFLADO PREFABRICADO DE ESPESOR DE 220 MILIMETROS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO, RESISTENTE AL CIZALLAMIENTO Y PEGADO A CHAPA EN TODA LA SUPERFICIE; VALOR DE U:0.138 W/m^{2}K) (En 13165); PANEL ROMA TIPO M.

ISOMÉTRICA

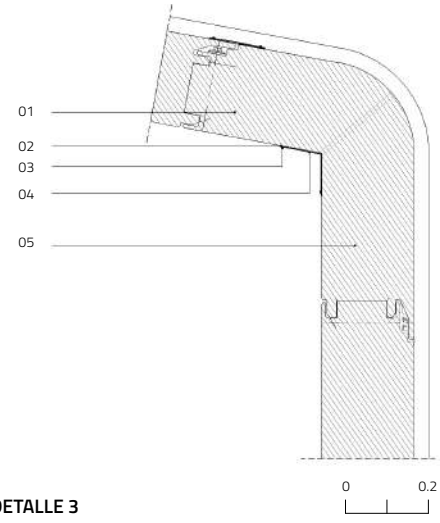
01 TAPA ARTICULACIÓN MACHO-HEMBRA
02 ENCUENTRO ENTRE CARAS RECTAS DEL PANEL
03 REMATE LATERAL PREMONTADO
04 ARTICULACIÓN MACHO-HEMBRA - CARAS VERTICALES, INCLINADAS NEGATIVAS Y HORIZONTALES NEGATIVAS



ELEVAÇÃO E ISOMÉTRICA



DETALLE 2



DETALLE 3

DETALLE 2: ENCUENTRO DEL MARCO CON LA ENVOLTURA

01 REMACHES CIEGOS 4X10
02 CIERRE CON PLACA E ALUMINIO PINTADA DEL MISMO COLOR QUE EL PANEL
03 SELLADO CON ADHESIVO VISCOELÁSTICO
04 TORNILLO AUTORROSCANTE DE ACERO INOXIDABLE
05 SILICONA
06 CORTE DETALLADO DEL PERFIL SCHUCO AL01

DETALLE 3: ENCUENTRO TÍPICO DE LA PARTE SUPERIOR DE LA SECCIÓN

01 PANEL PLEGADO DE PANEL ESTÁNDAR
02 HOJA DE BUTILO 1,5X40MM PEGADO EN EL PANEL
03 REMACHES CIEGOS 4X10
04 PLACA DE ALUMINIO GALVANIZADO DE 1MM COLOCADA COMO BARRERA DE VAPOR
05 PANEL INFLADO PREFABRICADO DE ESPESOR DE 220 MILIMETROS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO, RESISTENTE AL CIZALLAMIENTO Y PEGADO A CHAPA EN TODA LA SUPERFICIE; VALOR DE U:0.138 W/m²K) (En 13165); PANEL ROMA TIPO M.

TEXTOS DE TECNOLOGÍA
COMITÉ EDITORIAL

MARIO BELLÓN

Secretario ejecutivo del Instituto Uruguayo de la Construcción en Seco. Director de la revista técnica Edificar y codirector del espacio de exhibición y capacitación Constructiva. Director de la agencia D+B Comunicación y de la distribuidora y librería editorial Forum.uy. Director del espacio La Columna en Radio Sarandí. Miembro del Consejo Directivo de la Liga de la Construcción del Uruguay.

JUAN JOSÉ FONTANA

Arquitecto (FARQ-Udelar, 2001). Doctor (Universidad de Alicante, 2012). Profesor Titular de Estabilidad de las Construcciones I y Director del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar). Director Académico de la Maestría y del Diploma en Construcción de Obras de Arquitectura, e integrante del Comité Académico del Doctorado en Arquitectura y de la Comisión de Posgrado (FADU-Udelar).

JORGE GAMBINI

Arquitecto (FARQ-Udelar, 1999). Doctorando en Proyecto (FADU/Udelar). Profesor Titular de Arquitectura y Tecnología (IT-FADU/Udelar) y Profesor Adjunto del Taller Velázquez (FADU-Udelar). Director del Departamento de Materiales y Procedimientos (IT- FADU/Udelar). Integrante del Comité Académico de la Maestría y del Diploma en Construcción de Obras de Arquitectura (IT- FADU/Udelar). Miembro de la Comisión Coordinadora del Centro de Teoría (FADU/Udelar). Fue integrante del equipo curatorial del pabellón uruguayo en la XIV Bienal de Arquitectura de Venecia. Ganador del Premio Vilamajó en la categoría Forma y Materialidad (FADU/Udelar) y finalista del premio Oscar Niemeyer 2018.

CLAUDIA VARIN

Arquitecta (FARQ-Udelar, 2014). Maestranda en Arquitectura área tecnológica (FADU-Udelar). Docente Ayudante del Instituto de Tecnologías (FADU-Udelar). Integrante del comité editorial de la revista Textos de Tecnología, integrante del equipo de trabajo Urnario Municipal, integrante del equipo de investigación Arquitectura con Tierra, docente ayudante en Tecnología Integrada. Desarrolla actividades asociadas a FADU en Casavalle, Programa Prácticas en Territorio (FADU-Udelar). Docente del Instituto de Enseñanza de la Construcción (UTU-CETP).

GUILLERMO ZUBELDÍA

Arquitecto (FARQ-Udelar, 2016), Magíster en Eficiencia Energética y Energías Renovables (2018, URJC España). Colaborador Docente en Tecnología Integrada período 2016-2018. Actualmente Investigador dentro del marco “Iniciación a la investigación, FADU”. Colaborador en “Plan de Manejo Urnario de Montevideo” Udelar-IM, 2020. Integrante del equipo de patrimonio FADU desde marzo de 2021 desarrollando diversas actividades, Integrante del comité editorial de la revista Textos de Tecnología.

ARMCO
Este símbolo marca la diferencia
PERFILES ESTRUCTURALES
PERFILES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN SECO
PANELES PARA LA CONSTRUCCIÓN

KNAUF

MC3
CONSTRUYENDO
CONFIANZA

AQUAPANEL®

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ASESORAMIENTO PARA TU OBRA SECA

Dra. María Luisa Saldún de Rodríguez 2383 www.mc3.com.uy 2 601 41 55 @mc3uruguay

BARBIERI

Drywall Plus

PERFILES PARA TABIQUES
Y CIELORRASOS GALVANIZADOS

MOLETEADO BARBIERI
MB
TRATAMIENTO DE CALIDAD

adbarbieri.com

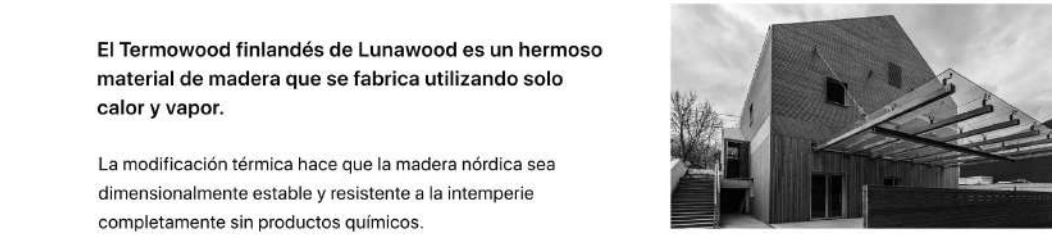
BarracaParana

LUNAWOOD

El Termowood finlandés de Lunawood es un hermoso material de madera que se fabrica utilizando solo calor y vapor.

La modificación térmica hace que la madera nórdica sea dimensionalmente estable y resistente a la intemperie completamente sin productos químicos.

Estas características únicas inspiran a arquitectos y diseñadores a crear proyectos asombrosos en todo el mundo. Los productos Lunawood se pueden utilizar en fachadas, interiores y paisajismo en todas las condiciones climáticas.



ARCHITECTURE MASTERPRIZE — PRODUCT WINNER 2021

Próximamente en nuestro showroom

barracaparana.com

CASA CENTRAL
Democracia 2350
T: 2200 0845 int.1

YESOCENTRO
Democracia 2319
T: 2200 0845 int.2

CDL
B. Berges 4300
T: 2227 7952

MALDONADO / PUNTA DEL ESTE
Av. J Batlle y Ordoñez y Ruta 39
T: 4222 0492