

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

ENVOLVENTES EN LA OBRA PÚBLICA URUGUAYA RECIENTE





UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Autor: María Fernanda Moreira Vidal

Maestría en Construcción de Obras de Arquitectura - Sistema de Posgrados y Educación Permanente

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo - Universidad de la República

Directores de tesis: Mag. Arq. Diego Capandeguy - Mag. Arq. Fernando Tomeo

Montevideo-Uruguay
Octubre 2020

“... una cosa es que la arquitectura deba trascender los principios técnicos en que se funda la construcción material y otra muy distinta, que se quiera considerar la disciplina constructiva como un elemento prescindible en el proceso de proyectar, amparándose en que ese precepto jamás podrá garantizar por sí solo la cualidad de la forma” (Piñón, 1998)

Resumen

Esta investigación analiza la correlación y articulación entre proyecto y tecnología en el proceso de proyecto de las envolventes en la obra pública uruguaya reciente. Su objetivo fue generar información que permita reflexionar y problematizar la dimensión tecnológica en el proyecto de arquitectura. A partir del estudio de caso se planteó, una investigación de carácter exploratorio que abarcó el proceso desde la fase de ideación hasta la ulterior de operación, pasando por las intermedias de ajuste del proyecto y de su materialización. Del estudio, emergen un conjunto de reflexiones que se organizan en los cuatro puntos de vistas relevantes en que se estructura la investigación (opción tecnológica, adecuación ambiental, gestión, mantenimiento).

En la arquitectura pública uruguaya reciente no se reconoce un modo puro de producción hegemónico sino una mixtura de innovación y tradición. Si bien algunas modalidades de gestión del proyecto fortalecen la relación entre las fases de proyecto y materialización persisten temas recurrentes de desencuentro entre diseño y ejecución. Referido a la sostenibilidad prima un concepto fetiche sobre atenciones profundas y las consideraciones sobre el mantenimiento, presentes en el discurso, resultan soslayadas en la fase de diseño reconociéndose una parcial aproximación en la fase de materialización.

Palabras claves

Envolvente, obra pública, tecnología, gestión, adecuación ambiental, mantenimiento, tradición, innovación

Abstract

This research analyzes the correlation and articulation between project and technology during the whole process of the project of building envelopes in recent Uruguayan public works. Its objective is to generate information that promotes reflection and problematization of the technological dimension in an architectural project. Based on the case study, exploratory research was proposed covering all the stages of the project, from its ideation to its subsequent materialization including coverage of the intermediate phases of project adjustment. From the study, there emerge a set of reflections which are organized around the four pivotal points of view acting as the structure of this investigation: technological option, environmental adaptation, management, maintenance.

Recent Uruguayan public architecture evidences a mixture of innovation and tradition rather than a pure hegemonic mode of production. Although some project management modalities strengthen the relationship between the project phases and its materialization, recurrent disagreement between design and execution persists. Regarding sustainability, there seems to be a prevalence of a fetish concept of deep concern and consideration regarding maintenance which, despite being clearly present in discourse, proves to be overlooked in the design phase while partially fulfilled in the phase of materialization.

Key words

Building envelopes, public works, technology, management, environmental adaptation, maintenance, tradition, innovation

Tabla de contenido

SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1 Presentación

1.1	El problema de la investigación.....	13
1.2	Delimitación del campo de estudio	
	1.3.1 La envolvente	14
	1.3.2 La obra pública	19
1.3	Objetivos.....	22
1.4	Fundamentación.....	23
1.5	Antecedentes.....	28

CAPÍTULO 2 Metodología

2.1	Estrategias de Investigación – Estudio de caso.....	35
2.2	Modelo inicial	35
2.3	Fases-estructura del proceso.....	36
2.4	Herramientas metodológicas	
	2.4.1 Entrevistas.....	37
	2.4.2 Investigación documental.....	38
	2.4.3 Observación directa.....	38
2.5	Material e instrumental.....	38
2.6	Gestión de la información.....	39
2.7	Selección y análisis de casos.....	39
2.8	Abordajes: Técnica, ambiente, mantenimiento y gestión	40
2.9	Categorías de análisis en los distintos abordajes.....	40

SECCIÓN 2 LA PRAXIS URUGUAYA

CAPÍTULO 3 Contexto productivo

3.1	Contexto productivo	51
3.2	Contexto productivo internacional	52
3.3	Contexto productivo nacional	53

CAPÍTULO 4 Formato de obras y perfiles de los proyectistas y constructores

4.1	Formatos y atributos de los casos seleccionados.....	59
4.2	Estudios de arquitectura.....	66
4.3	Instituto de Asistencia Técnica.....	68
4.4	Oficinas públicas	69
4.5	Empresas constructoras.....	73

CAPÍTULO 5 8 obras, 8 procesos, 8 envoltentes

5.1	Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de Seguros del Estado	77
5.2	Centro Parque Batlle	93
5.3	Instituto de Producción Animal	105
5.4	Anexo Torre Ejecutiva	121
5.5	Portal del Polonio.....	137
5.6	Covicordón.....	151
5.7	Data Center.....	165
5.8	Escuela n.º 296 Pando Sur.....	179

CAPÍTULO 6 4 abordajes tecnológicos

6.1	Opción tecnológica	
6.1.1	Reflexión	199
6.1.2	Concepción	201
6.1.3	Tradición – innovación Artesanal /tradicional – Industrial	209
6.1.4	Componentes – materiales – instalaciones	222
6.1.5	Gestión humana – Maquinaria y equipos	232
6.2	Adecuación ambiental	
6.2.1	Estudios previos – documentación	245
6.2.2	Entorno físico – paisaje	247
6.2.3	Forma – toma de partido – microclimas	261
6.2.4	Manejo de recursos	269
6.2.5	Flexibilidad – adaptabilidad	278
6.3	Gestión	
6.3.1	Gestión del diseño: perfil del encargo	283
6.3.2	Gestión del diseño: usuario	285
6.3.3	Gestión del diseño: documentación – representación	286
6.3.4	Gestión de la materialización: seguimiento – planificación – definiciones en obra	295
6.3.5	Gestión del desempeño: evaluación del usuario	308
6.4	Mantenimiento	
6.4.1	Definición técnico - proyectual	319
6.4.2	Gestión del mantenimiento - documentación - presupuesto	332
6.4.3	Acciones posocupación: usuario	334

SECCIÓN 3 EPÍLOGO ABIERTO

CAPÍTULO 7 Reflexiones finales

7.1	Sobre la opción tecnológica	341
7.2	Sobre la adecuación ambiental	348
7.3	Sobre la gestión	353
7.4	Sobre el mantenimiento	356
7.5	Consideraciones finales	359

Glosario	363
----------	-----

Lista de abreviaturas	371
-----------------------	-----

Lista de ilustraciones	373
------------------------	-----

Referencias bibliográficas	387
----------------------------	-----

Bibliografía	393
--------------	-----

Apéndice	399
----------	-----

01

introducción

capítulo 1

Presentación

capítulo 2

Metodología

01

capítulo 1
Presentación

1.1 El problema de la investigación

El tema de estudio de esta investigación es la correlación y articulación entre proyecto y tecnología en el proceso de proyecto de las envolventes en la obra pública uruguaya reciente. Lo que motiva y apoya esta investigación es la presunción que es un campo de trabajo abierto y en curso, el cual será analizado a partir de una mirada tecnológica.

El **proceso de proyecto** abarca desde la fase de concreción hasta la ulterior de operación, pasando por las intermedias de ajuste del proyecto y su materialización. La **envolvente** es tomada como unidad de estudio a partir de su carácter complejo y su profunda relación con los acontecimientos de la arquitectura a lo largo de este siglo.

Este campo temático se limitó a la **contemporaneidad** y a la obra pública uruguaya. Específicamente se considerarán producciones arquitectónicas de los últimos veinte años que acontecen de forma sincrónica con el desarrollo de la tarea docente dentro de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República (Udelar) y con el desarrollo de la actividad profesional de la autora.

El estudio de las envolventes se circunscribe en ejemplos de **obra pública** considerando su cualidad de demanda y respuesta colectiva, las posibles modalidades de su gestión, la condición funcional y el carácter simbólico de los edificios públicos que complejizan y problematizan el contexto de análisis.

1.2 Delimitación del campo de estudio

1.2.1 La envolvente

La envolvente como elemento sustantivo de la arquitectura

Hay una serie de problemas importantísimos, los más importantes que tenemos que resolver los arquitectos actualmente, que realmente se solucionan en la envolvente y en el *massing* de un edificio: problemas de consumo energético, de aislamiento y de funcionamiento térmico e higrométrico (Loyola, 2016, pág. 6).

Si este estudio tiene como marco el análisis de la actual relación entre las concepciones arquitectónicas y sus materializaciones constructivas, será en la envolvente (elemento sustantivo de la arquitectura contemporánea) donde esta relación se expresará más significativamente.

Es importante destacar que se entiende la envolvente como un *elemento* de la arquitectura, en el sentido definido en *Elements of Architecture* (Koolhaas, 2014):

Elements of architecture looks at the fundamentals of our buildings, used by any architect, anywhere, anytime: the floor, the wall, the ceiling, the roof, the door, the window, the façade, the balcony, the corridor, the fireplace, the toilet, the stair, the escalator, the elevator, the ramp... Architecture is a strange mixture of obstinate persistence and constant flux. Just as science has recently shown that all of us carry "inner" Neanderthal genes, each element, too, carries long strands of junk DNA that dates from time immemorial [...] (pág. 193).

El término ya había sido adoptado por Paricio (2004), quien considera que los elementos configuran las leyes básicas de la composición arquitectónica a la

vez que permiten fundamentar aspectos formales de la arquitectura. El autor entiende, además, que los elementos condensan el concepto integral de la construcción y generan reflexión sobre el proceso lógico de la manera de construir.

Es quizás por este aspecto "condensador" de técnica y proyecto de la envolvente por el que resulta relevante una revisión de su evolución, aunque sintética, desde los principios del movimiento moderno hasta las concepciones más contemporáneas.

La envolvente arquitectónica: evolución

- Movimiento moderno: la representación de la técnica

La idea de envolvente, frente a la de órdenes o muros "pesados", está muy vinculada a las vicisitudes de la arquitectura desde principios del siglo xx. Esta nueva concepción supone, a su vez, un cambio de paradigma sobre la belleza. Como dice Federico Soriano en su libro *Sin tesis* (2004), se pasa de una belleza de lo sólido y tectónico a una noción de belleza más asociada a lo inestable y a lo ligero: "el muro moderno no solo quiere optimizarse sino también reducirse, minimizarse hasta desaparecer si fuera posible. Sin grosor y sin masa... transparente" (pág. 77 y 79).

Para los ideales del movimiento moderno, la técnica fue considerada el ingrediente capaz de materializar la fantasía de la máxima eficiencia, lo que para algunos autores es una ilusión utópica del positivismo.

En la obsesión por representar la objetividad las envolventes debieron desnudarse y dar espacio a la profundidad interior, a la tercera dimensión. Las

fachadas debían transparentar, literalmente, la estructura interna del espacio, lo que para Mies sería “arquitectura de piel y huesos”. El cierre continuo de vidrio aportó la posibilidad de mostrar el espacio interior a la vez que potenciaba la contraposición con las imágenes formales de las arquitecturas anteriores, que escondían la cuestión funcional en recargados ropajes ornamentales.

Sin embargo, tal como señala Colquhoun (2005), las soluciones modernas deben más su éxito a su capacidad como representación simbólica de la revolución técnica que a su real eficacia constructiva.

- Posguerra: los comienzos de la sofisticación tecnológica

Para Ábalos & Herreros (1992) el papel activo que ofrece hoy la técnica dista del significado que tenía en el movimiento moderno. Al respecto, diversos autores reconocen este punto de inflexión en torno a la Segunda Guerra Mundial y lo adjudican no solo al desgaste del movimiento moderno, sino también al gran desarrollo de la tecnología.

En *Técnica y arquitectura de la ciudad contemporánea* estos autores estudian el nuevo posicionamiento de la tecnología y su implicancia en el proceso de proyecto a partir del análisis de edificios en altura y destinados a servicios terciarios. La gran demanda de oficinas, con la consecuente saturación de los centros urbanos, generó la expulsión de la vivienda y el comercio a la periferia. Entonces, para atender esta problemática social-urbana, el rascacielos de oficinas cambió su organización homogénea y unifuncional de plantas repetitivas por una estructura estratificada de espacios con distintos usos relacionados entre sí y con la ciudad.

El desarrollo en altura de las nuevas edificaciones, la diferenciación tipológica entre niveles, el aumento en la incidencia de los sistemas energéticos y la atención a la acción de cargas dinámicas como el viento implicaron resoluciones constructivas complejas a nivel de estructura y de la envolvente. Las envolventes de los rascacielos de este período acompañaron las investigaciones y la evolución constructiva del cerramiento de vidrio. Para esto se desarrollaron sistemas de muros cortina de vidrio perfeccionando algunas limitaciones del período anterior en cuanto a infiltraciones, condensaciones e incidencia de la energía solar. Los nuevos vidriados, coloreados y reflectivos, imprimieron un cambio en la imagen de los escenarios en los que se implantaron, pues, a diferencia de las arquitecturas transparentes, estos reflejaban el entorno.

- Tardomodernismo: la tecnología salvará el mundo

Apelando a que la tecnología podía mejorar el mundo, y con un imaginario basado en la incipiente computación y los viajes espaciales, sobre los años 70 nace la arquitectura High Tech. Algunos autores identifican este estilo como el tardomodernismo, ya que consideran que implicó una revitalización de las ideas del movimiento moderno, que fueron llevadas adelante por el desarrollo de la tecnología. “La arquitectura tardomoderna tiene un código simple y toma sus ideas del movimiento moderno hasta el extremo de exagerar la estructura y la imagen tecnológica del edificio en su afán de ofrecer un placer estético” (Jenks, 1982, pág. 11).

Con una estética industrial y un “uso expresionista de la tecnología”, Strike (2004) glorificó la fascinación por la continua innovación a partir de una

fuerte imagen tecnológica, exponiendo componentes técnicos y funcionales, estructurales, de instalaciones y servicios.

En las envolventes se explicitaban, en una disposición relativamente ordenada, elementos estructurales de acero, paneles vidriados y componentes prefabricados. Estos aparentemente podían ser montados y desmontados de acuerdo al dinamismo de las demandas, pero en la realidad no constituían ensamblajes tan sencillos de transformar.

Finalmente, la crisis del petróleo conspiró contra el resguardo de esta arquitectura: se volvió imposible el mantenimiento de muchos edificios por el alto uso de materiales metálicos y vidrio, su veloz envejecimiento y un enorme gasto energético.

- **Light Construction: la envolvente se independiza**

Con los treinta y tres proyectos de escalas y tipologías diferentes condensados en la exposición de arquitectura del Museum of Modern Arts (MOMA) del año 1995, su curador, Terence Riley, buscó captar una nueva actitud de los arquitectos de la época.

La voluntad pretendida anteriormente de que los edificios hiciesen evidente la estética de la máquina se desvaneció frente a una arquitectura ligera y luminosa, de edificios aparentemente intangibles, con estructuras ingravidas. La profundidad que buscaba el movimiento moderno fue reemplazada por la superficie, una membrana que, a partir de nuevos requisitos y desarrollos tecnológicos, como se comentará posteriormente, irá incrementado su espesor a partir de múltiples capas: “el grosor, de pronto, ha comenzado a crecer de una manera clara y evidente. El muro se despliega, esponjándose, convirtiendo la masa estructural en una materia más sutil [...]”

este recorrido también podría leerse en los forjados o en la cubierta” (Soriano, 2004, pág. 85).

En este período, esta membrana se separó del volumen, se volvió autónoma y asumió en su superficie la intensidad de la piel, “el lugar en el que las experiencias adquieren sentido” (Ábalos y Herreros, citado en Trovato (2007). La preocupación técnico-proyectual, por tanto, residía en dejarla limpia y libre de contaminantes funcionales o programáticos.

Por su parte, el desarrollo de materiales translucidos permitió conferir a los edificios un carácter discreto que minimizaba su presencia al punto de desmaterializarla. Se suma a la opacidad de los materiales la incorporación de filtros, velos y dispositivos técnicos que conferirían a la luz natural y artificial las cualidades de un material de diseño. La luz velada favorecía en las envolventes los atributos de ligereza, fugacidad e ingravidez, lo que amplificaba su enigma.

- **La revolución digital: la piel que comunica**

En los 70, Robert Venturi en *Aprendiendo de las Vegas* enfatizaba el valor comunicativo y simbólico del “tinglado decorado”:

Para la defensa del tinglado decorado es fundamental la suposición de que el simbolismo resulta esencial en arquitectura y que el modelo de una época anterior o de la ciudad existente forman parte de las fuentes que nos nutren, como la reproducción de elementos es parte del método de proyecto de esta arquitectura; es decir, la arquitectura que depende de la asociación para su percepción, que depende de la asociación para su creación (2015 , pág. 163).

Dos décadas después, como un paso más en esta sofisticación, por así llamarlo, de la envolvente, Ábalos & Herreros reflexionan en *La piel frágil*

(1998) que el sentido más claro otorgado a la intensificación de lo superficial radica en la ambigüedad de los mensajes que ofrece. Reconocen en la técnica contemporánea la posibilidad de la fantasía y de la imaginación, en cuanto cuestión que describe de forma privilegiada la producción material de nuestras sociedades, pues la contiene y caracteriza.

La arquitectura contemporánea sustituye la idea de fachada por la de piel: capa superior mediadora entre el edificio y su entorno. No un alzado neutro sino una membrana activa informada; comunicada y comunicativa más que muros agujereados, pieles técnicas interactivas. Piel colonizadas por elementos funcionales capaces de arrojar instalaciones y servicios capaces de captar y transmitir energía; pero también capaces de soportar otras capas incorporadas solapadas; más que adheridas. Manchas, erupciones grafismos o estampaciones manipulados y/o temporales pero también imágenes proyectadas; motivos coloristas reversibles y fantasías virtuales — por digitales— destinadas a transformar el edificio en un auténtico interfaz entre el individuo y su medio y la fachada en una pantalla (inter) activa, el límite descripción entre el edificio y un contexto cambiante en el tiempo (Gausa, et al., 2003, pág. 467).

De la definición de Gausa se desprende que este elemento de carácter complejo asume, en la contemporaneidad, un papel protagónico, ya que concentra en su concreción material no solo cambios en el estilo, sino la apropiación y el avance de las nuevas tecnologías.

A partir de una nueva sensibilidad y de indagaciones tecnológicas se consolidó el potencial pretendido en las nuevas superficies que buscaba diferenciarse de los períodos anteriores en sus cualidades visuales, matéricas y en su capacidad de comunicación.

Las nuevas tecnologías fueron despojando a la envoltente de su carácter abstracto y condensaron en ella un sistema complejo y autónomo. La posible independencia de su condición portante generó nuevas concepciones en la forma de responder a las exigencias de las construcciones (examinadas, por ejemplo, en Paricio (2004)). Es en esas concepciones que la actualidad enfrenta los desafíos que le acontecen.

Hoy la función primaria de sostén de la edificación reside en una capa soporte diferenciada que está envuelta por superficies arquitectónicas con estructuras independientes y ensamblajes de partes en seco. El aumento de las tipologías mudas Moussavi & Kubo (2006), centros comerciales, cines, bibliotecas y su consecuente resolución con plantas libres favorecen esta condición.

La incorporación de los medios electrónicos a las envoltentes forma parte de las exploraciones técnicas contemporáneas. Al respecto, Riley en *Light Construction* (1996) explica que el interés de los arquitectos por los medios electrónicos no remite a una expresión de imaginación tecnológica ni a la seducción estética de la iluminación de bajo voltaje, sino a la posibilidad de estos medios para representar la inmediatez y la rapidez de la vida contemporánea.

Lo expresado por Varini (2009) sintetiza el carácter de la envoltente contemporánea y los motivos que a su juicio derivaron en su actual condición:

Se asiste, hoy como nunca, a una atención de la industria y los diseñadores hacia las envoltentes; por una parte, se emprende la vía de un desarrollo tecnológico que abre posibilidades funcionales y expresivas; por otro lado, principalmente hacia una explosión morfológico compositiva que incluye los materiales, tradicionales y no, partes en movimiento, colores cambiantes, soportes para comunicaciones como si la arquitectura se hubiera convertido

en un elemento de escenografía urbana sin necesariamente reflejar la función misma de la construcción ni evidenciando la que, en la primera mitad del siglo XX, el debate arquitectónico definía como “verdad constructiva” (pág. 8).

El nivel de desarrollo tecnológico al que refiere el autor y sus posibilidades expresivas son tales que permiten asumir en la contemporaneidad sistemas productivos para envolventes personalizados, lo que le confiere a la obra un diseño de autor (piezas únicas prefabricadas, paneles serigrafiados, estampados).

Dentro de este crecimiento tecnológico cabe destacar el desarrollo e incorporación de nuevos materiales, particularmente las tecnologías de producción de elementos laminares opacos que se liberan de su caracterización masiva y alcanzan las intenciones de liviandad propuestas para las superficies.

Lo que Varini llama “elemento de escenografía urbana” podría asociarse con la oportunidad comunicativa de la piel y, también, al diálogo con el entorno planteado por Ábalos & Herreros como estrategia de proyecto. Ábalos & Herreros (1998) consideran que es la ciudad la que le otorga significado a la actividad proyectual. A su juicio, es en el “valor de posición” que se puede extraer sentido para la arquitectura, y la ciudad oficia de escenario sobre el que se construye esa posición.

En la cita comentada, Varini reconoce un cambio en la expresión de los edificios: se renuncia a la representación expresa de los elementos funcionales y estructurales propia del movimiento moderno. Al respecto, Moussavi (2006) reconoce en las exploraciones técnicas la oportunidad de la arquitectura para relacionarse con el entorno y dotar a los edificios de una expresión independiente de su interior.

- La envolvente contemporánea: el espesor técnico y la cuestión ambiental

Concurrente con el nuevo concepto sobre la envolvente, Zaera Polo, en la entrevista *La tecnología es un motor fundamental de la arquitectura* (2016), entiende que es necesario considerar más la materialización que la representación para alcanzar una comprensión arquitectónica básica de la envolvente contemporánea. Al respecto sostiene: “los avances tecnológicos, las contingencias culturales, los órdenes sociales, los ciclos económicos y las ideologías políticas no están tan representados en las fachadas como literalmente encarnados en un enmarañamiento tridimensional, en capas de la materia” (pág. 16)

Este concepto puede verse también en Varini (2009), que opina que la envolvente dejó de ser un componente (que con cierta masa responde al requisito primario de contener y proteger) para transformarse en un sistema complejo de soluciones diversificadas e innovadoras. Entiende, además, que en su desarrollo se ha enriquecido y afinado al punto de concentrar funciones pasivas y activas, lo que optimiza el desempeño y permite operaciones de mantenimiento más fáciles y rápidas.

Al mismo tiempo, las soluciones técnicas innovadoras de la envolvente empiezan a estar fuertemente implicadas en las respuestas medioambientales del edificio. Inmerso en esta problemática ambiental, Zaera Polo (2016) reconoce en las nuevas tecnologías y formas arquitectónicas la capacidad de mejorar el consumo energético o la energía utilizada en la construcción de edificios para el progreso de la disciplina hacia un desarrollo sostenible. Consistente con esta idea, encuentra en la envolvente el elemento donde se define la respuesta ambiental del edificio.

Aunque con distintos argumentos, tanto Moussavi como Zaera entienden a la envolvente como, quizás, el último elemento donde la arquitectura puede desplegarse. Para Moussavi el arquitecto contemporáneo se especializa cada vez más en la piel, por lo que queda el diseño interior para otros profesionales. Zaera Polo, por otro lado, entiende que es la envolvente el último reducto de decisión donde hoy los arquitectos pueden hacer cambios significativos, puesto que las estructuras internas de los edificios son parámetros dados por el mercado.

Dentro de este escenario, en este estudio la envolvente es entendida y analizada como un “elemento” de exploración técnico-proyectual, una oportunidad de investigación y desarrollo de un necesario diseño sostenible en el marco de un compromiso disciplinar y social.

1.2.2 La obra pública

La restrictiva obra pública construida en Uruguay en la segunda mitad del siglo xx se repliega frente a un crecimiento importante en metros cuadrados, cantidad de edificios e infraestructura social ocurrido en las últimas décadas. Por tanto, es considerada como un objeto de investigación importante a nivel de registro y significación.

A continuación se exponen algunas reflexiones que acrecientan el interés por su estudio.

Los edificios públicos: origen y demanda colectiva

Los llamados “edificios públicos” tienen la particularidad de que, por una parte, independientemente de la fuente de financiamiento específica, son

construidos con el esfuerzo social. Por otra parte, a la vez, su funcionalidad responde a una necesidad social, es decir, están concebidos y diseñados para dar respuesta a una necesidad o demanda de carácter colectivo, dicho de otra forma: al “consumo colectivo”, de acuerdo a la terminología de Topalov (1979). Esa doble condición de génesis y funcionalidad hace que la variada diversidad de tipologías y programas que se pueden encuadrar en la caracterización de “edificio público” adquiera un sentido social y económico preciso.

Los edificios públicos uruguayos: modalidades de gestión

En la breve historia del Uruguay como Estado independiente, el proyecto y ejecución de edificios públicos ha tenido diferentes modalidades de canalización: desde la fundación Oriental, pasando por la creación del Ministerio de Fomento y, finalmente, el Ministerio de Obras Públicas en 1907. También ha experimentado la convocatoria directa de profesionales del exterior, como es el caso de Giovanni Veltroni (invitado ese mismo año por el entonces presidente José Batlle y Ordóñez), quien terminó realizando el proyecto y construcción de un conjunto destacado de edificios estatales.

Muchas de esas obras, las más destacadas, fueron el resultado de concursos públicos, como el Palacio Legislativo o la sede central del Banco de la República Oriental del Uruguay. El Ministerio de Obras Públicas, hoy Ministerio de Transporte y Obras Públicas, desde su Dirección de Arquitectura en lo edilicio y en la escala urbana a través de su sección “Embellecimiento de ciudades” fue responsable por décadas durante el siglo xx del proyecto de edificaciones estatales: escolares, hospitalarias, deportivas, institucionales, parques, plazas y paseos, a la vez que se iban desarrollando las oficinas

técnicas de los gobiernos departamentales y también de diferentes organismos descentralizados. Se puede decir que las grandes experiencias técnicas se manifestaron primero en los edificios de uso público.

Las prácticas arquitectónicas en las oficinas públicas recientes, muchas veces lideradas por arquitectos jóvenes, reúnen también producciones arquitectónicas de gran nivel. A partir de los ejemplos que integraron *OPA! 3*, Capandeguy (2016) en sus reflexiones destaca algunos logros cualitativos de estas prácticas en las indagaciones programáticas y morfogénicas en la arquitectura escolar de Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya (PAEPU). También valoriza intervenciones puntuales de cualidades *low cost*, como el Centro Cívico Luisa Costa de Trillo y Días o el Memorial Pepe D' Elía de Lecuna, Alonso y Palermo.

Los edificios públicos: símbolos y referencia para la comunidad

Los edificios públicos han sido y son elementos utilitarios. Tienen una funcionalidad específica y de ellos se espera prestaciones concretas. Al mismo tiempo, tienen una funcionalidad simbólica, esto es, poseen un valor significativo y referencial para la comunidad toda. Esto incluye desde aspectos cívicos y celebratorios de la institucionalidad democrática (como lo son los edificios que albergan y representan a los poderes del Estado) hasta los ominosos que incluyeron a los cuerpos represivos y a la reclusión prolongada en tiempos de dictadura, pasando por aquellos espacios reservados al dominio comercial e industrial del Estado (con edificaciones emblemáticas como las de Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland; Administración Nacional de Telecomunicaciones; Obras Sanitarias del Estado, Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas; Administración Nacional de

Puertos; Banco de Previsión Social; Banco de la República Oriental del Uruguay; Banco de Seguros del Estado, y otras instituciones y edificaciones destinadas a usos burocráticos y de gestión estatal.

Al mismo tiempo, son de alto valor las infraestructuras culturales, de nueva planta o recicladas (el Auditorio Adela Reta y el Teatro Solís son ejemplos paradigmáticos de ello en Montevideo, y no faltan ejemplos de igual valor en otros departamentos) y las infraestructuras sociales: edificios para el sistema de salud, arquitecturas para la educación, arquitecturas deportivas.

Análogamente a lo que plantea Rossi (1981) en su análisis de los tejidos urbanos, la mayor parte de estos edificios opera en los contextos urbanos como auténticos “monumentos”, esto es, componentes excepcionales y jerarquizadores de esos tejidos y verdaderos referentes simbólicos y representativos de las comunidades barriales y locales.

Los edificios públicos: oportunidad de socialización y democratización

Sin embargo, como comenta Schelotto (comunicación personal, 2019), no se ha hecho suficiente énfasis en el papel que juega la arquitectura pública como elemento de socialización y democratización. Este cometido se amplifica en especial con relación a los sectores populares o de menores ingresos. En muchas ocasiones, el acceso a un centro de educación inicial, una escuela de tiempo completo, un hospital, un edificio para la educación secundaria o técnica o un polideportivo barrial significa para el niño, el adolescente o el joven la primera (y probablemente única) oportunidad de disfrute de un entorno edificado de calidad, con accesibilidad, confort ambiental, equipamiento, seguridad, estímulo estético y generosidad espacial, por fuera de su propio circuito doméstico o barrial.

Por ese motivo, es relevante también analizar, además de la modalidad de proyecto y construcción de esas edificaciones y las opciones y soluciones tecnológicas adoptadas, la materialidad de esos edificios, su mantenimiento, su expresividad hacia el espacio público, su calidad espacial, su adecuación funcional, su apropiación por parte de los usuarios, su capacidad de adaptación a usos cambiantes, su adecuación ambiental y su perdurabilidad en el tiempo.

Al respecto Schelotto (comunicación personal, 2019) reafirma que un edificio público en una sociedad democrática se concibe no como la exaltación de un soberano o de un gobernante carismático, sino como una respuesta concreta a una demanda y una necesidad socialmente reconocida. En última instancia funge, además, como señal pública y como indicador material del valor que la sociedad asigna a sus propios ciudadanos, a su capital humano, a la manera en que lo cuida y lo estimula, por lo que es una referencia insoslayable de la calidad democrática de cualquier sociedad. El edificio habla, informa, aporta indicios en ese sentido; da cuenta de los valores de un tiempo y de una comunidad y de cómo esta resuelve y canaliza sus conflictos, su puja distributiva y su articulación solidaria; muestra cómo construye proyectos colectivos. En el Uruguay esto es, visiblemente, así.

1.3 Objetivos

El objetivo general de la investigación propuesta es promover y contribuir a la reflexión acerca de los vínculos entre proyecto y tecnología en la arquitectura.

En el marco de este objetivo general se pueden distinguir los siguientes objetivos específicos:

- Indagar sobre el papel de la dimensión tecnológica en la arquitectura reciente a partir de las envolventes arquitectónicas para develar cómo significa y cuál es su relevancia en el proceso de proyecto.
- Confeccionar un análisis (en primera instancia) de la relación entre proyecto de arquitectura y su materialización en la actualidad a nivel nacional que permita identificar los principios y las tendencias más significativas para explicar el contexto arquitectónico actual.
- Articular la mirada tecnológica constructiva con la mirada proyectual, instalando claves sinérgicas que aporten a la enseñanza de la arquitectura y resignifiquen el sentido de la dimensión tecnológica en tal labor.
- Generar material para el desarrollo de futuros trabajos de investigación y registro de la arquitectura nacional contemporánea, en clave tecnológico-productiva.

1.4 Fundamentación

La importancia de la técnica en el proceso de formación y práctica de la arquitectura

Existe una marcada dificultad en los estudiantes para integrar conocimientos de las distintas áreas que conforman la currícula de su formación (proyectual, tecnológica, histórica, crítica). Esta dificultad concuerda con el distanciamiento, el enfoque sectorizado y la especificidad de cada unidad que el estudiante recorre en su formación y, también, con los perfiles de las propuestas académicas y de los docentes a cargo.

Un escenario de estas características claramente no anima, de manera natural, lograr adopciones integrales de la arquitectura desde líneas de acción convergentes. Se entiende que la formación en arquitectura no debería procesarse como el resultado limitado de informaciones superpuestas desde espacios y contenidos aislados, sino como conocimiento desde ampliaciones coherentes, consistentes y relacionadas de cuestiones que hacen a la teoría, el diseño y las tecnologías.

Sin embargo, en una mirada más amplia, la situación es incluso más preocupante, puesto que este distanciamiento no se limita a la dificultad de integrar lo que las propuestas académicas, programas curriculares o planes de estudio proponen, sino que compromete al proyecto de arquitectura como proceso desde donde se construye pensamiento sobre tal: integrador, transversal, que despliega competencias y habilidades.

La Udelar (en específico, la FADU) ciertamente forma arquitectos, diseñadores y urbanistas capaces de desarrollar una disciplina, pero, además,

debe proyectar individuos con pensamiento crítico, interpelante y activo que dignifiquen la sociedad a la que nos debemos.

Al respecto de la formación de profesionales universitarios y en el marco de lo comentado anteriormente, se transcriben dos citas tomadas por el profesor Carlos Debellis en su propuesta académica para el cargo de profesor agregado de la unidad curricular Arquitectura y Tecnología de la FADU. Las reflexiones no coinciden en lo temporal y provienen de distintos órdenes del cogobierno, pero ambas sintetizan la relación entre formación, profesión y ciudadanía.

El Centro de Estudiantes de Arquitectura al Congreso a la Unión Internacional de Arquitectos en 1969 expresa:

Concebimos la enseñanza universitaria no como la restringida a la formación de individuos para el ejercicio de una actividad específica, sino como formadora de personas capaces de integrar su especialidad en el contexto social, pero fundamentalmente habilitadas a instrumentar su participación en el proceso histórico concreto (Debellis, 2001).

En 1994 el entonces rector Jorge Brovetto en *Formar para lo desconocido: apuntes para la teoría y práctica de un modelo universitario en construcción* afirma:

Si la Universidad sólo se limitara a recoger lo que la sociedad declaradamente requiere en términos de conocimientos y formación técnica y académica, si se redujera a una expresión instrumental, dejaría de cumplir la primordial función crítica y transformadora de la realidad -inherente al conocimiento- y dejaría de generar, desde la oferta creativa y educativa, nuevas y diversas demandas sociales (Debellis, 2001).

El diagnóstico realizado por la Comisión Académica de Seguimiento y Coordinación del Plan de Estudios 2002 (CASYC) en 2012 expuso algunos problemas detectados que se relacionan con la problemática mencionada:

dificultades en la integración del conocimiento, estructura docente fragmentaria y disfuncional y clara división de áreas disciplinarias específicas sin instancias ulteriores de síntesis.

Jorge Gambini, también docente de Proyecto y del actual Instituto de la Construcción, en el artículo “Una vocación tecnológica. Notas para una enseñanza de la tecnología en arquitectura”, a partir del contexto en que se inscribe hoy la relación arquitectura-tecnología, enfatiza la necesidad de recuperar la concepción técnica del proyecto desde una práctica que explore la incidencia de los medios productivos en cada caso (Gambini, 2018). Preocupado, entonces, por conciliar estas áreas, desde la enseñanza plantea tres estrategias que alimentan una reflexión crítica en el pensamiento de la arquitectura (no es objeto de este apartado desarrollar estas estrategias, pero sí rescatar algunas ideas expuestas, no solo por compartirlas, sino por lo clarificador de su alcance):

- Reintroducir la noción de *carácter* en la enseñanza de la arquitectura para recuperar el papel de la tecnología como parte de la relación que la cultura de una época mantiene con la arquitectura como lenguaje.
- Enfocar la enseñanza del proyecto en el proceso de creación técnica para un encuentro cognoscitivo entre la realidad material y las soluciones tecno-científicas en permanente evolución.
- Desde la creatividad y responsabilidad que la dimensión tecnológica tiene, facilitar instancias que posibiliten reintroducir propósitos humanos en el campo de la tecnología actual, fomentando un orden local que recupere la coherencia y la armonía (Gambini, 2018).

En *Visiones de la técnica* (2012) el autor sentencia el trabajo del arquitecto a una gestión operativa dependiente de la economía, la ingeniería, el marketing y

la tradición en tanto continúe la indiferencia del rol de la tecnología en la producción arquitectónica.

Este dislocamiento entre la enseñanza del proyecto y de sus vicisitudes técnicas no parece ser una característica exclusiva de Uruguay: en su libro *Sostener - Cerrar - Construir: Introducción a la materialidad arquitectónica* (2015), Jorge Raúl García, por entonces catedrático de la Facultad de Arquitectura de La Plata, señala situaciones similares:

[...] esta separación cala honda y rápidamente en la mentalidad del alumno, llevándolo a una concepción segmentada y falsa del objeto arquitectónico: por un lado, el ‘partido arquitectónico’, como una expresión de deseos abstractamente omnipotente; por el otro, ‘la construcción’ que se resuelve de ‘alguna manera’ (García, García, & Saraví, 2015, págs. 4-5).

Respecto de los estudiantes de Arquitectura y su formación, Richard Rogers (1989) considera que la principal dificultad en la relación tecnología-proyecto reside en la condición de que los estudiantes no construyen y, por tanto, no pueden percibir el logro final de la arquitectura. A su juicio, a causa de este estado, para los estudiantes es más amigable el proyecto que su materialización, su construcción y sus condiciones de mantenimiento.

Es apenas cuando se comienza a encajar todas las piezas de un edificio, una vez aprendido el lenguaje básico de los elementos de la construcción propiamente dicha, que se pasa a apreciar la arquitectura como un todo vivo (Richard, 1989, pág. 74).

El nuevo plan de estudios para la FADU aprobado en diciembre de 2014 por el Consejo Directivo Central de la Universidad, recientemente implementado, configura un contexto estimulante por ser una oportunidad para generar nuevas estrategias metodológicas, estructuras y rever conocimientos. Este plan

reconoce la existencia de diversas áreas de formación definidas como “el conjunto de conocimientos que por afinidad conceptual teórica y metodológica conforman una porción claramente identificable de los contenidos de un plan de estudio”. Asimismo, identifica epistemológica y metodológicamente tres áreas de formación: proyecto y representación, tecnológica e histórica, teórica y crítica. Pero además define “campos disciplinares que desarrollarán su especificidad promoviendo la integración y la transversalidad en el ámbito de la arquitectura (Castillo, 2015, pág. 5).

Es posible reconocer que la mencionada transversalidad en la interna de la casa de estudios comienza tímidamente a gestarse en algunas propuestas académicas, en reflexiones entre docentes y con estudiantes, en la conformación de los nuevos equipos docentes de viajes de Arquitectura, en algunas propuestas de investigación compartidas y en el uso de las infraestructuras físicas. De todas formas, aún se evalúa que es débil y requiere engrosarse con propuestas académicas, investigaciones y acciones que estimulen otros procesos formativos distantes de lo convencional.

La nueva reestructura académica, próxima a concretarse, para la Facultad parece también una buena ocasión para apropiarse de esta transversalidad, no solo en la interna de la arquitectura, sino de todas las carreras que en el ámbito público del Uruguay refieren al diseño. Al respecto del nuevo Instituto de la Tecnología, el anterior director, Fernando Tomeo, explica:

[...] el campo del conocimiento específico del Instituto de la Tecnología es, como lo indica su nombre, el de la tecnología afectada al diseño, por lo tanto, se debe profundizar en el análisis de corte epistemológico porque la tecnología es más que ciencias aplicadas. Tiene sus propios procedimientos de investigación, adaptados a circunstancias concretas que distan de los

casos puros que estudia la ciencia (Instituto de la Construcción. FADU, UDELAR, 2019, pág. 15).

En el proceso de construcción de la obra, este distanciamiento entre el proyecto y su resolución técnica se transforma en el origen de importantes dificultades y donde el arte de la conciliación entre el proyecto de arquitectura y su materialización se vuelve un desafío muchas veces desestimulante.

En las actuales prácticas (aparentemente más especializadas) y su articulación, en algunos casos argumentando nuevas interpretaciones, parece desdibujarse el binomio “el saber y el hacer” que demanda la práctica arquitectónica.

En general, en las actuales producciones uruguayas la dimensión tecnológica parece emerger desasociada de la dimensión proyectual. Las tecnologías aparecen organizadas desde el campo ingenieril e incluso en ejemplos de calidad arquitectónica no se asume de forma consciente que la tectónica alcanzada es posible por la condición matérica que imprime la tecnología.

Por otra parte, en varios ejemplos no se evidencia el presunto rol mediador y coordinador del arquitecto. La imprevisión y la falta de estudio de temas que refieren a sistemas constructivos y materiales, la falta de análisis de las interfaces entre los distintos subsistemas, las dificultades en el entendimiento entre los distintos actores, el desdoblamiento de roles y la baja calificación de gran parte de la mano de obra y de las empresas contratistas enfrentan el logro de una arquitectura consistente y robusta en su multidimensionalidad. A nivel internacional, en el contexto de las producciones arquitectónicas contemporáneas Paricio (2004) hace responsable de esta situación a la mezcla entre tradición e innovación de la

construcción realista y cotidiana, la cual desarrolla soluciones conceptualmente imperfectas que buscan un pacto entre economía y durabilidad.

Por otro lado, Strike (2004) reconoce que, en la evolución de las técnicas de construcción, los fallos, con sus correspondientes costes y retrasos, son parte de este proceso evolutivo; por tanto, identifica en la formación y en la investigación el único camino capaz de mitigar el método empírico de prueba y error en el que las técnicas se inscriben.

Eduardo Bekinschtein, citado en Sarquis (2008), por su parte, entiende fundamental generar cambios en la formación y en la cultura profesional para que la integración de la variante tecnológica en el proyecto consigne un factor tan valorado como el aspecto formal en el diseño de los edificios. De esta manera, considera que la ignorancia o el desprecio de los componentes constructivos restringen el campo de acción de los arquitectos y contribuyen a la reducción del campo profesional.

Pat Mangonon (2001) en su libro *Ciencia de materiales. Selección y diseño* enumera las causas posibles de falla de un componente, que en algún caso puede resultar de la combinación de varias de ellas: mala selección del material, imperfecciones del material, deficiencia de producción o tratamiento, errores de montaje, condiciones de servicio inadecuadas, hibernación y deficiencias de diseño.

La importancia de la técnica en el proceso de proyecto

Es evidente, aunque no por ello menos importante de destacar, que la mirada de la autora sobre la disciplina otorga especial atención a la relevancia de la reflexión tecnológica en el proceso de proyecto, que existe al menos en tres sentidos: en primer lugar, desde la convicción de que la arquitectura, para ser tal, necesita de su concreción material. Zumthor lo expresa así en *Pensar la Arquitectura* (2004):

La construcción es el arte de configurar un todo con sentido a partir de muchas particularidades. Los edificios son testimonios de la capacidad humana de construir cosas concretas. Para mí, el núcleo propio de la tarea arquitectónica reside en el acto de construir, pues es aquí, cuando se levantan y ensamblan los materiales concretos, donde la arquitectura pensada se vuelve parte del mundo real (pág. 11).

Helio Piñón, citado en Sarquis (2008), al respecto de la importancia de la técnica expresa:

La construcción material es un instrumento para concebir no una técnica para resolver, no determina la solución, sino que propicia decisiones cuyo sentido necesariamente han de trascenderla, su destino es contribuir decisivamente, a las sistematicidad congénita el edificio, a aquello que la convierte en arquitectura (pág. 48).

En el caso uruguayo, algunos arquitectos contemporáneos en la revista de arquitectura *R13* (2015) respecto a la dimensión técnica en la lógica proyectual de su obra plantean sus posturas. Por un lado, Arcos comenta:

No creo en la separación entre la teoría y la práctica o entre el diseño y la construcción. Para el arquitecto la técnica no debe ser un simple medio

constructivo para la realización de un fin sino que debe considerarse como una fuente de formas (pág. 89).

Por su parte, Pintos considera que “la dimensión técnica es inseparable de los otros componentes del proyecto programático: expresivos, contextuales, económicos, culturales e ideológicos” (pág. 89).

Finalmente, Villaamil expresa lo siguiente:

Considero la dimensión técnica primordial en la lógica proyectual. No proyecto lo que no se construye con la tecnología de que dispongo. Sigo creyendo en la importancia de la construcción en el seno de una profesión hoy totalmente dominada por la imagen y no creo mucho en la división actual del trabajo entre arquitectos ciudadanos o de composición y arquitectos realizadores, detalladores (pág. 89).

La participación de la arquitectura en el mundo concreto construye físicamente sociedad y cultura, y este sería el segundo aspecto por el que se entiende relevante las implicancias de la tecnología en el proceso de proyecto, otorgándole especificidad a la disciplina. Tal como sostiene Allen:

[...] la singularidad de la arquitectura es su capacidad de estructurar la ciudad de un modo que no está a disposición de otras prácticas, como la literatura, el cine, la política, las instalaciones artísticas o la publicidad. Y además, gracias a su capacidad de construir físicamente conceptos sociales y culturales, puede contribuir con algo que las disciplinas estrictamente técnicas como la ingeniería no son capaces de aportar (García Germán, 2010, pág. 178).

Por último, se cree imprescindible conocer la técnica para concebir y construir. En efecto, interesa la técnica como condicionante relevante del proceso de proyecto e ideación arquitectónica (Folga, 2008). Las restricciones que imponen las propiedades de los materiales, las características de los

sistemas constructivos y los procedimientos asociados de construcción y montaje interactúan, o deberían hacerlo, con el resto de las circunstancias del proyecto (características geográficas y topográficas del terreno, normativas, costos, comitentes, etcétera).

Andrea Deplazes en *Construir la Arquitectura* (2008) sentencia: “tan solo es posible pensar en concebir espacios o complejos espaciales y proyectarlos, o reconstruirlos, si se conocen y se dominan al máximo las condiciones de su concreción, de su realización” (pág. 19). Por lo tanto, entiende que atender las consideraciones constructivas desde la concepción del proyecto permite atribuir materia prima no solo a la conformación material, sino también a la propia esencia del proyecto, aportándole creatividad dentro de los límites razonables que este debe tener. Explica, además, que desarrollar lo razonable no solo se remite a lo más duradero, sino a la vocación formal más consistente alimentada de la experiencia de la tradición y de las sugerencias de las nuevas lógicas constructivas.

Con la mirada contemporánea femenina se cierra este apartado que también devela fundamentos que sustentan la importancia del tema de investigación. Paloma Gil, en *El proyecto arquitectónico: guía instrumental* (2011) establece:

Lo razonable es pensar que la configuración total del proyecto es posible con la intervención de la técnica como ingrediente, como soporte el catalizador, nunca como escollos en paralelo o como problema final. Por eso la profundización en el conocimiento de los materiales alimenta su capacidad como aspecto potencial, y siempre debe ser alentada porque ayuda a la coherencia de las formas.

[...] Por otro lado, la amplia oferta de materiales y sistemas técnicos produce hoy una devaluación cultural de las técnicas, hasta provocar un

contexto en el que la simulación se establece como un principio posible de reacción, al que se le da incluso una justificación desde lo fenomenológico. En la actualidad, no se discute sobre los atributos que corresponde a la adecuación de las formas. No se discute prácticamente por nada, sino que se ofrecen alternativas casi siempre epiteliales (nunca mejor dicho) sobre la apariencia de los edificios (pág. 90).

1.5 Antecedentes

A continuación se presentarán, brevemente, algunos aportes historiográficos a modo de antecedente de la cuestión técnico-proyectual abordada en la investigación que amplifica la discusión en torno a temas de proyecto y tecnología.

Internacionales

En *De la construcción a los proyectos. La influencia de las nuevas técnicas en el diseño arquitectónico, 1700-2000*, Strike (2004) reflexiona acerca del origen de la bibliografía relativa al proyecto y construcción en arquitectura. Al respecto reconoce que fue recién luego de las consecuencias de la Revolución Industrial que comenzaron a surgir críticas que relacionan proyecto y construcción a partir de la arquitectura construida.

A su juicio, los libros de arquitectura anteriores al siglo XIX se organizan, por un lado, en escritos sobre los estilos, tipos clásicos, proporciones y, por otro, en manuales prácticos constructivos que refieren al uso de materiales y a procedimientos constructivos. Entrado el siglo XX, a nivel internacional es posible reconocer entre los trabajos historiográficos algunas producciones que registran miradas transversales a la unidad proyecto-tecnología en las prácticas arquitectónicas de la época.

A través de lo analizado por Mary Méndez en el artículo "Técnica y arquitectura: apuntes sobre historiografía" (2019) de la revista del Instituto de la Construcción, *Industrialización y Diseño*, se comentarán las producciones escritas de tres autores que, con alcances e interpretaciones distintas, instauraron las razones técnicas en la base del quehacer de esta disciplina.

Desde una cultura crítica del proyecto, Giedion, en el libro de 1928 *Building in France, Building in iron, Building in ferroconcrete* ubica el nacimiento de la arquitectura moderna en el tránsito de la producción artesanal y la industrial, en la ingeniería de la primera mitad del siglo XIX. A su juicio, los arquitectos del siglo XX solo habían logrado darle forma habitable a los adelantos técnicos disponibles.

En *Espacio, tiempo y arquitectura* el autor incorpora parte de la obra anterior. Su reconocimiento hacia la ingeniería es tal que dedica un capítulo a explicar que en el hierro y en las estructuras que con él es posible concebir están las bases de la gran tradición de arquitectura norteamericana. A mitad de siglo, en *La mecanización toma el mando* (1948) contextualiza la incidencia de los modos de producción desde los artesanales hasta la industrialización seriada en Estados Unidos. El concepto de mecanización al que Giedion se refiere se aproxima más a una idea posfordista que fordista. El autor entiende que el éxito radicaba en la flexibilidad de los elementos constructivos estandarizados que permitieran diversas combinaciones y no en series cerradas.

Banham en sus producciones busca de forma notoria y hace pública la importancia que le confiere a la técnica. En *Teoría y diseño en la primera era de la máquina* (1960) encarna una de las primeras miradas críticas de la cuestión técnica de la arquitectura moderna. Del análisis de tres obras construidas el autor expone el error en el que los arquitectos modernos incurrieron al pretender conciliar la estética clásica con el dinamismo de las nuevas tecnologías: los modernos no consideraron la tecnología en su real dimensión, simplemente asumieron su estética. *La segunda era de la máquina* coincide con grandes transformaciones científicas y tecnológicas que

revolucionaron la vida cotidiana. La metáfora formalista de la máquina referenciada en la anterior publicación se repliega frente a un funcionalismo radical. La arquitectura, para adaptarse a los tiempos que la acontecían, debía asumir la lógica tecnológica sobre la formal.

La arquitectura del entorno bien climatizado, publicado en 1969, denota cómo el autor amplió su consideración hacia la ciencia y la técnica a cuestiones de infraestructura asociadas al confort y al acondicionamiento del ambiente. Corresponde recordar que el autor fue educado como ingeniero industrial, entonces en este texto integra el problema de la creación de edificios y la importancia e incidencia de los controles ambientales mecánicos sobre la supremacía de la estructura, preocupación contemporánea que cruza las producciones arquitectónicas recientes.

Con una mirada más poética y menos determinista hacia la importancia de las consideraciones tecnológicas, Frampton, en su escrito *Historia crítica de la arquitectura moderna* de 1981, en el capítulo agregado de la última edición redactado en el 2007, estudia el potencial expresivo de la técnica constructiva, su poética, investigando en los modos constructivos estructurales. *Estudios sobre cultura tectónica* (1995) manifiesta también la preocupación del autor por los problemas técnicos de la arquitectura (Instituto de la Construcción, FADU, Udelar, 2019).

En el discurso e indagaciones materiales de Herzog y De Meuron, Peter Zumthor, Jean Nouvel y en las manifestaciones a nivel internacional del diseño estructural como disciplina artística (talleres de estructuras experimentales de Cecil Balmond) asoma la poética de la construcción y tectónica ya anunciada por Frampton.

Sobre la década de los años 80 y durante más de una década, seguramente fruto de las vertientes formalistas de la época, no se registraron producciones que cruzaran la dimensión tecnológica y proyectual, pero en los 90 los aspectos técnicos recobraron interés.

Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea 1950-1990 de Ábalos & Herreros (1992) constituye una manifestación de este resurgir. Con una particular visión didáctica y pedagógica, los autores, continuadores de las ideas de Banham, explicitan que el objetivo del texto fue investigar las mediaciones entre la visión tecnológica y las transformaciones de los ideales de la arquitectura de las últimas décadas. Desde la metrópolis, mostraron el carácter dominante de la técnica en la actualidad estableciendo un paradigma en el estudio de las relaciones entre técnica y proyecto arquitectónico a partir del estudio de temas constructivos en casos innovadores de conocidos proyectistas.

La función del ornamento, de Moussavi & Kubo (2006), es una publicación gráfica con un enfoque también didáctico de ejemplos previamente documentados en otras producciones, pero que busca plasmar una continuidad entre la construcción y la producción de afectos y sensaciones que los edificios provocan a través del ornato que el material produce sin codificaciones agregadas. A lo largo de la historia de la arquitectura las impresiones que los edificios generan han sido abordadas dentro de distintos contextos. Los autores consideran que en las indagaciones tecnológicas está la posibilidad de dotar a los edificios de la cualidad contemporánea de poder expresarse hacia el entorno urbano, independiente de su interior.

José María de Marzo y Carlos Quintas, responsables de las monografías de arquitectura, tecnología y construcción de la revista *Tectónica*, explicitan que el surgimiento de la publicación responde a la necesidad de cubrir un

espacio ausente en el mercado de publicaciones de arquitectura de España. A su juicio, la cuestión constructiva no se incluía en las revistas existentes o solamente servía de documentación añadida que no atendía su real importancia.

Desde lo pedagógico en *Claves del construir arquitectónico* González Moreno-Navarro (2008) promueve una metodología para compensar la fragmentación del conocimiento disciplinar comentado anteriormente. Entiende que esta división es altamente nociva para la síntesis en la arquitectura. En su preocupación por la enseñanza actual de la arquitectura no se limita a reconocer una partición entre lo "artístico" y lo "técnico", sino que avanza en la voluntad de superar la división entre los conocimientos de construcción, estructuras, acondicionamiento e instalaciones.

Nacionales

A nivel nacional, de las indagaciones realizadas se reconocen publicaciones, revistas de proyectos de arquitectura, monografías focales y de autor y estudios historiográficos de los pioneros de la arquitectura de este siglo donde el par proyecto-tecnología tuvo gran incidencia. También se registran varias revistas técnicas y ensayos de procedimientos constructivos, pero pocos son los estudios que, desde una mirada descarnada y espontánea, acogen la relevancia y relaciones de la tecnología en el proceso de diseño.

Pasada la primera década de este siglo, la reinstalación de la *Revista Arquitectura* de la Sociedad de Arquitectos y la *Revista de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo* coadyuvaron para potenciar el debate de distintos temas arquitectónicos que involucran la formación, la investigación y la práctica de la profesión. Luego de veinte años sin publicarse, su reaparición

se suma a otras publicaciones académicas a la interna de FADU que evidencian la preocupación en varios campos de interés de nuestra disciplina.

Corresponde recordar que la revista de la Sociedad de Arquitectos fue pionera no solo para Uruguay, sino también para América. Nació como órgano oficial de difusión en 1915 y formó parte del proceso fundacional de la Sociedad de Arquitectos. De esta forma, posicionó a las producciones arquitectónicas uruguayas a nivel regional e internacional. Los más de 270 números se construyen a partir de discursos, relatos, apuntes y selección de ejemplos que revelan la defensa y jerarquización de la profesión, el posicionamiento internacional, el amparo a los concursos de arquitectura, la importancia de la ciudad y su patrimonio construido. En las publicaciones se incorporó material técnico comercial (insumos materiales, sistemas constructivos, proveedores) que construye el escenario productivo en que los ejemplos enunciados se inscriben. Constituye un especial repositorio de los arquitectos uruguayos en la construcción del escenario de vida (Amándola, 2012) (González, 2014)

La revista de la Facultad de Arquitectura se reincorporó al medio con el número *R10* en agosto de 2012. Poco tiempo después, coincidente con el período arquitectónico analizado en esta investigación, el comité editorial presentó el nuevo número (*R11*) con foco en el Uruguay, apelando a la temática del cambio. Reconocía un Uruguay inmerso en un escenario de transformaciones productivas, territoriales y sociales que lo ubicaban favorablemente a nivel público y privado. Esta época, tal como se reconoce en el escrito, también fue y sigue siendo una época signada por los cambios académicos a la interna de esta casa de estudios, que incorporó nuevas

carreras, afianzó la formación en posgrados y discutió las bases para un cambio de plan de estudio de la carrera de Arquitectura.

La revista *Industrialización y diseño* del Instituto de la Construcción, recientemente publicada condensa la participación de destacados docentes catedráticos de la fadu e investigadores. Interesa destacar la entusiasta participación de jóvenes y noveles arquitectos que con sus escritos nutren también esta publicación. Los textos reunidos en la revista aportan reflexiones acerca de la arquitectura a partir de focos tecnológicos; el de la técnica, la experimentación, la materia y la producción.

Es en el plan de estudios de 1952, y a partir de un fuerte perfil tecnológico donde el vínculo entre proyecto y dimensión tecnológica parece haber estado mejor articulado. La Facultad de Arquitectura, inscrita en un proceso nacional reformista, buscó cargar el plan de estudios de 1952 de un alto contenido social. Como se establece, no se pretendía únicamente reformar procedimientos, sino también crear conceptos entendidos esenciales en la formación de profesionales al servicio del medio en el que actúan.

En el artículo 2 de la sección 1 del capítulo único establece

La enseñanza que se imparta en la Facultad de Arquitectura se integrará al medio social, evolucionando de acuerdo con su desarrollo progresivo. Dicha enseñanza propenderá a la formación de una filosofía que permita establecer una posición conceptual sólida, frente a los problemas de la vida general y de la arquitectura en particular y a la obtención de un conocimiento que habilite para afirmar el concepto en la realidad (pág. 10)

Se establece, por tanto, la necesidad de propender a una formación cultural humanística y técnica equilibrada a partir de materias curriculares agrupadas

en tres familias: cultural, técnica y de la composición. Al recorrer el documento y las propuestas académicas de las materias, tanto a nivel de contenidos como de organización de equipos docentes y formas de evaluación, resulta bastante sencillo inferir esa articulación mencionada como parte indisoluble de una formación completa.

La enseñanza será integral. Los procedimientos docentes deberán consolidar la unidad del concepto arquitectónico, evidenciándose las consideraciones parcializadas del mismo más allá de lo estrictamente necesario para atender a las exigencias de la labor analítica (pág. 12)

A diferencia de la conformación actual, el plantel docente definido para el Taller de Proyectos de Arquitectura estaba integrado por el profesor director del taller, un profesor de Construcción, ayudantes de Taller y ayudantes de todas las materias de la familia técnica. A su vez, respecto de los tribunales examinadores establecía que, para juzgar anteproyectos, los tribunales examinadores debían integrarse con el profesor y director del taller, un profesor de Teoría de la Arquitectura, de Construcción, de Economía y de Sociología.

La reestructuración de los institutos existentes y la creación del Instituto de la Construcción de Edificios en 1946, también inmersa en el proceso reformista, no era ajena a esta visión integral y colectiva en la formación. Además de coordinar las materias afines y vincularse con las otras disciplinas de estudio, se entendía que su quehacer estaría ampliado por una actividad extradocente que las integraría decididamente a la vida nacional. Sumado al apoyo a la enseñanza en las diferentes carreras del área a partir de 1956, el instituto comenzó a desarrollar la investigación.

Dentro de la colección de la revista *ELARQA* se registran algunas producciones que abordan la relación proyecto-técnica, en particular se identifican las que refieren a sistemas constructivos y también las monografías de varios modernos de talante tecnológico, como los casos de Luis García Pardo, Rafael Lorente y Walter Pintos Riso. A estas publicaciones, durante la década de los 90 a la interna de FADU se suman producciones realizadas por los grupos de viaje que registran detenidamente obras nacionales.

A nivel de documentos académicos, la propuesta para la novel unidad curricular transversal Trabajo Final de Carrera, en sus objetivos, metodología de enseñanza e incluso a partir de la bibliografía recomendada, promueve explícitamente el desarrollo proyectual integral y complejo en el estudiante a partir de las especificidades que componen la arquitectura. Claro es que este objetivo depende de múltiples variables infraestructurales de formación académica docente y estudiantil. El documento instala la necesidad de que los asesores tecnológicos se reintegren al Instituto de la Construcción para promover los necesarios vínculos entre los talleres y el instituto. Hay que recordar que desde el retorno de la democracia los cargos de los asesores residían en el departamento de Proyecto.

Relacionado con lo anterior, varios de los trabajos de tesis doctorales y propuestas académicas de autoría de los actuales catedráticos del área tecnológica constituyen insumos que integran la calidad tecnológica al proyecto de arquitectura. En *Sobre esqueletos de gigantes: el paradigma de la complejidad en las estructuras arquitectónicas*, Fontana reconoce en las estructuras contemporáneas un diseño integrado de dispositivos cuya función no se limita a su cualidad de soporte, sino que responde, además, a la coordinación espacial programática y al diseño algorítmico.

01

capítulo 2
Metodología

2.1 Estrategias de investigación

Esta investigación pretende generar información que permita reflexionar y problematizar la dimensión tecnológica en el proyecto de arquitectura. Para cumplir este objetivo, se plantea, entonces, una investigación de carácter exploratorio donde la estrategia propuesta combina componentes cuantitativos y cualitativos que rescatan diferentes niveles de realidad.

De acuerdo a Yin (2004), las ventajas y desventajas de cada estrategia de investigación derivan de tres condiciones: el tipo de pregunta de investigación, el control del investigador sobre los eventos analizados y la contemporaneidad, o no, de estos eventos con la investigación. Siguiendo esta premisa, el estudio de casos resulta la estrategia más ajustada para la investigación; en tanto la pregunta de investigación se acerca a la forma *how* (¿cómo es la correlación y articulación entre proyecto y tecnología en el proceso de proyecto de las envolventes en la obra pública uruguaya reciente?); los eventos estudiados están más allá de nuestro control y, como se expresa en la propia pregunta, la investigación se circunscribe a la arquitectura uruguaya reciente.

2.2 Modelo indicial

El estudio plantea un modelo indicial donde, a partir de un análisis del diseño, ejecución, puesta en obra y desempeño de la envolvente en obras arquitectónicas de producción reciente, se buscará extraer conclusiones en torno a la interacción entre la dimensión tecnológica y el proceso de proyecto.

Es de resaltar la especificidad de este análisis, ya que, como observa Scheps en Gambini (2012), en general la atención se focaliza en los productos, pero desde consideraciones derivadas de la economía, la estética, las ingenierías o la mercadotecnia, y no tanto en aspectos más específicos como la gestión de los procesos de proyecto, la disponibilidad y limitaciones de los materiales y componentes, las características de la mano de obra y los procesos de gestión de obra implementados, etcétera.

A su vez, en forma consistente con la pregunta de investigación y su interés en el proceso del proyecto de arquitectura, el análisis de los casos seleccionados abarcó todos los aspectos de la concreción de estos edificios, intentando registrar y desentrañar el proceso desde la fase de ideación hasta la ulterior de operación, pasando por las intermedias de ajuste del proyecto y de su materialización.

2.3 Fases- estructura del proceso

La organización de las fases dentro de la investigación se basó en el *Plan of Work* del Royal Institute of British Architects (2013), el cual organiza su trabajo en etapas. Dentro de cada fase para la recolección de datos, se trabajó con dimensiones ya definidas e intrínsecas a cada una de ellas.

Fase 1. IDEACIÓN - tareas preliminares y diseño conceptual

En esta fase se organizan las definiciones estratégicas que integran las tareas preparatorias, el programa y el diseño conceptual. Se incluye la definición de los requisitos del comitente, la elaboración del programa y la recolección de la información técnica previa.

Se analizaron y recolectaron datos en las siguientes dimensiones:

- Preexistencias
- Requisitos
- Normativa
- Forma y materialidad
- Representación
- Ambiente

Fase 2. AJUSTE - proyecto ejecutivo y definición técnica

Esta fase se corresponde con el ajuste del proyecto y su definición técnica. Incluye la coordinación e integración del proyecto de estructura y de las distintas instalaciones y la elaboración de los recaudos técnicos. Dentro de esta fase se analizaron y recolectaron datos en las siguientes dimensiones:

- Sistema de gestión
- Documentación y especificación de la propuesta
- Definición técnico-proyectual
- Ambiente

Fase 3. MATERIALIZACIÓN

La fase de materialización responde a la ejecución de la obra y la elaboración de los materiales y componentes necesarios para la concreción material.

Se analizaron y recolectaron datos en las siguientes dimensiones:

- Sistema de gestión
- Tecnologías constructivas
- Gestión humana
- Maquinarias y equipos
- Procesos en obra
- Ambiente

Fase 4. USO Y OPERACIÓN

Esta fase refiere a la vida posterior del edificio luego de finalizada su construcción y por tanto puesto en servicio. Incluye las provisiones para su mantenimiento y, eventualmente, la evaluación del proceso.

Dentro de esta fase se analizaron y recolectaron datos en las siguientes dimensiones:

- Antecedentes
- Evaluación de desempeño
- Ambiente

2.4 Herramientas metodológicas

Las herramientas metodológicas utilizadas en la recolección y el análisis de datos fueron entrevistas, documentos y observación directa.

2.4.1 Entrevistas

Mediante la técnica de la entrevista se obtuvieron, recuperaron y registraron experiencias de distintos actores involucrados (comitentes, proyectistas, constructores y usuarios) a lo largo del proceso de obra. Las entrevistas fueron individuales y en la selección de los entrevistados se consideró particularmente su relación directa con el ejemplo a investigar. En el análisis de las entrevistas se seleccionaron aquellos tópicos indiciales, probatorios o representativos de la línea argumental en indagación.

Organización de la entrevista

a) Armado del cuestionario

A cada fase (ideación, ajuste, materialización, uso y operación) le correspondió un cuestionario particularmente diseñado; las preguntas se organizaron en dimensiones conocidas. Previo a su difusión se enviaron las preguntas a referentes académicos de la Udelar para conocer su opinión.

b) Relevamiento previo exploratorio de la voluntad de los posibles actores a ser entrevistados.

c) Selección definitiva de los entrevistados

Analizando las características de la investigación, la posibilidad de los entrevistados y el plazo previsto en el cronograma se definió el grupo de

actores a ser entrevistados. Los entrevistados, mediante correo electrónico, debieron formalizar que aceptaban la invitación a participar de la instancia.

d) Difusión de las preguntas

Además de poner en conocimiento a los entrevistados sobre la finalidad de la entrevista, se les envió a todos los involucrados el cuestionario vía correo electrónico solicitando la confirmación de su lectura. Esta instancia permitía asegurar que, previo a la entrevista, el entrevistado comprendía totalmente las preguntas, lo que minimizaba la improvisación de una respuesta o la posible incompreensión de la pregunta en el conjunto de interrogantes.

e) Planificación de la realización de la entrevista

Se previeron cuatro meses para realizar las entrevistas; se armó una planilla con cuatro posibles fechas de encuentro para cada entrevistado (una fecha por mes), quien se registraba en alguna de las opciones. Por dificultades no imputables a los entrevistados, algunas entrevistas debieron desfasarse.

El carácter confidencial de alguna información en los casos de la escuela de Pando Sur, del Anexo Torre Ejecutiva y del Data Center de Antel requirió de varias gestiones de autorización previa ante el Consejo de Educación Pública, Presidencia y el Directorio de Antel, respectivamente. La posibilidad de la existencia de estos conflictos estaba considerados en el plazo general.

f) Realización de las entrevistas

Las entrevistas se realizaron en los lugares de trabajo de los entrevistados o, en su defecto, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, con excepción de las entrevistas a los usuarios, que se realizaron en las instalaciones de los casos estudiados.

En esta instancia se le facilitó al entrevistado una copia impresa de las preguntas a realizarse. Con el consentimiento previo de los involucrados todas las entrevistas fueron grabadas.

g) Gestión de la información obtenida de las entrevistas

Cada entrevista fue desgrabada dos veces. En la primera oportunidad, la voluntad fue generar documentos con carácter de ficha que se integraban al sistema proyectado para el análisis de datos. La otra oportunidad fue previa al cierre del análisis, en donde se armó un nuevo documento que permitía cotejar datos y realizar algunas precisiones.

Previo a su difusión se envió a todos los entrevistados el material transcripto directamente del registro de grabación al texto. Se acordó y priorizó la particularidad propia de un texto oral sin editar, una forma de expresión natural con las características propias de la oralidad. En esta instancia algunos entrevistados no realizaron ningún ajuste, otros realizaron solo ajustes de forma, pero algunos entrevistados (particularmente algunos proyectistas) realizaron algunas precisiones más significativas.

2.4.2 Investigación documental

Se realizó una revisión de documentos de diferente tenor para obtener, descubrir, compilar e interpretar ciertos aspectos referidos al tema de estudio, en particular alusivos a los casos en estudio. Los documentos estudiados provinieron de fuentes de investigación primaria y secundaria.

2.4.3 Observación directa

Se realizaron visitas a las obras en construcción, construidas y en fase de operación para generar insumos (fotográficos, charlas informales) que permitiera obtener datos objetivos, ya sean cualitativos o cuantitativos.

2.5 Material e instrumental

El material e instrumental requerido durante la investigación fue:

—Documentación escrita: bases de licitación, actas de concursos, pliegos de condiciones, memorias de proyecto, memorias descriptivas, memorias constructivas, bitácoras y documentación de obra, material de archivo escrito y análisis críticos.

—Documentación gráfica: planos, planillas, documentación para la operación del edificio, manuales de uso, garantías, recomendaciones y documentación de mantenimientos realizados.

—Documentos audiovisuales: registros de video.

—Documentos electrónicos: documentos digitalizados, información en redes sociales.

—Equipamiento de registro: cámaras de video y fotográfica, equipamiento de grabación de sonido.

—Programas informáticos: planillas para análisis de datos recolectados.

2.6 Gestión de la información

La recolección de datos construyó la línea documental que nutrió y fundamentó la línea argumental.

Línea documental - Etapa 1. Fichas A5

A partir del material de distinta naturaleza (entrevistas, visitas a obra, estudios de documentación) se confeccionó una misma matriz para todos los casos. Consistió en una ficha formato A5 que se organizó de acuerdo a cada fase (ideación, ajuste, materialización, uso y operación). Tener los distintos casos presentados en igual formato propendía, en forma sintética, a facilitar el análisis de la información.

Línea documental - Etapa 2. Panel

El total de la información organizada en las fichas A5 se reorganizó en un gran panel de doble entrada. Por un lado, se organizaron los casos divididos por fases y, por otro, los abordajes definidos en las categorías comentadas. A cada abordaje le correspondía un formato doble A0. Esta forma de organizar la información permitió sacar conclusiones en serie.

2.7 Selección y análisis de casos

La selección de los casos de estudio se realizó con el objetivo de generar una herramienta de análisis para obtener datos sobre distintos escenarios y actores, de manera de permitir una lectura compleja del estado actual de la obra pública en Uruguay. Dentro de la selección se tuvo en cuenta, también, una serie de condicionantes que funcionan, simultáneamente, como límites y oportunidades de las resoluciones materiales inscriptas en el proceso del proyecto. Estas son las exigencias o expectativas del comitente, los requisitos programáticos y funcionales, los aspectos simbólicos o representativos, la incidencia del costo, las consecuencias referidas a los plazos y organización de la ejecución y el contexto físico y social. En el estudio se buscará determinar en qué medida sus consecuencias fueron explicitadas, evaluadas e integradas en las soluciones de envolventes.

2.8 Abordajes

Como se explicó anteriormente, el estudio y análisis de la envolvente de los ejemplos seleccionados abarcó las distintas fases del proceso del proyecto de arquitectura: ideación, ajuste, materialización y uso y operación.

El análisis de estas etapas se estructuró en cuatro abordajes o puntos de vista que se entendieron relevantes en el tiempo contemporáneo, para el estudio de los procesos y formas de inscripción de la dimensión técnico-productiva en el proceso de proyecto: el de la tecnología, el de la adecuación ambiental, el de la gestión y el del mantenimiento.

2.9 Categorías para el análisis

Para dar forma a la estructura de análisis propuesta se planteó, a su vez, una serie de categorías o conjunto de conceptos relevantes en los que se organizó el acercamiento y el estudio de cada uno de los abordajes mencionados.

A continuación se describirán esas categorías. En su definición, corresponde comentar que estas construyen un espectro muy amplio, asumiendo desde el inicio que su gradiente de intensidad variará dentro de los casos seleccionados.

Abordaje - Tecnología

Reflexión

La evaluación de los involucrados acerca de la incidencia de los nuevos materiales y técnicas y la situación de la industria local a lo largo de las fases del proyecto fue un punto de partida en la investigación. El grado de formalización de esta reflexión, así como el alcance de la naturalización de estos cambios en los proyectistas, serán estudiados.

Concepción

Interesa conocer los límites del rol de la solución técnica en la práctica arquitectónica indagada: ¿qué papel ocupó la técnica a lo largo del proceso?, ¿fue el elemento determinante o una formulación que posibilitó la solución adoptada?, ¿qué incidencia tuvieron las consideraciones tecnológicas en la definición de la solución?, ¿cómo se coordinaron con las consideraciones económicas, culturales, estéticas, etcétera?

Tradición e innovación | Artesanal/tradicional - industrial

Se puede considerar que el abanico de las posibilidades técnicas se mueve en un arco que va desde las opciones constructivas tradicionales a las técnicas más innovadoras y tiene en cuenta la posibilidad de mixturas y la coexistencia de tecnologías. Estas opciones tienen implicancias que serán analizadas en cada caso y están relacionadas con el grado de industrialización, las características de la puesta en obra y del personal, la adecuación de las decisiones del proyectista, los componentes preestablecidos, entre otras.

Componentes - materiales - instalaciones

Se estudiarán los materiales, componentes e instalaciones acorde a su incidencia e importancia en la definición del sistema constructivo para evidenciar indicios del modelo de innovación tecnológica adoptado.

Las características constructivas de las envolventes serán, obviamente, analizadas: los materiales que las componen y los procedimientos de selección correspondientes, las características físicas y el grado de industrialización de sus componentes; los tipos de puesta en obra y sus atributos asociados (costo, procedencia, disponibilidad, plazo).

Gestión humana - Maquinarias y equipos

Conocer las distintas formas de organización de los actores involucrados en las diversas fases del proyecto permitirá acercarse al conocimiento de las lógicas productivas nacionales. Este acercamiento abarcará desde la organización del equipo de proyecto, con sus distintos grados de tercerización y asesorías, hasta la organización de la mano de obra durante la ejecución, sus responsabilidades y especializaciones.

Cada uno de los sistemas adoptados para la ejecución de la envolvente se caracteriza, más allá de sus materiales y componentes, por la necesidad de adoptar cierto equipamiento y maquinaria, con sus consecuentes requisitos de escala, organización, adiestramiento del personal y procedimientos de montaje. Su previsión en las fases de ideación y ajuste, y sus consecuencias posteriores, serán algunos de los aspectos relevados.

Los cambios tecnológicos acaecidos en la industria de la construcción en los últimos años (sistemas y componentes industrializados de mayor complejidad, participación de empresas extranjeras con diferentes metodologías de trabajo, inadecuación de la reglamentación de los nuevos

procedimientos constructivos) no son ajenos a la siniestralidad laboral que coloca a la industria de la construcción en un indeseable primer lugar. Es por ello que dentro de esta categoría se revisará la actuación, durante todo el proceso, de los actores involucrados con respecto a las consecuencias en seguridad laboral de las soluciones técnicas adoptadas.

Abordaje - Adecuación ambiental

Estudios medioambientales - documentación

La relevancia y respuesta a la cuestión ambiental viene determinada en gran medida por su consideración desde las fases iniciales del proceso. En cada caso se investigará la existencia de evaluaciones y documentación que registraran esta respuesta y se hará hincapié en conocer los indicadores de desempeño ambiental utilizados, la eventual aplicación de herramientas y metodologías como el Análisis de Ciclo de Vida y la elaboración de planes de monitoreo ambiental para las distintas fases del proceso.

Entorno físico - paisaje

La envolvente del edificio, por ser el límite entre el interior y el exterior, adquiere un rol principal en las respuestas del edificio a las condicionantes ambientales. Será, por tanto, relevante conocer en qué grado y de qué manera las distintas soluciones responden a las variables del contexto físico (densificación de la zona, infraestructuras y servicios existentes, condiciones del suelo, orientación, asoleamiento y topografía del terreno), la incidencia de factores climáticos (fuerza de los vientos preponderantes, lluvias, variación de temperaturas), el nivel sonoro y la vegetación existente y propuesta.

Se considera el paisaje, tanto construido como natural, como el entorno con el cual interactúa el edificio. En la configuración de este paisaje la envoltente cumple un papel fundamental desde un punto de vista externo, ya que es el elemento que modifica y da forma a un nuevo paisaje, y también interno, porque al ser un elemento mediador define la percepción del usuario del mundo exterior.

Partido y forma - microclimas

La toma de partido, la geometría del edificio y su volumetría determinan e inciden en la generación de microclimas tanto interiores como exteriores. Se investigó cómo la forma de la envoltente interviene en la generación de estos microclimas a través del control de los vientos, las sombras generadas y los resguardos térmicos.

Manejo de recursos

Durante el estudio se analizarán las distintas instancias en las que las decisiones inciden en el manejo de los recursos. Esas decisiones abarcan desde aspectos ligados a la forma, orientación y volumetría de la edificación y materiales implicados en el proyecto hasta la configuración espacial de la obra, las técnicas constructivas utilizadas y el emplazamiento en el cual se desarrolla el proyecto. También se analizará la adopción de energías renovables y la incorporación de energías alternativas.

Flexibilidad - adaptabilidad

La evaluación de los aspectos ambientales también considerará la mirada prospectiva, en el sentido de la disposición a proyectar edificios flexibles y adaptables. Desde una mirada sostenible, la flexibilidad en arquitectura es entendida como una buena práctica porque economiza la materialización de un

nuevo edificio, reduce la generación de residuos y el consumo de recursos y reutiliza infraestructuras ya existentes, lo que involucra consideraciones formales, estructurales y adaptativas de reorganizaciones edilicias. Se investigarán, entonces, las características de los diseños y las soluciones constructivas de las envoltentes para conocer las limitaciones u oportunidades que ellas presentan respecto a la condición de flexibilidad.

Abordaje – Gestión

Gestión del diseño: perfil del encargo

En la investigación se buscará conocer cómo incide la modalidad de gestión, el tipo de encargo o compra en la que se inscribe el proyecto (encargo directo, concurso de proyecto, concurso de proyecto y precio, licitación pública de la construcción con proyecto realizado por la administración) en la relación entre fases.

Gestión del diseño: el usuario

En la obra pública, por lo general, se constata una diferenciación entre el comitente (quien realiza el encargo) y el usuario final. Es más que el público, las personas que se asiste. Son los individuos que trabajan pero también hay un “usuario” institucional. Para la investigación el usuario considerado es el que desarrolla una jornada extendida dentro del edificio y a través de ellos se procurará reconocer algunos indicios de cómo el diseño responde sobre otros usuarios.

Resulta evidente la relevancia de las necesidades, los requisitos y las expectativas del usuario para el proceso de un proyecto de arquitectura; sin

embargo, varios autores señalan la complejidad de la traducción de estos requisitos en directrices específicas del proyecto y, por tanto, la dificultad de trasladarlos al edificio construido.

Es de interés, además, analizar la gestión de la participación del usuario en las fases posteriores al proyecto (materialización y uso) y determinar en qué medida se previeron desde el inicio los mecanismos para la evaluación posocupación del proyecto y su evolución en el tiempo.

Gestión del diseño: documentación - representación

Con el relevamiento de las distintas etapas de elaboración, la gestión de los recaudos gráficos y escritos y el desarrollo de la representación de la envolvente, se prevé develar las inscripciones de las soluciones técnicas en el proceso de proyecto. Esto surgirá de las relaciones entre las formas de representación y documentación y los sistemas utilizados en las envolventes estudiadas (tradicional o innovador, hecho en sitio o montado, artesanal o preindustrializado, etcétera).

Gestión de la materialización

En el estudio se describirán las variadas formas de gestión del proceso de obra, participantes, herramientas de seguimiento, evaluación y control. En todos los casos se intentará percibir los modos en que estas formas de gestión se relacionan con las técnicas utilizadas e inciden, a su vez, en los resultados obtenidos. Se prestará especial atención a la forma en que se gestionó el intercambio obra - proyecto durante la ejecución, las posibles dificultades y decisiones tomadas durante la materialización.

Gestión del desempeño: evaluación del usuario

Si bien ha sostenido Anumba *et al.* (2006) que solo a través de un análisis retrospectivo se pueden medir las consecuencias de las acciones desarrolladas en un proyecto, las dificultades presentadas (urgencia en la culminación de los proyectos, ausencia de herramientas de gestión del conocimiento generado en el proceso, pocos incentivos personales respecto a la evaluación de lo realizado) hacen que esta práctica (la evaluación del desempeño en la fase de operación del edificio) se realice, por lo general, en formas no programadas y poco utilizadas en procesos de aprendizaje para nuevos proyectos.

En el estudio de los distintos casos se intentará relevar a partir de ciertos requisitos, (condiciones cualitativas que debe cumplir el proyecto relacionados con la envolvente térmica, acústica, lumínica) cómo evalúa el usuario que estos fueron atendidos y su vinculación con las opciones tecnológicas definidas para la envolvente. (Como se comentó anteriormente, el criterio asumido para acotar la ambigüedad en la definición del usuario será considerar como usuario a aquel actor que desarrolle una jornada extendida dentro del edificio.)

Abordaje - Mantenimiento

Definición técnico-proyectual

El mantenimiento cobra especial importancia en la obra pública, debido a que en el caso de los edificios públicos, no solo permite un buen funcionamiento del edificio, del sistema y de la infraestructura, sino que también permite preservar y potenciar el patrimonio arquitectónico de una comunidad.

Por lo general, las intervenciones de mantenimiento posteriores a la construcción muchas veces se ven limitadas por la disponibilidad presupuestal. Es por esto que resulta relevante determinar, desde las fases iniciales de diseño y concepción del edificio (y de la envolvente en particular), qué consideraciones y previsiones se establecieron a los efectos de facilitar, promover y definir el mantenimiento de la infraestructura construida.

En los casos estudiados se intentará establecer las relaciones existentes entre los materiales y sistemas constructivos e instalaciones adoptados en la envolvente y sus consecuencias en el mantenimiento del edificio. Entre otros aspectos se considerarán la dificultad o complejidad técnica del mantenimiento necesario, la especialización de la mano de obra implicada para realizarlo y la asiduidad con la que se cumplen las tareas.

Gestión del mantenimiento - documentación y presupuesto

Considerando que es relevante una planificación a largo plazo del mantenimiento edilicio para que acompañe el período de su vida útil, es indispensable para su implementación contar con presupuesto y procedimientos que establezcan las acciones que deben realizarse en forma independiente de las administraciones que tengan a su cargo esta responsabilidad. Se quiere, por tanto, registrar en qué medida esos procedimientos fueron establecidos en cada caso y las maneras en las que se documentaron y comunicaron a los responsables y usuarios.

Acciones posocupación - usuario

La puesta en práctica del mantenimiento edilicio se realiza, obviamente, en la fase de operación del proyecto, por lo que resulta de interés la información que el usuario pueda brindar. A partir de las acciones posocupación realizadas sobre la envolvente, además de las constataciones registradas en las visitas a los edificios, se observará la naturaleza de las posibles causas para construir una herramienta que nutra a todo el proceso.



REFLEXIONES FINALES

02

la praxis uruguaya

capítulo 3

Contexto productivo

capítulo 4

Formato de obra
y perfiles de los
proyectistas y
constructores

capítulo 5

8 obras, 8 procesos,
8 envoltentes

capítulo 6

4 abordajes
tecnológicos

02

capítulo 3

Contexto productivo

3.1 Contexto productivo

El diálogo entre proyecto y tecnología de la arquitectura se inscribe en un contexto productivo que ha cambiado significativamente en las últimas décadas. Ello se reconoce tanto a nivel internacional como nacional.

A los efectos de contextualizar estos cambios, y siguiendo a De Villanueva Domínguez (2005) se pueden distinguir tres edades evolutivas en la cultura constructiva.

En efecto, Villanueva distingue un primer momento al que llama Edad Artesanal, donde predomina la fabricación de los materiales a pie de obra y por métodos artesanales, lo que genera una variedad muy importante en los resultados obtenidos, pero, al mismo tiempo, “vibraciones estéticas” surgidas de la identificación del “buen hacer” de la mano de obra (aquel asombro ante la dificultad resuelta del que habla Dieste).

El segundo momento identificado es la Edad Industrial, que se produce conjuntamente con la generalización del uso del hierro y del hormigón como materiales estructurales. Villanueva señala que el proceso de industrialización comienza por los materiales y se propaga luego a los sistemas constructivos. Algunas de sus características son el aumento del control sobre materiales y procesos, la producción en serie y la normalización, el aumento de los materiales que llegan a obra ya transformados (prefabricados) y la aplicación de los principios fordistas (división del trabajo y especialización) a la fabricación de materiales, componentes y gestión de las obras.

Por último, el autor señala algunas características de una nueva época, que se empieza a cristalizar en el nuevo siglo, a la que llama Posindustrial. Entre ellas destacan múltiples innovaciones en el campo de los materiales (conocimiento de las estructuras moleculares y su modificación para crear

materiales con nuevas propiedades, aparición continua de aditivos y selladores) y, al mismo tiempo, emergencias en el ámbito de los procesos productivos (productos cada vez más acabados, nuevas tecnologías de corte y fijación). Como consecuencia de ello, una de las principales características de esta etapa sería el pasaje de la construcción al montaje o ensamblado, aspecto también referido por Leatherbarrow & Mostafavi (2007):

En una época donde casi todos los elementos utilizados en el proceso de construcción están fabricados de forma industrial o en taller, la construcción arquitectónica se ha convertido en un proceso de ensamblaje. El trabajo de obra ya no supone cortar, unir y dar acabado a los “materiales en bruto”; por el contrario, supone la instalación de componentes que han sido preformados o prefabricados en otro lugar que no es la obra del edificio. Hoy en día, la construcción tiende a ser un proceso en gran medida en seco, no en mojado, cuyos elementos no solo son precisos y exactos, sino que están pensados para procedimientos de ensamblaje muy determinados (pág. 233).

Otra característica relevante de la situación actual de la cultura arquitectónica es la ilusión o superación, de la “desaparición”, al menos teórica, de la “condicionante tecnológica”, en el sentido de que actualmente los avances científico-tecnológicos en el desarrollo de materiales permitirían llevar a cabo casi cualquier decisión formal. De Villanueva Domínguez (2005) lo expresa así: “el progreso tecnológico que facilita la materialización de cualquier idea parece que invita a potenciar la imaginación figurativa, sin las limitaciones que el proceso constructivo supuso en las etapas anteriores” (pág. 5). Ciertamente, tal aparente superación tecnológica no puede, además, dissociarse de costes, desempeños ambientales y de su expansión con sentido.

Salvador Pérez Arroyo, en el prólogo de Strike (2004), considera que, al igual que como ocurrió en la Revolución Industrial, se está cruzando una línea sin retorno que podría iniciar una nueva época en la arquitectura y la construcción. Basado en los estudios de transferencia tecnológica en las escuelas de arquitectura y en la adopción de piezas o partes provenientes de otros campos (como el automóvil) por parte del sector de la construcción, el autor identifica un mestizaje y pérdida de especificidad de las técnicas constructivas.

Expone, además, la idea de cierta sensación de libertad debido a la cual algunos arquitectos se adelantan incluso a las posibilidades del momento y, de este modo, fuerzan a que las cosas sean posibles un poco más allá, con un ligero compromiso entre constructores, calculistas y fabricantes.

En un plano más conceptual, esta situación se puede entender como una manifestación particular de lo que el filósofo Hans Ulrich Gumbrecht (2016) llama un “universo de contingencias” que refiere, entre otras cosas, a la ausencia de negatividad o de imposibilidades: estamos confrontados a un mundo donde continuamente todo es posible. El asunto es que esas posibilidades ilimitadas pueden anular el momento de la crítica o la reflexión referida a las condiciones técnicas de nuestros proyectos y, con ello, sus implicancias ambientales o sociales.

3.1.1 Contexto productivo internacional

El material elaborado para el curso Teorías Constructivas Contemporáneas III de la Universidad del Trabajo de Uruguay (UTU) (2004) y para el seminario Arquitectura y Tecnología de la Maestría en Construcción de Obras de Arquitectura (2014) del que resulta esta investigación resulta muy oportuno para

synetizar la situación internacional y luego adentrarse en el contexto nacional. En ambos cursos la arquitectura es analizada como un problema de producción.

Del análisis de los grandes modos productivos actuales y su impacto en los modos de producción específicos de la construcción y de la arquitectura, se concluye que en la actualidad en el mundo desarrollado la modalidad hegemónica de producción tiene características posfordistas. Esta forma de producción tiene su origen en experiencias europeas y norteamericanas a partir de los años 80, con fuerte incidencia de los procesos de reconversión de la producción industrial asociados a las nuevas tecnologías de la información y al nuevo orden internacional de industrialización.

Asimismo la gestión de los procesos parece estar organizada a partir de vínculos y articulaciones capaces de atender distintos focos en pos de alcanzar mejores rendimientos. Estas nuevas formas de producción se traducen en la arquitectura en modificaciones ya pensadas desde la concepción del proyecto, en la que se visualiza el proceso tecnológico que permitirá construir la organización capaz de desarrollarlo. Entonces, el arquitecto ya no concentra el proceso de proyecto o de construcción, sino que es parte de equipos de trabajo integrados donde surgen otros y nuevos actores (gerenciantes, ingenieros, *designers*, tecnólogos, patólogos). Esta forma de gestión integrada e iterativa que se aparta de la relación lineal entre proyecto y materialización en cierta medida complejiza el proceso productivo.

La construcción deja de ser entendida como un producto industrial que responde a organizaciones racionales y rígidas de diseño. La idea de flexibilidad productiva permea a la construcción que responde con una lógica de montaje a partir de sistemas constructivos adaptables, con piezas compatibles entre sistemas, que posibilita el ensayo y la prueba.

Estos cambios, producto de las innovaciones que imprimen los actuales modelos tecnológicos, identificados principalmente en el área central del primer mundo, buscan acelerar procesos y costos para reducir los plazos de fabricación y de puesta en obra. Entonces, los proyectos aumentan en complejidad y las empresas constructoras se convierten en organizaciones con una gran planta física y humana que se corresponde con el volumen de trabajo. Por esta razón, tienen una plantilla de personal elevada que permite sectorizar cada tarea y coordinarla para lograr la planificación y el control del proceso.

En el campo de las tecnologías de la información corresponde reconocer la incidencia de las herramientas informáticas colaborativas, particularmente el Building Information Modeling (BIM). Esta herramienta permite concentrar e incluir la información para todas las etapas de diseño y construcción de obras, lo que facilita definiciones de proyecto, identifica posibles omisiones o interferencias y permite, además, confeccionar los presupuestos y gestionar los plazos de obra.

3.1.2 Contexto productivo nacional

En los artículos “A fascinarse más con la contemporaneidad” (2014) y “Producción, poder y seducción en la arquitectura uruguaya reciente” (2000) Capandeguy expone la cuestión del estado de la arquitectura en el Uruguay reciente. Analizando también la arquitectura desde el punto de vista del problema de producción, el autor reconoce en el ámbito local un mestizaje tecnológico de los tres modos descriptos por De Villanueva, con una influencia creciente de los modos de producción posfordistas.

La adopción de prácticas productivas posfordistas se identifica a partir de los años 90, tanto en obras grandes como de porte medio, a partir de la accesibilidad más fluida a una mayor diversificación del mercado de materiales y

tecnologías constructivas de última generación como consecuencia de la eliminación del proteccionismo arancelario. Se suma a este motivo el creciente desarrollo de las tecnologías informáticas aplicadas a los procesos de proyecto y de producción.

Como señala en ambos textos, también identifica una creciente diversidad de prácticas y desdoblamientos productivos en la relación proyecto-construcción a las que se integran, además, experticias como la del renderista, el ajustador de proyectos, el metrajista, el patólogo, especialistas en seguridad, paisajistas, expertos en patrimonio y nuevos gestores y organizadores de la administración pública. Este cambio en las prácticas se hace evidente en la reconversión de muchos estudios de arquitectura hacia una lógica empresarial. En estos, paralelamente con el desarrollo de nuevos servicios especializados, emerge una “cultura gerencial”.

A juicio del autor la profesión liberal del arquitecto con un único rol de proyectista o director de obra se ha debilitado. Explica que la praxis arquitectónica cada día se limita menos al mítico rol de un arquitecto renacentista creativo, constructor y controlador de su proyecto, para convertirse en una práctica en donde se reconoce la participación del arquitecto en varios escenarios, algunos más entusiastas que otros. El aumento de las asesorías de proyecto también se traduce en la distribución de los costos de obras, situación que seguramente define una reducción de los honorarios del arquitecto proyectista (*designer*).

En el ámbito público se reconocen algunos cambios, principalmente con una cierta tercerización de los servicios del proyecto de arquitectura. Con ese origen van emergiendo algunas unidades de gestión más contemporáneas y se reconoce la participación positiva de instituciones públicas promotoras y

ejecutoras de proyecto de arquitectura calificadas, ya sea como resultado de concursos o de la acción de unidades de proyecto dentro de oficinas públicas.

También como manifestación de aquellas características globales y fenómenos comentados en el contexto internacional, Capandeguy (2000) (2014) registra otros cambios e innovaciones tecnológicas ocurridos en los modos de producción de la arquitectura contemporánea uruguaya. Ejemplos de esto son la introducción de nuevas concepciones estructurales, importantes mejoras en el rubro de acondicionamiento, el acceso a sistemas de montaje abiertos y en seco y el aumento relativo del costo de la mano de obra. Otro de los aspectos destacados es la aparición de prácticas y tecnologías asociadas a preocupaciones ambientales, así como el surgimiento de sensibilidades paisajísticas centradas en los procesos, en contraste con el tradicional interés de la arquitectura en los objetos.

Sin embargo, a pesar de reconocer que el llamado posfordismo está cruzando gran parte de las prácticas constructivas actuales, en nuestro medio su manifestación dista de ser hegemónica u homogénea; a nivel nacional no se reconocen obras concebidas y producidas totalmente en este modo de producción posfordista, sino más bien se observan procesos más tecnificados capaces, al mismo tiempo, de integrar tradiciones constructivas. Por otro lado, se identifican algunos casos de “arquitectos artesanos”, que mantienen aspectos más tradicionales en el ejercicio del oficio, con alta dedicación al proyecto y a la búsqueda de soluciones técnicas y constructivas únicas y específicas.

Esta mixtura aparece también en intervenciones y rehabilitaciones de construcciones existentes que, tal como observa Romay (2017), en varios casos se conciben al mismo tiempo como desafíos tecnológicos que buscan innovar al poner atención en cuestiones de eficiencia energética, ya sea reduciendo, incorporando u ordenando.

Estas exigencias por integrar materializaciones más tradicionales también aparecen desde el lado de las expectativas y demandas del comitente, lo que ocasiona la adaptación de los proyectos a técnicas y lenguajes donde prevalecen procesos artesanales.

En las producciones de arquitectura nacional los sistemas constructivos en hormigón armado continúan predominando, aunque se reconocen propuestas estructurales más simples y eficientes a partir de losas postensadas y la disminución de vigas, incorporación de elementos prefabricados en hormigón con su consecuente reducción de tiempos y materiales en encofrados. Como se presentó en los trabajos finales del curso de Hormigones Especiales de la Maestría en Construcción, el estado de desarrollo de la industria de hormigón a nivel nacional también posibilita obtener estructuras más claras y disminuir el consumo de materiales.

Por su parte, la industria de la construcción en Uruguay ha desarrollado a lo largo de las últimas décadas algunos cambios o, más específicamente, adaptaciones a favor de modelos de innovación tecnológica. Se han integrado nuevos sistemas constructivos e incluso en algunas oficinas públicas y del sector privado se ha comenzado a investigar y ensayar productos, materiales, diseños modulados y nuevas formas de puesta en obra.

La inversión pública también, de alguna forma, ha posibilitado este desarrollo. Luego de casi cuarenta años sin obras construidas de porte medio y grande, desde los primeros años de este milenio se han proyectado y materializado, fruto de concursos y licitaciones, gran cantidad de obras. La mayoría de estas han sido financiadas por el propio estado y otras por diferentes convenios con inversión compartida público-privada. Si bien a partir de distintas estrategias esta situación ha generado cambios en las lógicas operativas y los actores involucrados, la escala de inversión predominante en nuestro medio (las

restricciones en recursos y la condición de precios limitados) imprime sus particularidades al contexto local.

A nivel de organismos públicos no existen grandes despachos u oficinas responsables de la concepción o gestión de obras de arquitectura o de infraestructura, aunque se reconoce un crecimiento de unidades especializadas. Por lo tanto, los estudios encargados del diseño son chicos, con pocos integrantes, cuyos miembros son, en gran parte, docentes de talleres de proyectos de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República y, en general, las asesorías son consultadas periódicamente pero a demanda.

En cuanto a las empresas constructoras en el medio, estas son pocas y existe cierto monopolio en el mercado. Incluso aquellas con mayor desarrollo no tienen grandes plantillas de empleados fijos, sino que incorporan subcontratos de acuerdo al volumen de trabajo y la mayoría de sus técnicos no son dependientes, sino que tienen contratos de arrendamientos y servicios.

En síntesis se podría reflexionar que, si bien en las últimas décadas la producción de arquitectura en nuestro país ha seguido las tendencias de los países centrales y ha ido incorporando modos de producción posfordistas, caracterizados principalmente por la pérdida del rol central del arquitecto proyectista y director y su desdoblamiento en múltiples figuras y roles, así como el pasaje de la construcción tradicional húmeda al montaje de elementos estandarizados en seco, estos modos no llegan a ser hegemónicos y conviven con una serie de prácticas que mantienen o mixturán los modos de producción artesanales o industriales.

02

capítulo 4

Formato de obra
y perfiles de los
proyectistas y
constructores

Cabe detenerse en la caracterización primaria de las obras elegidas y sus actores sustantivos: los proyectistas integrantes de equipos de arquitectura o de equipos de proyectos en oficinas públicas y las empresas constructoras. Sus especificidades se ponderan como propias del Uruguay, tal como se expondrá en este capítulo.

4.1 Formatos y atributos de los casos estudiados

Acorde a los objetivos de la investigación se confeccionó un repertorio de ejemplos donde primó que estos fueran obras recientes (siglo XXI), ya construidas y que evidenciaron el carácter relevante de la dimensión tecnológica en la propia formulación del proyecto. A efectos de evitar un “sesgo programático” con los ejemplos seleccionados se buscó intencionalmente abarcar diversas categorías programáticas (salud, educación, servicios, oficinas, cultura, ocio y vivienda).

Los montos de las inversiones oscilan entre uno y cuarenta millones de dólares e involucran tecnologías de inversiones de poco o medio riesgo. El área desarrollada va de 900 m² a 19 000 m² y a partir del monto de inversión componen ejemplos de obras de formato medio, lo que está en sintonía con las producciones arquitectónicas recientes en nuestro medio a nivel público, y que además se vincula y replica en los procesos de producción de los proyectos. Algunos casos derivan de la modalidad de llamados a Licitación Pública, que tienen como objeto la construcción del proyecto ejecutivo ya desarrollado por el ente u organismo solicitante con estructuras organizativas internas o externas. En otros, por otro lado, los proyectos ejecutivos fueron tercerizados a unidades especializadas.

Algunos ejemplos surgen a partir de concursos que comprenden el diseño del anteproyecto, la confección del proyecto ejecutivo y su posterior construcción, donde la forma de gestión clásica del proyecto adquiere otra estructura; el contratista y el equipo de proyecto integran una unidad. Dentro de esta condición, la dirección de obra no se corresponde con el técnico que concibió el proyecto.

De los ocho casos estudiados, cuatro se localizan en Montevideo y cuatro en el interior del país en zonas urbanas o de características rurales. Las distintas situaciones geográficas incidieron sobre la definición formal, la relación con el entorno, las resoluciones constructivas y también sobre la opción tecnológica elegida para su materialización.

Las causas de las principales constricciones registradas a lo largo del proceso son muy diversas. Estas responden a cuestiones de plazo, multiplicidad de usuarios, contexto físico, modificaciones en la estructura de gestión del comitente, características de la mano de obra, condicionantes de proyecto (como la seguridad en obra) y aparición de un hallazgo patrimonial.

Los formatos, atributos, programas, locaciones, constricciones y oportunidades en que se inscriben los casos permean la investigación a lo largo de su desarrollo.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Presentación de los casos de estudio

SANATORIO BANCO DE SEGUROS DEL ESTADO



2015
Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de Seguros del Estado

Proyectistas: Fábrica de Paisaje (Arq. Fabio Ayerra, Arq. Marcos Castaings, Arq. Javier Lanza, Arq. Diego Pérez)
 Av. José Pedro Varela, esquina Bvar. Batlle y Ordóñez.
 Montevideo, Uruguay.

CENTRO PARQUE BATLLE



2010
Facultad de Enfermería | Escuela Universitaria de Tecnología Médica | Escuela de Nutrición | Escuela de Parteras

Proyectista POMLP – DGA (Udelar) (Arq. Eduardo Laurito)
 Av. Américo Ricaldoni entre Dr. Manuel Quintela y Av. Italia.
 Montevideo, Uruguay.

INSTITUTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



2010
Instituto de Producción Animal

Proyectistas: POMLP - DGA (Udelar) (Arq. Alejandro Baptista, Arq. Daniel Calzada.)
 Ruta Nacional 1, km 42,800, Libertad.
 San José, Uruguay.

ANEXO TORRE EJECUTIVA



2013
Anexo Torre Ejecutiva

Proyectistas: FGM (Arq. Diego Ferrando, Arq. Fernanda Goyos, Arq. Daniel Martirena) y os (Arq. Javier Olascoaga, Arq. Andrés Souto).
 Ciudadela y Liniers.
 Montevideo, Uruguay.

PORTAL DEL POLONIO



2009
Puerta del Polonio

Proyectistas: L&G (Arq. Leonardo García Dovat, Arq. Federico Gastambide).
 Ruta 10 (ingreso al Parque Nacional Cabo Polonio).
 Rocha, Uruguay.

COVICORDÓN



2011
Cooperativa de vivienda-FUCVAM

Proyectistas: Instituto de Asistencia Técnica CEDAS.
 Carlos Quijano y Gonzalo Ramírez, Barrio Sur.
 Montevideo, Uruguay.

DATA CENTER



2015
Polo tecnológico (servicios de gestión, distribución y respaldo de contenidos)

Proyectistas: Antel (Arq. Carlos Rodríguez, Arq. Carina Curbelo)
 Bypass de Pando, entre Av. España y Ruta 8.
 Canelones, Uruguay.

PANDO SUR



2011
Escuela de Tiempo Completo n.º 296

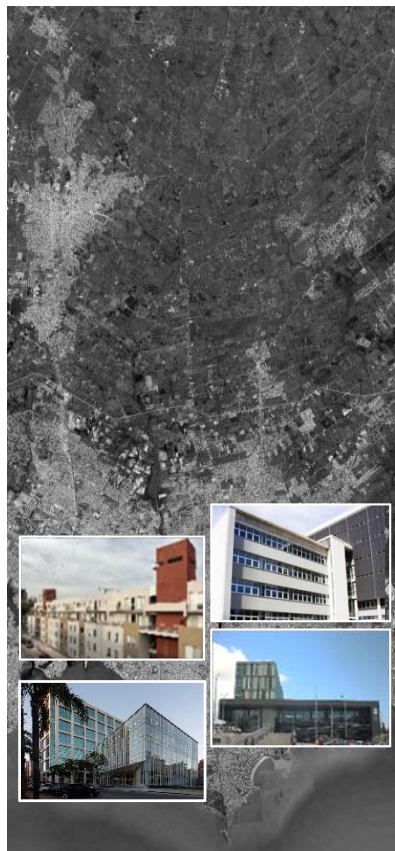
Proyectista: PAEPU (Arq. Lucía Lombardi)
 Dr. Baudillo Martínez Facelli y Calle 13, Pando.
 Canelones, Uruguay.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

CANELONES



MONTEVIDEO



SAN JOSÉ



ROCHA



LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

	SANATORIO BANCO DE SEGUROS DEL ESTADO	CENTRO PARQUE BATLLE	INSTITUTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL	ANEXO TORRE EJECUTIVA
ESCALA	Media	Media	Baja	Baja
PROGRAMA	SALUD - Hospitalario	EDUCACIÓN - Centro universitario	INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN -Centro universitario	INSTITUCIONAL - Oficinas
MODALIDAD	Llamado Público Internacional n.º 01/2014. Diseño, proyecto ejecutivo y construcción del nuevo Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de Seguros del Estado.	Udelar - Dirección General de Arquitectura (DGA). Licitación n.º 6/2011. Trabajos de cercado, movimiento de suelos y otros, correspondientes a la Etapa I de las obras de construcción del nuevo edificio de la Facultad de Enfermería y de las Escuelas de Nutrición y Dietética, Parteras y Tecnología Médica de la Facultad de Medicina. Licitación n.º 1/2013. Segunda etapa de las obras de construcción del nuevo edificio para la Facultad de Enfermería, Escuela de Nutrición, Escuela Universitaria de Tecnología Médica, Escuela de Parteras, Aulario del Área Salud de Udelar y tareas parciales del Sector C (conector y cantina).	Udelar - DGA Licitación Pública n.º 05/2011. "Construcción del edificio para el Instituto de Producción Animal de Veterinaria - Etapa B - Estación Experimental n.º 2 - Libertad - departamento de San José."	Llamado Público a Ofertas n.º 01/2012. Presentación de ofertas para la realización de un anteproyecto de arquitectura y construcción de un edificio anexo a la actual Torre Ejecutiva.
ALCANCE	Diseño, proyecto ejecutivo y construcción del nuevo Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación.	Construcción del nuevo edificio para las Escuelas de Nutrición y Dietética, de Tecnología Médica, de Parteras y Facultad de Enfermería.	Dar soporte físico de calidad al Instituto de Producción Animal para generar condiciones óptimas de investigación e innovación en el área.	Definición arquitectónica y funcional de la relocalización del hall, la mesa de entrada y parte de los servicios de la Torre Ejecutiva, como albergar las funciones del Instituto Nacional de Estadística (INE).

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

PLAZO	810 días	24 meses Etapa 1 y 2 (restan 3 y 4)	420 días	420 días
MONTO	USD 32 742 857 + imprevistos + Leyes Sociales + IVA	USD 1 584 158 (pilotaje) parcial USD 11 256 245 (ES-AE-C) parcial	USD 6 732 673	USD 7 500 000 incluye Leyes Sociales + IVA
FINANCIACIÓN	Fideicomiso del Sanatorio del Banco de Seguros del Estado que en carácter de fiduciaria administra la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND).	Plan de Obras de Mediano Largo Plazo (POMLP) - Universidad de la República.	Plan de Obras de Mediano Largo Plazo - Universidad de la República.	Corporación Nacional para el Desarrollo.
m ²	15 000	19 000 Sector ES_AE_C parcial 5 400 m ² .	3 800	6 046
ORGANIZACIÓN	Proyecto ejecutivo: estudio de arquitectura y asesores. Proyecto de estructuras metálicas: tercerizado. Constructora: jefe de obra, capataz, administrativos. Dirección de obra: arquitecto contratado.	Proyecto ejecutivo: DGA. Proyectista y asesores internos y externos. Constructora: jefe de obra, capataz, administrativos. Dirección de obra: DGA.	Proyecto ejecutivo - DGA. Proyectista y asesores internos y externos Constructora: jefe de obra, capataz, administrativos. Dirección de obra: DGA, arquitecto residente.	Proyecto ejecutivo: estudio de arquitectura y asesores. Proyecto de estructuras metálicas: tercerizado. Constructora: jefe de obra, capataz, administrativos. Dirección de obra: supervisión CND.
CONTEXTO FÍSICO	Locación centralizada con fuerte conectividad. Predio con un frente público sin linderos.	Locación compartida dentro del predio de la salud con edificios de gran valor arquitectónico. Cercanía al Estadio Centenario y preexistencias vegetales con carácter patrimonial dentro del predio.	Implantación en predio rural vinculado a una estación experimental. Importante incidencia de vientos y estratos de formación Libertad. La cercanía a la ruta fue determinante para la implantación (límite, acceso y lugar estratégico).	Locación en trama urbana densa y desordenada con presencia de edificios significativos.
CONSTRICCIONES	Plazo.	Programa que nuclea múltiples servicios de salud.	Cambios en la estructura de gestión de la comitancia.	Hallazgo de la época colonial.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
 Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

	PORTAL DEL POLONIO	COVICORDÓN	DATA CENTER	PANDO SUR
ESCALA	Baja	Baja	Media - alta	Baja
PROGRAMA	CULTURA - OCIO	VIVIENDA	SERVICIOS - Polo tecnológico	EDUCACIÓN - Escuela de Tiempo Completo
MODALIDAD	Llamado n.º 7/2011. Licitación para planificación interpretativa, ejecución, montaje y modelo de gestión del área expositivo-interpretativa del Complejo Puerta del Polonio. Concurso Licitación Pública 1826/OC-UR para el Proyecto Puerta del Polonio y el Plan de Manejo del Área Protegida	Adjudicación del terreno por parte de la cartera de tierras de la Intendencia de Montevideo y préstamo para la construcción de 58 viviendas.	Licitación Pública –Compra H0007822	Licitación de obras de infraestructura. Licitación pública nacional 19/10 para la construcción de la escuela de Pando Sur, Canelones.
ALCANCE	Proyecto y construcción Complejo Puerta del Polonio, que incluye un centro de recepción ubicado sobre la Ruta 10 y un edificio de servicios (baños y enfermería) dentro del Cabo Polonio.	Cooperativa de viviendas de interés social.	Implementación y servicio de mantenimiento del nuevo Data Center de la Administración Nacional de Telecomunicaciones (Antel).	Construcción de la Escuela de Tiempo Completo. Obra nueva: 16 aulas, comedor, cocina y servicios.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

PLAZO	9 meses	28 meses	12 meses	12 meses
MONTO	USD 900 000	USD 2 698 803	USD 41 500 000	USD 1 928 968
FINANCIACIÓN	Ministerio de Turismo y Deporte. Préstamo 1826/OC-UR.	Banco Hipotecario del Uruguay (BHU) y Agencia Nacional de Vivienda (ANV).	Administración Nacional de Telecomunicaciones (Antel).	Administración Nacional de Educación Pública BIRF, proyecto 7789.
m ²	900	4 400	12 500	2 260
ORGANIZACIÓN	Proyecto ejecutivo: estudio de arquitectura y asesores. Constructora (jefe de obra, capataz, administrativos). Dirección de obra: estudio de Arquitectura.	Proyecto ejecutivo: Instituto de Asistencia Técnica CEDAS y asesores. Construcción: capataz, cuadrilla, cooperativistas. Dirección de obra: Instituto de Asistencia Técnica CEDAS.	Anteproyecto: Antel. Proyecto ejecutivo: tercerizado. Constructora: consorcio empresa nacional encargada de infraestructura y brasilera encargada de instalaciones (jefe de obra, capataz, administrativos). Dirección de obra: comitente.	Proyecto ejecutivo: PAEPU - proyectista y asesores internos y externos Constructora (jefe de obra, capataz, administrativos). Dirección de obra: PAEPU.
CONTEXTO FÍSICO	Implantación en predio rural y cercano al océano, muy bajo e inundable. Presencia de bosque de pinos.	Locación en barrio histórico cercano al centro de la capital. Alta presencia de cooperativas. La forma del predio define la tipología del proyecto.	Zona suburbana en Canelones. La normativa de seguridad define el predio para implantarse.	Zona urbana en Canelones.
CONSTRICCIONES	Contexto físico.	Mano de obra no especializada, en su mayoría cooperativistas.	Condicionantes de seguridad.	Condiciones del predio al momento de la obra.

4.2 Estudios de arquitectura

Fábrica de Paisaje

El estudio está integrado por los arquitectos Fabio Ayerra, Marcos Castaings, Martín Cobas, Federico Gastambide, Javier Lanza y Diego Pérez. Es un colectivo de arquitectura que se presenta a sí mismo como un ámbito de práctica y reflexión de arquitectura que opera también como estudio prestador de servicios de proyecto. Se especializa tanto en concursos nacionales e internacionales como en trabajos para bienales de arquitectura y *workshops* en el ámbito académico. Respecto a su nombre los proyectistas comentan que este alude a lo metafórico del concepto, pero de manera ampliada, para convertirlo en un instrumento que evidencie una inquietud generacional sobre cómo intervenir de forma novedosa en el espacio disciplinar contemporáneo. “Hemos concebido nuestra práctica como una máquina de producir paisajes, es decir, conexiones: culturales, estéticas, productivas, sociales, éticas y económicas. Y también procesos.” (Colectivos arquitectura América Latina, 2011).

Desde 2007 Fábrica de Paisaje ha sido premiada en más de quince oportunidades en concursos nacionales e internacionales. Se destacan los primeros premios en el Concurso internacional de ideas para la Costa de Oro (Uruguay), el Concurso de ideas y anteproyectos para el Parque Artigas de Las Piedras (Uruguay), el Concurso internacional Sudapán Endless(s)trips (México), el Concurso nacional de anteproyectos para la Plaza Independencia (Uruguay) y el Llamado público internacional para el nuevo Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de Seguros del Estado (Uruguay) (Fábrica de Paisaje, s.f.).

FGM (Diego Ferrando, Fernanda Goyos, Daniel Martirena) (actualmente **PARQ** [Fernanda Goyos, Daniel Martirena])

Es un estudio de diseño, arquitectura y urbanismo que busca trabajar en proyectos desde su concepción hasta la concreción material.

El énfasis del estudio, según sus proyectistas, se centra en la calidad del diseño en todas sus facetas: estudios de viabilidad, desarrollo de anteproyecto, desarrollo de proyecto y documentación ejecutiva, análisis de costos, pedido de precios, asesoramiento en contratación y seguimiento de obra, dirección de obra, gerenciamiento de proyectos, auditorías y desarrollo de proyectos en BIM.

El estudio ha obtenido el primer premio en varios concursos públicos de todo el país: llamado público a presentación de ofertas para la realización de un anteproyecto de arquitectura y construcción de un edificio anexo a la actual Torre Ejecutiva (Montevideo); Concurso - Licitación Pública Nacional Anteproyecto, proyecto, ejecución y montaje de la estación fluvial de Villa Santo Domingo (Soriano); Recuperación y rehabilitación del edificio del antiguo Hotel Olivera, patrimonio histórico nacional, y anteproyecto del paseo costero en espacio público de calle Río Negro y Costa del Río (Villa Soriano, Soriano); Concurso - Licitación Pública Nacional de anteproyecto, proyecto y ejecución de obra, montaje y sistemas de gestión del Centro de Bienvenida, Interpretación y Turismo de Colonia del Sacramento y espacios libres del predio (Colonia) (PARQ, s.f.).

OS Arquitectos (Javier Olascoaga, Andrés Souto)

OS Arquitectos surgió en 2009 y ha realizado proyectos de vivienda de interés social, programas industriales y comerciales y edificios de variados tipos, obteniendo en más de una oportunidad los encargos a través de concursos. Se presenta como un equipo con una mirada hacia un hábitat sustentable, inclusivo y estimulante a partir de una síntesis entre creatividad e innovación y el vínculo con lo académico.

Algunos primeros premios obtenidos por estos profesionales en coautoría con otros arquitectos son el Memorial Penal de Libertad, TE+A: Anexo de Torre Ejecutiva y Sede del INE y la Plaza 1.º de Mayo - Mártires de Chicago. También han obtenido otros premios y menciones en el Concurso - Licitación Pública para el Proyecto y ejecución de obra del espacio público Las Pioneras, la Central de Servicios Médicos del Banco de Seguros del Estado, la nueva Sede Central del Banco de la República Oriental del Uruguay, el Instituto Tecnológico Regional de Rivera, la sede del Banco de Desarrollo de América Latina de Montevideo y la ampliación del Museo de Arte de Lima (O-S Arquitectos, s.f.).

LGD (Leonardo García Dovat)

El estudio trabaja con proyectos de escala y complejidades diversas. Otorga al diseño gran incidencia dentro de la actividad del estudio y busca amalgamar la calidad en la estética y el resultado final visual.

Desde el estudio funciona una oficina técnica que se encarga de la supervisión de obra en función de los recaudos, parámetros y tiempos previamente definidos.

Los integrantes enfatizan en la importancia en el diálogo con los clientes y la comprensión de sus requisitos como punto de partida para los encargos. Algunos proyectos a cargo del estudio fueron: Terminal Puerto de Colonia, Conversora de Energía Melo, Central Térmica Las Brujas. Dentro de los edificios corporativos están: Citi Bank Suc. WTC, Lloyds TBS Bank, Oficinas para Montes del Plata y Tecnomadera (LGD Arquitectos, 2011).

4.3 Instituto de Asistencia Técnica CEDAS

Dentro del marco legal que establece la Ley de Vivienda n.º 13728 y varios decretos posteriores a 1985 para el trabajo con cooperativas, el Instituto de Asistencia Técnica CEDAS brinda desde 1971 a las cooperativas de vivienda los servicios necesarios para su desarrollo en las distintas etapas. El instituto ha trabajado en los departamentos de Montevideo, Salto y Canelones.

Desarrolla su actividad con un equipo técnico interdisciplinario organizado en núcleos permanentes que constituyen los referentes para el grupo asesorado. Las diversas disciplinas se integran en las áreas de trabajo social, arquitectura e ingeniería, jurídico-notarial y económico-contable. El equipo básico de la institución tiene más de 25 años de práctica conjunta, lo que ha permitido construir una metodología de trabajo en común.

En las cooperativas de Ayuda Mutua (como es el caso de Covicordón) a CEDAS le correspondió la organización de la cooperativa y, con esto, el asesoramiento y aprobación de reglamentos, comisiones y sistemas de control. En la etapa de diseño de proyecto y solicitud del préstamo, asesoró al colectivo en la adquisición del predio, relevando necesidades y servicios. Confeccionó el proyecto ejecutivo y a partir del él evaluó las ofertas de proveedores y subcontratos. Posteriormente, en la etapa de obra confeccionó el calendario de obligaciones y gestionó la incorporación de un capataz y su cuadrilla, que asistieron en la instrucción del personal en tareas de obra, particularmente en lo relativo a la seguridad e higiene en obra. Finalizada la obra el instituto técnico asesoró jurídica y socialmente al colectivo en cuanto al reglamento interno, uso y mantenimiento del edificio.

Corresponde mencionar que, previo a Covicordón, el instituto, involucrado en investigar y desarrollar tecnologías y sistemas constructivos facilitadores de

los procesos de obra de Ayuda Mutua, había montado en la década de 1970-1980 una planta de prefabricado de piezas de hormigón armado livianas (viguetas, dinteles, antepechos, marcos y escalones) para la construcción de las Zonas 3 y 6 del Conjunto José Pedro Varela (1 055 viviendas) en Montevideo.

La participación de este instituto en el trabajo cooperativo ha sido muy amplia. Además del mencionado Conjunto José Pedro Varela, otros ejemplos en la capital son Zona 1 (710 viviendas, 5 cooperativas), Zona 3 (839 viviendas, 7 cooperativas), Zona 6 (216 viviendas, 2 cooperativas), Cooperativa 3 de Mayo (51 viviendas), Cooperativa 25 de Junio (25 viviendas), Covigu (51 viviendas). El Conjunto Salto 1 son 2 cooperativas y 97 viviendas (Arq. S. Silva, comunicación personal, 2020).

4.4 Oficinas públicas

Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya (PAEPU) - Administración Nacional de Educación Pública (ANEP)

El Tercer Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya es un proyecto que depende de la ANEP y es financiado parcialmente por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Una de las tareas clave que desarrolla es el diseño, construcción y equipamiento de las Escuelas de Tiempo Completo (ETC).

El Organigrama básico de funcionamiento del PAEPU se divide en dos grandes áreas:

a. Formación en servicio. Es el componente que tiene a su cargo el diseño e implementación de los cursos de formación en servicio para maestros de ETC y de contexto sociocultural crítico.

b. Planta Física. Es el área que produce los proyectos, las obras y el equipamiento para las ETC. Actualmente se divide, a su vez, en dos oficinas: Proyectos (encargada del diseño y preparación de los recaudos para las licitaciones de las obras a construir) y Obras (encargada de la dirección, supervisión y seguimiento de las obras realizadas). La primera se organiza a partir de una red jerarquizada integrada por el coordinador general de proyecto, arquitectos proyectistas, asesor de eléctrico y sanitario y asesores técnicos contratados para cada obra. La segunda se compone de coordinador general de obras, supervisores de obras, arquitectos directores de obras y funcionarios administrativos.

El sector Planta Física en su conjunto enmarca su gestión en una tradición de arquitectura escolar uruguaya de gran calidad y le otorga relevancia a la

(auto) reflexión sobre las prácticas proyectuales que se desarrollan y a su relación con las prácticas educativas.

En este sector se definen los objetivos de diseño de las ETC: la situación urbana y relación con el entorno, la espacialidad (que invite a relacionarse), las dimensiones y proporciones para brindar la fluidez y apertura y potenciar su uso con diferentes equipamientos. El edificio, además, debe prever modificaciones y flexibilidades para futuros cambios de uso. En esa misma línea se trabaja con sistemas constructivos que respondan a cada región, considerando procedimientos, accesibilidad a materiales y mano de obra que procuren su correcta materialización y se estudian los requisitos y condiciones de confort y seguridad de acuerdo a la actividad que se desarrolla (Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial Primaria en Uruguay, 2017).

En el caso de la escuela de Pando Sur, el proceso del encargo nació con la localización de la nueva escuela. Para ello se estudiaron los sectores con más necesidad desde el punto de vista socioeconómico en poblaciones vulnerables.

Dirección General de Arquitectura (DGA) - Universidad de la República (Udelar)

La Dirección General de Arquitectura es el servicio técnico ejecutivo responsable de la gestión sobre el conjunto de la infraestructura física edilicia y territorial de la Universidad de la República en todo el territorio nacional. Su estructura funcional se organiza en:

- Unidad de Gestión de Planes de Obra.
- Unidad del Plan Director.
- Área de apoyo técnico administrativo.
- Área de Proyecto y Dirección de Obras (integrada por un conjunto de arquitectos, asesores especializados, funcionarios técnicos y pasantes colaboradores).

Dentro de este marco la DGA tiene como cometido la elaboración de lineamientos para las acciones emprendidas para el desarrollo, el crecimiento y la consolidación de la planta físico-territorial. Se enfoca en la realización de anteproyectos y proyectos ejecutivos a partir de una estructura que se organiza de manera central con un arquitecto responsable del diseño de cada proyecto.

En la última década se registraron nuevos emprendimientos derivados de la ampliación de la oferta educativa y la descentralización, incluyendo los gestionados por el Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo.

Es posible reconocer, en su producción arquitectónica, un predominio de arquitecturas minimalistas, de presencia institucional, contenidas en su innovación. Al analizar el acervo de producciones materiales de esta oficina pública es destacable su alto y sostenido nivel en calidad (Dirección General de Arquitectura. Unidad del plan director., s.f.).

Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo (POMLP) - Udelar

El Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo de la Udelar fue aprobado en 2010 por el Consejo Directivo Central. Propone la adecuación y la refuncionalización de la planta física universitaria en todo el país, con una proyección de crecimiento y desarrollo de la institución a 2025. Fomenta, además, la interdisciplinariedad y los vínculos interinstitucionales con otros entes públicos y respalda las acciones orientadas a generalizar la enseñanza terciaria y universitaria en todo el territorio nacional.

El POMLP cuenta con financiamiento estatal y recursos propios y prevé la construcción de más de 177 500 m² en dos períodos (2010-2014 y 2015-2019). En la actualidad, el plan abarca trabajos que continúan hasta 2021.

La Universidad designó una comisión cogobernada de seguimiento del plan y creó una unidad que se encarga de gestionar todas las etapas de los proyectos: diseño (viabilidad, anteproyecto, proyecto básico y ejecutivo), contrataciones (licitaciones y contratos), gestión de obra (etapas de la construcción) y gestión de edificios (operación). Esta unidad articula con los servicios universitarios y diferentes dependencias de la Udelar: Dirección General de Arquitectura, la Dirección General de Administración Financiera, la Dirección General de Planeamiento, la Dirección General Jurídica, la Unidad de Proyectos con Financiamiento Externo y la División Suministros, entre otras.

Dentro de los criterios adoptados para su elaboración están la construcción de edificios orientados a un uso flexible, las inversiones austeras y acordes a la inversión pública del Uruguay y programas con un desempeño eficiente a las funciones básicas de la Universidad, con áreas adecuadas y soluciones constructivas racionales a partir de materiales durables y de bajo mantenimiento.

En Montevideo y el Área Metropolitana la planificación se hizo considerando la localización y distribución que ya presentaban las diferentes áreas académicas, delineando los centros universitarios Parque Batlle y Goes para el área de la salud, Parque Rodó y Malvín Norte para el área científico-tecnológica y Cordón para el área social. El área agraria se mantuvo en Sayago y se trasladó a zona rural dentro del Área Metropolitana, para el caso de la Facultad de Veterinaria.

En el interior los proyectos de infraestructura abarcan la creación de polos de desarrollo universitario; núcleos académicos con base en los principios de interdisciplinariedad, fomento de la enseñanza, la investigación y la extensión. Muchos de los edificios proyectados en estos polos han concentrado una fuerte inversión de la Udelar en laboratorios y equipamientos de última generación, además de aulas, áreas de administración y gobierno. Entre estos casos se encuentra el Instituto de Producción Animal, ejemplo analizado en esta investigación (Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo, 2020).

Corporación Nacional para el Desarrollo (CND)

La Corporación Nacional para el Desarrollo es una persona jurídica de derecho público no estatal, creada por Ley n.º 15 785 del 4 de diciembre de 1985. Es un facilitador para la ejecución de políticas públicas orientadas al desarrollo. Brinda servicios de gestión a ministerios, intendencias, entes y empresas públicas y del sector privado. Promueve la inversión pública con particulares bajo el control estatal. De esa manera, en los últimos tiempos los distintos ministerios y administraciones han generado contratos con organizaciones e instituciones viabilizando la construcción y ejecución de obras de vialidad, infraestructuras, arquitectura, etcétera.

A partir de la Ley n.º 18 786 del 19 de julio de 2011 se agregaron a CND nuevos cometidos en materia de Participación Público-Privada. Esta reglamentación permite a la administración pública funcionar como contratante de un privado, exigiendo por un determinado período el financiamiento, diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras. La CND desde entonces asesora proyectos, diseña lineamientos y prácticas y funciona de contralor en muchos casos.

La modalidad de participación de la CND fue distinta en el caso del Hospital del Banco de Seguros del Estado y en el Anexo Torre Ejecutiva. En el primer caso actuó como estructurador y Fideicomiso, participó del asesoramiento técnico y construcción del Hospital, mientras que en el Anexo Torre Ejecutiva actuó como administrador, asesoró técnicamente, ejecutó el concurso de arquitectura y participó del seguimiento de la construcción del edificio (Corporación Nacional para el Desarrollo, 2020).

Administración Nacional de Telecomunicaciones (Antel) - División Arquitectura

Antel es una empresa del estado que tiene como cometido brindar servicios de comunicaciones. Se organiza a partir de un directorio, un gerente general, seis subgerentes generales y veintiuna divisiones.

Arquitectura es una de las áreas de la División Infraestructura y Apoyo. Su cometido es el proyecto y mantenimiento de los edificios de Antel (propiedad o arrendados) en todo el territorio nacional.

Durante su gestión ha realizado proyectos de edificios específicos para centrales telefónicas de varias escalas, en muchos casos acompañados de oficinas administrativas y comerciales. A partir del cambio en las formas de comercialización asumió los locales de atención al público, telecentros y centros comerciales. Además, realiza obras y compras por todos los procedimientos previstos en TOCAF (Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera) que incluyen compra directa, licitación abreviada, abreviada con comisión y subastas. Cuenta con administración contable propia, así como gestoría ante BPS y otros organismos.

Paralelamente a los cambios comerciales de la empresa, Arquitectura acompaña los cambios tecnológicos; adecúa, refacciona y construye nuevos edificios para, primero, la digitalización de las comunicaciones, y luego, para la expansión del área de negocios de datos. En esta línea se inscribe el Data Center Ingeniero José Luis Massera, caso seleccionado para su estudio en la presente investigación.

El equipo de proyecto se conforma por arquitectos proyectistas, ingenieros en tecnologías de la información, en acondicionamiento térmico y en energía de

potencia y servicio de Antel y asesores externos en aire acondicionado, energía, estructura, hidráulica, parquización y desarrollo de proyecto ejecutivo.

La inversión es del área Data Center y se realizó basada en la Guía de Gestión de Proyectos de Antel. El predio en el que se ubica, dentro del Polo Industrial Pando (Bypass de Pando, km 33,500), surgió por un convenio realizado con la Intendencia de Canelones.

La licitación fue por subasta y se invitó a las empresas constructoras por capacidad de ejecución de obras para el valor estimado y según el Registro Nacional de Empresas y Obras Públicas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Como condición indispensable, la empresa constructora nacional tenía que presentarse consorciada con una empresa internacional con amplia experiencia en el diseño y construcción de Data Centers. La subasta o remate a la baja según TOCAF fue ganada por el consorcio Ciemsa-Aceco a finales del año 2013, se adjudicó en diciembre de ese año y comenzó las obras en enero de 2014. El Data Center fue inaugurado en abril de 2016 con la puesta en operación de la Sala 1 y todos los servicios y *facilities*, continuándose con el montaje de sucesivos módulos o salas de datos hasta el presente (Arq. F. Islas, comunicación personal, 2019).

4.5 Empresas constructoras

Stiler S. A.

Stiler es una empresa que lleva más de medio siglo en el mercado desarrollando proyectos de arquitectura, infraestructuras e ingeniería. Dentro de Uruguay es una de las empresas constructoras más reconocidas. Desarrolla proyectos de distintas características programáticas, de escala y de inversión a nivel público y privado. Su participación en el mercado abarca, en algunos casos, no solo la gestión de obra, sino del proyecto, su financiación y su comercialización.

Algunos de los clientes del estado para los cuales la empresa ha desarrollado sus proyectos son Alcoholes del Uruguay; Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland; Banco Hipotecario del Uruguay; Banco de Previsión Social; Administración de los Servicios de Salud del Estado; Administración Nacional de Educación Pública; Administración Nacional de Puertos; Administración Nacional de Telecomunicaciones; Banco de Seguros del Estado; Banco República; Caja Notarial; Banco de Desarrollo de América Latina; Corporación Nacional para el Desarrollo; Comuna Canaria; Intendencia de Montevideo; Intendencia de Maldonado; Ministerio de Salud Pública; Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente; Ministerio del Interior; Poder Judicial; Obras Sanitarias del Estado; Universidad de la República, y Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas.

En el ámbito privado, Stiler ha participado en proyectos para Coca-Cola, Cooperativa Nacional de Productores de Leche, Divino, Shopping Montevideo, Club Nacional de Fútbol y UPM (Stiler S. A.).

Ebital S. A.

Es una empresa uruguaya dedicada al desarrollo, gestión y construcción de proyectos. Está basada en un sistema de mejora continua certificada y busca asegurar la optimización de procesos y ejecuciones en tiempo y forma. Además de obras de arquitectura, la empresa se especializa en energía, ingeniería, urbanizaciones y telecomunicaciones.

Dentro de la administración pública la empresa ha realizado trabajos para Administración Nacional de Educación Pública, Corporación Nacional para el Desarrollo, Administración Nacional de Telecomunicaciones, Banco República, Banco de Desarrollo de América Latina, Ministerio de Educación y Cultura, Universidad de la República, Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas y Universidad Tecnológica del Uruguay. En el ámbito privado, algunos de sus clientes son Movistar, Médica Uruguaya, Cooperativa Nacional de Productores de Leche y Compañía Uruguaya de Transporte Colectivo S. A. (Ebital S. A.).

Montelecnor S. A.

Montelecnor es una empresa filial del grupo español Elecnor; corporación global en ingeniería, desarrollo y construcción de proyectos de infraestructuras. En Uruguay nació en 1998 y ha desarrollado obras de infraestructura eléctrica, telecomunicaciones y plantas industriales.

Su vinculación con el grupo internacional y el respaldo de este posibilitaron una infraestructura y organización empresarial acorde a proyectos de gran escala. A partir del 2000 comenzó a ampliar su desarrollo en la construcción, diversificando sus proyectos al área de arquitectura.

Dentro de los proyectos más representativos para la administración pública, se registran proyectos de mantenimiento y generación de redes de alta y media tensión en todo el país para la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas. Además, la empresa participó para la Intendencia de Maldonado en obras de alumbrado para balnearios y redes de distribución. También realizó la renovación y ampliación de redes de acceso para la Administración Nacional de Telecomunicaciones, así como proyectos industriales para Montes del Plata y la refinería de La Teja para la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (Montelecnor S. A.).

Nalcor S. A.

Nalcor, a diferencia de las empresas citadas anteriormente, es una empresa de porte más reducido que abarca proyectos en el ámbito de la obra civil: construcción de viviendas, centros educativos, industria y clubes deportivos. Participa principalmente de licitaciones privadas por invitación y de licitaciones públicas.

La organización depende de una dirección general y departamentos que llevan a cabo las tareas de gestión, planificación, presupuestación y administración (Ing. Á. Piñeyrúa, comunicación personal, 2019).

Ciemsá S. A.

Ciemsá es una empresa que actualmente brinda servicios de ingeniería, construcción, montaje, operación y mantenimiento de infraestructura tanto a nivel público como privado.

Trabaja con sistemas de gestión de calidad, gestión de medio ambiente, seguridad y salud ocupacional y gestión en seguridad vial.

La empresa tiene más de quinientos empleados, lo que, sumado a la infraestructura en máquinas y equipos, le permite abarcar proyectos de gran desarrollo. Cuenta con un marcado desarrollo tecnológico interno a partir del cual realiza importantes obras viales, parques eólicos, e industrias.

En la administración pública ha realizado obras para la Administración Nacional de Telecomunicaciones y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Dentro de sus clientes privados están Divino, Conaprole, Montes del Plata, Botnia y Pepsico (Ciemsá S. A.).

Filipiak Ingeniería S. R. L.

Filipiak Ingeniería es una empresa familiar de origen nacional fundada en 1988. Se dedica al desarrollo de proyectos, diseño, planificación, administración y ejecución de obras tanto de arquitectura (viviendas, galpones, reciclajes, construcciones prefabricadas y espacios públicos) como de ingeniería (instalaciones electromecánicas) y metalúrgica.

Dentro de la administración pública la empresa ha brindado servicios a Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas; Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland; Intendencia Municipal de Montevideo; Ministerio del Interior; Universidad del Trabajo del Uruguay; Intendencia de Flores; Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay; Obras Sanitarias del Estado; Banco de Previsión Social; Banco de Seguros del Estado; Facultad de Veterinaria; Facultad de Química, y Facultad de Ingeniería (Filipiak Ingeniería S. R. L.).

02

capítulo 5

8 obras, 8 procesos,
8 envolventes

Hospital Banco de Seguros del Estado
Centro Parque Batlle
Instituto de Producción Animal
Anexo Torre Ejecutiva
Portal del Polonio
Covicordón
Data Center
Escuela 296 Pando Sur

BSE

Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de
Seguros del Estado

2015





Ilustración 2. Sanatorio Banco de Seguros del Estado
Fotografía extraída de Google Maps.

Ubicación: Avenida José Pedro Varela,
esquina Bvar. Batlle y Ordóñez.
Montevideo, Uruguay.

34° 52' 1.76" S
56° 9' 33.38" O

Concurso - Llamado Público Internacional n.º 01/2014: Diseño, proyecto ejecutivo y construcción del nuevo Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del Banco de Seguros del Estado

- Programa: Hospital.
- Equipo de diseño: Fábrica de Paisaje: Arq. Fabio Ayerra, Marcos Castaings, Javier Lanza, Diego Pérez. Colaboradores: Victoria Abreu, Paula Borges, Belén García, Carolina Güida, Luciano Machín, Laura Pirrocco, Emiliano Recoba.
- Asesorías: Estructura: Magnone-Pollio Ingenieros | Eléctrico, Térmico, Gases, Energía solar e Incendio: Ing. Eduardo Di Fabio | Sanitaria e Hidráulica: Dica y Asociados, Ing. Gabriel Díaz.
- Constructora: Stiler S. A.
- Jurado: Conrado Pintos, Gustavo Scheps, Ana María Cozzano, Trilce Clérico, Ruben Otero.
- Área edificada: 15 000 m².
- Monto adjudicado: USD 32 742 857 + imprevistos + Leyes Sociales + IVA
- Plazo: 810 días calendario. Proyecto 2015.
- Origen de los fondos: Fideicomiso del Sanatorio del Banco de Seguro del Estado, que en carácter de Fiduciaria administra la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND).

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema organización general del proceso

Ilustración 3. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Desarrollo del proceso
Gráfico de autor

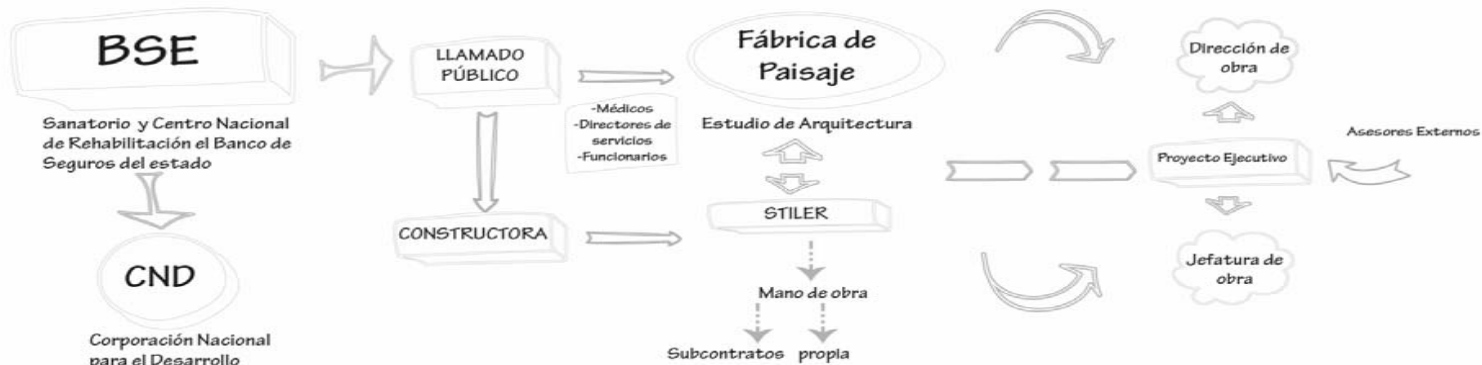


Ilustración 4 Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Render de imagen aérea
Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje



Ilustración 5 Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Render de acceso y plaza
Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje

Objeto

Contratación del proyecto ejecutivo y construcción del sanatorio, que funcionará también como Centro Nacional de Rehabilitación.

El ganador se compromete a realizar la totalidad de los trabajos objeto del llamado dentro de la modalidad “llave en mano”.

A través del concurso de anteproyectos de arquitectura, se buscó obtener las ideas más acertadas de diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto, y que pudieran ser garantizadas por una empresa constructora (Sociedad de Arquitectos del Uruguay, 2017)

Fuentes

El gran desafío del Concurso para el Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del B.S.E. es, posiblemente, conjugar la fuerte especificidad (y rigidez) de las soluciones arquitectónicas frecuentemente asociadas a este tipo de programa con la incorporación de ciertas emergencias culturales y estéticas de la escena arquitectónica contemporánea, así como ciertas innovaciones en la manera en que se piensan estas estructuras y que constituyen el actual “estado del arte” de la arquitectura en salud.

En dicho sentido el presente proyecto apuesta fuertemente a un número acotado de decisiones que intentan conectar esas dos últimas cuestiones. El acento en la “urbanización” de los edificios sanatoriales, la preferencia por equipamientos de menores dimensiones, la construcción de atmósferas orientadas al usuario, y la concreción de espacios representativos del empoderamiento del paciente (mucho más centros de bienestar y cuidado, que instalaciones de cura de enfermedades) se intentan materializar mediante las siguientes soluciones: la fuerte presencia de un exterior tanto contemplativo como apropiable, altamente específico, la separación programática en volúmenes menores, independientes pero interconectados, la estructuración modular a lo largo del terreno como forma de dominio, control y previsión de una imagen futura de ciudad (Sociedad de Arquitectos del Uruguay, 2015, pág. 94).

Memoria de proyecto

A: Tres jardines y dos plazas

Contrariamente a los patios tan comunes en las plantas sanatoriales (secos, pequeños, colmados de equipos), estos verdaderos jardines pintorescos se plantean como auténticos “mundos ocultos”, expresión de la belleza y el optimismo tan necesarios en el entorno de la salud. Estos jardines, son también espacios de paseo, reflexión, recogimiento y ejercicio en apoyo a los ámbitos de rehabilitación y las áreas de espera. Compartiendo una misma genética son progresivamente más reservados hacia el fondo, igual que las funciones que acompañan.

La plaza frontal se estructura mediante tres planos inclinados que, resolviendo la accesibilidad universal a todas las áreas asistenciales, desembocan en la gran pasiva de acceso y las rampas que conectan los tres niveles de uso masivo de público. Una vegetación variada y de diferente porte proporciona sombra a las áreas vehiculares y accesos peatonales.

La plaza posterior, oculta detrás de la topografía del jardín se plantea como plataforma polifuncional, con una amplia pradera de respaldo que opera como espacio de reserva.

B: El edificio: estructuras, macro-organización, neutralidad y crecimiento.

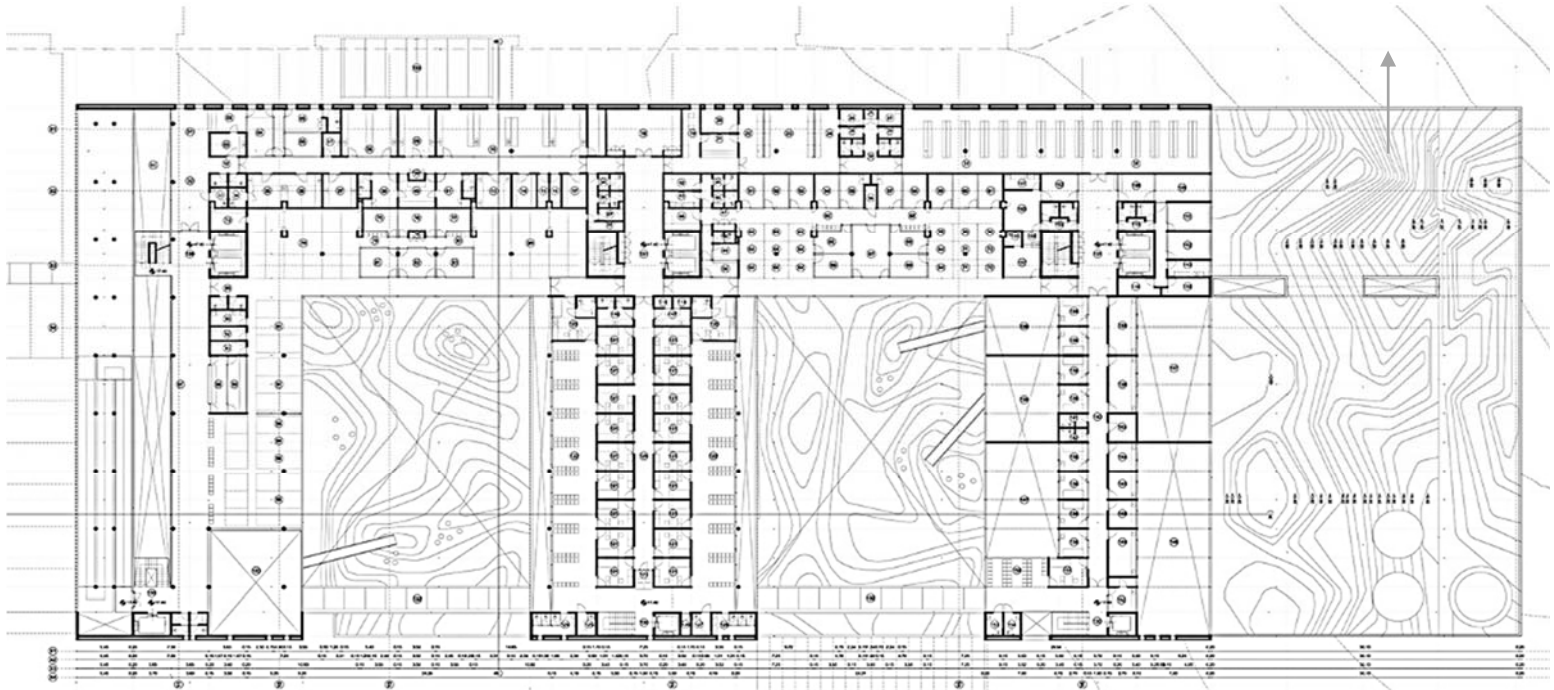
El edificio está fuertemente modulado en ambos sentidos, lo que permite una gran flexibilidad de usos y transformaciones. Los paquetes funcionales se han hecho corresponder con los distintos volúmenes que lo componen. La estructura circulatoria del basamento se compone por dos “E” imbricadas, circulaciones de público y técnica respectivamente. A su vez, las conexiones verticales principales tienen una gradación de privacidad hacia el fondo del terreno, siendo estas: pública, técnica de personal y pacientes, y técnica de suministros. Tanto el basamento como el cuerpo superior se han materializado con un grado de neutralidad que permita su crecimiento futuro sin comprometer

la imagen final del conjunto, y le otorgue a la vez la dignidad de un edificio público e institucional.

C: La ciudad: relacionamiento y tiempos urbanos

La implantación se considera, no sólo desde la óptima orientación heliocéntrica para el bloque de internación, sino desde una multitud de aspectos de relacionamiento con la ciudad. El basamento, de acotada altura, media hacia las fachadas largas con las futuras calles laterales, que se consideran mediante los respectivos acondicionamientos paisajísticos (taludes de césped y ornato público). Hacia el frente, la ancha pasiva opera como remate peatonal de la plaza frontal, ampliación a su vez del espacio público (Sociedad de Arquitectos del Uruguay, 2015, págs. 94-97).

Recaudos gráficos



Planta nivel 0

Ilustración 7. Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Planta nivel 0
Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje



Fachada oeste

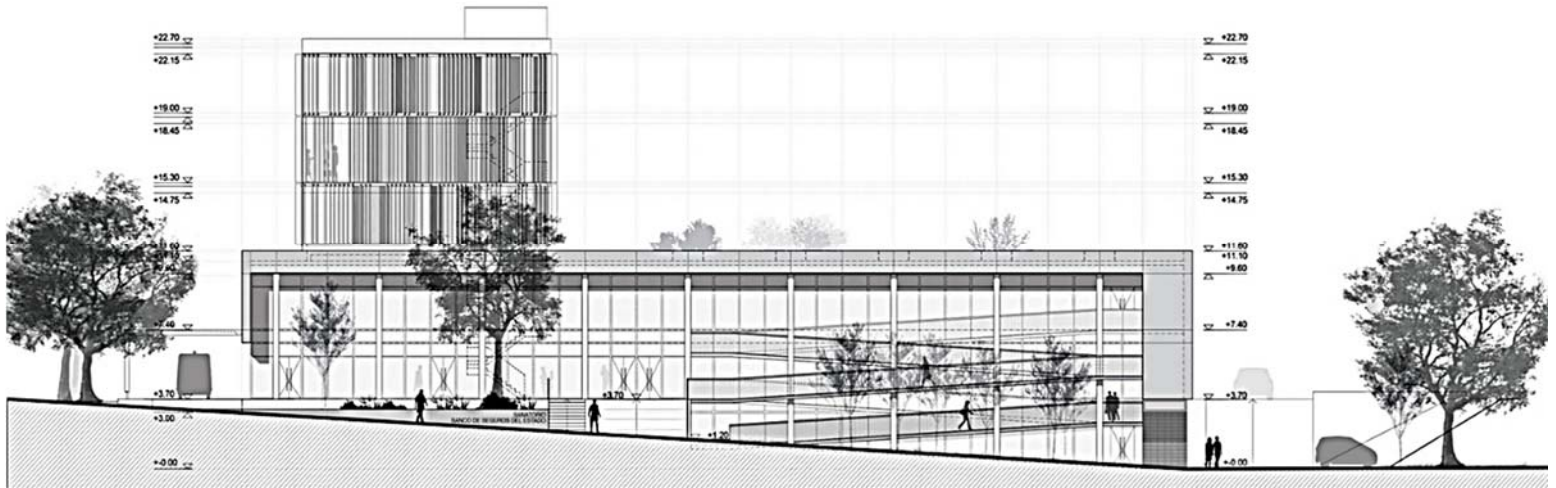


Fachada este

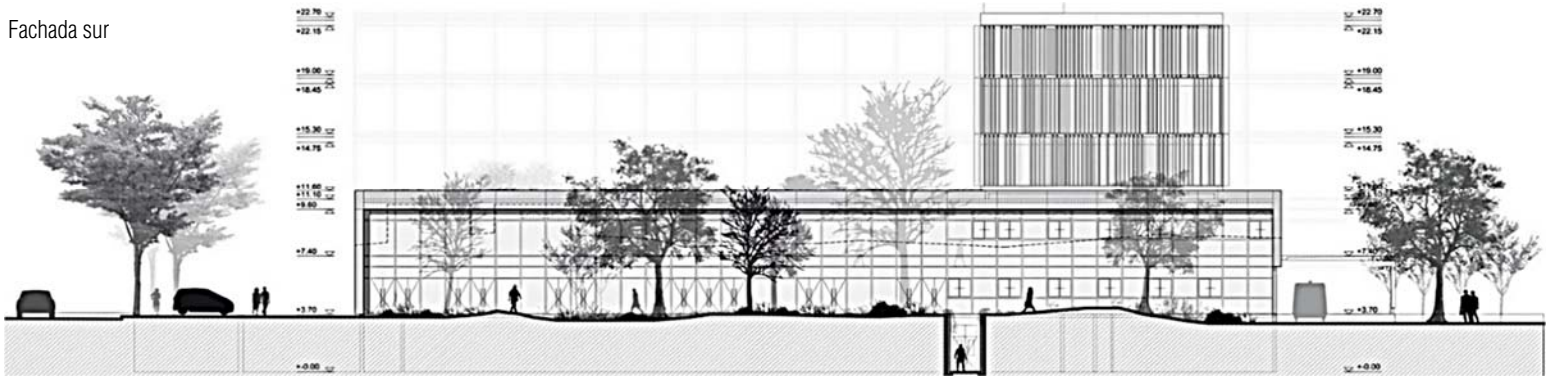
Ilustración 8. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Fachada oeste y fachada este
Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Fachada sur



Fachada norte

Ilustración 9. Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Fachada sur y fachada norte
Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje

Envolvente

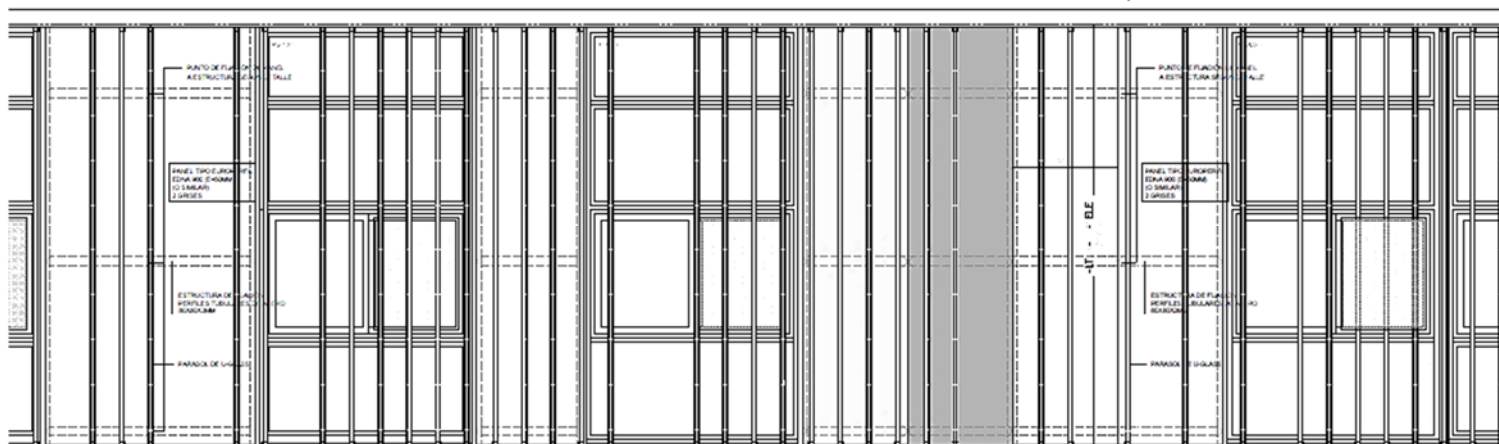


Ilustración 10. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Envolvente
Fotografías de autor - Gráficos gentileza Fabrica de Paisaje

Caracterizaciones constructivas

Cada uno de los dos volúmenes del edificio funciona con un sistema de envoltente distinto (Ilustración 11). Los volúmenes del basamento se resuelven constructivamente con un sistema de paneles PIR (espuma rígida de polisocianurato), estructura metálica y muro cortina, todo en un único color. El edificio de internación, por su parte, con una estructura en hormigón armado que se muestra entre niveles para reforzar la idea de horizontalidad, paneles PIR y aberturas de aluminio pintadas de blanco (Ilustración 12). Las cubiertas son livianas, a partir de una estructura metálica tipo Steel Deck, cierre de paneles PIR y membrana plástica.

Al margen de la estructura de hormigón armado, el proyecto final para las envoltentes asume características del modelo industrial. La estructura metálica de planta baja, con sus uniones entre piezas mediante bulones, hace explícita su condición de prefabricada para posterior montaje en obra. La opción por los paneles modulados PIR para la envoltente posibilita el montaje en seco desde la estructura, integrando la terminación y las aislaciones en un paquete constructivo que alterna con las aberturas. La forma de amure de las aberturas es también en seco con poliuretano proyectado.



Ilustración 11. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Envoltentes diferenciadas: basamento e internación
Fotografía de autor



Ilustración 12. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Envoltente: paneles PIR, aberturas de aluminio y parasoles.
Fotografía de autor.

Los termopaneles que cierran el *curtain wall* organizan su estructura interna para responder a las prestaciones térmicas y acústicas. Además, relacionan los espacios interiores con los patios generando cambios en sus plomos. En algunas fachadas el *curtain wall* pasa por delante de los pilares circulares estructurales (Ilustración 13). Con el sistema de parasoles fijos modulados de Uglass, se buscó generar un recorrido visual cambiante a medida que se recorre la fachada (Ilustración 14).



Ilustración 13. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Fachada Interior. *Curtain wall* por detrás de estructura. Fotografía de autor.



Ilustración 14. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Parasoles fijos de Uglass : recorrido visual cambiante. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 15 y 16 Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Puentes conectores entre volúmenes: estructura y cierre. Fotografías de autor.

Los puentes conectores entre volúmenes se apoyan en una losa de hormigón armado y perfilería metálica. Están delimitados vertical y superiormente por una estructura metálica y paneles (Ilustraciones 15 y 16).

Envolvente - Limitantes y oportunidades del proyecto - tecnología

Comitente

Con la envolvente se busca intencionalmente transmitir el carácter institucional del programa y diferenciar, además, lo público de lo privado. Los sistemas constructivos asumen esta intención y generan las envolventes diferenciadas (Ilustración 17).

Dentro de la envolvente los accesos son los puntos más jerarquizados y con mayor complejidad técnica y formal. Se resuelven a partir de un sistema de rampas y pórtico que reafirman lo institucional, pero es a partir de la envolvente también que el edificio se hace sincero al dejar ver todo lo que ocurre por detrás.

Programa

El proyectista explica que la envolvente traduce lo que las condiciones del programa requieren: privacidad, apertura, cierre y confort. Las definiciones constructivas para cada uno de los volúmenes revelan las especificidades en el uso. Tiene basamento público y activo en forma de E y un bloque continuo y repetitivo de salas de internación. La neutralidad y manejo de gradientes de privacidad buscan otorgar al conjunto la dignidad pretendida para un edificio público (Ilustración 18).

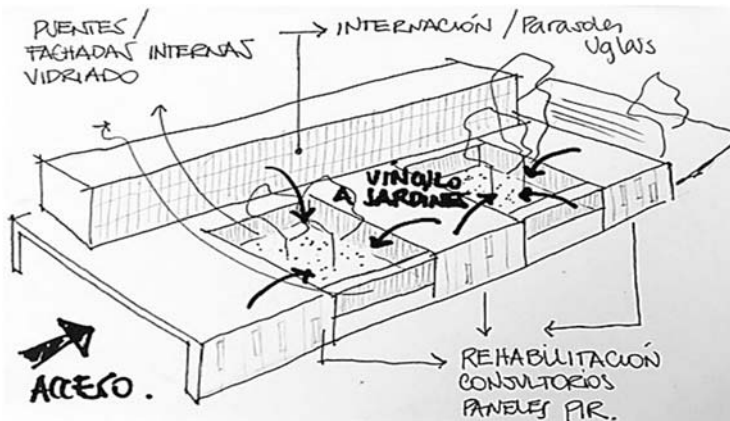


Ilustración 17. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Relación caracterizaciones constructivas - función. Gráfico de autor.

Costo

Los proyectistas consideran que el costo previsto en el proyecto no fue una restricción para el proyecto de la envoltente. Para tener un margen de ajuste frente a un cambio de material basaron su estrategia en no detallar del todo el proyecto. De esa forma se evaluaron alternativas, se negociaron precios y luego se cerraron los rubros. Los aumentos en el presupuesto inicial para la envoltente surgen de la adecuación de los paneles para la fachada.

Plazo

El plazo previsto en las bases para la confección del proyecto ejecutivo y su construcción era de 810 días calendario pero de ese plazo el proyecto ejecutivo solo podía insumir cinco meses. El proyecto consta de unos 15 000 m², por lo que, evidentemente, el plazo estaba muy por debajo de lo requerido.

El sistema constructivo definido en la envoltente favorece el ritmo del proceso de obra. El montaje y su sistematización posibilitan definir la envoltente materialmente y aislar el edificio del exterior en pocos meses. El director de obra explica que la empresa extranjera originalmente subcontratada para el montaje de la envoltente no pudo asumir el trabajo y, por falta de experiencia con este tipo de estructuras, la empresa nacional delegada no cumplió con el plazo acordado.

Atender la compatibilidad entre distintas tecnologías y adaptar sistemas cerrados y extranjeros demandó más tiempo y complejizó el trabajo en la fase de materialización.

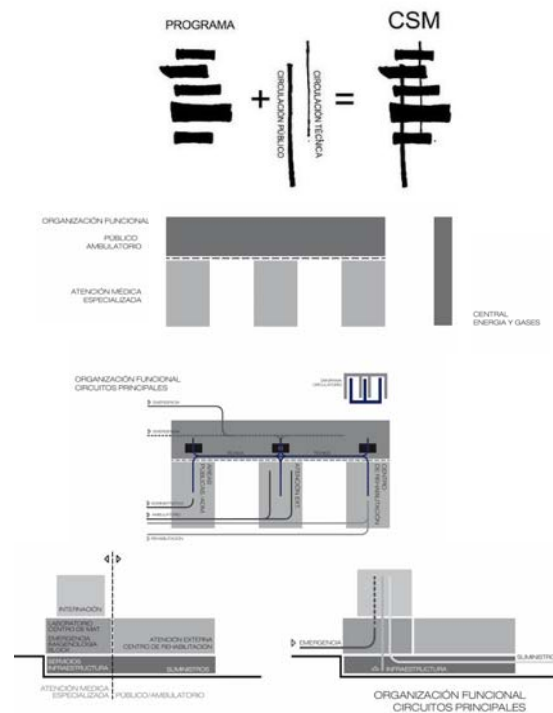


Ilustración 18. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Esquema de organización funcional: circuitos. Gráficos gentileza Fábrica de Paisaje.

Contexto físico - social - productivo

A pesar de los cambios propuestos respecto al proyecto original presentado al concurso (Ilustración 19), el contexto físico y productivo no generó dificultades durante su materialización. El proyectista considera que la estrategia de gestión en los costos en la lógica industrializada adoptada permitió desarrollar un edificio de estas características. A criterio del director de obras, a nivel nacional la capacitación en el manejo de estas tecnologías es lo que está permitiendo que vayan ingresando en el medio.

Ilustración 19. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Proyecto presentado al concurso. Modelización jardín interior. Fotografía gentileza Fábrica de Paisaje.







Ilustración .21 Centro Parque Batlle
Fotografía .extraída de Google Maps

Ubicación: Av. Américo Ricaldoni
entre Dr. Manuel Quintela y Av. Italia.
Montevideo, Uruguay.

34° 53' 34.77" S
56° 9' 4.82" O

Predio de la salud - Centro Parque Batlle - Universidad de la República

- Programa: Escuela Universitaria de Tecnología Médica, Escuela de Nutrición, Escuela de Parteras y Facultad de Enfermería.
- Proyectista: Arq. Eduardo Laurito.
- Equipo de diseño: Asesores de la Universidad de la República / Estructura CRR - Ingenieros, pasantes, estudiantes y arquitectos en su primera experiencia laboral.
- Asesorías: Estructura: Ing. Carlos Colom | Eléctrico, Térmico, Gases, Energía solar e Incendio: Ing. Octavio Rocha - Ing. Lagomarsino | Sanitaria e Hidráulica: técnico sanitario Pablo Richero.
- Constructoras: Montelecno S. A., Ebital S. A.
- Área edificada: 19 000 m². Sector ES_AE_C parcial 5 400 m².
- Monto adjudicado: USD 1 409 734 (Pilotaje + ES-AE-C Parcial) + imprevistos + IVA + Leyes Sociales | USD 11 256 245 (ES-AE-C) parcial.
- Plazo: 437 días hábiles. 24 meses Etapa 1 y 2 (restan 3 y 4). Proyecto 2010.
- Origen de los fondos: Préstamo del Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo (POMLP).

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso



Ilustración 22.. Centro Parque Batlle I Desarrollo del proceso Gráfico de autor



Ilustración 23. Centro Parque Batlle I Fachada Avenida Ricaldoni Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito



Ilustración 24. Centro Parque Batlle I Acceso sobre Avenida Ricaldoni. Fotografía de autor

Objeto

Construcción del Predio de la Salud comprende instalaciones para las Escuelas de Nutrición y Dietética, Tecnologías Médicas y Parteras, y la ampliación del ISEF que dotaran a este Centro de las instalaciones adecuadas a los requerimientos.

La construcción completa del edificio se ha planteado inicialmente en 5 etapas previéndose la posibilidad de coexistencia de distintos contratistas y obradores por el solape de las distintas etapas. La Etapa I fue objeto de una licitación anterior (Licitación Pública nº 6/2011) e incluyó los trabajos de Cercado, Movimiento de Suelos, Pilotaje, Tanques de Agua, Contenciones y Conexión a la red de saneamiento municipal de todos los sectores que componen los edificios. Las restantes 4 etapas corresponden a 4 sectores del Edificio: (1) Sector ES_AE_C parcial, objeto de este llamado, (2) Sector 1A_2A_3A, (3) Sector F_M y (4) Sector B.

El objeto del presente llamado corresponde a la segunda etapa de las obras de construcción del Nuevo Edificio para los mencionados servicios del Área Salud, Sectores ES (Escuelas) y AE (Aulario Especializado) conjuntamente con tareas parciales del Sector C (Conector y Cantina) que no se construye ahora pero que serán necesarias para el funcionamiento del edificio (Udelar, 2014, pág. 2).

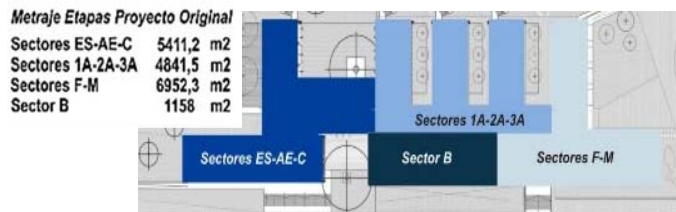


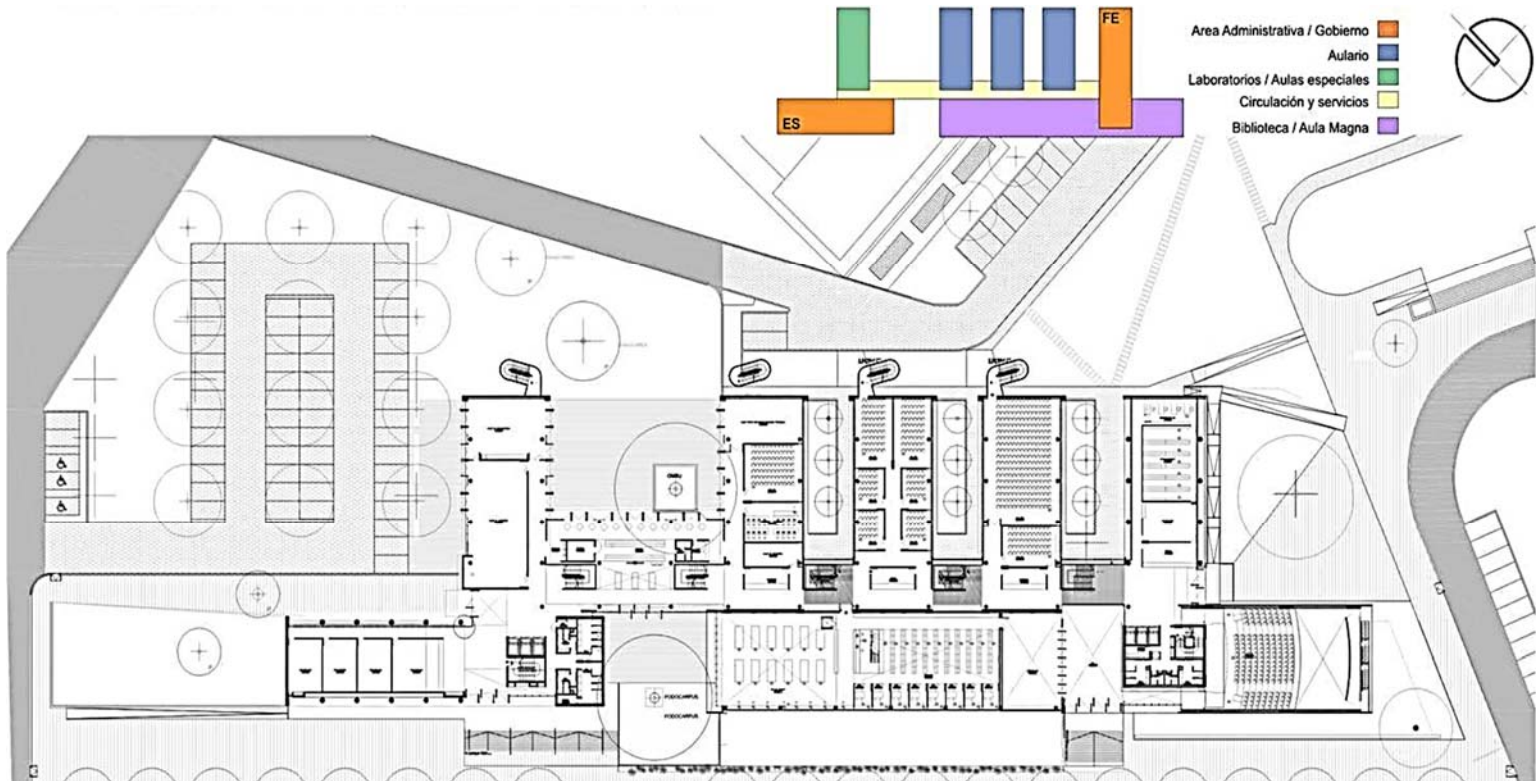
Ilustración 25. Centro Parque Batlle I Etapabilidad en la construcción del conjunto: ES_AE_C sector estudiado. Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.

Fuentes

Se trata de un complejo de edificios destinados a la Escuela Universitaria de Tecnología Médica, la Escuela de Nutrición, la Escuela de Parteras y la Facultad de Enfermería, que en total completan 19.000 m² y darán respuesta a las demandas programáticas de veintidós carreras universitarias.

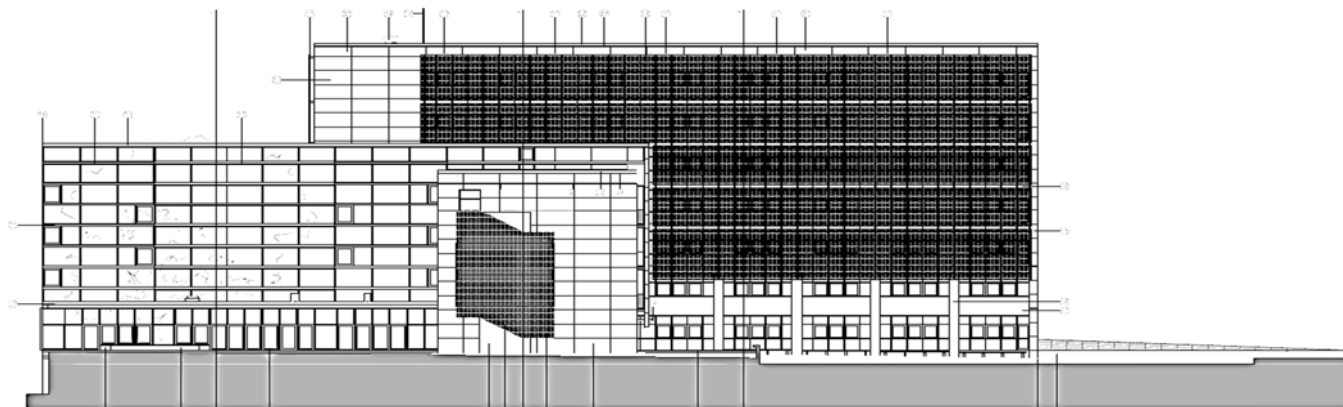
Se proyectaron siete volúmenes que se implantan y ordenan en base a sus funciones: dos edificios de siete y ocho niveles albergan las funciones de administración, gobierno, co-gobierno y espacios académicos de las Escuelas y Facultad de Enfermería respectivamente. Cuatro volúmenes de cuatro y cinco plantas dan cabida a los aularios de uso general y los restantes espacios educativos, aulas especializadas, simuladores, talleres y laboratorios de enseñanza e investigación. Un séptimo volumen de baja altura con dos niveles y entresuelo parcial, contiene actividades de apoyo académico para todo el complejo, con la mediateca, sala de audiovisuales y aula magna. Independientemente de los destinos asignados a cada volumen, cada edificio se ha concebido bajo los criterios de planta libre con cerramientos y tabiquerías livianos, lo que dotará al complejo de una alta versatilidad y potencial a la hora de adaptar sus espacios a variables de escala y función. Este nuevo complejo se implanta en el Predio de la Salud de la Udelar junto con el Hospital de Clínicas y otros servicios universitarios del Área de la Salud. El proyecto comparte el manejo morfológico y de escalas propuesto en 1930 por el arquitecto Carlos Surraco —quien además del Hospital de Clínicas planificó un conjunto de edificios médicos en la misma manzana—, reinterpretando sus eficientes estructuras sistémicas en peine, que han demostrado notable adaptabilidad, eficiencia y versatilidad en programas de educación y salud (Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo, 2017).

Recaudos gráficos

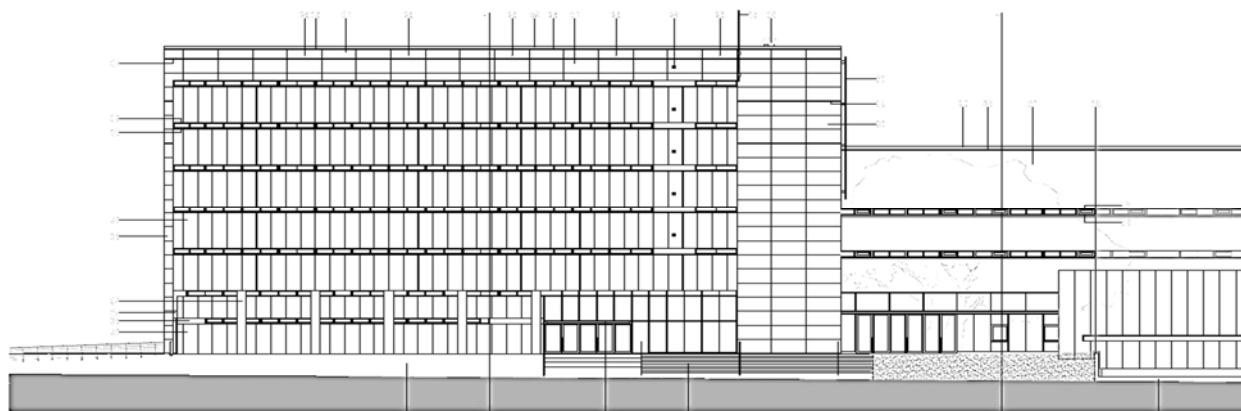


Planta baja

Ilustración 26. Centro Parque Battle I Planta baja
Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito



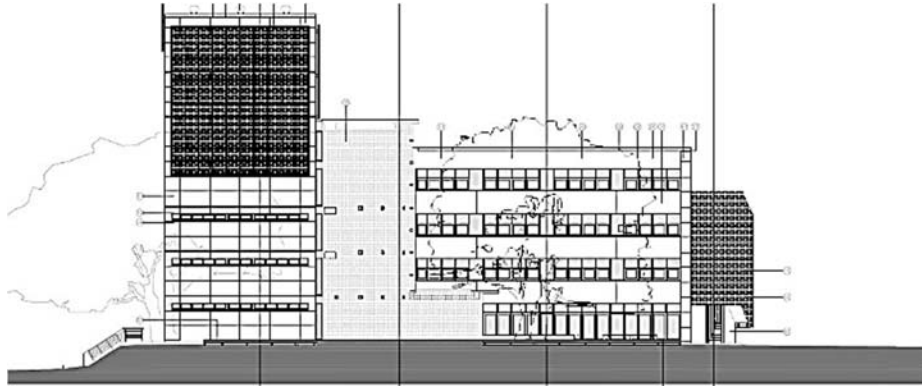
Fachada sur



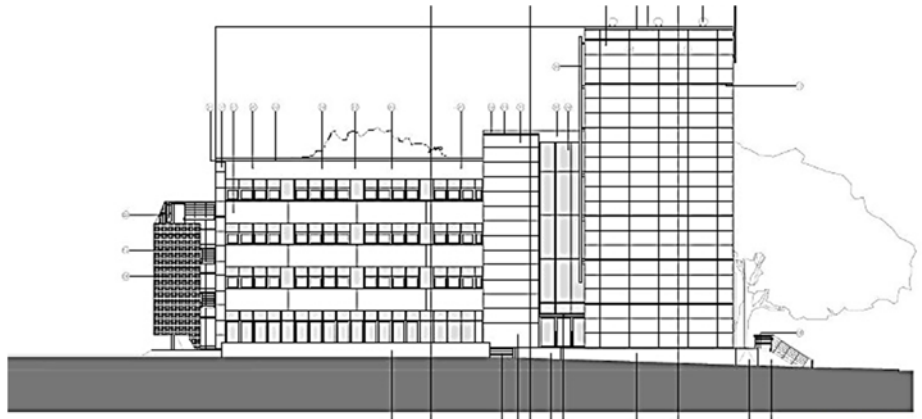
Fachada norte

Ilustración 27. Centro Parque Batlle I Fachada sur y fachada norte
Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Fachada este



Fachada oeste

Ilustración 28. Centro Parque Battle I Fachada este y fachada oeste
Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito

Envoltente

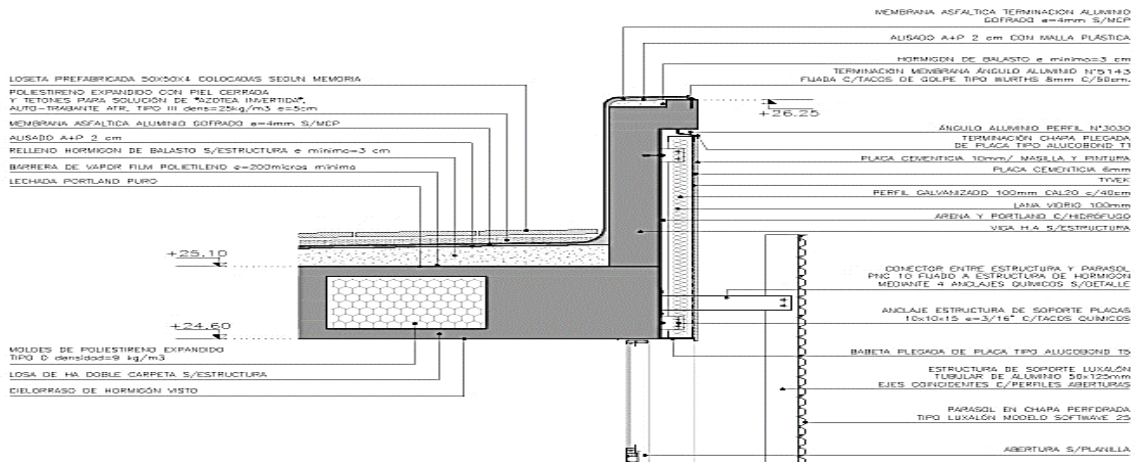


Ilustración 29. Centro Parque Batlle I Envoltente
 Fotografías de autor - Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito



Ilustración 30. Centro Parque Batlle I Planta baja
Fotografía de autor



Ilustración 31. Centro Parque Batlle I Planta baja
Fotografía de autor

Caracterizaciones constructivas

El proyectista afirma que la estrategia de proyecto estuvo en la envolvente; es un cerramiento contenedor cuyo exterior se asocia con la imagen del entorno construido y da libertad al espacio interior. Por lo tanto, los principales atributos evaluados en los componentes integrados refieren a las terminaciones superficiales en cuanto a lenguaje, textura y color. Con su caracterización constructiva, se pensó traducir las intenciones de opaco, translúcido y móvil.

El edificio está pensado desde el modelo industrial. Generalizar la prefabricación y su montaje implicaba aumentar el espesor de los entresijos asumiendo las luces previstas y, por tanto, aumentar el desarrollo y gasto en la envolvente.

“Queríamos que el edificio fuera todo prefabricado, pero concluimos que gastaríamos más en envolvente” (Arq. Laurito, comunicación personal, 2018).

La estructura portante general proyectada es de hormigón armado, con losas de doble carpeta y apoyos puntuales. Se completó con gran cantidad de estructuras metálicas que dividen las luces de las losas de hormigón y a las que se fijan estructuras livianas de placa de yeso y cierre con *curtain wall*.

En los sectores de la envolvente donde no hay muro cortina se construyeron los antepechos con mampostería tradicional de bloque armado, arriostrado con pilares de trabas y vigas carreras de hormigón. Las aberturas son de aluminio anodizado natural y, por normativa de viento, debieron ser reforzadas. Con un revestimiento de placa cementicia y perfiles Omega se preserva la imagen industrial del conjunto (Ilustración 30).

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

La piel que caracteriza a la fachada interior y la protege de la incidencia del sol se resuelve con una chapa metálica perforada que se fija a la estructura mediante un sistema de perfilera metálica (Ilustración 31).

Envolvente - Limitantes y oportunidades del proyecto - tecnología

Comitente

El proyecto debía dar respuesta a los requerimientos y necesidades de cuatro servicios de la Udelar: Facultad de Enfermería, en la que se inscriben Escuela de Auxiliares; Escuela de Nutrición (autónoma) ex Medicina; Escuela de Parteras (depende de Medicina) y Escuela de Tecnología Médica, con múltiples carreras como Fonoaudiología, Orto-prótesis, Instrumentación Quirúrgica, Fisioterapia y Registros Médicos. Generar un proyecto capaz de atender estas premisas fue, para el equipo de proyecto, un trabajo muy complejo.

Programa

La estrategia para abordar el complejo programa y la diversidad de usuarios se basó en armar paquetes de actividades, espacios y sus interacciones. Las plataformas funcionan con espacios altamente especializados y otros multifuncionales, y la innovación tecnológica permitió responder a los requisitos de flexibilidad necesaria en el uso.

La condición funcional optimiza el uso compartido, reduce las instalaciones y las áreas. Las características materiales y formales de la envolvente buscan darle al exterior del edificio un carácter institucional a la vez que permiten una organización funcional interior diversa. Su independencia constructiva permitió generar un gran contenedor de volumetrías sectorizadas por piso con superficies

fácilmente adaptables. Estas volumetrías, independientes entre permitieron organizar la etapabilidad constructiva del proyecto (Ilustración 32).

Costo

A la hora de proyectar la envolvente, su costo fue tenido en cuenta. Incluso el proyectista comenta que se desestimaron otras alternativas sugeridas que tenían mejor *performance* en cuanto al mantenimiento por cuestiones económicas. La incidencia de la envolvente en el costo general de la obra se estima que se aproxima al 30 %.

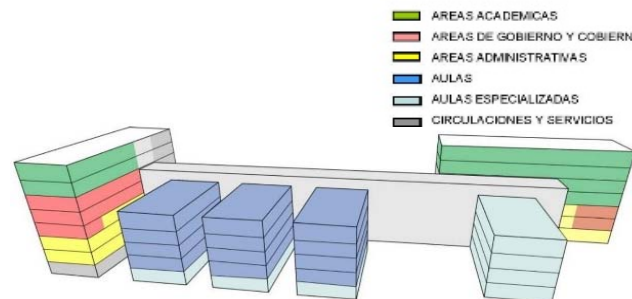


Ilustración 32. Centro Parque Batlle | Organización funcional: sectorización por volúmenes. Esquema gentileza Arq. Eduardo Laurito.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Plazo

La tecnología aplicada incidió positivamente en la etapabilidad de la obra porque el sistema es muy rápido y eficaz, aunque conllevó un excesivo control en virtud de la cantidad de piezas que integran el sistema. Los principales motivos en el atraso tuvieron que ver con problemas de procedimiento tradicional, específicamente con el suministro del hormigón.

“La obra crece rápido como un hongo” (Arq. Laurito, comunicación personal, 2018).

Contexto físico - social - productivo

Por la relación con los edificios existentes en el predio de la salud, la preocupación del proyectista para la terminación del nuevo conjunto era poder obtener el color y la textura de los edificios vecinos (Ilustración 33). En la etapa de ejecución de las envoltentes solo se realizaron algunos cambios menores por ajustes de cálculo.

Ilustración 33. Centro Parque Batlle I Edificios institucionales existentes en el predio y volumen que contiene el acceso sobre Avenida Ricaldoni. Fotografía de Plan de Obras de la Udelar



IPAV

Instituto de Producción Animal Veterinaria
2010





Ilustración 35. Instituto de Producción Animal
Fotografía extraída de Google Maps

Ubicación: Ruta Nacional 1, km.
42,800. Libertad,
San José, Uruguay.

34° 41' 3.52" S
56° 32' 29.64" O

Instituto de Producción Animal Veterinaria (IPAV) - Facultad de Veterinaria - Universidad de la República

- Programa: Investigación - educativo.
- Equipo de diseño: Arquitectos: POMLP - DGA, Arq. Alejandro Baptista Vedia, Arq. Daniel Calzada. Colaboradores: Bachs: Daniela Grisi, Lorena Fernández, Alejandra Echinope, Laura González, Claudio Spalvier, Claudia Costa, María Noel Peraza.
- Asesorías: Acústico: Arq. Gonzalo Fernández | Estructura: Ing. Gonzalo Serantes | Eléctrico, Energía solar e Incendio: Ing. Octavio Rocha | Térmico y Ventilación: Ing. Luis Lagomarsino | Sanitaria e Hidráulica: T. S. Pablo Richero | Tratamiento de efluentes: Ing. Armando Lanfranconi.
- Constructora: Stiler S. A.
- Área edificada: 3 800 m².
- Monto adjudicado: USD 6 732 673.
- Plazo: 420 días calendario. Proyecto 2010.
- Origen de los fondos: Préstamo del POMLP.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
 Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso



Ilustración 36. Instituto de Producción Animal | Desarrollo del proceso
 Gráfico de autor.

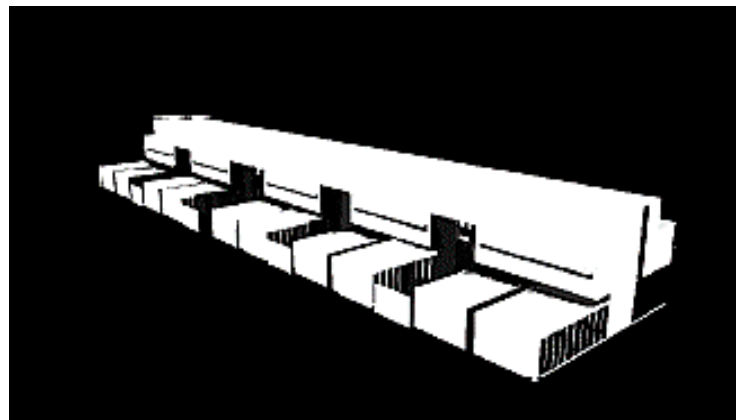
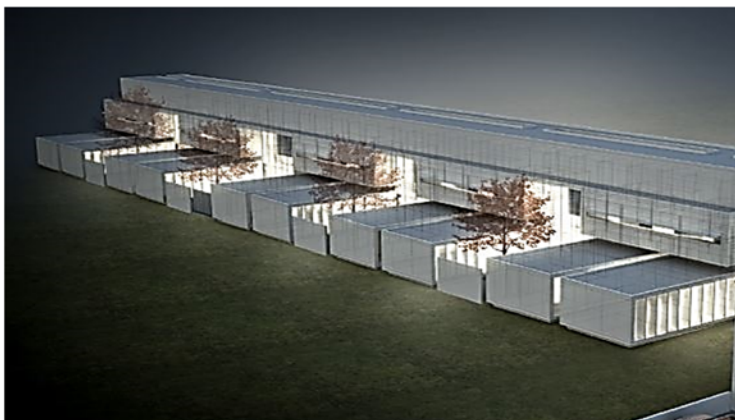


Ilustración 37. Instituto de Producción Animal | Modelización proyecto original
 Gráfico gentileza Arq. Daniel Calzada

Objeto

Dar soporte físico de calidad al Instituto de Producción Animal para generar condiciones óptimas de investigación e innovación en el área de genética animal.

Dentro del marco de descentralización de la Universidad de la República dar respuesta a la necesidad de construcción de residencias anexas al Instituto, para alojar, temporalmente, a los estudiantes investigadores (Udelar, 2019, pág. 2)

Fuentes

Es un edificio que se encuentra dentro del espacio del Campo Experimental n°2 de la Facultad de Veterinaria, próximo a la ciudad de Libertad. Está destinado al trabajo del Instituto de Producción Animal en las áreas bovinos, ovinos, caprinos y lanas, animales de granja y reproducción animal, entre otras.

Cuenta con seis laboratorios especializados para la investigación y la enseñanza en esas áreas, oficinas docentes, biblioteca, oficinas administrativas, espacios de uso común. Se desarrolla fundamentalmente en dos plantas, (PB y 1er. Piso) a las que se agrega un piso técnico para la instalación de maquinaria y equipamientos de laboratorio y locales de servicio.

Se diseñó para que fuera de acceso universal (se instalaron rampas, ascensor, baños para discapacitados) y se incluyó un sistema de protección contra incendio (sensores, rociadores, puertas anti pánico, escaleras de evacuación), en ambos casos cumpliendo con las normativas correspondientes.

Cuenta con un estacionamiento a cielo abierto y una caminería peatonal de acceso desde la Ruta 1. Se trabajó en el acondicionamiento de los espacios exteriores con la incorporación de distintas especies vegetales. El proyecto incluye una planta de procesamiento de efluentes consistente en dos lagunas de tratamiento ubicadas próximas al edificio. Para ello se estimó una población usuaria de 300 personas entre alumnos, docentes y administrativos y una dotación per cápita de entre 80 y 100 l/usuario/día (Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo, 2017).

Acerca del proyecto.

Formando parte de un proceso de descentralización y traslado de servicios universitarios en todo el territorio nacional, la Universidad de la República decide implantar un centro de Investigación, docencia y extensión para la Facultad de Veterinaria en un predio de 360 hectáreas en la actual sede de la Estación Experimental N°2, Ruta Nacional N°1, Km 42.800, Libertad, departamento de San José, con capacidad locativa de 600 personas, entre estudiantes, docentes, investigadores, funcionarios y visitantes académicos.

Su estructuración volumétrica responde a la traza de la ruta 1 en su encuentro con el camino de ingreso a la estación experimental, y su organización espacio- funcional se resuelve a través de una espacialidad longitudinal conectora, paralela a la ruta, que vincula unidades espacio funcionales en horizontal y vertical, dispuestas en forma de “peine”, creando estos volúmenes espacios intermedios interiores / exteriores que resuelven la aproximación del edificio con la ruta, el camino de ingreso y el campo.

La caminería existente, la topografía, el asoleamiento, el régimen de vientos, la incidencia acústica de la ruta y el paisaje, fueron base condicionante para la concepción de la idea arquitectónica.

La determinación del ingreso principal a través de la fachada norte hacia el campo, la ubicación relativa de los distintos componentes funcionales (aulas, auditorio, espacios de socialización, despachos docentes, despachos de investigadores, laboratorios, servicios, área de gobierno y administración, biblioteca), responden en su condición de uso a cada una de las tensiones que determina el lugar.

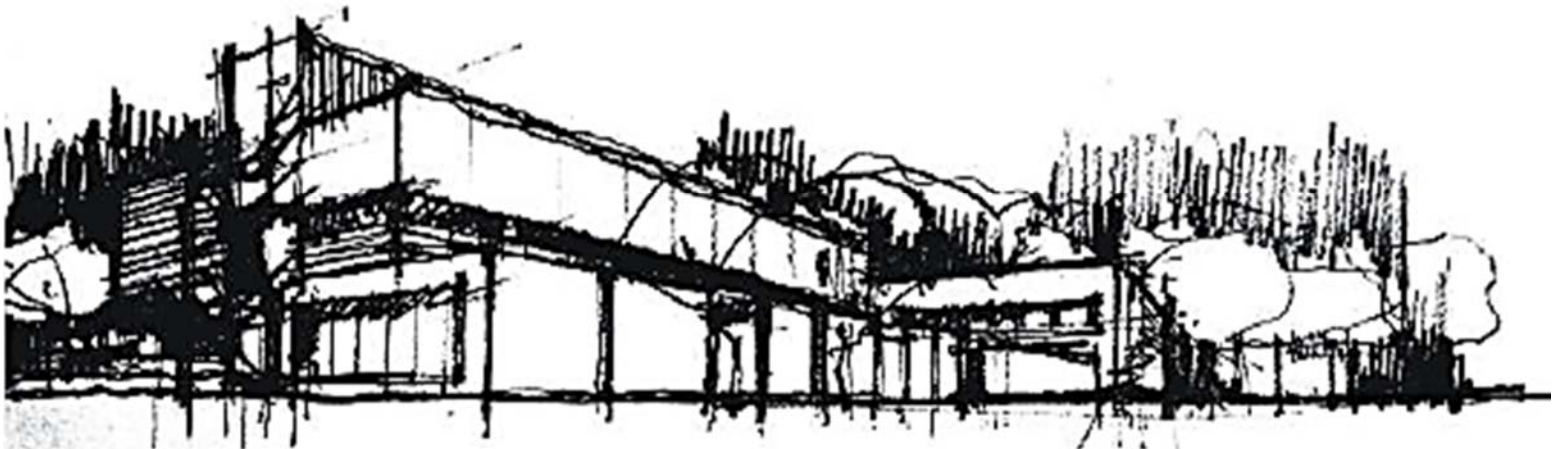
Es a través de estas características, y de las condiciones de repetitividad de elementos funcionales, que el espacio conector longitudinal integra las áreas Investigación, docencia y extensión con una respuesta volumétrica explícita, habilitando de este modo futuras ampliaciones de módulos de docencia y plataformas de investigación.

El edificio posee una planta técnica superior que alberga todas las instalaciones complejas, necesarias en un emprendimiento de estas características, y sus locales de apoyo.

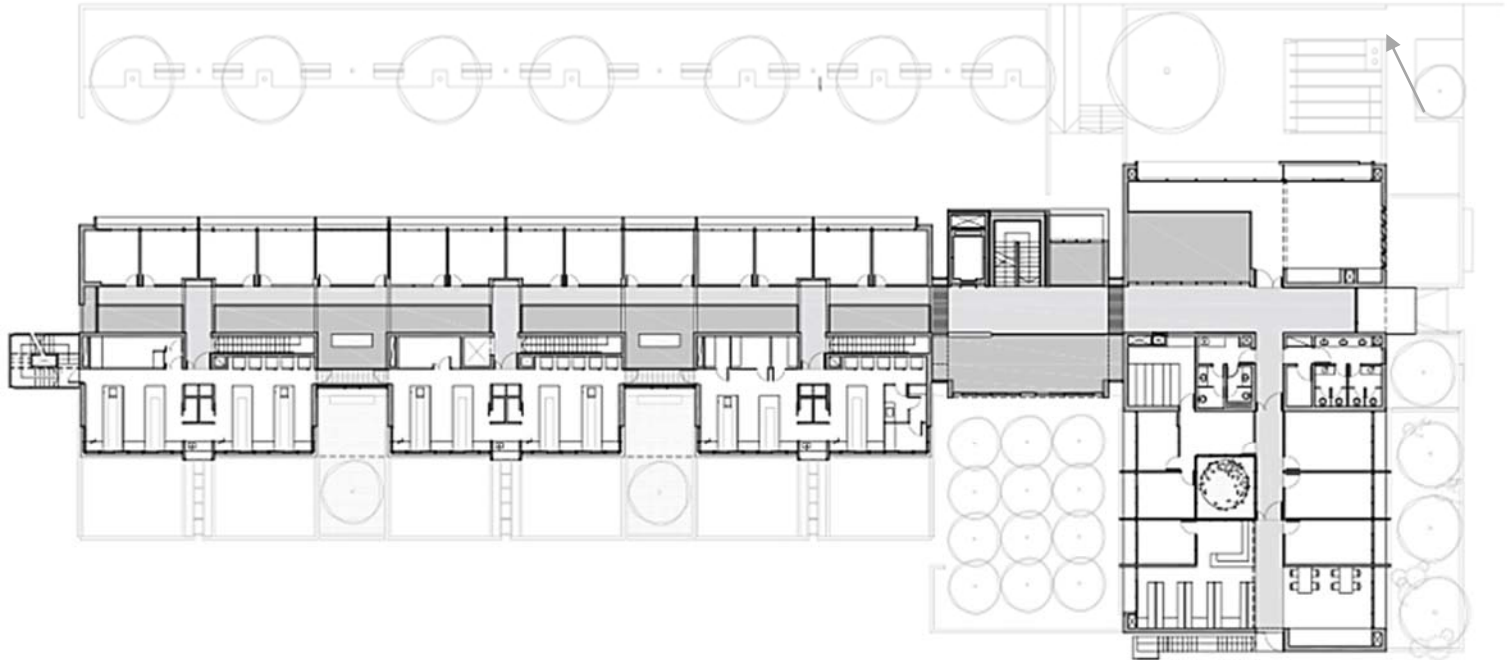
El conjunto establece un sistema de almacenamiento de aguas pluviales para su re uso junto a los tanques colectores del pozo surgente, que en su respuesta física son parte del soporte espacial de un patio / explanada longitudinal, proyección directa del espacio conector circulatorio, que oficia de balcón al paisaje. Incorpora además sistemas pasivos de acondicionamiento térmico (ventilación cruzada, ventanas practicables, uso de vegetales de follaje caduco, etc.) que minimizan el uso de la energía artificial imprescindible para los laboratorios.

Un sistema de piletas de tratamiento de efluentes se integra en la conformación topográfica y paisajística, acompañando a la cañada existente, oficiando de delimitador físico del área de influencia de este edificio (Proyecto BAQ - Instituto de Producción Animal Veterinaria – IPAV, 2016).

Ilustración 38. Instituto de Producción Animal | Croquis general del conjunto
Gráfico de autor

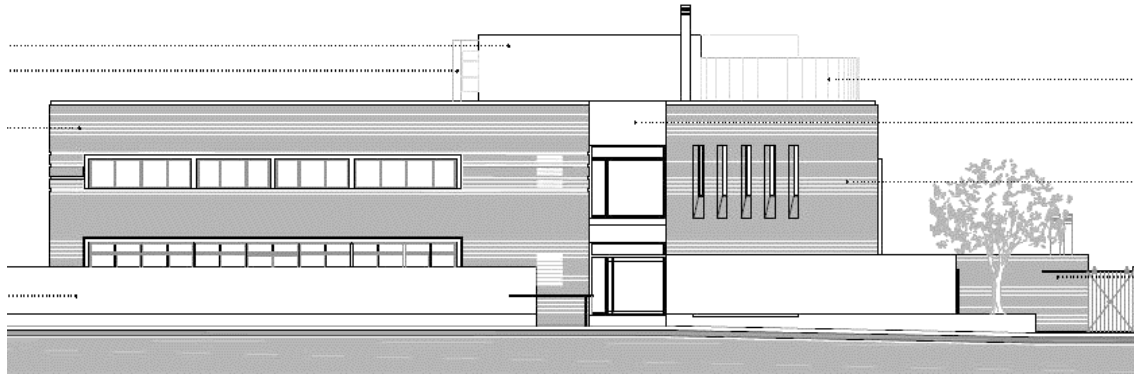


Recaudos gráficos

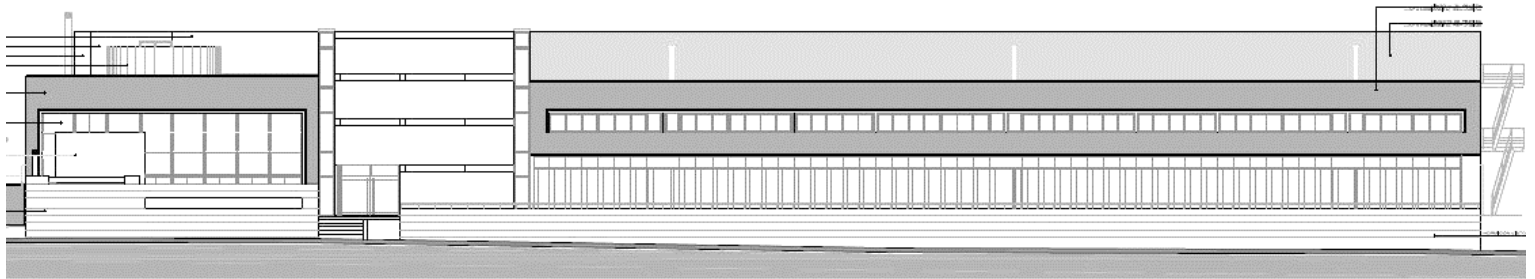


Planta primer nivel

Ilustración 39. Instituto de Producción Animal | Planta nivel 1
Gráfico gentileza Arq. Daniel Calzada



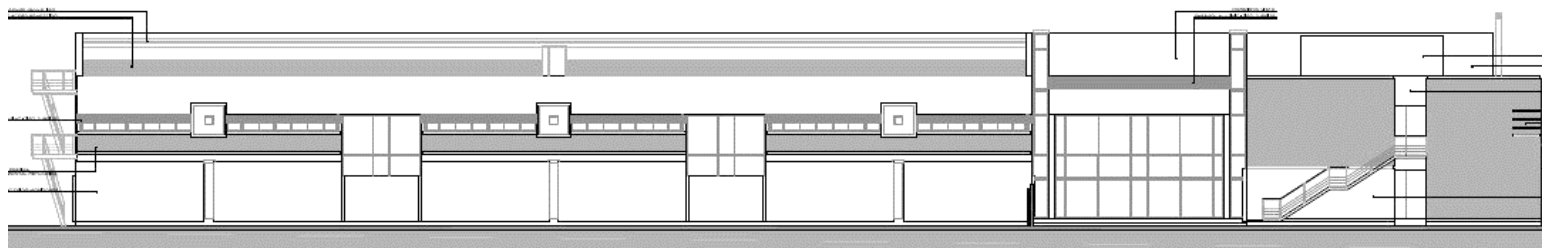
Fachada oeste



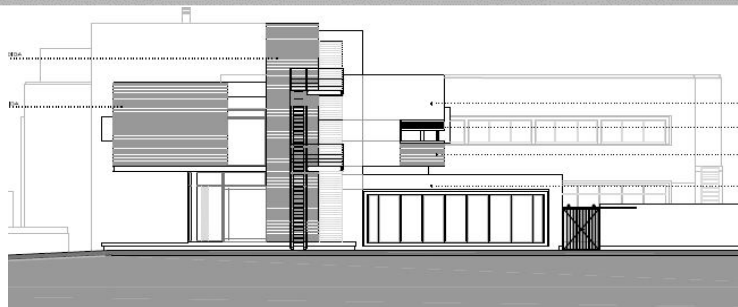
Fachada norte

Ilustración 40. Instituto de Producción Animal I Fachada oeste y fachada norte
Gráfico gentileza Arq. Daniel Calzada

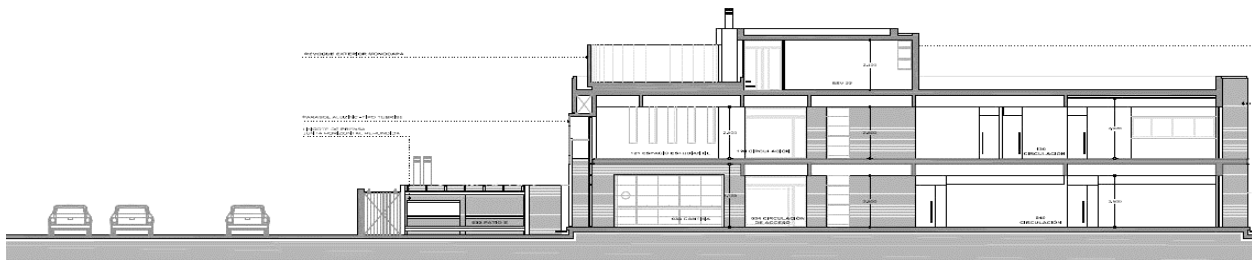
LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Fachada sur



Fachada este



Corte transversal

Ilustración 41. Instituto de Producción Animal | Fachada sur, fachada este y corte transversal
Gráfico gentileza Arq. Daniel Calzada

Envolvente

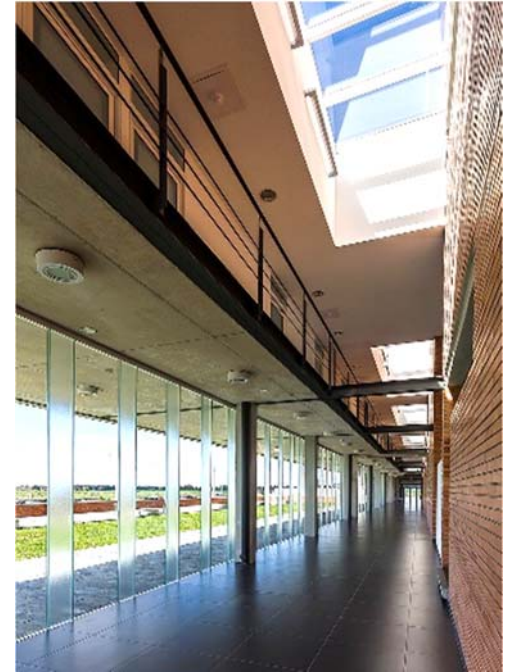


Ilustración 42. Instituto de Producción Animal | Envolvente
Fotografías de autor

Caracterizaciones constructivas

El proyectista del instituto cuenta que la resolución material para la envolvente en su lenguaje traduce la idea de contraste entre lo opaco y lo abierto (Ilustración 43). Se optó por materiales que conceptualmente asumieran esta idea de proyecto frente otros que solo simulan hacerlo.

Los cerramientos de fachada son muros dobles de mampostería con cámara de aire (Ilustración 44), mientras que las terminaciones interiores se resolvieron con revoques. Exteriormente predomina el ladrillo visto sobre el revoque predosificado monocapa símil piedra (Ilustración 45).



Ilustración 44. Instituto de Producción Animal I Fachada oeste.
Fotografía de autor.



Ilustración 43. Instituto de Producción Animal I Fachada norte: galería de planta baja
Fotografías gentileza Arq. Daniel Calzada



Ilustración 45. Instituto de Producción Animal I Fachada a patio interior
Fotografías gentileza Arq. Daniel Calzada



Ilustración 46. Instituto de Producción Animal | Detalle fachada norte - parasol de hormigón visto
Fotografía de autor.



Ilustración 47. Instituto de Producción Animal | Estructura: sucesión de pórticos de hormigón y estructuras metálicas.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

Estructuralmente el edificio se divide en tres edificios independientes, resueltos mediante una sucesión de pórticos de hormigón y estructuras metálicas (Ilustración 47).

La cubierta es pesada y se resolvió con materiales dispuestos y organizados de manera tradicional. A través de la cubierta se accede al piso técnico, por tanto, su terminación superficial transitable se resolvió con un alisado de arena y cemento (Ilustración 48). La envolvente, en el nivel técnico, remata en un cerramiento resuelto con una estructura metálica forrada en chapa curva y acanalada.



Ilustración 48. Instituto de Producción Animal | Cubierta horizontal: sistema tradicional.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

Envolvente - Limitantes y oportunidades del proyecto - tecnología

Comitente

Este ejemplo no fue gestionado por la DGA; el proyecto y ejecución estuvo a cargo del POMLP, el cual hasta ese momento no existía. El plan aportaba una cantidad de dinero destinada a nuevos proyectos de la Udelar.

El proyectista recuerda que durante muchos años no se había incrementado la planta física de la Udelar, con excepción de la Regional Norte. Cuando el POMLP se inició sobre el 2007, el proyecto del Instituto de Producción Animal era solo una idea basada en la decisión de Facultad de Veterinaria de concretar una mudanza prevista desde mucho tiempo atrás. En el 2008, inscripto en esa mudanza, se decidió que el instituto se ubicara en la estación experimental. Su financiación coincidió con la descentralización de la Udelar. El diseño de la envolvente, al igual que el resto del edificio, debió recoger entonces los criterios que el nuevo Plan de Obras instalaba.

Programa

Con una lógica sistémica, el diseño de la organización funcional interior del edificio responde a la matriz de producción animal y la envolvente es lo que le da continuidad.

REFERENCIAS

- 1_ CIRCULACIÓN
- 2_ ESPACIO EXTERIOR de EXTENSIÓN | EJE LONGITUDINAL
- 3_ CLÍNICA de RUMIANTES y SUINOS
- 4_ ESPACIO EXTERIOR de EXTENSIÓN | EJE TRANSVERSAL
- 5_ ÁREA de MANIOBRA Y TRABAJO EXTERIOR
- 6_ ÁREA de DEPARTAMENTOS DOCENTES
REPRODUCCIÓN | LABORATORIO de TÉCNICAS NUCLEARES
BOVINOS | NUTRICIÓN ANIMAL | OVINOS, CAPRINOS Y LANAS
ANIMALES de GRANJA
- 7_ ADMINISTRACIÓN | GOBIERNO | BIBLIOTECA | AULAS
- 8_ ACCESO PRINCIPAL
- 9_ LABORATORIOS
- 10_ PISO TÉCNICO
- _ ESPACIOS VERDES CONTROLADOS

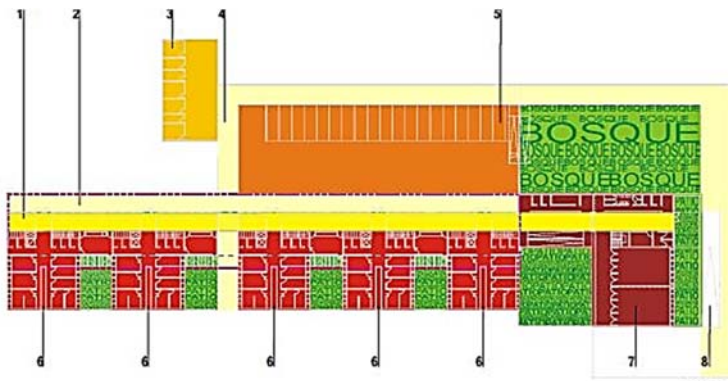
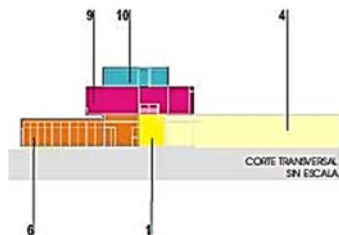


Ilustración 49. Instituto de Producción Animal | Organización funcional interna
Fotografías gentileza Arq. Daniel Calzada

Costo

El costo previsto para la envolvente no fue una restricción en la opción tecnológica adoptada, pero la envolvente sufrió algunos cambios a partir de ajustes presupuestales y formales desde el POMLP. Por ejemplo, la claraboya lineal que estaba en el proyecto original, cuando se comenzó la obra se eliminó. Con la aprobación posterior necesaria y dentro de esta lógica tradicional, el ajuste económico de rubros posterior permitió reincorporar la claraboya (Ilustración 50).

“Este proyecto sin esta claraboya no se puede entender. Es otra cosa” (Arq. Calzada, comunicación personal, 2018).

Plazo

La opción tecnológica tradicional adoptada parece haber sido más adecuada para atender, desde el punto de vista constructivo, complejidades de diseño, pero generó aumentos en el plazo previsto. Por las especificidades del programa, la organización de las instalaciones también demandaba mucho tiempo.



Ilustración 50. Instituto de Producción Animal | Iluminación cenital: claraboyas en circulaciones doble altura. Fotografía de autor.

Contexto físico - social - productivo

El predio no tiene un frente institucional; por ello, en este escenario, a partir de su imagen final y la articulación volumétrica, el edificio del instituto asume ser el “cartel” de la Udelar, abierto al encuentro, al vínculo, a la investigación.

Las características físicas del entorno rural, la dificultad para disponer de los materiales y el mantenimiento futuro fueron considerados de forma directa por los proyectistas (Ilustración 51).

“Si el edificio hubiera estado en otro lado, no funcionaría igual” (Arq. Calzada, comunicación personal, 2018).

Ilustración 51. Instituto de Producción Animal I Entorno de características rurales.
Fotografías gentileza Arq. Daniel Calzada



TEA

Edificio Anexo a la actual Torre Ejecutiva
2013





Ilustración 53. Anexo Torre Ejecutiva
Fotografía extraída de Google Maps.

Ubicación: Ciudadela y Liniers,
Montevideo, Uruguay.

34° 54' 26.01" S
56° 12' 0.49" O

Concurso Llamado Público n.º 01/2012: Presentación de ofertas para la realización de un anteproyecto de Arquitectura y Construcción de un edificio anexo a la actual Torre Ejecutiva

- Programa: Institucional - Oficinas.
- Equipo de diseño: FGM: Diego Ferrando, Fernanda Goyos, Daniel Martirena y os: Javier Olascoaga, Andrés Souto. Colaboradores: Leandro Nolla, Juan Delgado, Cristian Ayala, Catalina Radi.
- Asesorías: Estructura: Marella - Pedoja Ingenieros | Eléctrico, Térmico, Gases, Energía solar e Incendio: Barbot - Rocha | Sanitaria e Hidráulica: Ing. Pablo Fitermann - Téc. San. Nora Mijalovich.
- Constructora: Stiler S. A.
- Jurado: Alejandro Baptista Vedia, Mariano Arana, Nery González, Ángela Perdomo.
- Área edificada: 6 046 m².
- Monto adjudicado: USD 7 500 000. Precio global y único.
- Plazo: 420 días corridos. Proyecto 2013.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso

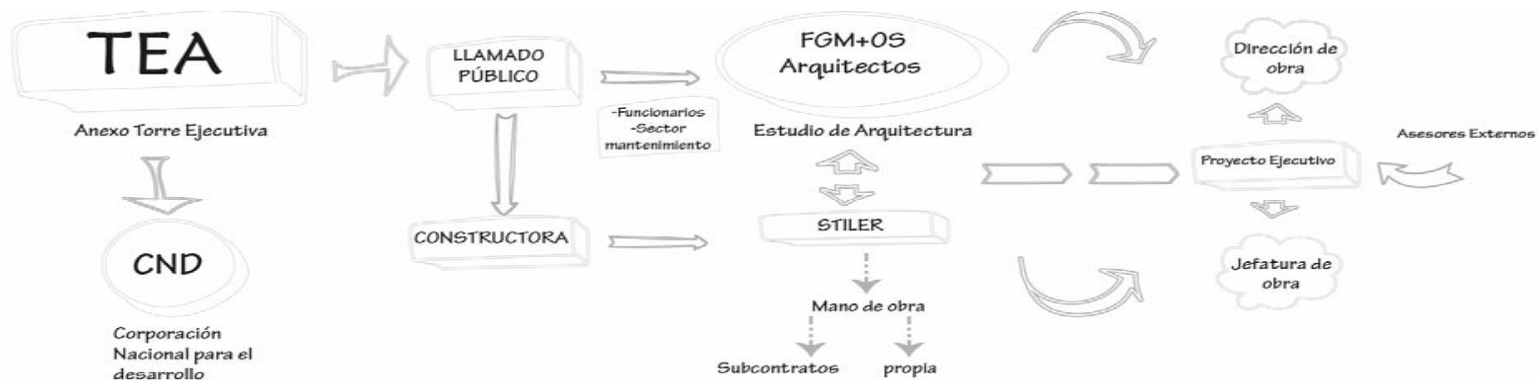


Ilustración 54. Anexo Torre Ejecutiva | Desarrollo del proceso
Gráfico de autor



Ilustración 55. Anexo Torre Ejecutiva | Modelización exterior del conjunto
Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga



Ilustración 56. Anexo Torre Ejecutiva | Modelización hall de planta baja
Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga

Objeto

Realización del anteproyecto y su construcción completa garantizando la misma por un precio y un plazo máximo (Sociedad de Arquitectos del Uruguay, 2012, pág. 7).

Ciudadela jerarquiza el espacio frente al Teatro Solís, y promueve la continuidad a nivel peatonal, de las actividades de la TE (100 años de Concursos de Arquitectura, 2019).

Fuentes

La Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) en su calidad de administradora, llama a la presentación de ofertas para la construcción de un nuevo edificio y su entorno urbano inmediato a implantarse en la manzana sur próxima a la Torre Ejecutiva (TE).

Se trata de un edificio que se ubicará frente al Teatro Solís en el cual se instalarán las oficinas de Presidencia de la República y el Instituto Nacional de Estadística, conteniendo a su vez un auditorio que será el espacio destinado a actividades y momentos representativos de importancia nacional.

El edificio, simple y compacto, se implanta en un escenario dominado por grandes masas construidas, en la Ciudad Vieja de Montevideo, proponiendo una pausa frente al dinamismo de la ciudad.

Se genera un espacio público calificando toda la manzana, y articulando el edificio con su entorno inmediato. El espacio remanente de un encuentro de tramas no resuelto, se re significa como ámbito integrador, democrático y activo en la ciudad, contribuyendo a la comprensión del sitio como lugar intermedio entre dos conformaciones urbanas y de acceso al Centro y la Ciudad Vieja desde la vía de comunicación costera.

La sencillez de un volumen neutro se integra al conjunto de edificios significativos, desde la complementariedad, controlando su escala, materialidad, transparencia, posición en la trama y vínculos con la TE. El acceso hacia la calle

Memoria de proyecto

CALIDAD URBANA Y AMBIENTAL

- Aporte de espacio público
La estrategia de intervención consiste en generar un espacio público calificado que incluya a toda la manzana, en el cual se articule el edificio con su entorno inmediato.
- Re significación del vacío
El espacio existente, típico remanente de un incierto de tramas no resuelto, se re significa como ámbito abierto integrador, múltiple y democrático.
- Articulación de tramas y tensiones espaciales
El área residual pasa a ser una pieza activa en la ciudad que canaliza las diversas tensiones espaciales y contribuye a la lectura y comprensión del sitio como lugar intermedio entre dos conformaciones urbanas y de acceso al Centro y a la Ciudad Vieja desde la vía de comunicación costera.
- Complementación de la volumetría del entorno
El volumen se integra al repertorio de masas edificadas importantes, desde la complementariedad y no desde el protagonismo, controlando su escala, materialidad, transparencia, posición en la trama y vínculo relacional con la torre Ejecutiva.
- Interacción con el Teatro Solís y la Torre Ejecutiva
El acceso se proyecta hacia la calle Liniers, jerarquizando el espacio frente al Teatro Solís, y promoviendo la continuidad, a nivel peatonal, de las actividades de la Torre Ejecutiva que se vinculan con esta calle.
- Asoleamiento y acondicionamiento del espacio exterior
La altura del edificio, que no llega al máximo permitido por la normativa, mejora el asoleamiento del espacio libre de la manzana, de manera de optimizar las condiciones de la plaza y permitir la incorporación y crecimiento de nuevas espacios vegetales.

- Vegetación
Se conservan todos los ejemplares vegetales existentes (palmeras e ibirapitás) sin modificar su ubicación. Se completa el arbolado de las aceras, agregando tres ejemplares de ibirapitás. La plaza, que se extiende como fundamentalmente seca a efectos de potenciar la proyección del hall del edificio al exterior, se acondiciona además con una isla vegetal de césped y sectores plantados con especies de gramíneas y rastreras.
- Control del Viento
La forma y posición del edificio generan fachadas este y oeste no paralelas a las direcciones de las calles Ciudadela y Liniers, evitando la formación de “túneles de viento”.

VALORES ARQUITECTÓNICOS

a) Simplicidad y eficiencia de la forma

- Economía de recursos

La sencillez del prisma integra sin conflictos el edificio al entorno y aporta una referencia clara para su comprensión, con un uso más eficiente de los recursos, se reduce el área de la fachada, se facilita la construcción, se economiza en el mantenimiento.

- Protagonismo del interior

El volumen neutro transfiere interés perceptivo a los eventos al interior del edificio y las variadas formas en las que estos se evidencian a través de la envolvente.

b) Imagen

- Transparencia y diversidad

Se propone una asociación explícita en la transparencia en la materialidad de la envolvente con la transparencia institucional, y un juego de variaciones y matices a partir del tratamiento de esta piel vidriada para generar protección y

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

mejoramiento de las condiciones de confort al interior del edificio, que refiere a la diversidad de la sociedad.

- Solidez y adaptación

La contundencia del prisma ortogonal evoca la solidez de nuestro ordenamiento democrático, matizada por el gesto oblicuo de la fachada a nivel de planta baja, en el acceso, que sugiere flexibilidad y sensibilidad hacia lo que sucede fuera del ámbito gubernativo.

c) Organización y vínculos con la Torre Ejecutiva

- Conexiones claras / intervención mínima

Se proponen conexiones claras con la Torre Ejecutiva: un puente para vínculo de público y personal, de acuerdo a lo que solicita el programa, y un vínculo a nivel del segundo subsuelo, para acceso exclusivo del Presidente.

- Aprovechamiento de la construcción existente en el predio

Los garajes existentes no se modifican, y se propone además, el aprovechamiento de una de las rampas de acceso vehicular para acceso a los garajes del nuevo edificio, en caso de que estos se construyan, dejando una rampa vehicular al segundo subsuelo como acceso vehicular exclusivo de presidencia.

- Adaptación a eventuales modificaciones

La propuesta permite, en caso de que no se construyan los garajes del Anexo de la Torre Ejecutiva, reformular el subsuelo a efectos de albergar solamente el resto de los locales que solicita el programa, sin que esto tenga consecuencias inconvenientes que afectan al edificio existente o al nuevo proyecto.

d) Tectónica

El edificio evidencia su construcción material y conceptual, estableciendo un juego de tensiones entre la potencia de la forma unitaria y la percepción de sus principales componentes:

- Estructura / organización del espacio y su flexibilidad

De hormigón armado, organizada en dos bandas de losas nervadas en ambos sentidos, con apoyos en las fachadas y en la faja central de servicios.

- Volúmenes / especificidad funcional

Dentro de la conformación general basada en losas libres, se insertan dos volúmenes cerrados: el de circulaciones verticales y servicios, ubicado al centro del edificio y desarrollado verticalmente; el auditorio, ubicado sobre rampas de acceso vehicular existentes, que sintetizan los elementos funcionales del programa de mayor especificidad.

- Piel / materiales vs. Productos

La finalidad del edificio supone una permanencia e inalterabilidad que, para la conformación de la imagen, excluye el uso de productos que le impriman un carácter comercial, determinando la necesidad de apelar a la condición básica del material. Se saca partido de esta aparente limitación, explotando las propiedades constructivas y expresivas del vidrio, complementando en algunos casos, por planos netos de hormigón.

ORGANIZACIÓN ESPACIAL

a) Estrategia de ocupación

—Planta cuadrada: Síntesis planimetría de la simplicidad formal.

—Auditorio: Sobre el plano inclinado que tacha la rampa existente, canalizando de modo positivo la potencialidad de la situación existente.

—Banda interna de servicios: En el eje norte - sur de la planta como punto de partida de la organización funcional.

b) Uso del edificio

- Flexibilidad

Las actividades ocupan en las plantas, las áreas a cada lado de la banda de servicios, cuya formación de planta libre permite una utilización flexible y variable en el tiempo.

- Estratificación

La estratificación en el vertical se produce de acuerdo a un gradiente de privacidad y seguridad en el uso de los espacios, desde el hall en la planta baja, hasta las oficinas de Presidencia en el último nivel, de manera de facilitar el control del flujo de la entrada, circulación y salida de personas.

c) Espacialidad

- Calificación espacial básica:

- Dobles alturas y vínculos espaciales fluidos en los espacios de relación del edificio con la ciudad y mayor afluencia de público.

- Plantas libres con alturas simples y uniformes en los espacios de trabajo

SOSTENIBILIDAD

Se propone un concepto de sostenibilidad ponderado y ajustado a los montos de inversión establecidos, que permita obtener resultados concretos en relación con la utilización eficiente de los recursos, sin apelar a soluciones de excesivo monto de inversión inicial, dificultades de mantenimiento o utilización de insumos contaminantes.

La estrategia de sostenibilidad se basa en:

- Compacidad del edificio: disminución de área de fachadas, economía y eficiencia en las instalaciones.
- Materiales y procesos constructivos no contaminantes.
- Tratamiento de fachada: serigrafiado variable en todas las orientaciones, vidrio de baja emisividad en la fachada sur, filtro de sol de capa blanda en fachada oeste.

- Eficiencia energética en el acondicionamiento térmico.
- Utilización de la vegetación como descontaminante y regulador de calor.
- Reutilización de agua de lluvia para alimentación de cisternas y riego (opcional).

El concepto de sostenibilidad se materializa en el proyecto a través de dos estrategias básicas:

- El diseño arquitectónico que integra elementos de acondicionamiento natural:

- Compacidad: disminución del área de fachadas.

- Asoleamiento: iluminación natural.

- Atenuación de efecto Venturi.

- Los dispositivos y sistemas que posibilitan la eficiencia energética del edificio:

- Tratamiento de fachadas.

- Instalación de acondicionamiento térmico eficiente.

- Adicionalmente, y como opción extra propuesta, se prevé: los dispositivos y sistemas que posibilitan una gestión eficiente de las aguas, permitiendo considerables reducciones del consumo de agua potable.

INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL ESTIMADOS

- Carga máxima en invierno (kW/m²) 0.08

- Carga máxima en verano (kW/m²) 0.15

- Iluminación natural (%) 40

*opcional:

- Ahorro de agua potable (%) 50

Se descarta la utilización de energía solar para el calentamiento de agua, dado que el sistema de bombas que demandaría la circulación de agua consume más energía que la que se ahorra, sumando a la importante afectación al asoleamiento del edificio que determina el edificio de la Torre Ejecutiva.

Se descarta la utilización de energía eólica por la demanda de espacio no previsto en el programa para sala de baterías, los costos de mantenimiento de las mismas, y la contaminación que produce su recambio, aspectos que no equilibran el potencial ahorro de energía que se obtendría.

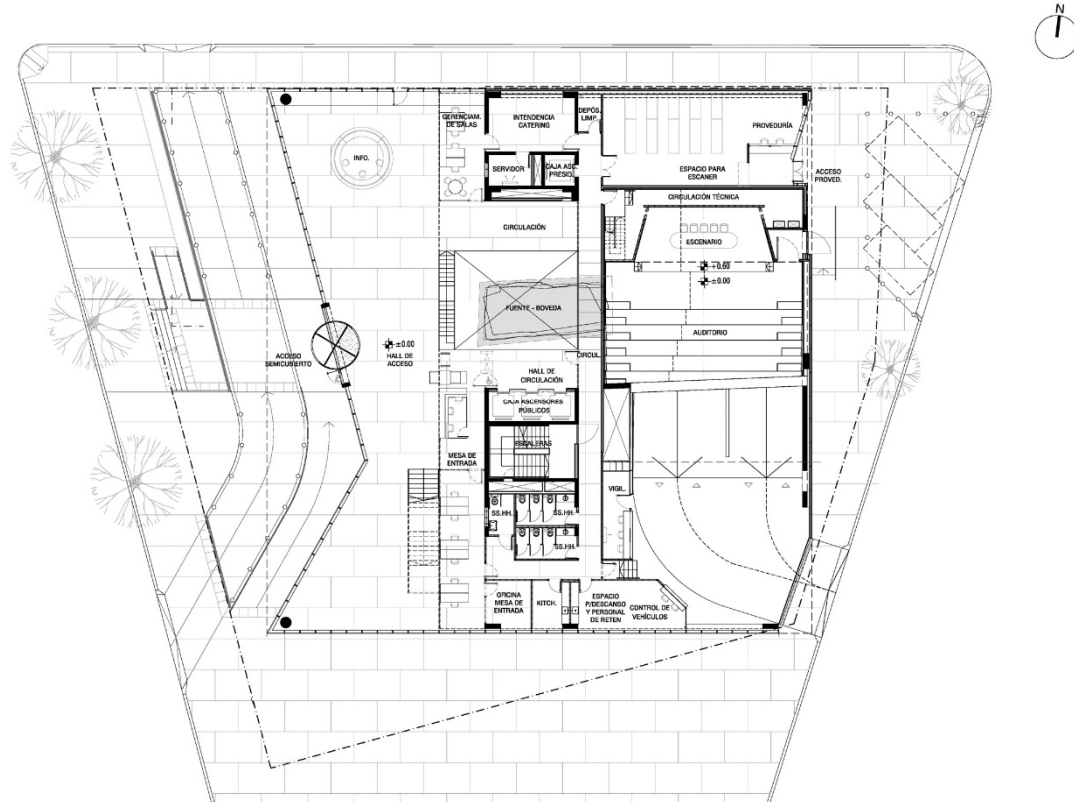
ACCESIBILIDAD

La accesibilidad del edificio y los espacios exteriores es total. Se ubican espacios específicos para personas que utilizan sillas de ruedas, tales como los servicios higiénicos, en todos sus niveles y se prevén dos opciones de acceso al auditorio.

ESTÁNDARES/CONSTRUCCIÓN

El edificio está diseñado de acuerdo a los estándares de calidad de la Torre Ejecutiva (Sociedad de Arquitectos del Uruguay, 2013, págs. 66-73).

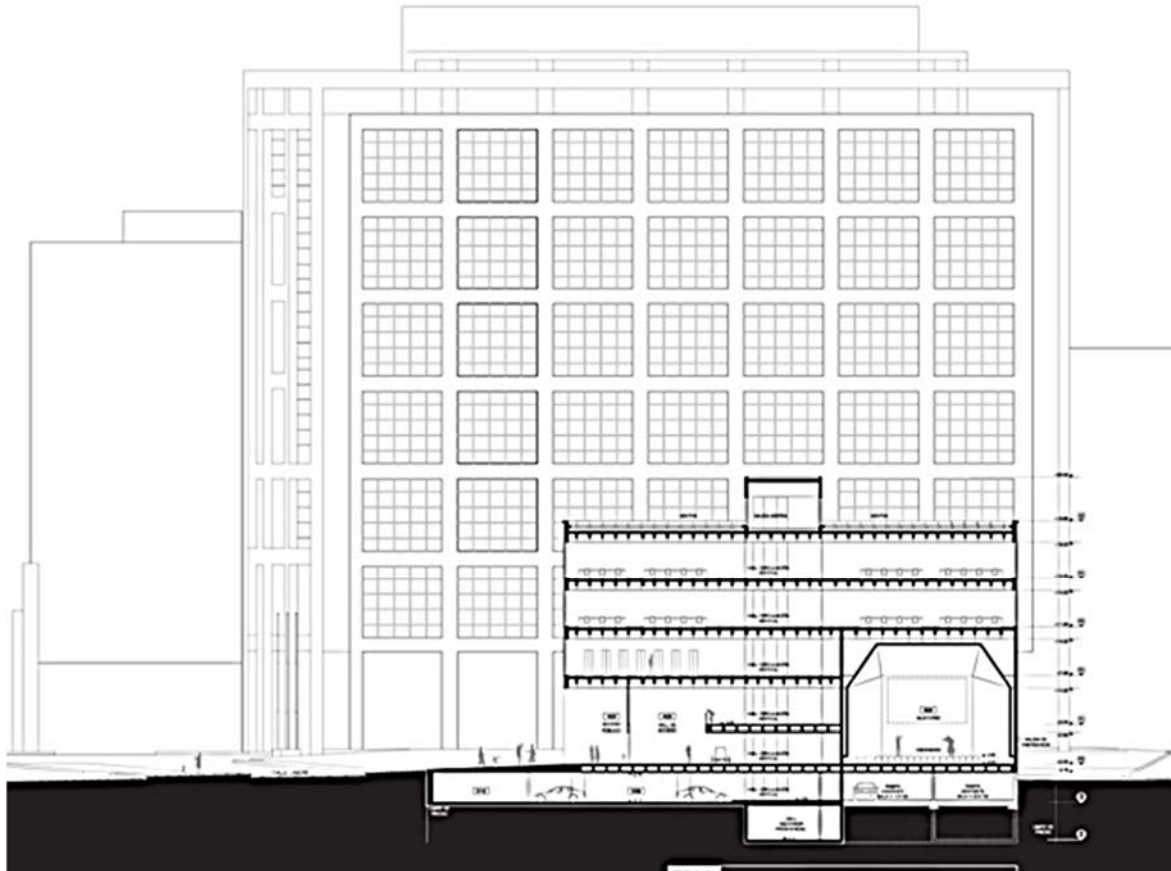
Recaudos gráficos



Planta baja

Ilustración 57. Anexo Torre Ejecutiva I Planta baja
Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Corte transversal

Ilustración 59. Anexo Torre Ejecutiva I Corte transversal
Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga

Envolvente



Ilustración 60. Anexo Torre Ejecutiva | Envolvente.
Fotografía y gráficos gentileza Arq. Javier Olascoaga.



Ilustración 61. Anexo Torre Ejecutiva | Detalle fijación estructura *curtain wall* a estructura general del edificio. Fotografía de autor.

Caracterizaciones constructivas

La envoltente se resolvió prácticamente en su totalidad con un sistema de muro cortina de termopaneles. Una estructura auxiliar de soporte lo independiza de la estructura general de losetas prefabricadas y vigas postensadas (Ilustración 61).

Los paneles de vidrio tienen distintos niveles de intensidad en el serigrafiado (Ilustración 62), en concordancia con los distintos niveles de privacidad en el interior, según lo que comenta el proyectista. Además, la simpleza de la forma, la modulación y uniformidad en el plano de la envoltente otorgan al edificio un carácter industrial (Ilustración 63).

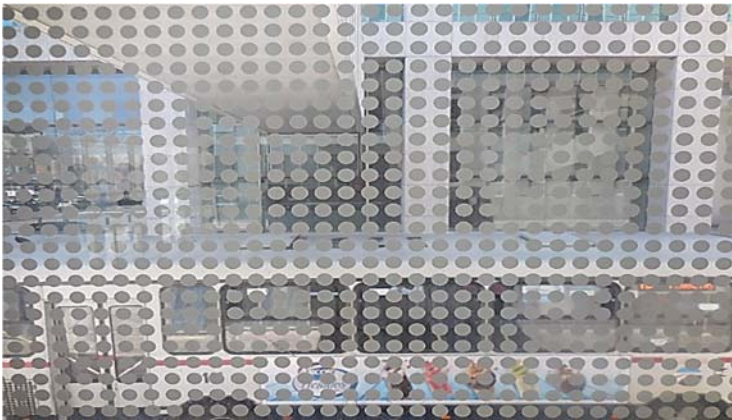


Ilustración 62. Anexo Torre Ejecutiva | Diseño serigrafiado de termopaneles de envoltente. Fotografía de autor.



Ilustración 63. Anexo Torre Ejecutiva | Apariencia exterior del conjunto al atardecer. Diseño serigrafiado de termopaneles de envoltente. Fotografía de autor.

Envolvente - Limitantes y oportunidades del proyecto - tecnología

Comitente

En la concreción material de la envolvente se traducen el carácter público y el uso del edificio. El arquitecto proyectista explica que en su materialización se buscó asumir la solidez y el orden del sistema de gobierno para el cual el edificio fue construido. Dentro del gran desarrollo vidriado, los espacios más privados, de acceso restringido, se resolvieron con elementos prefabricados de hormigón.

Programa

La privacidad y seguridad necesaria para los distintos espacios se desarrolla de acuerdo a un gradiente en vertical. Las oficinas de Presidencia en el proyecto se ubicaron en los niveles más altos. Desde el exterior, con excepción del *hall* de planta baja, la envolvente no reconoce esa diferenciación. A nivel de calle, con un gesto formal que se individualiza dentro de un volumen homogéneo después de atravesar una explanada peatonal, la envolvente invita a acceder (Ilustración 64).



Ilustración 64. Anexo Torre Ejecutiva | Plaza peatonal acceso al edificio
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga

Costo

El proyecto surgió con un precio cerrado y ajustado desde la licitación. El proyectista comenta que los márgenes de negociación eran mínimos, por lo que la elección del sistema constructivo y la opción tecnológica fue determinante.

Plazo

El sistema constructivo elegido y las tecnologías adoptadas no afectaron el plazo definido, ya que las principales dificultades en el cumplimiento del plazo residieron en las modificaciones a causa de un hallazgo colonial durante la etapa de movimiento de tierra (Ilustraciones 65 y 66).

Contexto físico - social - productivo

Preservar la antigua construcción implicó muchas adaptaciones al proyecto original. La investigación arqueológica conllevó, además, repercusiones de carácter social, jurídico y patrimonial. A nivel de proyecto, el contexto productivo no constituyó una limitante, pero el control de obra fue muy exhaustivo.

Ilustración 65. Anexo Torre Ejecutiva I Movimiento de suelo. Hallazgo de construcción de época colonial
Fotografías gentileza Arq. Javier Olascoaga



Ilustración 66. Anexo Torre Ejecutiva I Construcción época colonial
Fotografías gentileza Arq. Javier Olascoaga



PORTAL DEL POLONIO

Proyecto Puerta del Polonio y Plan de Manejo del Área Protegida

2009





Ilustración 68. Portal del Polonio I
Fotografía extraída de Google Maps

Ubicación: Ruta 10 (ingreso al
Parque Nacional Cabo Polonio).
Rocha, Uruguay.

34° 22' 51.08" S
53° 50' 28.51" O

Concurso Licitación Pública 1826/OC-UR para el Proyecto Puerta del Polonio y el Plan de Manejo del Área Protegida

La denominada "Puerta del Polonio" consiste en un pequeño intercambiador que organiza la entrada al área natural protegida de Cabo Polonio, cuyo acceso es restringido y se hace mayoritariamente por camiones descubiertos que atraviesan los campos dunares.

- Programa: Intercambiador.
- Equipo de diseño: LGD: Leonardo García Dovat, Federico Gastambide.
Colaboradores: Guillermo Romero, Diego Bonetti, Sergio Aldama, Fiorella Cobas, Nicolás Borges, Santiago Vera.
- Asesorías: Estructura: Marella-Pedroja Ingenieros | Eléctrico, Térmico, Gases, Energía solar e Incendio: Téc. Carlos F. Sosa - Dr. Ing. Tania Páez Rubio | Sanitaria e Hidráulica: Ing. Pablo Fitermann | Ambiente: Ing. Pablo Fitermann - Dr. Ing. Tania Páez Rubio | Paisajismo: Arq. Ana Laura Goñi - Sandra Segovia.
- Constructora: Nalcor S. A.
- Área edificada: 900 m².
- Monto adjudicado: USD 900 000.
- Plazo: 9 meses. Proyecto 2009.
- Origen de los fondos: El Ministerio de Turismo y Deporte financió este proyecto a través del Programa de Mejora de la Competitividad de Destinos Turísticos Estratégicos financiado parcialmente con recursos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Contrato de Préstamo 1826/OC-UR.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso



Ilustración 69. Portal del Polonio I Desarrollo del proceso
Gráfico de autor



Ilustración 70. Portal del Polonio I Hall central
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide



Ilustración 71. Portal del Polonio I Plataforma de espera de vehículos para ingresar al Cabo
Fotografía de autor

Objeto

El objetivo del llamado es fortalecer el rol del Parque Nacional Cabo Polonio y posicionarlo como un ejemplo de turismo en áreas protegidas de primer orden, no solo para Rocha sino también para todo el Uruguay.

Ordenar y articular los servicios de las empresas de transporte competentes sobre el acceso principal a Cabo Polonio, minimizando el impacto ambiental sobre las dunas y mejorando los servicios turísticos. A su vez, mejorar la imagen sobre la Ruta N° 10 creando una antesala atractiva y amigable de acceso al Parque Nacional Cabo Polonio (Diario El País, 2011).

Fuentes

El gran quinchado alojará la oficina de venta de tickets, el hall de espera, una cafetería, tienda, baños, oficinas públicas y de las empresas transportistas, un área de andenes de los camiones que tienen la habilitación para ingresar al Polonio y habrá un área de estacionamiento para vehículos particulares. “Y completando el conjunto hay un volumen independiente (prisma de madera) que es un pabellón interpretativo”. En este lugar el turista tendrá la oportunidad de adelantarse a lo que después va a vivir en el Polonio. “La idea es que con mecanismos audiovisuales la gente tenga una antesala de las vivencias que va a tener en Cabo Polonio”, agregó García Dovat. Va a ser uno de los primeros centros interpretativos del país. “La idea es que allí la gente pueda cargar los reproductores multimedia y se pueda llevar varios itinerarios para recorrer dentro del Cabo, planteamos también el relato de naufragios”, por ejemplo, indicó García Dovat. Entre los recorridos que tendrán los reproductores habrá uno sobre lo que fue la industria lobera, la historia del faro, para que el visitante los escuche mientras camina por el lugar. Aún no se sabe quién va a gestionar la Puerta. Una vez que empiece a ser construida habrá un llamado con ese fin y para saber quién se encargará del centro interpretativo, anunció López.

En el Cabo también se va a construir un pequeño edificio que alojará una enfermería, un área de teléfonos y sanitarios. Usarán madera para construirlo con el fin de que esté acorde con la naturaleza del lugar y con las edificaciones existentes. El estudio de arquitectos está elaborando el proyecto ejecutivo y tramitando las autorizaciones ante los organismos competentes. La entrega del proyecto será en 45 días y la obra demandará 180 días.

Turistas en un Cabo protegido

La temporada de verano que pasó fue la primera en la que los turistas llegaron a un Cabo Polonio que es área protegida, ya que el balneario integra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) desde setiembre pasado.

“Este verano permitió empezar a ordenar un poco mejor algunas de las actividades y el uso del área, se reiteró y mejoró el funcionamiento centralizado del servicio de ingreso. La venta centralizada de los boletos hace que los viajes se hagan llenos y sean menos, entonces hay un menor daño de las dunas. Esto se mantuvo con respecto al año anterior”, dijo Guillermo Scarlato, coordinador general del proyecto SNAP (Diario El País, 2011).

Memoria de proyecto

La sensibilidad por el patrimonio natural ha ido creciendo en el último medio siglo en nuestro país y si bien ha avanzado, los miedos ante lo nuevo o aplicaciones demasiado sectoriales permanecen aún a la hora de intervenir en ellos.

El proyecto del Portal del Polonio apuesta a conceptualizar el patrimonio natural de modo inteligente y creativo, sopesando lo cualitativo, lo pragmático y la gestión, articulando los diversos actores, las prácticas patrimoniales, sociales y la sostenibilidad.

Las bases del concurso solicitaban desdoblarse el proyecto en dos edificios, uno principal denominado “Portal del Polonio” que se ubicaría próximo a la R10 y que contendría el programa de intercambiador, con servicios y oficinas públicas así como un espacio para el desarrollo de actividades y exposiciones interpretativas que preparen al visitante que va a entrar al Parque Nacional del Cabo Polonio. La segunda parte del proyecto resuelve un edificio de servicios sanitarios y una pequeña sala de enfermería dentro mismo del poblado del Polonio, su ubicación (decisión estratégica de alta sensibilidad) fue referenciada

en las bases pero luego resuelta en conjunto con el Ministerio y los diversos actores involucrados.

El edificio del Portal se inspira en la tradición de la arquitectura rural del Uruguay, re-interpretando las relaciones de apropiación del lugar. Entre las edificaciones y los elementos naturales, los más próximos que hacen al entorno inmediato del hábitat así como de la percepción que produce el campo abierto, en la otra escala paisajística, de la mirada lejana y melancólica en el horizonte.

En este sentido el proyecto del Portal considera lo siguiente:

1. Jerarquizar al conjunto Puerta del Polonio desde la perspectiva secuenciada que se tiene desde el acceso frontal por R10 y el trazado arbolado hacia el edificio.

2. El proyecto se compone de forma compacta bajo una estructura longitudinal abierta de 80 metros de largo y una caja sintética y cerrada que aloja el espacio interpretativo. La implantación es clara y contundente, paralela a la R10 y perpendicular al ingreso principal y apoyada por el bosque de pinos existente por detrás, generando en conjunto una marca fuerte, contundente en el campo abierto.

3. El propio edificio opera como un buffer del tránsito. La barra sectorial claramente los ingresos y los egresos hacia el Polonio ordenando el complejo sistema de flujos.

4. Dentro de la homogeneidad de la pieza, hay dislocaciones, lugares singulares que se vinculan a los puntos de ingreso y egreso de la terminal. Un sutil equilibrio entre los espacios públicos generados, sus relaciones y transiciones con el exterior fueron cuidadosamente articulados, reconociendo en todos ellos la fuerte relación espacial y visual que el programa y el lugar demandan.

5. Se propuso un espacio fluido que transita por los diversos usos indefinidos del edificio, haciendo especial énfasis en la seductora imagen que resulta

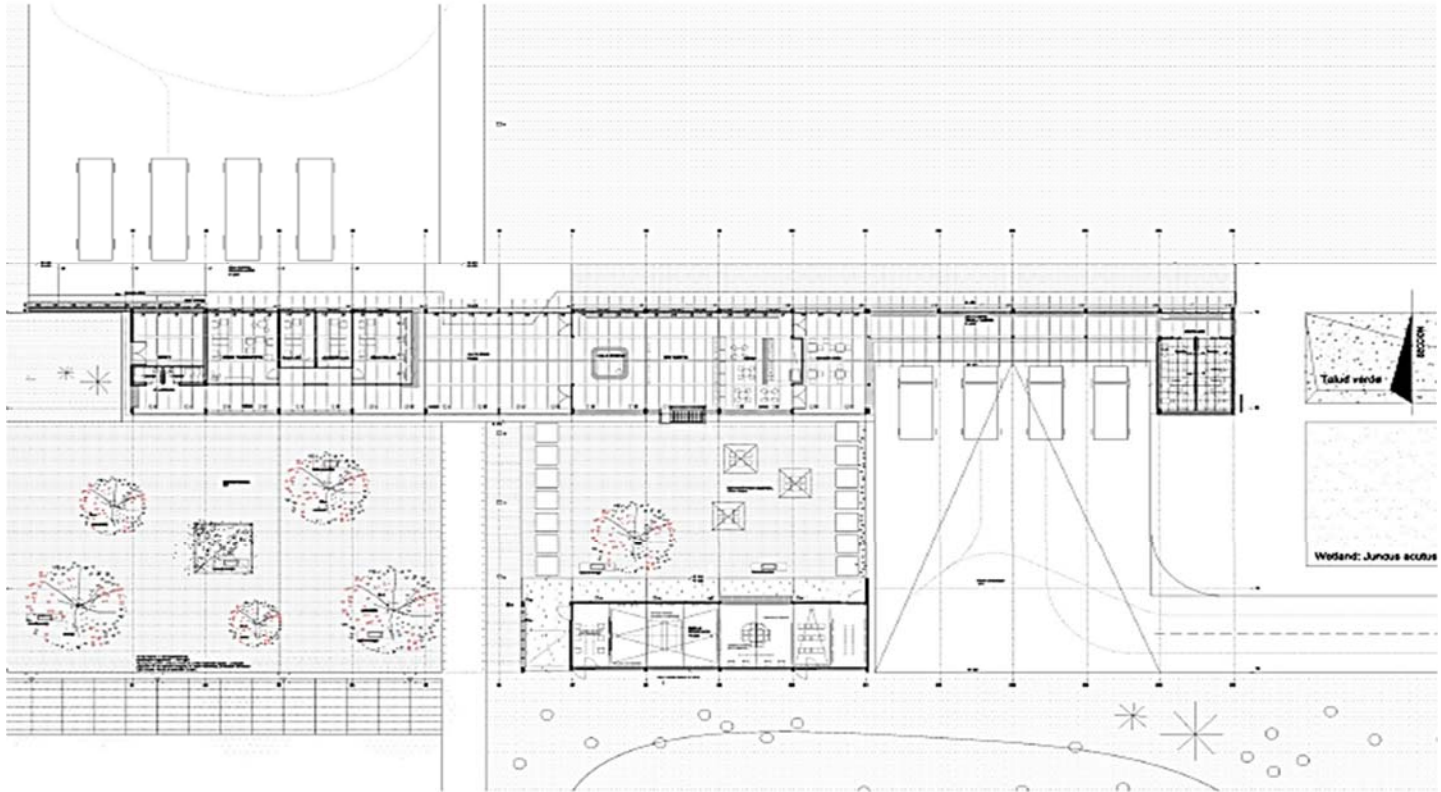
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

cuando la luz se filtra y las potentes sombras de la estructura de hormigón dibujan múltiples figuras negras.

6. La elección de la materialidad está relacionada con la tecnología constructiva adoptada y con un cierto pragmatismo de sensato realismo. Se extrema en el potencial del hormigón llenado *in situ*, la aplicación de la madera en los cerramientos fijos y oscilantes y en la cubierta de quincha con un espesor ancho poco habitual, de modo de encontrar en cada uno de ellos la máxima expresividad del material, al tiempo que minimicen los impactos ambientales y potencien la experiencia de acercamiento del visitante con la naturaleza.

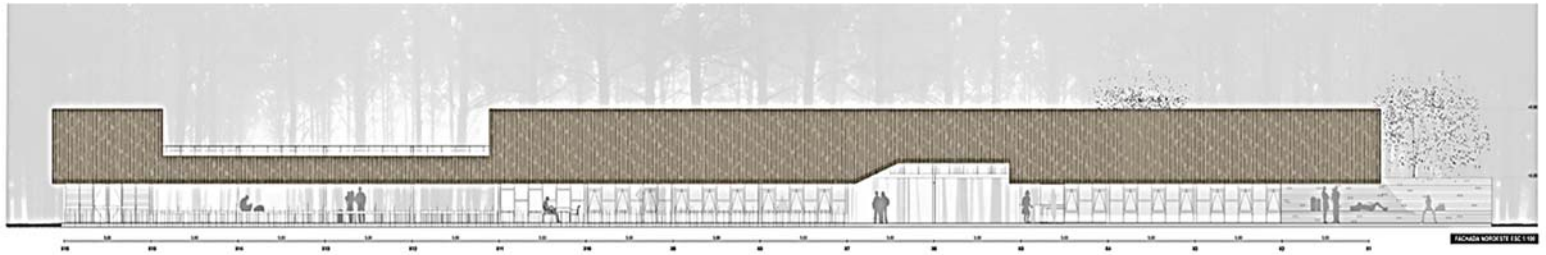
7. Incorporar nuevas técnicas interpretativas que permitan una interacción más rica de los visitantes con la experiencia Cabo Polonio y con el área natural protegida en general. Se propone que el espacio interpretativo sea un espacio intenso de inmersión audiovisual. Como ejemplo se podrían exponer los múltiples relatos reales y ficcionados relativos a las historias y leyendas del Polonio y sus naufragios que el visitante podría cargar a su reproductor multimedia para luego de la travesía dunar experimentarlos en vivo (ARQA/UY, 2015).

Recaudos gráficos



Planta general

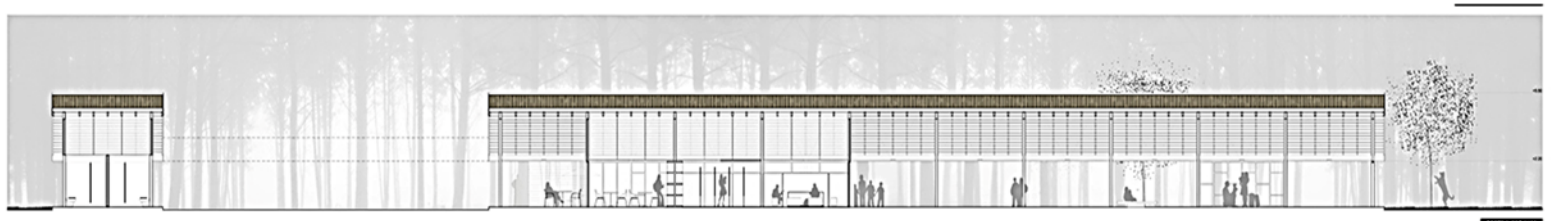
Ilustración 72. Portal del Polonio I Planta general
Gráfico gentileza Arq. Federico Gastambide



Fachada norte



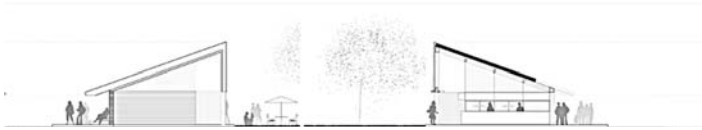
Fachada sur



Corte longitudinal

Ilustración 73. Portal del Polonio I Fachada sur, fachada norte y corte longitudinal
Gráfico gentileza Arq. Federico Gastambide

Cortes transversales



III

Ilustración 74. Portal del Polonio I Cortes transversales
Gráfico gentileza Arq. Federico Gastambide

Envolvente

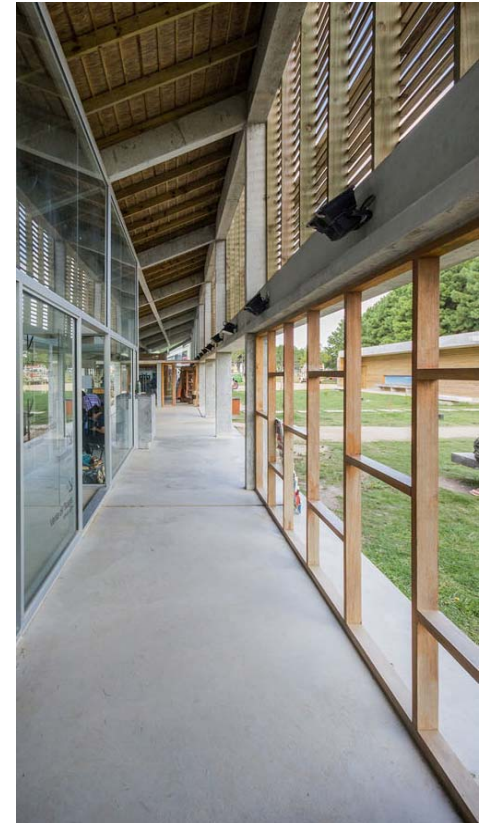


Ilustración 75. Portal del Polonio | Envolvente
Fotografías de autor y gentileza Arq. Federico Gastambide

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

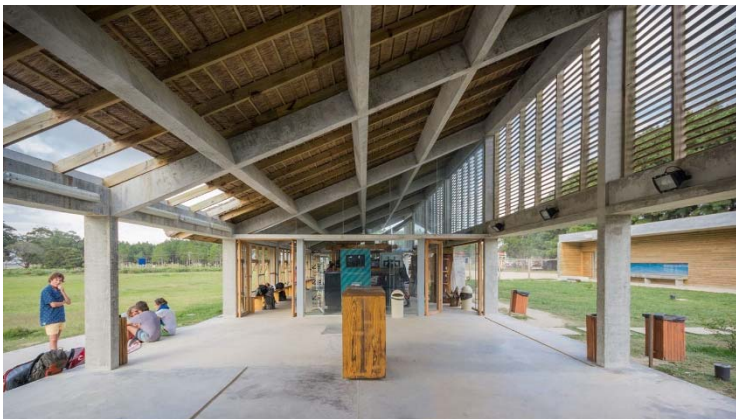


Ilustración 76. Portal del Polonio I. Envoltente: tres planos: fachada norte, cubierta, fachada sur.
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide



Ilustración 77. Portal del Polonio. Fachada sur. Sector acceso a camiones.
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide

Caracterizaciones constructivas

Materialmente el conjunto se condensa en la envoltente que está definida en tres cerramientos (Ilustración 76). La fachada norte se arma a partir de los elementos verticales de hormigón armado que soportan la cubierta y dispositivos móviles de madera entre ellos. La extensión del alero de paja en esta orientación protege a la fachada y le da profundidad.

El alto desarrollo en altura de la fachada sur se articula incorporando un sistema de alfajías de madera a modo de tamiz, en la parte superior (Ilustraciones 76 y 77). Los servicios agrupados en un extremo se confinan con mampostería tradicional con un revestimiento discontinuo de piedra laja.

El quinchado de la cubierta tiene 35 cm de espesor y está orientado al norte a favor de su secado. Se arma a partir de una estructura de tirantería de madera y descarga sobre un entramado de vigas y pilares de hormigón armado (Ilustraciones 78 y 79).

Las intenciones del proyecto en cuanto a la imagen de transparencia, opacidad, sobriedad y dignidad en el envejecimiento buscaron ser asumidas en el vidrio, la quincha, el hormigón y la paleta acotada de materiales.

Envoltente - Limitantes y oportunidades del proyecto - tecnología

Comitente

El Ministerio de Turismo y Deporte requería que el ingreso al Parque Nacional se ordenara materialmente. El Portal se localiza en un predio propiedad del Ministerio de Ganadería y se inscribe en el Programa de Mejora de la Competitividad de Destinos Turísticos Estratégicos.

Programa

El proyectista entrevistado cuenta que se ideó una intervención que, además de organizar la circulación, consolidara la cualidad de Portal para el edificio. Afirma que el gran desarrollo y las características de la cubierta fueron decisiones estratégicas en la formulación material del programa. Permitió jerarquizar y ampliar un programa acotado y capaz de resolverse con poca área.

Costo

La baja estimación en el costo general del proyecto debió ser asumida en la selección e instalación de los componentes de la envoltente.

“Este es un proyecto *low low low cost*. Se hizo con muy poco dinero y eso fue una condicionante muy importante para la materialidad” (Arq. Gastambide, comunicación personal, 2018).



Ilustración 78. Portal del Polonio I Quinchado de la cubierta
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide



Ilustración 79. Portal del Polonio I Estructura de sostén de la cubierta de quincha inclinada
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide

Plazo

Los proyectistas evalúan que la opción tecnológica se ajusta 100 % al plazo previsto. Una vez resuelta la estructura de hormigón, el montaje y cierre de la cubierta y de la fachada fue rápido.

Contexto físico - social - productivo

El contexto físico es considerado por el contratista la mayor dificultad que debió afrontar durante la realización del Portal. Es por ello que, si bien la tecnología tradicional adoptada era bastante sencilla y no fue necesario realizar adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto, el hormigón se confeccionó en sitio y se integró personal local para la ejecución del Portal.

“La construcción está en un lugar donde no había nada, cambió más allá de la forma de vida y trabajo de mucha gente, el lugar en sí” (Ing. Piñeyrúa, comunicación personal, 2018).

Ilustración 80. Portal del Polonio | Cabo Polonio
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide



LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Ilustración 81. Covicordon
Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda





Ilustración 82. Covicordón
Fotografía extraída de Google Maps

Ubicación: Carlos Quijano y Gonzalo
Ramírez, Barrio Sur.
Montevideo, Uruguay.

34° 54' 45.82" S
56° 11' 18.82" O

Covicordón - Cooperativa de Viviendas de Interés Social FUCVAM

- Programa: Vivienda Colectiva.
- Arquitectos: IAT - CEDAS, Arq. Elbia Palomeque.
- Anteproyecto presentado en Banco Hipotecario del Uruguay (BHU) en el 2007.
- Construcción: Capataz y cooperativistas.
- Área edificada: 4 400 m².
- Monto adjudicado: USD 2 698 803.
- Plazo: 28 meses. Proyecto 2011.
- Origen de los fondos: Préstamo BHU para 58 viviendas.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso

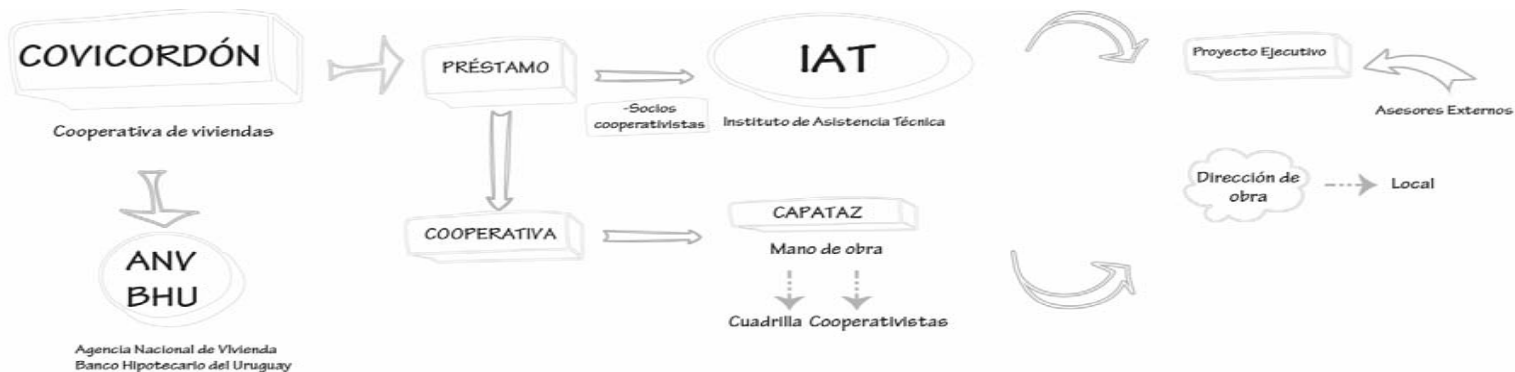


Ilustración 83. Covicordón I Desarrollo del proceso
Gráfico de autor



Ilustración 84. Covicordón I Fachada a calle continuación Carlos Quijano
Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda



Ilustración 85. Covicordón I Fachada interior
Fotografía de autor

Objeto

Covicordón es una Cooperativa de vivienda fundada en abril del año 2000. En sus inicios estuvo integrada por 25 familias de la zona de Cordón Norte. En el 2001 el instituto de asistencia técnica CEDAS entra en contacto con la cooperativa. La Cartera de Tierras de la Intendencia Montevideo (IMM) otorga a la cooperativa un predio en el Barrio Sur, en la calle Gonzalo Ramírez y Carlos Quijano. Esos predios anteriormente estaban ocupados por el corralón municipal y se inscriben en un proyecto de urbanización del área que formaría parte de la formulación del Plan del Barrio Sur. Con este proyecto se crean dos calles nuevas y solares. El predio asignado a Covicordón se desarrolla sobre una de las calles propuestas (continuación de Carlos Quijano) desde Gonzalo Ramírez hasta José María Roo. Las condiciones jurídicas del predio demoraron iniciar el trámite para obtener el préstamo que posibilitaba la construcción de la cooperativa. Las obras comenzaron en el año 2011 (Arq. E. Palomeque, comunicación personal, 2018).

Fuentes

Un proyecto de vivienda de interés social que reúne algunas características particulares en cuanto al rol que cumplen los materiales en el producto final. Durante el proceso de obra se cambiaron algunos debido a la ausencia de disponibilidad en el mercado. No obstante, inicialmente se comprueban tecnologías de prefabricado que cerraban en forma satisfactoria la ecuación de costos y calidad.

La incorporación de las losas pre moldeadas determinó el primer gran acierto que aseguró un plan de trabajo acorde con los objetivos y necesidades marcadas de bajar los costos proponiendo un proceso de construcción donde se asegurará un menor tiempo de ejecución.

Lo siguiente fue pensar en un sistema mixto de bajo peso y, por tanto, la incorporación de tabiquería de yeso resultó la solución más apta. Permite afirmar la premisa de menor tiempo de ejecución, además de incorporar el aporte de hora de trabajo de ayuda mutua de los cooperativistas en trabajos de mayor calificación. La solución del escudo térmico sobre los bloques de hormigón vibrado para los muros exteriores aseguró el cierre de la obra en corto tiempo, permitiendo el trabajo en el interior en las condiciones óptimas.

Esta experiencia ejemplifica las posibilidades de uso de sistemas mixtos, con tecnología de prefabricados en programas de interés social cuyos resultados una vivienda confortable, que sobrepasa los mismos exigidos a nivel normativo y con un costo final apenas por encima de los 900 dólares el metro cuadrado construido (Bellón, 2015, pág. 2).

Memoria de proyecto

¿Otro mundo es posible?

La construcción de cooperativas de vivienda por ayuda mutua en áreas centrales de la ciudad.

Arq. Elbia Palomeque

IAT

EL PROYECTO

Desde el punto de vista de la propuesta arquitectónica las dimensiones y proporciones del predio condicionan totalmente la respuesta. No había otra posibilidad que recurrir a un edificio desarrollo longitudinal, sobre la calle, con viviendas de doble frente, lo que llegó a circulaciones tipo calle corredor para acceder a ellas.

En cuanto a las tipologías que se usaron, se estudió inicialmente la posibilidad de construir tres niveles de apartamentos y los últimos dos en dúplex, esta opción se descartó por no ser compatible con los objetivos de la estructura portante que se proyectaban, reformulando la propuesta sólo con apartamentos.

Resultó entonces un edificio de 5 niveles, un volumen extraordinariamente largo cortado por dos huecos que dan lugar a los accesos, donde también se ubican las circulaciones verticales que exceden a la altura del edificio.

En los primeros tres niveles el plano de fachada se ubica sobre la línea del predio marcando el límite con el espacio público, accediendo a las viviendas por circulaciones ubicadas en la parte posterior del edificio.

A partir del tercer nivel se produce un retranqueo de tres metros que da lugar a una amplia extensa terraza por la que se accede a las viviendas. En el

último nivel se repite la circulación de accesos por el frente pero con un ancho menor.

Dada la estrechez de terreno y el escaso espacio de fondo disponible, se trató de generar áreas exteriores de uso colectivo integradas en el edificio, tales como la terraza del tercer nivel y las que se proyectan en la calle sobre los accesos.

Condiciones de partida para la formulación del proyecto.

El problema al que debía dar respuesta el proyecto arquitectónico y social era cómo construir un edificio en altura con aporte de mano de obra por ayuda mutua, que fuera económicamente y socialmente viable, teniendo que aportar la cooperativa el 15% del valor de tasación total de las obras, mayoritariamente a través de mano de obra no calificada.

El proyecto tenía que contemplar condicionantes claves para el éxito del programa:

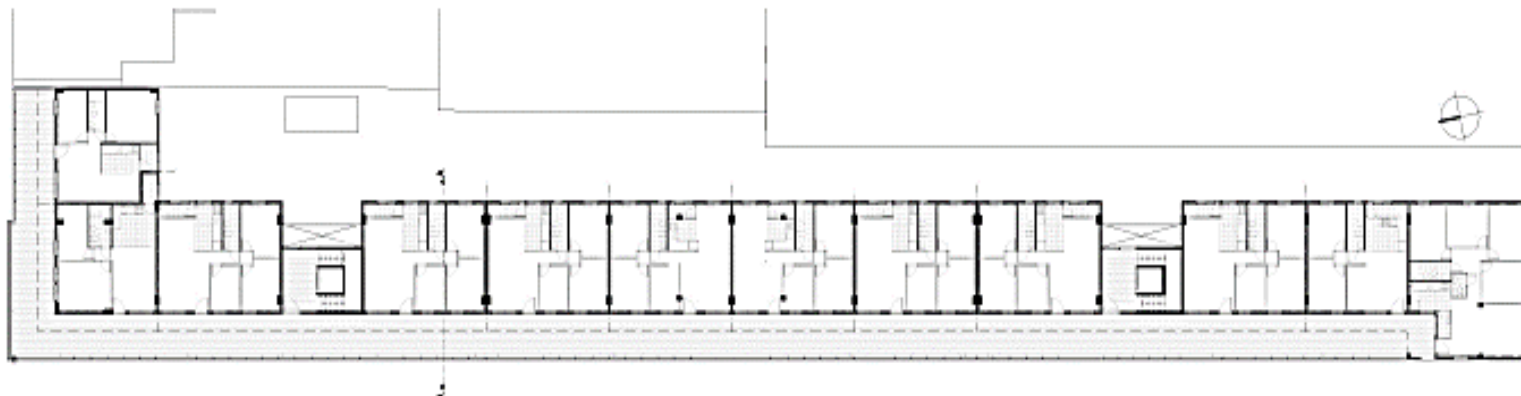
- acortar el plazo de obra (con un sistema tradicional, aportando los socios exclusivamente la mano de obra de peón, a un ritmo de 21 horas semanales por núcleo habitacional, el monto del aporte implicaba alrededor de 5 años de obra);
- obtener condiciones de seguridad para el trabajo de los socios el personal contratado en plazos breves y a costos razonables;
- reducir la necesidad de contratación de mano de obra calificada (aun cuando en el momento que se elabora el anteproyecto, año 2006, estaba en el orden de un 70% menos que el valor que adquirió cuando efectivamente se construyó la obra) en los rubros de mayor incidencia en el costo global, tales como la estructura hormigón y la mampostería, y en consecuencia también abatir el costo de aportes por concepto de leyes sociales.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

- viabilizar el aporte calificado de mano de obra de ayuda mutua, de forma de integrar el aporte necesario menos tiempo, apoyando el acortamiento de plazo de obra;

La respuesta técnica más importante fue la decisión de utilizar una estructura hormigón prefabricado, de grandes losas pre moldeado con nervios pretensados. Sobre ella se construye una carpeta de compresión, reduciendo así los plazos de ejecución y la necesidad de mano de obra contratada para el rubro, a la vez que se habilitaba rápidamente una plataforma de trabajo en cada nivel posteriormente a la colocación de las losas mediante grúa (operación que se realizó por niveles, a su vez divididos en tres etapas de montaje, insumiendo cada etapa menos de una jornada de trabajo) (Palomeque, 2015, págs. 3-8).

Recaudos gráficos

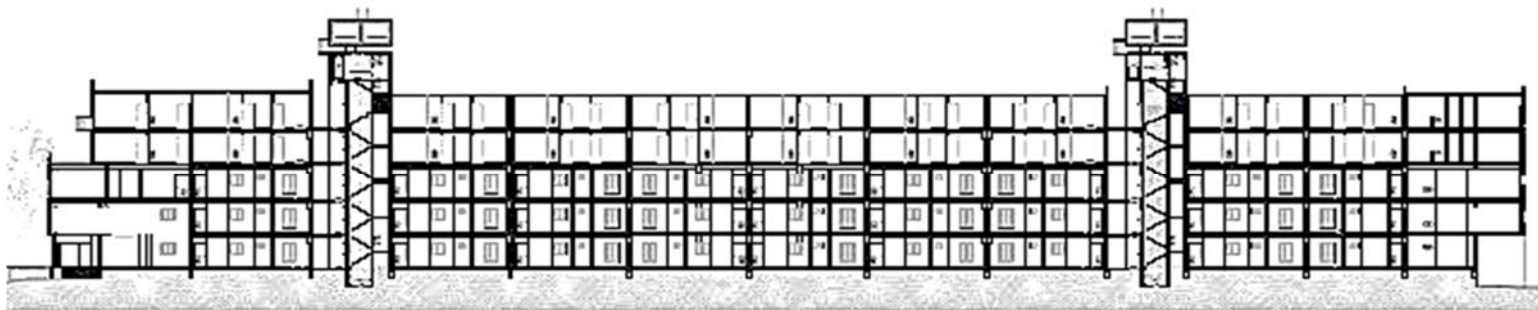


Planta baja



Planta estructura

Ilustración 86. Covicordón I Planta baja y planta cubierta (estructura)
Fotografía gentileza Instituto de Asistencia Técnica CEDAS



Corte longitudinal



Fachada José M.ª Roo



Corte transversal



Fachada Gonzalo Ramírez

Ilustración 87. Covicordón I Fachada norte, fachada sur y corte longitudinal.
Gráfico gentileza Instituto de Asistencia Técnica CEDAS.



Fachada continuación Carlos Quijano

Ilustración 88. Covicordón I Fachada este
Gráfico gentileza Instituto de Asistencia Técnica CEDAS

Envolvente

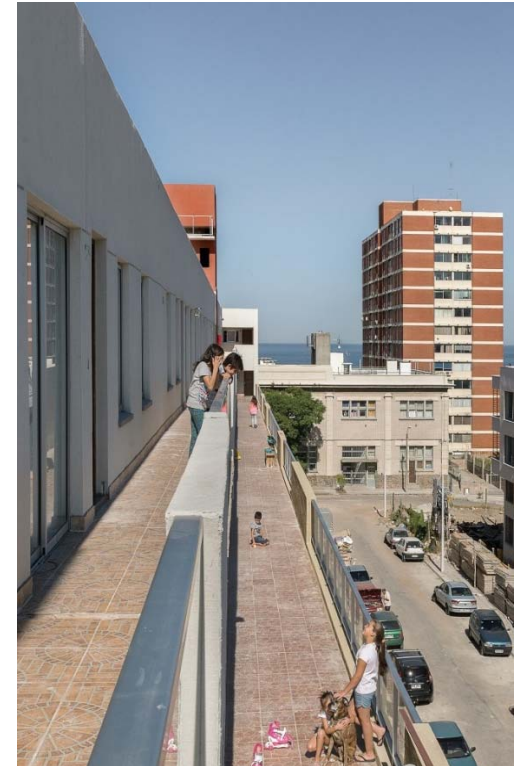


Ilustración 89. Covicordón | Envlovente
Fotografía y gráficos gentileza Unidad Permanente de Vivienda

Caracterizaciones constructivas

La estructura de la cooperativa se resuelve a partir de un sistema repetitivo de pórticos y entre ellos se desarrolla una torre de viviendas. Las losas prefabricadas cubren todo el ancho de la vivienda. Por ser situaciones formales particulares, los núcleos y articulaciones en los extremos se resuelven con losas y pilares confeccionados en sitio.

La fachada es de bloques de mortero, placa de yeso al interior y escudo térmico de poliestireno expandido terminado con pintura texturada al exterior. Conceptualmente, el escudo térmico existe desde hace muchos años, pero se lo readaptó a los nuevos componentes (Ilustración 90). Las aberturas son dobles corredizas de aluminio.

Finalmente, para la cubierta se optó por sistema de paneles industrializados de poliestireno expandido de terminación en chapa.



Ilustración 90. Covicordón I Fachadas norte y este. Terminación pintura texturada.
Fotografía gentileza Instituto de Asistencia Técnica CEDAS.

Envolvente - Limitantes y oportunidades proyecto - tecnología

Comitente

A partir de un diagnóstico conjunto entre el Instituto de Asistencia Técnica y cooperativistas se organizaron los requisitos y la forma de darles respuesta. Se trabajó sobre la comprensión de cómo resolver el problema del edificio en altura y por ayuda mutua, calificar la mano de obra, qué condujo hacia determinadas opciones tecnológicas (Ilustración 91).

“La innovación estaba en poner a funcionar todo junto equipo, técnicas, proveedores, instituto, cooperativistas” (Arq. Palomeque, comunicación personal, 2018).

Programa

La envolvente acompaña la forma lineal de organizar las viviendas en un predio. La calle corredor hacia el interior permite extender el largo y angosto patio y las terrazas de la fachada este aportan una tímida articulación volumétrica al conjunto (Ilustración 92).

Costo

El costo fue una limitante que el Instituto de Asistencia Técnica debió contemplar en la fase de proyecto y al definir la tecnología para su materialización. Los técnicos cuentan que uno de los factores con más incidencia en este aspecto fue la mano de obra no especializada, que requirió de mucha capacitación previa.



Ilustración 91. Covicordón I Cooperativa de vivienda de ayuda mutua: financiamiento ANV (en el momento BHU). Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.



Ilustración 92. Covicordón I Fachada este. Terrazas frontales en niveles superiores. Fotografía de autor.

Plazo

La posibilidad de acortar el plazo de obra se relacionó directamente con el aporte del sistema de ayuda mutua y su especialización, que era una de las premisas de proyecto. Realizar tareas especializadas permitió asociar el trabajo del cooperativista al trabajo de oficial, por tanto, en el cálculo monto-mano de obra, el plazo disminuyó.

Contexto físico - social - productivo

La cooperativa se construyó en una zona de cooperativas que se continúa densificando con otros proyectos (Ilustración 93). Como ya se mencionó, la resolución técnica basada en sistemas mixtos fue clave para integrar a los cooperativistas a una organización que aborda el interés social y su vivienda.

Ilustración 93. Covicordón I Entorno físico: zona de varios conjuntos cooperativos
Fotografía gentileza Instituto de Asistencia Técnica



DATA CENTER

Polo tecnológico (servicios de gestión,
distribución y respaldo de contenidos)

2015



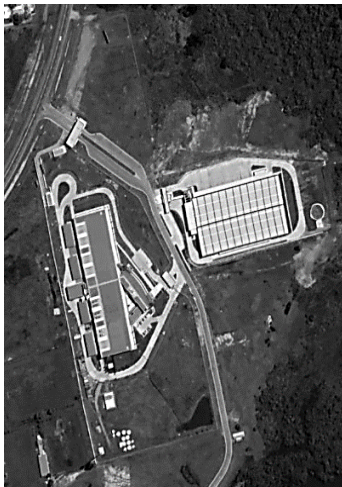


Ilustración 95. Data Center
Fotografía extraída de Google Maps.

Ubicación: Bypass de Pando, entre Av. España y Ruta 8, Canelones.

34° 43' 25.23" S
55° 56' 50.14" O

Polo tecnológico (servicios de gestión, distribución y respaldo de contenidos)

- Programa: Servicio de datos.
- Equipo de diseño: Arq. Carlos Rodríguez - Arq. Carina Curbelo | Colaboradores: Oscar De León - Alejandro Fischer.
- Asesorías: Proyecto ejecutivo: Arq. Santiago Lenzi - Arq. Ana Fazakas | Estructura: Ing. Pablo Otero (consulta previo a la subasta) - Ing. Jorge Rodríguez | Térmico: Ing. Luis Lagomarsino | Eléctrico: Ing. Felipe Burgueño | Hidróloga: Julieta López | Incendio: Macarena Bentancour.
- Constructora: Ciemsa S. A.
- Área edificada: 12 500 m².
- Monto adjudicado: USD 41 500 000, llave en mano.
- Plazo: 12 meses. Proyecto 2012.
- Origen de los fondos: Administración Nacional de Telecomunicaciones (Antel).

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltorios en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso

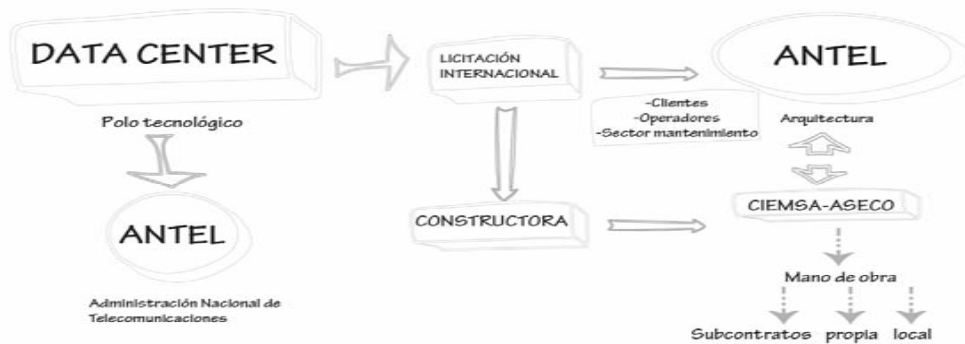


Ilustración 96. Data Center I Esquema general del proceso
Gráfico de autor



Ilustración 97. Data Center I Sistema industrializado curtain wall
Fotografía de autor



Ilustración 98. Data Center I Fachadas interiores - patios
Fotografía de autor

Fuentes

Antel inauguró ayer, tras tres años de obras y US\$ 50 millones de inversión, su “data center” internacional con el que espera transformarse en un proveedor regional de servicios de datos. Se trata del quinto centro de este tipo en América Latina y el número 34 a nivel mundial.

Ubicado en las cercanías de Pando, cuenta con 12.500 metros cuadrados que tienen capacidad para alojar hasta 10.000 computadoras, con lo que se transformará, según la ministra de Industria y expresidente de Antel, Carolina Cosse, en el “disco duro de la región”. Es parte de lo que Cosse denomina un ecosistema integral compuesto por la primera red LTE de América Latina, la fibra óptica al hogar, el Antel Arena y el cable submarino en construcción que conectará directamente a Uruguay con el “backbone” mundial de internet en Miami a través de los puertos brasileños de Santos y Fortaleza. Este cable estará operativo el año próximo y llegará a Maldonado por un acuerdo que Antel suscribió con Google el año pasado.

Se trata de un puerto tecnológico donde la industria del software, los servicios audiovisuales, las aplicaciones, la telemedicina, el gobierno electrónico, el valor agregado y los servicios de gestión y distribución de contenidos tendrán las mismas facilidades, respaldos, y calidad que exigen los mercados más importantes del mundo. El presidente de Antel, Andrés Tolosa, dijo que la inversión se repagará en un plazo de entre cinco y ocho años y que con ella Antel pasa de ser cliente a proveedor. La ministra Cosse destacó el “impresionante” incremento del tráfico internacional de datos. Tolosa y Cosse agradecieron a socios extranjeros del proyecto como la empresa elemental.

El data center de Antel contará con doble certificación TIER III. De las cuatro salas que tendrá el centro, una estará reservada a UTE que le proveerá energía por una cantidad que equivale a lo que consume una ciudad de 14.000 habitantes. Funcionarán allí 40.000 servidores. Empresas como Google, Netflix y

Facebook ya mostraron interés en contratar espacio para guardar datos. El predio está controlado por 200 cámaras. Tendrá además 4 tanques de combustible.

El presidente Tabaré Vázquez cortó la cinta y recorrió el centro. Además de los directores de Antel estaban el intendente de Canelones, Yamandú Orsi; Daniel Peña, diputado blanco por el departamento y el exintendente canario, Marcos Carámbula. El centro se llama “José Luis Massera”, en homenaje al destacado ingeniero que estuvo preso durante la dictadura (Diario El País, 2016).

Objeto

[...] 14 Arquitectura

14.1.1 Antel solicita cotización para la implementación y servicios de mantenimiento del Nuevo Data Center de Antel de acuerdo a lo estipulado en las presentes Bases.

14.1.2 Las presentes especificaciones tienen por objeto dar los lineamientos generales para que cada Empresa realice su propuesta técnica y comercial para el acondicionamiento general del nuevo data Center de Antel a construirse en la cercanía de la ciudad de Pando en el Departamento de Canelones.

14.1.3 La Empresa deberá ejecutar y presentar para su aprobación el proyecto ejecutivo y de detalle de los proyectos con los cuales se ejecutará la obra.

14.1.4 Antel se plantea la construcción de un Data Center con nivel mínimo de TIER III conforme a la Norma TIA 942, por lo que se deberá tener en cuenta la misma al momento de realizar el proyecto ejecutivo.

14.1.5 El presente Data Center contendrá además de los servicios generales de apoyo y oficinas cuatro salas de datos.

14.2 Equipo de Desarrollo del Proyecto Ejecutivo y Obras Civiles

14.2.1 La Empresa deberá presentar el siguiente equipo de Dirección y Proyecto:

14.2.1.1 Arquitecto Director de Equipo de Proyecto. Título Profesional UDELAR u homologado por la Universidad de República Oriental del Uruguay y currículum con obras mayores a 5000 m² en los últimos 5 años.

14.2.1.2 Ingeniero Civil especializado en Cálculos Estructurales Título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay para el desarrollo del proyecto ejecutivo

14.2.1.3 Ingeniero Civil o Arquitecto especialista en hormigones Título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay que se responsabilice por la calidad de los mismos.

14.2.1.4 Ingeniero Hidráulico Título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay para el desarrollo del proyecto ejecutivo de saneamiento del proyecto y desagote de pluviales, laguna de amortiguación, etc.

14.2.1.5 Arquitecto o Ingeniero Civil Representante Técnico para el Desarrollo de las Obras Título otorgado u homologado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay y su designación será condicionada a la aceptación por Antel. Experiencia en obras mayores a 5000 m².

14.3 Alcance de la obra civil Arquitectura

14.3.1 Alcance

14.3.1.1 La obra se licitará LLAVE EN MANO, lo cual significa que Antel no reconocerá adicionales para la ejecución de los trabajos implícitos necesarios para lograr la finalidad del presente proyecto.

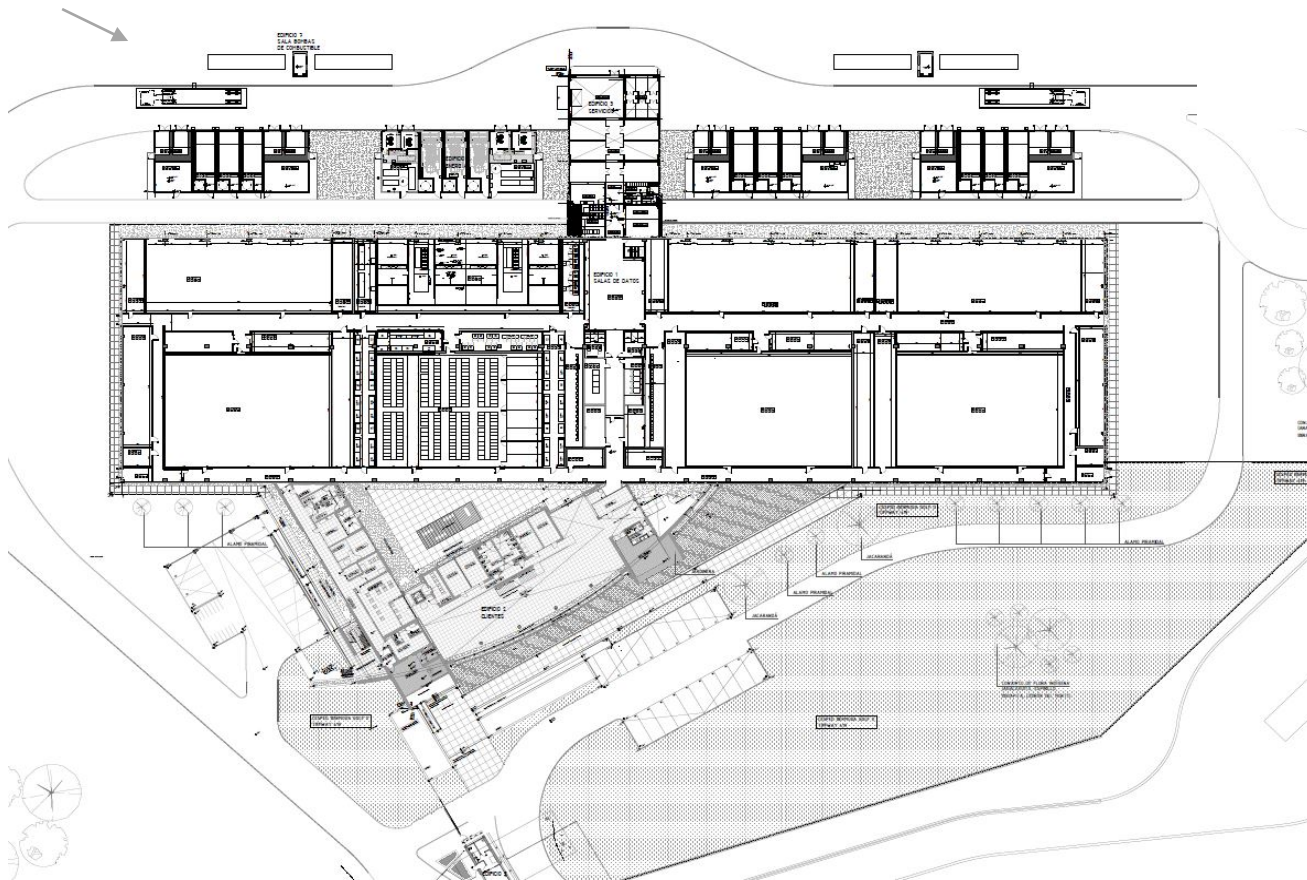
14.3.1.2 A modo de ejemplo no taxativo, enumeraremos a continuación aquellas tareas que la Firma debe tener en cuenta dentro de sus COSTOS Y GASTOS GENERALES ya que no podrán presentarse presupuestos adicionales por la necesidad de ejecución de dichas tareas:

Planos, planillas y cálculos complementarios a los entregados en estas bases, trámites de cualquier tipo, apuntalamientos, sellado, curado y prolijado de las superficies de hormigón, aislaciones de hormigón subterráneos sometidos a contacto con agua, rellenos con hormigón pobre, excavaciones y rellenos complementarios o superiores a los solicitados de acuerdo con las hipótesis de cálculo estructural, impermeabilizaciones, consolidaciones, hormigones de pendiente, limpieza del terreno, aislaciones, rellenos y compactaciones, replanteo, nivelaciones, señalizaciones y protecciones en cumplimiento de normas de seguridad contra accidentes e incendio, vallados, cuidados especiales con los equipos y canalizaciones de telecomunicaciones existentes en el terreno donde se construirá el edificio, cercos e iluminaciones provisorias, luz de obra y agua de obra, limpieza de la obra permanente y final, protección y pintado de los elementos metálicos o de madera provistos por el Contratista,

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

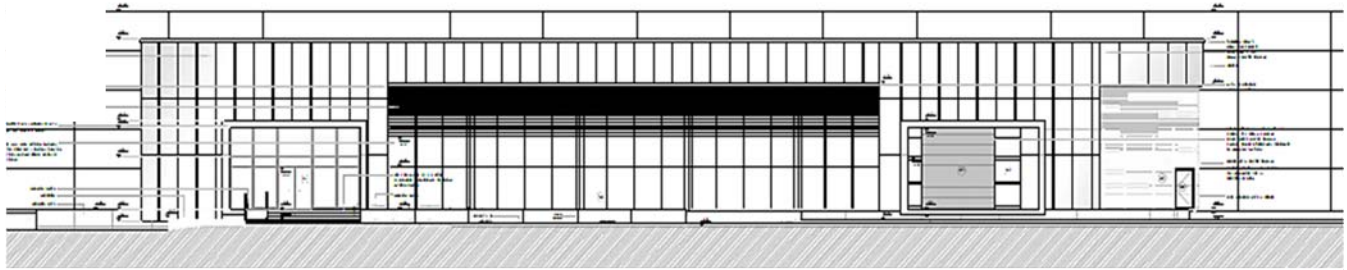
desagües, drenaje y bombeo de aguas subterráneas, almacenaje y guarda de sus provisiones, ensayos de hormigón y en general de todos los materiales intervinientes en la obra, solicitud de certificaciones de calidad de los materiales intervinientes, días perdidos por accidentes, días perdidos por lluvia o fenómenos climáticos, salarios caídos por causa del Contratista, mantenimiento de materiales acopiados, movimientos internos, vigilancia, serenos, asistencia médica y de urgencia, fletes, seguros, traslados y amortizaciones, equipos y vestimenta del personal, etc.[...] (Antel-División Arquitectura, 2013).

Recaudos gráficos

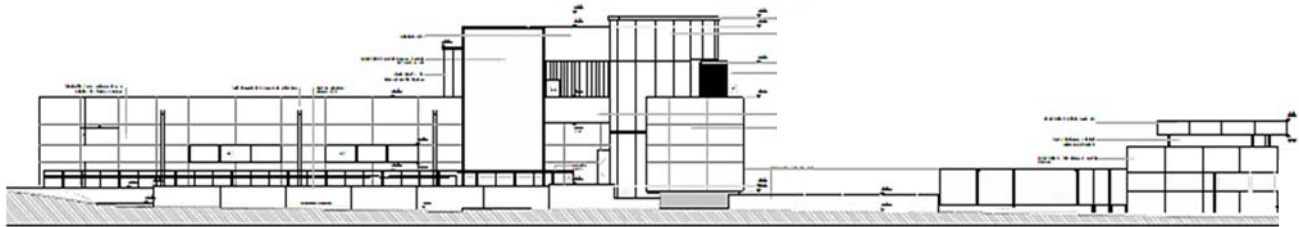


Planta baja

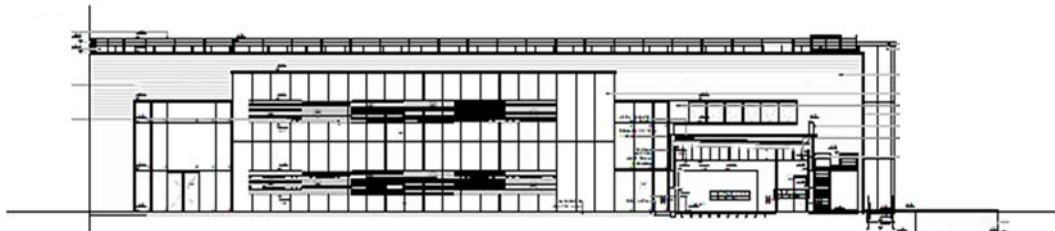
Ilustración 99. Data Center I Planta baja
Gráfico gentileza Arq. Carina Curbelo



Fachada norte



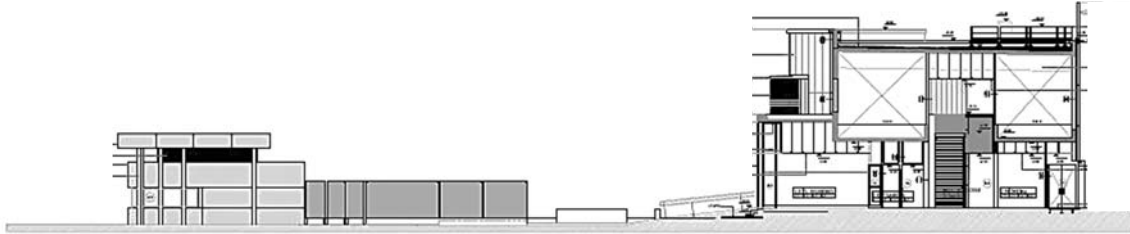
Fachada este



Corte transversal

Ilustración 100. Data Center I Fachada norte, fachada este, corte transversal
Gráfico gentileza Arq. Carina Curbelo.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Corte transversal



Corte longitudinal

Envolvente



Ilustración 102. Data Center | Envoltente
Fotografías de autor y gentileza Arq. Carina Curbelo



Ilustración 103. Data Center I Edificio de clientes: fachada resuelta con *curtain wall*
Fotografía extraída de página web de Antel



Ilustración 104. Data Center I El sistema industrializado de *curtain wall* acompaña la forma curva del volumen.
Fotografía de autor.

Caracterizaciones constructivas

La envoltente del edificio de clientes se arma a partir de una estructura tradicional de hormigón armado confeccionada en sitio. El cerramiento vertical es de bloque térmico y está terminado exteriormente con un revestimiento industrializado del sistema Trespa de Hunter Douglas. En el *hall* de acceso el volumen se cierra al exterior con un sistema de *curtain wall* (Ilustración 103).

Una tecnología más artesanal para el edificio de clientes era más ajustada para revelar su función interna, darle escala humana e invitar a su ingreso. Se integró el color mediante el sistema industrializado de fachada ventilada y la transparencia con el *curtain wall*. El sistema tradicional con mano de obra local, a juicio del proyectista, asumía mejor el replanteo y materialización de estas formas curvas (Ilustración 104).

La estructura y formalización de la envoltente que confina la nave principal de servicios se resuelve íntegramente con elementos prefabricados y consiste en pilares, vigas y placas de hormigón reforzado con fibras poliméricas confeccionadas en planta y montadas en obra. La propia placa, en su núcleo, resuelve la aislación térmica del cerramiento. Los elementos prefabricados de hormigón igual y repetitivo componen la imagen de una caja robusta y ciega a la cual no es posible acceder.

Se diseñó una cubierta invertida con soporte de losetas prefabricadas, aislación húmeda con membrana asfáltica y térmica con poliestireno expandido de alta densidad. Está terminada superiormente con piedra partida suelta y baldosas en las zonas de circulación.

“El edificio madre es todo envoltente y la envoltente es un filtro total, un filtro de seguridad” (Arq. Rodríguez, comunicación personal, 2018).

Envolvente - Limitantes y oportunidades de proyecto - tecnología

Comitente

El proyectista del conjunto explica que la envolvente del edificio asume las características de innovación que su programa representa: proveedor de servicios de datos. En ella se reconocen los colores con los que se identifica a Antel.

Programa

El complejo de servicio de datos de Antel se organiza principalmente en los dos edificios comentados; el madre, de servicios, proyectado y construido con elementos prefabricados, y el de clientes, concebido y construido a partir de sistemas tradicionales. Las distintas envolventes responden explícitamente con sus materiales, la relación lleno-vacío y los colores a la función que por detrás se desarrolla. (Ilustración 105).

Costo

El costo previsto no era una condicionante para Antel, pero se buscó reducir el monto de la inversión bajando las importaciones. Desde el punto de vista edilicio se estima que el costo de la envolvente estuvo próximo al 50 % del costo total.

El director de obras evalúa que la tecnología con piezas prefabricadas bajó costos, benefició el plazo de ejecución y permitió cumplir con los plazos estipulados por Antel, que de otra manera no hubiera sido posible.

“La industrialización ayuda a reducir los costos en mano de obra, reducir imprevistos y minimizar los riesgos” (Ing. Lema, comunicación personal, 2018).

Plazo

El plazo fue condicionante en el desarrollo y construcción del proyecto. Según el proyectista, la consideración del plazo atravesó todas las decisiones de la fase de concepción y materialización. El plazo definió, además, la opción tecnológica adoptada para cada uno de los edificios. Era necesario planificar y organizar la simultaneidad de ambas tecnologías a lo largo de todo el proceso; la materialización de los componentes tradicionales en obra acompañaba en tiempo lo que se producía en planta para ser posteriormente montado.

“La velocidad en las construcciones era lo que mandaba” (Arq. Rodríguez, comunicación personal, 2018).



Ilustración 105. Data Center I Edificio de clientes y de servicios. Cada envolvente asume la actividad que contiene. Fotografía extraída de página web de Antel

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Contexto físico - social - productivo

Se presume que la implantación elegida para el Centro de Datos favoreció al contexto físico y social de la zona. La obra demandó materiales, maquinaria, personal y proveedores de Pando.

Ilustración 106. Data Center | Área edificada: 12 500 m², en entorno de características rurales y próximo a Pando
Fotografía extraída de página web de Ciensa



PANDO SUR

Escuela de Tiempo Completo n.º 296
2010





Ilustración 108. Escuela 296 Pando Sur
Fotografía extraída de Google Maps.

Escuela de Tiempo Completo n.º 296 de Pando Sur, Canelones - LPN 19/10

- Programa: Escuela de Tiempo Completo.
- Proyectista: Arq. Lucía Lombardi.
- Asesorías: Estructura: CRR (Colom, Ramos, Rodríguez) | Eléctrico: Ing. Felipe Burgueño.
- Constructora: Filipiak Ingeniería S. R. L.
- Área edificada: 2 300 m².
- Monto adjudicado: USD 1 928 968.
- Plazo: 12 meses.
- Origen de los fondos: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). Número del préstamo/crédito: 7789.

Ubicación: Dr. Baudillo Martínez Facelli
y Calle 13.
Pando, Canelones.

34° 43' 33.40" S
55° 57' 13.88" O

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

Esquema de organización general del proceso

Ilustración 109. Escuela 296 Pando Sur | Desarrollo del proceso
Gráfico de autor

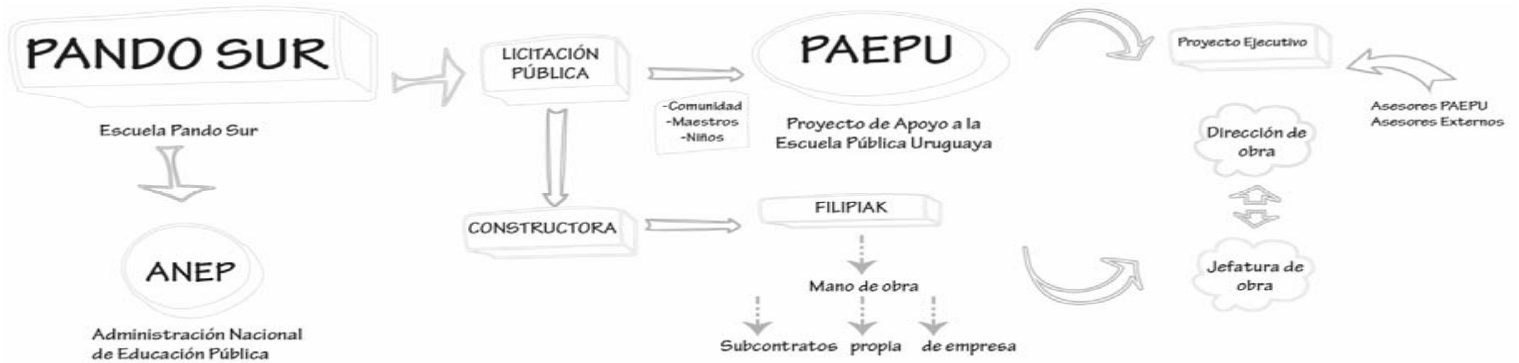


Ilustración 110. Escuela 296 Pando Sur | Espacio central colectivo confinado bajo envoltente metálica conformada de eje curvo
Fotografía gentileza PAEPU

Fuentes

Canelones suma una escuela de calidad, integral y equitativa.

El Consejo de Educación Inicial y Primaria inaugurará un nuevo edificio escolar de Tiempo Completo: la Escuela N° 296 de Pando Sur, donde más de 400 niños recibirán mejores oportunidades de enseñanza y aprendizaje.

El Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP) tiene la convicción de que una escuela pública tiene que ser de calidad, integral y equitativa. De calidad e integral en cuanto a que cada vez es más necesario un currículum enriquecido, adecuado a las exigencias del mundo contemporáneo, que entre otros aspectos incorpore en la enseñanza disciplinas como educación física, conocimiento artístico, segundas lenguas y nuevas tecnologías. Y equitativa en cuanto a que el acceso a estos aprendizajes es un derecho para todos los niños de diferentes contextos.

Esto es posible cuando los tiempos y espacios pedagógicos se amplían, como sucede en la propuesta de Escuelas de Tiempo Completo (ETC), en las que se permite desarrollar un mejor vínculo con el equipo docente y contar con más instancias dedicadas a contenidos curriculares y no curriculares.

En este sentido el departamento de Canelones, y más precisamente la ciudad de Pando, se suma a esta modalidad con la inauguración de una nueva escuela: la N° 296, que se encuentra en la zona sur, a 300 metros de la Ruta 8, en un barrio con predominio de viviendas cooperativas.

La nueva escuela se implanta en un terreno de dimensiones reducidas, lo que determina que se traduzca en un edificio compacto, siendo la idea central de los arquitectos de PAEPU (Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya) la generación de un espacio central en el que se desarrolla el comedor, de doble altura, ampliamente vinculado al espacio exterior circundante. El resto de los locales se organizan alrededor de este espacio generando un volumen de dos niveles.

El mismo cuenta con 16 aulas (12 aulas comunes y 4 de preescolares), servicios higiénicos, dirección, secretaría, sala de maestros, comedor y cocina (con capacidad para brindar desayuno, almuerzo y merienda para 480 niños), además de locales complementarios y espacios exteriores para recreación (CEIP, 2013).

Memoria de proyecto en el marco de Escuelas de Tiempo Completo

Materialidad y sistemas constructivos

Al inicio de todo proceso de diseño de edificios educativos, el proyectista se enfrenta a la elección del sistema constructivo. Esta decisión es de vital relevancia para la adecuada ejecución de las obras y la correcta materialización del diseño.

Dicha elección responde, en gran medida, a una serie de factores: el medio en el que se implantará el edificio, el mantenimiento, los recursos financieros y la posibilidad futura de readecuación a nuevos usos.

En este sentido, el sistema constructivo "tradicional" ha sido la opción más frecuente para la elaboración del proyecto ejecutivo de los edificios escolares. Supone la realización de una estructura portante de pilares y vigas de hormigón armado y paramentos de mampostería en cerámica simple o en doble hoja.

Es cierto que algunos de los elementos podrían alterarse sin cambiar la esencia del proceso constructivo propuesto pero, en la mayoría de los casos se consideran los siguientes puntos de partida para la elaboración del proyecto arquitectónico.

Sistema portante

La elección del sistema portante es uno de los factores determinantes a la hora de elegir el sistema constructivo.

En este sentido, el sistema de estructura portante de pilares y vigas de hormigón armado han satisfecho las necesidades de practicidad en la ejecución y permite la readecuación futura del edificio.

El empleo de mano de obra local condiciona la elección de procesos de uso frecuente en el medio donde se implanta el edificio; las estructuras de hormigón armado han sido lo más adecuado en este sentido.

Búsquedas actuales apuntan a la incorporación de sistemas sema terminados, de producción en taller que permitan mejorar tiempos de ejecución y costos, por ejemplo cubiertas sistematizadas.

Materiales

Existen factores económicos que inciden en la elección de los materiales que serán empleados en la ejecución de las obras y que guardan relación con la etapa de ejecución y con el mantenimiento del edificio. La disponibilidad cercana de los mismos y la facilidad de preservación se traducen en el empleo de unos pocos materiales: ladrillo, hormigón, madera, aluminio y vidrio que, salvo escasas excepciones, son de uso frecuente en el diseño de edificios educativos.

Para la elección de otros materiales inciden factores de durabilidad y mantenimiento, por ejemplo acero, monolíticos, entre otros.

Mantenimiento

Las "Comisiones de Fomento Escolar", de larga tradición y reconocimiento en el hacer de la escuela pública uruguaya, han tenido un rol protagónico en la conservación y mejora del local escolar. La tarea no es menor para Comisiones que al actuar en contextos desfavorecidos ven muy limitada su capacidad económica para hacer frente a las necesidades que se plantean. La permanencia de los directores y maestros en una misma escuela tiene, también en lo referente al edificio escolar, un efecto favorable porque invita a un mayor involucramiento en su reparación, permitiendo encarar obras de mayor envergadura para cuya concreción se necesita la suma de esfuerzos de la esfera pública y privada.

Este hecho es tenido en cuenta en la elección de sistemas constructivos y de los materiales a utilizar de tal forma que la tarea de mantenimiento no suponga la sustitución de materiales costosos ni el empleo de mano de obra muy calificada lo cual dificultaría la labor del equipo docente y la comunidad de padres

Construcción in situ + construcción en taller

La elaboración de ciertos componentes en taller permite una ejecución más rápida y más eficaz gracias a la reducción de los plazos de obra mediante la superposición de etapas. Al mismo tiempo, la ejecución de determinados componentes de la estructura por parte de personal especializado y dentro de procesos de mayor control, asegura un resultado de mejor calidad.

En este sentido, se han realizado experiencias con sistemas constructivos mixtos que suponen la elaboración en taller de elementos estructurales del edificio tales como cerchas de sostén de cubiertas livianas, sobre techos y cubiertas livianas realizadas con perfilaría metálica.

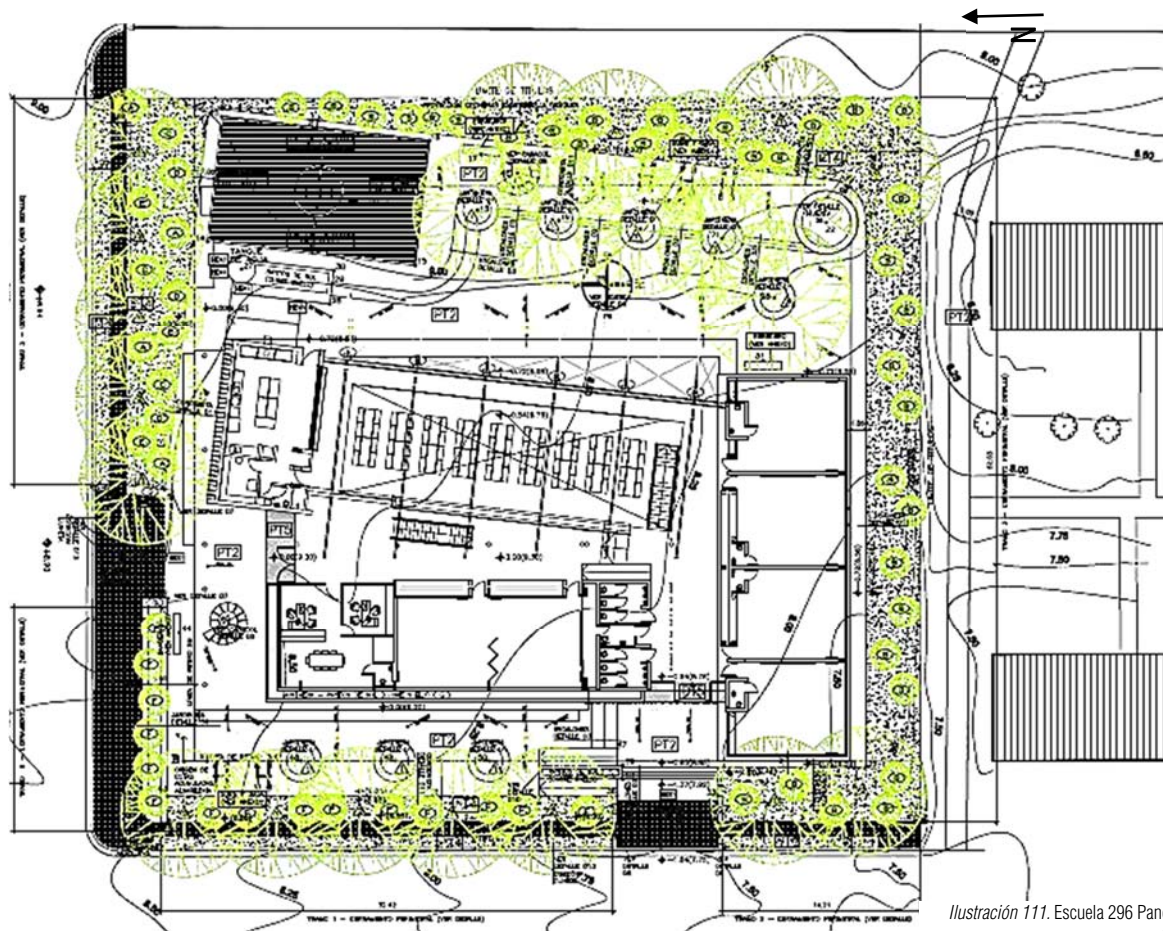
Utilización de dispositivos sistematizados en el diseño

El empleo de estos dispositivos en el diseño permite lograr un gran volumen de producción sin perder la calidad y el grado de definición necesaria para la correcta ejecución de las obras.

Sin perder la singularidad, que cada proyecto presenta, en virtud de condicionantes del lugar en que se implanta, es posible utilizar elementos sistematizados en el diseño. Estos elementos permiten un estudio pormenorizado de los mismos y una evaluación de funcionamiento en dispositivos ya ejecutados. Dicha evaluación es fundamental para la mejora del diseño en base a datos obtenidos del funcionamiento.

En efecto, dispositivos tales como unidades de servicios higiénicos, ductos técnicos, determinados tipos de carpintería, son estudiados en profundidad y utilizados como herramientas de las que dispone el diseñador en la elaboración del proyecto arquitectónico (Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial y Primaria en Uruguay, 2017).

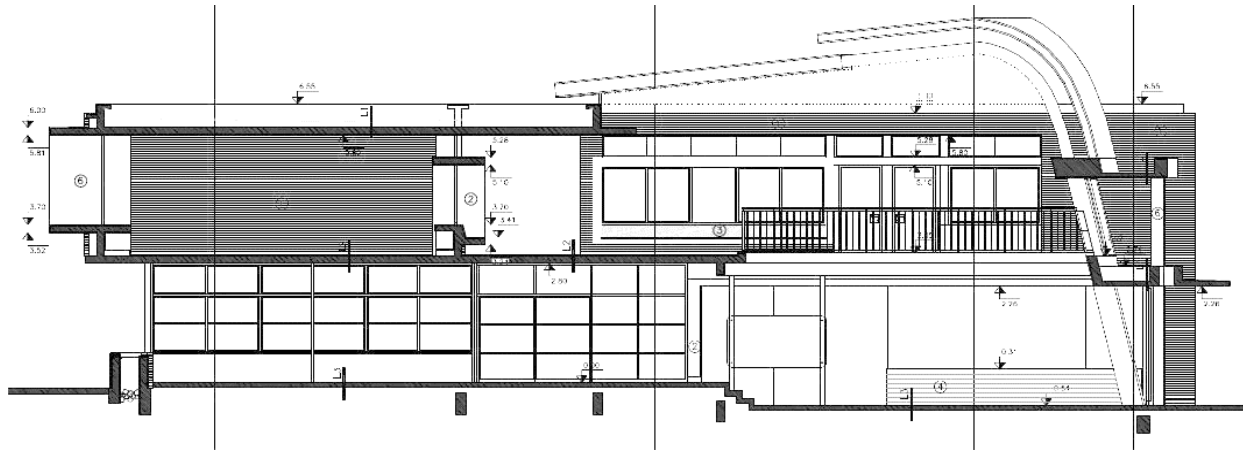
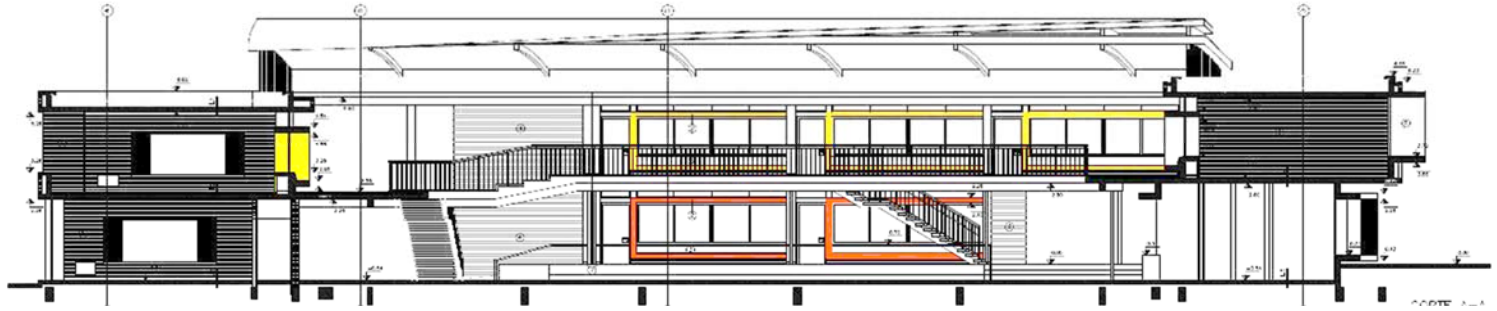
Recaudos gráficos



Planta general

Ilustración 111. Escuela 296 Pando Sur I Planta general
Gráfico gentileza PAEPU

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Cortes longitudinales

Ilustración 113. Escuela 296 Pando Sur | Cortes longitudinales
Gráfico gentileza PAEPU

Envolvente

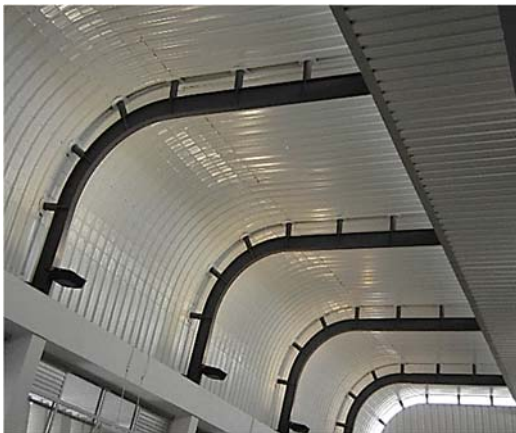
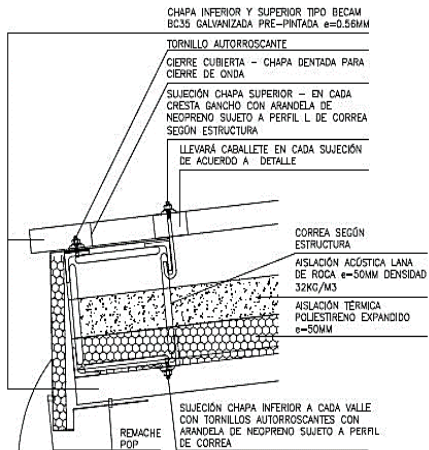


Ilustración 114. Escuela 296 Pando Sur | Envoltente
 Fotografías gentileza Arq. Virginia Gallardo - Gráfico gentileza PAEPU



Ilustración 115. Escuela 296 Pando Sur I Fachadas: terminación de ladrillo visto y volúmenes salientes revocados. Fotografía gentileza PAEPU.

Caracterizaciones constructivas

La proyectista de la escuela de Pando Sur revela que las caracterizaciones constructivas de la envoltante responden a la intención del proyecto de generar una imagen abierta de la escuela, capaz de ser apropiada por la comunidad. La opción de los vidriados de fachada favorece la transparencia y el ladrillo visto contextualiza con el entorno y la tradición constructiva nacional

La volumetría se resuelve sobre una estructura general de hormigón armado, cerramientos verticales dobles de ladrillo con cámara, parasoles fijos de hormigón armado y cubierta metálica central y tradicional en el perímetro. Por su parte, las terminaciones de fachadas se resuelven con ladrillo visto y terminación continua de revoque en los volúmenes que salen del plomo general (Ilustración 115). Las aberturas son de aluminio con terminación anodizado natural.

Los parasoles se disponen en planta baja sobre la fachada sur (cocina) y en planta alta sobre la fachada este y oeste (servicios higiénicos y comedores) (Ilustración 116).

La cubierta metálica conformada a partir de la reiteración de perfiles laminados y cerrados con chapa prepintada contiene el comedor central de doble altura (Ilustración 117).



Ilustración 116. Escuela 296 Pando Sur I Sistema de parasoles fijos de hormigón armado en fachada cocina. Fotografía de autor.

Envoltente - Limitantes y oportunidades de proyecto - tecnología

Comitente

Los lineamientos del comitente reflejados en la propuesta educativa son, para el proyectista, el marco en el cual desarrollar su proyecto. La propuesta pedagógica, el edificio y la forma como se organiza generan un sistema de acción.

“Si el contenedor no apoya la propuesta pedagógica, no funciona” (Arq. Lombardi, comunicación personal, 2018).

La resolución formal y material de la envoltente de la escuela buscó generar una relación en armonía con la comunidad; en su escala y adopción de materiales, la fachada dialoga con el entorno. Por lo tanto, con las proporciones, forma y resolución material de la cubierta central se otorga un carácter diferencial al edificio.

Programa

Las Escuelas de Tiempo Completo tienen el cometido de contemplar tres tipos de actividades: lo curricular dentro del aula, los talleres y lo colectivo, que en general se desarrolla en los patios; en este caso, en el comedor central. Cuenta la proyectista que la consigna de proyecto fue crear espacios que acompañaran y promovieran los aprendizajes.

La resolución con una estructura metálica para el espacio central colectivo permitió evitar los apoyos intermedios, a la vez que solucionó gran parte de los requerimientos lumínicos y de ventilación natural.

Costo

La proyectista comenta que el costo de la envoltente fue una restricción al momento de proyectarla y que fue estimado por separado del costo total. No recuerda, al momento de la entrevista, su incidencia.



Ilustración 117. Escuela 296 Pando Sur | Espacio central: cubierta metálica con cerramientos verticales vidriados. Fotografía de autor.



Ilustración 118. Escuela 296 Pando Sur I Sistema de encofrados tradicionales a cargo de mano de obra local. Fotografía gentileza PAEPU

Plazo

La definición por el sistema de cubierta metálica para cubrir las grandes luces del espacio central se presume requirió menos plazo que una alternativa de grandes losas de hormigón armado y encofrados tradicionales. Este beneficio no tuvo una incidencia positiva en el plazo general de obra porque el resto de los sistemas constructivos tradicionales aplicados demandaron más tiempo del previsto.

Contexto físico - social - productivo

La condición tradicional de la tecnología permitió la incorporación de mano de obra local no familiarizada con sistemas constructivos innovadores (Ilustración 118).

La implantación y organización espacial de la obra estuvo condicionada por un conjunto de cocheras pertenecientes a las cooperativas vecinas e instaladas en el predio, las cuales debían retirarse previo al inicio de la obra, pero no sucedió (Ilustración 119). Como consecuencia, la falta de espacio dificultó la sectorización de la tarea y los flujos de obra, lo que comprometía, además, las condiciones de seguridad.



Ilustración 119. Escuela 296 Pando Sur I Organización espacial de obra. Fotografía gentileza PAEPU.

02

capítulo 6

4 abordajes
tecnológicos

Opción tecnológica
Adecuación ambiental
Gestión
Mantenimiento

En el siguiente capítulo se recorrerán los casos seleccionados a partir de los cuatro abordajes anunciados previamente en la propuesta metodológica. Con este recorrido se pretende organizar el proceso de reflexión intelectual del pensamiento tecnológico y esbozar una estrategia que asuma su dialéctica e integralidad activa y creativamente en el proceso proyectual y constructivo, en el mantenimiento de la obra arquitectónica y en el compromiso sostenible.

La relevancia de la opción tecnológica, la adecuación ambiental, la gestión y el mantenimiento es consecuencia de algunos de los desafíos a los que se enfrenta la práctica arquitectónica contemporánea, que asume intencionalmente los encuadres propuestos en la Maestría en Construcción de Obras de Arquitectura en que esta investigación se inscribe:

- Aplicación generalizada de las nuevas tecnologías en los procesos de diseño y construcción.
- Importancia de la organización y gestión de los grupos participantes en el diseño y construcción de edificios.
- Aumento exponencial de los materiales, los componentes y las tecnologías disponibles.
- Relevancia progresiva de los aspectos económicos, sociales y culturales de la adecuación ambiental de proyectos y edificios.
- Importancia creciente de la eficacia de la gestión de los recursos empleados en la construcción y la operación del edificio.
- Aumento de la complejidad y magnitud de las tareas de mantenimiento y operación durante la vida útil del edificio, derivadas en gran medida de la incorporación de nuevas tecnologías y materiales.

6.1 Opción tecnológica

6.1.1 Reflexión

Los proyectistas del **Hospital del Banco de Seguros** opinan que las consideraciones económicas del país dificultan que la industria local adopte una tecnología industrializada. Ellos piensan que, si bien la importación de elementos industrializados y prefabricados es más rentable, las variadas procedencias de las distintas partes de los sistemas constructivos dificultan las tareas posteriores de coordinación.

El proyectista y también supervisor de obra del **Centro Parque Batlle** considera que en algunos programas, como en este, las nuevas tecnologías se adaptan de forma natural. Evalúa igualmente que existen algunas dificultades, en cuanto a la disponibilidad de elementos constructivos, en las que se inscriben estas tecnologías. De su experiencia personal reflexiona que, actualmente, para poder viabilizar económicamente la obra, muchos proyectos se confeccionan con estructuras metálicas y cubiertas con sistemas livianos.

“Medio a la uruguaya, se le va dando la vuelta al sistema, pero los proyectos se viabilizan” (Arq. E. Laurito, comunicación personal, 2018).

Para el jefe de obra responsable de la ejecución del **Instituto de Producción Animal**, la complejidad de la resolución material radica en la relación entre las características del diseño y la opción tecnológica adoptada. Considera, además, que un nuevo modelo de innovación tecnológica está permeando el medio local, en tanto algunas decisiones proyectuales complicarían su resolución con sistemas tradicionales.

Al respecto de la forma en como el medio local asimila las nuevas tecnologías, el supervisor de obras del edificio **Anexo Torre Ejecutiva** comenta que, si bien a nivel de cuadros técnicos parece que tecnologías innovadoras se podrían absorber de manera natural, los resultados obtenidos no traducen esa idea. Atribuye a consecuencias económicas u otras limitaciones menos claras que tecnologías nuevas para nuestro país se mediaticen en el medio y se desestime su real potencial.

El proyectista del **Portal del Polonio** enfatiza la importancia que la introducción de nuevos materiales y la situación de la industria de la construcción tienen sobre el proyecto de arquitectura. A su juicio, la industria de la construcción, que alcanza a los materiales, la mano de obra y los equipos y maquinarias, define la tecnología a adoptar. Reflexiona que a partir del desarrollo de nuevos modelos tecnológicos los procesos de trabajo se han transformado y han permitido reducir los costos en la mano de obra. El jefe de obra considera que el medio local nacional no parece incorporar nuevas opciones tecnológicas de manera natural.

“En Uruguay somos muy de adaptar cosas que se hacen en otros lugares, todo medio a medias por un tema de costos” (Ing. Á. Piñeyrúa, comunicación personal, 2018).

La proyectista del Instituto de Asistencia Técnica de **Covicordón** piensa que, a pesar de que las tecnologías artesanales requieren más controles y mano de obra más calificada que las industrializadas, estas últimas no están todavía naturalizadas en el medio local.

Por otra parte, los proyectistas del **Centro de Datos** consideran que el edificio es reflejo de que el desarrollo de nuevos materiales y la industria de la construcción nacional posibilitan concretar, desde la opción tecnológica, respuestas acordes a las especificidades y particularidades del proyecto de arquitectura. El jefe de obra considera que son los costos y lo ajustado de los plazos lo que lleva cada vez más a la industrialización. Particularmente en el medio local, en obras como el Centro de Datos, entiende que a lo anterior se suma la necesidad de reducir la incertidumbre y los imprevistos del costo de la mano de obra, así como los de la burocracia y del sindicalismo a ella asociados.

Respecto de la industria local, la proyectista de la **escuela de Pando Sur** reflexiona que la poca demanda de ciertos productos, los problemas de falta de *stock* y las lógicas de las empresas constructoras no permiten un cambio naturalizado hacia sistemas constructivos innovadores.

6.1.2 Concepción

Para los proyectistas del **Hospital del Banco de Seguros del Estado**, la técnica fue soporte y guía durante el proceso. Consideran que la forma de gestión compartida del proyecto obligó desde las primeras ideas a estudiar, analizar y entender el funcionamiento de sus piezas constitutivas (Ilustración 120).

“La participación de la empresa desde el inicio acerca la técnica al proyecto”
(Arq. D. Pérez, comunicación personal, 2018).



Ilustración 120. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Estructura metálica acceso - Testero volumen internación.
Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolturas en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 121. Centro Parque Batlle | Estructura liviana de sujeción para cierre con placa cementicia.
Fotografía de autor.



Ilustración 122. Centro Parque Batlle | Propuesta de estructura en hormigón armado con bordes libres
Fotografía de autor

Concretamente, en el **Centro Parque Batlle** la opción tecnológica viabilizó la terminación pretendida mediante ejecuciones rápidas. Esto, con sistemas tradicionales y artesanales, no hubiera sido posible.

La materialidad pretendida para la envoltura, asociada a la imagen de los edificios históricos dentro del predio, fue posible a partir del sistema constructivo adoptado. Priorizar la relación visual con la arquitectura blanca existente fue una premisa de diseño. La estructura liviana para la envoltura, el cierre con placa cementicia y su acabado le permitieron emparentarse visualmente con las estructuras edilicias vecinas (Ilustración 121). Esta opción se viabilizó a partir de la propuesta estructural de alivianar los bordes del edificio, evitando la descarga de muros (Ilustración 122).

“La técnica nació desde el principio por el requerimiento formal” (Arq. Laurito, comunicación personal, 2018).

El proyectista del **Instituto de Producción Animal** considera que en la interacción entre la idea y su materialización reside la opción tecnológica. Esta debía contemplar las caracterizaciones materiales, premisas del proyecto en cuanto a particularidades de diseño, de materialidad, de ejecución y de resolución de encuentros.



Ilustración 123. Instituto de Producción Animal | Terminación discontinua de envoltente con mampuestos cerámicos. Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

“El proyecto es un todo donde en el proceso de diseño se van integrando las distintas técnicas constructivas para dar respuesta a las condicionantes físico-espaciales concebidas” (Arq. D. Calzada, comunicación personal, 2018).



Ilustración 124. Instituto de Producción Animal | Terminación continua de envoltente con revoque predefinido. Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



La resolución técnica industrializada para la envolvente, además de la forma del edificio de **Anexo Torre Ejecutiva**, permitía asumir las premisas del proyecto respecto a la transparencia y la contundencia de un sistema de gobierno frente a la sociedad (Ilustración 125).

“La técnica constructiva fue un elemento de proyecto” (Arq. J. Olascoaga, comunicación personal, 2018).

Ilustración 125. Anexo Torre Ejecutiva | Sistema de cierre - termopaneles transparentes
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga

La implantación y el costo previsto en el proyecto del **Portal del Polonio** condicionaron fuertemente la definición material y la opción tecnológica para su ejecución. La opción tecnológica fue determinante en la fase de proyecto. Desde la etapa de diseño se definió que el edificio debía ser muy pragmático y con poca tecnología aplicada. Conjuntamente con el contratista desde la concepción se pensó cómo abordar las tareas para la materialización (Ilustración 126).

“La técnica es determinante y, te diría más, el oficio es determinante para este tipo de obras” (Arq. F. Gastambide, comunicación personal, 2018).



Ilustración 126. Portal del Polonio | Cierre de la cubierta con sistema tradicional de quincha.
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltantes en la obra pública uruguaya reciente

En el ejemplo de la cooperativa **Covicordón**, el diseño se aparea al sistema constructivo. El proyecto organiza su forma y estructura a partir de la vivienda como módulo constructivo, cuyo ancho está definido por el ancho de las losetas prefabricadas (Ilustración 127).

“El proyecto se hizo en función del sistema constructivo” (Arq. G. Fernández, comunicación personal, 2018).



Ilustración 127. Covicordón | Montaje de loseta prefabricada coordinada modularmente con el ancho de la vivienda. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

En el proyecto del **Centro de Datos** de Antel la seguridad era una premisa y el plazo la principal restricción. El programa requería, además, contar con grandes luces sin apoyos intermedios (Ilustración 128).

“Investigando en el mercado local llegamos a la solución con prefabricados, previa consulta al calculista” (Arq. C. Curbelo, comunicación personal, 2018).



Ilustración 128. Data Center I. Estructura de paneles y pilares prefabricados distribuidos únicamente en el perímetro. Fotografía gentileza Arq. Carlos Rodríguez.

La resolución constructiva de la cubierta central de la **escuela de Pando Sur** se enmarca en las investigaciones con sistemas prefabricados y estructuras metálicas que se estaban realizando a nivel institucional en las oficinas de PAEPU (Ilustración 129).

“El proyecto de la cubierta fue evolucionando, fue un proceso, no fue algo arbitrario” (Arq. L. Lombardi, comunicación personal, 2018).



Ilustración 129. Escuela 296 Pando Sur | Estructura de la cubierta. Perfiles laminares curvados y correas reticuladas. Fotografía gentileza Arq. Virginia Gallardo.

6.1.3 Tradición - innovación | Artesanal/tradicional - industrial

En su materialización el **Hospital del Banco de Seguros** combina tecnologías artesanales tradicionales e industrializadas. Esta mixtura de tecnologías en las definiciones y concreciones materiales también se refleja en los ajustes y los cambios que el proyecto fue recogiendo. Originalmente el proyecto se armaba con un sistema constructivo de estructuras de hormigón armado y muros tradicionales.

Las estructuras de soporte de las envolventes difieren en su origen, su forma de producción, su incorporación a obra y sus posibilidades de ajuste y adaptaciones. El hormigón se confeccionó en obra y la estructura metálica, por temas económicos, fue importada de China. El estudio, el despiezo y la documentación fueron elaborados en China y requirieron de la verificación y aprobación de un especialista en estructura en Uruguay. El hormigón armado, por su forma de producción e incorporación a la obra, presentaba errores constructivos, pero también algunas holguras. La estructura metálica, en cambio, era muy precisa y no admitía modificaciones (Ilustraciones 130 y 131). Entonces, fue necesario diseñar piezas de ajustes y soluciones e incluso reubicar aberturas.

Al igual que con la estructura metálica, los paneles de procedencia española no prevén en su diseño ser cortados. La fachada tiene un desarrollo de 100 m, aproximadamente, y la coincidencia de juntas entre paneles y su sellado fue una tarea muy complicada (Ilustración 132). Fue necesario integrar piezas para resolver los encuentros y compatibilizar la interfaz entre los dos sistemas (Ilustración 133).



Ilustración 130. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Estructura metálica. Unión mecánica de vigas pilar de acero.
Fotografía de autor.



Ilustración 131. Hospital Banco de Seguros del Estado | Estructura metálica. Unión soldada de vigas y pilar de hormigón.
Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 132. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Ajuste entre paneles y con parasoles de fachada longitudinal.
Fotografía de autor.



Ilustración 133. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Ajuste entre paneles de fachada longitudinal
Fotografía de autor

Cada nuevo edificio de la Udelar busca innovar en algún aspecto. El ejemplo del **Centro Parque Batlle** desarrolla una concepción flexible a partir de la modulación y la técnica de montaje.

La principal adaptación tecnológica sucedida durante la fase de materialización fue la construcción de una estructura secundaria que permitiría absorber las deformaciones del hormigón, confeccionado de forma tradicional, para montar la envolvente (Ilustración 134).

En la modulación del proyecto se pretendió simplificar los procedimientos para la materialización de la envolvente, pero la diversidad de elementos que integran el sistema demandó un control detallado de características artesanales (Ilustración 135).



Ilustración 134. Centro Parque Batlle I Fachada acceso. Sistema de cierre. Estructura metálica y emplacado. Fotografía de autor.



Ilustración 135. Centro Parque Batlle I Detalle de fijación entre estructuras metálicas. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

Algunas conceptualizaciones e intenciones de diseño no pudieron ser recogidas por el sistema constructivo previsto. El volumen del aula y la circulación sobre Ricaldoni, que se continúa en “L” con el techo, fue concebido de forma que se leyera como un volumen independiente del otro. En su materialización esta idea no pudo recoger la voluntad inicial del proyecto, ya que implicaba una resolución estructural muy grande y compleja (Ilustraciones 136 y 137).

“En el proyecto son esas cosas que te motivan algunas soluciones, y después no se pueden redondear” (Arq. Laurito, comunicación personal, 2018).



Ilustración 136. Centro Parque Batlle | Encuentro entre volumen aulas y bloque sobre Ricaldoni - vista aérea.
Fotografía de Plan de Obras de la Udelar.



Ilustración 137. Centro Parque Batlle | Encuentro entre volumen aulas y bloque sobre Ricaldoni
Fotografía de autor

La opción tecnológica adoptada en el **Instituto de Producción Animal** se basa en sistemas constructivos de uso habitual en nuestro medio. Con una postura conservadora, las características rurales de la zona y las posibles dificultades en el mantenimiento futuro determinaron en la concepción y construcción. Esta situación también definió que se optara por componentes materiales producidos en obra, frente a componentes prefabricados (Ilustraciones 138 y 139).

Los componentes con mayor grado de industrialización de la envolvente fueron los Uglass en la galería de planta baja y los termopaneles de las superficies vidriadas de los espacios de trabajo (Ilustración 139).



Ilustración 139. Instituto de Producción Animal | Fachada norte. Detalle de ladrillo y parasol de hormigón visto. Fotografía de autor.



Ilustración 140. Instituto de Producción Animal | Fachada norte. Galería en Planta baja. Cierre con sistema Uglass. Fotografía de autor.



Ilustración 138. Instituto de Producción Animal | Fachada este. Revestimiento con ladrillo industrializado. Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 141. Instituto de Producción Animal | Fachada norte. Planta baja. *Curtain wall*
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada

El diseño del *curtain wall* también responde a una concepción artesanal del sistema. Se resuelve constructivamente combinando la perfiles existente en el medio local, sin necesidad de recurrir a mercados internacionales (Ilustración 141).

Por falta de experiencia previa, la confección y aplicación del revoque monocapa resultó ser la tarea más compleja para los operarios. La innovación parece haberse ajustado de manera natural a la selección del material, pero no a la mano de obra necesaria para su ejecución (Ilustraciones 142 y 143).



Ilustración 142. Instituto de Producción Animal | Detalle ejecución revestimiento ladrillo y paños revocados.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



Ilustración 143. Instituto de Producción Animal | Detalle terminación continua en revoque predosificado monocapa.
Fotografía de autor.

La tecnología industrializada adoptada para el edificio **Anexo Torre Ejecutiva** consolida una imagen de arquitectura emparentada con una arquitectura global (Ilustración 144).

La lógica general del proceso de obra respondió a una organización industrial. Relacionado con la prefabricación y especialización del trabajo, se visualizaban los procesos como grandes paquetes que replicaban las lógicas del subcontrato y la tercerización; tenían un momento de entrada y salida.

La coexistencia del sistema constructivo industrializado y de los sistemas artesanales tradicionales de albañilería y hormigón en la envoltura evidencian algunos desajustes que parecen no haber sido atendidos o previstos en la fase de proyecto (Ilustraciones 145 y 146).



Ilustración 144. Anexo Torre Ejecutiva. Desarrollo cerramiento vidriado continuo hall de acceso.
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.



Ilustración 145. Anexo Torre Ejecutiva | Detalle interfaz estructura de hormigón armado y estructura curtain wall.
Fotografía de autor.



Ilustración 146. Anexo Torre Ejecutiva | Encuentro sujeción curtain wall, estructura principal y cielorraso liviano. Fotografía de autor.



Ilustración 147. Portal del Polonio | Sistema de cubierta. Modulación y organización de capas constitutivas. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.



Ilustración 148. Portal del Polonio | Estructura de cubierta. Retícula de vigas coplanares y pilares de hormigón armado. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

El conjunto del **Portal del Polonio** responde en su construcción a materiales, procedimientos y mano de obra de características artesanales, pero concebidas desde lo abstracto y lo racionalizado.

Los componentes se proyectaron con un número reducido de materiales, con un tratamiento particular y sutileza en su ordenación y disposición (Ilustración 147). El protagonismo de la cubierta encuentra en la quincha una resolución material distintiva que busca envejecer en el tiempo con cierta cromática dentro del paisaje; se disminuye la pendiente y aumenta el espesor convencional del quinchado.

La estructura de la cubierta en su formalización tampoco es la habitual. Se resolvió mediante un sistema de vigas de hormigón coplanares a la quincha que descargan en unos esbeltos pilares, también de hormigón, de aristas perfectamente vivas (Ilustración 148).

El grado de industrialización previsto para la opción tecnológica en el proyecto y en la fase de materialización no ofreció mayores complejidades. Además, a criterio del proyectista, las buenas condiciones de control y producción de los materiales en obra derivaron en muy buenos resultados. También reflexiona que es en estas consideraciones donde reside la satisfactoria respuesta del edificio en su conjunto.

La opción tecnológica prevista para la **cooperativa** fue un desafío que posibilitaba cambiar en el imaginario la idea de cooperativas resueltas únicamente con ladrillos. La tecnología asumió la cuestión técnico-social como un cambio que significó una gestión de proyecto y construcción innovadora. En la concepción material del proyecto, se priorizó vincular la tecnología adoptada con el sistema de ayuda mutua de cooperativas.

Se combinan nuevas tecnologías de prefabricados con tecnologías tradicionales. Estructuralmente se organizan con losetas premoldeadas y losas confeccionadas en sitio (Ilustraciones 149 y 150).

La fachada es prácticamente industrializada en su organización, pero los dispositivos móviles se confeccionaron en obra (Ilustración 151).



Ilustración 150. Covicordón I Estructura en hormigón armado. Cierre con mampuesto aglomerado. Fotografía gentileza Instituto de Asistencia Técnica.



Ilustración 149. Covicordón I Sectores con estructura de hormigón armado confeccionada en sitio. Fotografía gentileza Instituto de Asistencia Técnica.



Ilustración 151. Covicordón. Sistema de fachada confeccionada en obra a partir de productos industrializados. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

La tecnología elegida, la posibilidad de sistematizar los encofrados, fue la estrategia que permitió acortar plazos y reducir la mano de obra de los cooperativistas mediante la asignación y la división de sus tareas

Por su nivel de industrialización se evalúa que la tecnología requirió menos controles en la fase de materialización. La coexistencia de ambas tecnologías (la de corte más tradicional y la industrializada) permitió optimizar e innovar en el proceso de obra a la vez que integró el trabajo de los cooperativistas.

A nivel técnico, la estrategia prevista en el edificio del **Centro de Datos** consistió en trabajar con distintos sistemas constructivos que pudieran avanzar simultáneamente, pero en edificios separados. La dirección de obra y el armado de los procedimientos de ejecución del edificio de servicios estuvieron a cargo de un ingeniero. La materialización del edificio del cliente fue responsabilidad de un arquitecto.

La decisión de optar por una propuesta tecnológica basada en elementos prefabricados para el edificio de servidores remite a la doble condición de cubrir grandes luces y de manera rápida. La complejidad de las instalaciones en el interior y su montaje hacía más crítica la situación frente al plazo, por tanto, no era viable elegir procedimientos constructivos complejos e importados.

“Se aprendió mucho, fue un riesgo desde el material al sistema constructivo” (Ing. A. Lema, comunicación personal, 2018).

La producción artesanal permitía generar formas libres y requería más tiempo, pero la gestión en simultaneidad de ambas opciones tecnológicas y el ritmo de avance de ambos edificios permitió la concreción en tiempo y forma (Ilustraciones 152 y 153).

Por otro lado, en el proceso de obra se reconoce que esta simultaneidad no permitió escalar tareas y derivó en conflictos entre el personal de obra y las empresas subcontratistas. La organización no respondía a las lógicas convencionales de obra, sino que estaba determinada por una logística interna que no permitía armar una secuencia más productiva. A pesar de las diferencias tecnológicas utilizadas en la materialización de las envolventes, la imagen resultante se asocia con lo industrial.



Ilustración 152. Data Center I Edificio de clientes. Concepción y materialización a partir de lógica artesanal. Fotografía de autor.



Ilustración 153. Data Center I Edificio de servicios. Concepción y materialización a partir de lógica industrializada. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 154. Escuela 296 Pando Sur | Estructura metálica de la cubierta. Soldado de piezas en sitio. Fotografía gentileza Arq. Virginia Gallardo.



Ilustración 155. Escuela 296 Pando Sur | Sistema de parasoles fijos de hormigón armado. Fotografía de autor.

En su concepción la envolvente superior de la **escuela de Pando Sur** resulta industrializada pero su materialización fue artesanal.

“Un diseño innovador, llamativo, pero terminó siendo de ejecución tradicional” (Arq. V. Gallardo, comunicación personal, 2018).

La puesta en obra de los componentes de la tecnología más industrializada asumió, también, una lógica artesanal con muchas dificultades y precauciones durante el izado.

La estructura metálica se divide en piezas producidas en taller, montadas, armadas y soldadas en obra (Ilustración 154). Las chapas de cierre llegaban a obra curvadas directamente del proveedor y los perfiles debían ser curvados previamente en taller.

Las grandes dimensiones de la cubierta implicaron replanteos y ajustes permanentes del despiece, solo posibles de realizar en obra y por personal calificado.

El sistema de parasoles proyectados, que se suponía fueran prefabricados, también sufrió algunas modificaciones en la etapa de materialización (Ilustración 155).

Los productos que había en el mercado no se ajustaban a lo solicitado, lo que derivó en confeccionar artesanalmente cada parasol en un predio fuera de obra. La confección de los parasoles pieza por pieza, su traslado posterior a obra, su colocación y su forma de ajuste distaron de los beneficios de un elemento prefabricado.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

El resto de la envolvente responde en su ideación y materialización a sistemas artesanales. La fachada como se comentara, se resuelve principalmente con ladrillo para procurar una relación armónica entre la escala de intervención y el entorno próximo de las cooperativas (Ilustración 156).

“El uso del ladrillo me pareció, en este caso, oportuno, por el tema de las cooperativas y por la escala” (Arq. L. Lombardi, comunicación personal, 2018).



Ilustración 156. Escuela 296 Pando Sur | Primacía del ladrillo en la envolvente asociada a la fisonomía del entorno. Fotografía de autor.



Ilustración 157. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Sistemas industrializados: estructura metálica .curtain wall.
Fotografía de autor.



Ilustración 158. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Sistema industrializado. Paneles Piur multiprestaciones.
Fotografía de autor.

6.1.4 Componentes - Materiales - Instalaciones

Los componentes de la envoltente y los materiales del **Hospital del Banco de Seguros** fueron definidos por experiencia previa, recomendaciones y retroalimentación de soluciones previamente ensayadas. No se utilizó ningún método de selección del tipo índice o mapa de selección de materiales. El proyectista plantea haber buscado un repertorio propio a partir de cambios en el uso de materiales, de manera de responder de la forma más apropiada en términos estéticos y económicos. Los estándares de calidad, tanto para materiales como para instalaciones, estaban estipulados en las bases del proyecto.

La mayoría de los elementos prefabricados son importados (Ilustración 157). A criterio del proyectista, su incidencia es de un 60 %, sobre un 40 % artesanal. Restringiendo esta valoración a los elementos específicamente de cierre de las envoltentes y teniendo en cuenta los pocos materiales producidos en obra, el director de obra considera que la incidencia de los prefabricados en planta es del 100 %.

Las características de las piezas prefabricadas y su montaje en obra determinaron una mayor rigurosidad en la fase de replanteo, la cual requirió del apoyo de una estación total.

El director de obras piensa que la procedencia de los materiales no fue una limitante en la fase de selección. A partir de lo requerido a nivel nacional e internacional se relevaron los posibles proveedores. La principal dificultad con la procedencia de los insumos aparentemente estuvo en la etapa de coordinación instrumental y física entre componentes de distinta procedencia.

El presupuesto para los materiales estaba parcialmente definido, porque el precio del proyecto estaba previamente establecido. Al respecto, el proyectista señala que, incluso en una primera etapa, algunos aspectos materiales no estuvieron totalmente detallados para posibilitar un margen de ajuste y cambio, pero que algunas aspiraciones de proyecto debieron ser acotadas al considerarse el poco margen de las holguras económicas.

El color de los paneles PIR, que define la imagen de la fachada del conjunto, fue elegido por carta y dentro de la paleta más económica (Ilustración 158).

A nivel técnico, el pliego de condiciones fue el marco normativo de mayor incidencia para el proyecto. Las especificaciones técnicas y estándares de calidad que los materiales y las instalaciones debían cumplir estaban previamente estipulados. El proyectista explica que el manejo de estándares de calidad garantizados benefició su gestión y la del contratista.



Ilustración 159. Centro Parque Batlle | Sistema de cierre en placas cementicias: organización, buñas.
Fotografía de autor.



Ilustración 160. Centro Parque Batlle | Detalle estructura envolvente en acero galvanizado y pilar de hormigón armado.
Fotografía de autor.

En el **Centro Parque Batlle**, la participación de proveedores, distribuidores y técnicos tuvo gran incidencia en la selección de los materiales para las envoltentes. Decisiones de carácter estructural derivaron en la opción de la placa cementicia para el cierre de la fachada (Ilustraciones 159 y 160).

El proyectista comenta que en la fase de licitación, a partir de recomendaciones del asesor de acondicionamiento térmico, se plantearon alternativas a la fachada ventilada.

Problemas en el suministro de algunos materiales significó generar cambios en la elección. La incidencia de la tecnología con características industrializadas en la ejecución de la envoltente se estima en un 90 %, sobre un 10 % de características artesanales. Se concentran principalmente en el armado de la estructura metálica y del cierre con placas.

“A veces también pensamos que estamos separados por ‘telitas’, ‘mantitas’, que también nos preocupa en un plano secundario” (Arq. Laurito, comunicación personal, 2018).

Los materiales son nacionales o argentinos y el proveedor debía responder por el producto. Si bien las principales dificultades de disponibilidad de materiales ocurrieron en las etapas previas a licitación y determinaron cambios en el proyecto, el proyectista reflexiona acerca de la importancia de mantener disponibilidad de materiales en el futuro.

Según él, el costo del material y su seguimiento se iba testeando con los precosteos previstos y no significó una limitación para el proyecto.

En la selección de los materiales para la envolvente del **Instituto de Producción Animal**, comenta el proyectista que se trabajó a partir de recomendaciones, experiencias personales previas y otros antecedentes.

La colocación del revoque monocalpa para la terminación de las superficies exteriores de la envolvente surge directamente de las recomendaciones del fabricante, mientras que la opción por el revestimiento de ladrillo surge al considerar cuestiones referidas al mantenimiento (Ilustración 161).

La locación del edificio definió que el hormigón fuera producido en obra. De acuerdo a lo previsto en normativa, el hormigón fue ensayado, pero no sus componentes previo a su confección.

La mayoría de los materiales son de origen nacional, con excepción de los ladrillos de terminación, que son brasileros. Optar por el ladrillo de prensa brasilerero requirió definir una estrategia económica precisa en el diseño y en la puesta en obra. La regularidad que ofrece la producción industrializada del mampuesto frente a la artesanal permitió reducir el consumo de mortero. El aparejo es a soga, sin juntas verticales y con juntas horizontales rehundidas. Se calculó el costo de mano de obra por dividir en dos los mampuestos, se hicieron pruebas y la buena respuesta permitió duplicar la cantidad de piezas disponibles (Ilustración 162).



Ilustración 161. Instituto de Producción Animal | Terminaciones: antepechos en ladrillo visto, dinteles revocados. Fotografía de autor.



Ilustración 162. Instituto de Producción Animal | Detalle de buña y aparejo en ladrillo visto. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 163. Anexo Torre Ejecutiva | Envoltente - Fachada oeste: primacía del cerramiento vidriado.
Fotografía de autor.



Ilustración 164. Anexo Torre Ejecutiva | Fachada este: cerramiento vidriado y piezas ciegas prefabricadas de hormigón.
Fotografía de autor.

Respecto de la selección de los materiales para la envoltente del edificio **Anexo Torre Ejecutiva**, el proyectista reconoce que se priorizó la simpleza en la imagen resultante. Predomina el vidrio, que encierra una materialidad en hormigón visto (Ilustración 163).

Los materiales fueron elegidos por recomendación, experiencia previa e investigación. Los controles y ensayos realizados sobre ellos responden a lo previsto en el pliego, normas particulares y catálogos de proveedores. De acuerdo a lo manifestado por el supervisor de obras, por lo general los estándares para el control estaban dados por los procesos definidos en taller o por lo solicitado por el equipo de asesores. A raíz de algunos valores que se apartaban de lo previsto se debió ajustar los protocolos para la ejecución de hormigones en sitio.

La envoltente vertical se arma a partir de una estructura de hormigón armado con partes prefabricadas en planta y otras confeccionadas en taller (Ilustración 164). Las vigas son postensadas y trabajan a la tensoflexión. El hormigón suministrado a la obra es premezclado. Esta estructura se cierra con un sistema de *curtain wall*, a partir de una de las soluciones desarrolladas en plaza. La azotea es tradicional, con impermeabilización de membrana asfáltica aluminizada y placas térmicas autoencastre de poliestireno sobre la barrera húmeda.

El grado de industrialización de la opción tecnológica adoptada a nivel de componentes que constituyen el volumen general y la envoltente es alto. La relación entre los materiales prefabricados producidos en planta y los elaborados en obra se estima en 80:20.

En la solución constructiva de los componentes y selección de materiales para la cubierta del **Portal del Polonio**, los proyectistas trabajaron a partir de sus experiencias previas, antecedentes internacionales y recomendaciones de proveedores. El personal previsto de encargarse de la quinchá también realizó aportes al respecto desde su propia experiencia.

“Nos importaba que los materiales vayan envejeciendo, era fundamental que el tiempo vaya erosionando el edificio” (Arq. Gastambide, comunicación personal, 2018).

La relación entre tecnología industrializada y tecnología artesanal para el caso de la envolvente del Portal del Polonio fue estimada por el proyectista en 40:60 (Ilustración 165).

Dentro de la envolvente, algunos componentes de la estructura del quinchado y los vidrios fueron los elementos con mayor grado de transformación. El hormigón utilizado para la estructura de la envolvente tuvo una incidencia importante el consumo de materiales y fue confeccionado en la obra. Las instalaciones se diseñaron para quedar vistas, por lo que no interfieren con la organización de la envolvente.

La condición geográfica del predio implicó, además de producir materiales en obra, trabajar con proveedores locales y de Montevideo.

El presupuesto previsto para todo el proyecto era muy bajo, por tanto, el proyectista enfatizó considerar este hecho en la definición de los componentes y la selección de materiales.



Ilustración 165. Portal del Polonio | Cubierta: estructura en hormigón armado, cierre con quinchá.
Fotografía de autor.

Los componentes y materiales para la envolvente de **Covicordón** se definieron con base en investigación, catálogos de proveedores y disponibilidad en el mercado.

La cooperativa, a través del Instituto de Asistencia Técnica, recibió ofertas de materiales que fueron evaluados en función del nivel de calificación de la mano de obra necesaria para su incorporación. La experiencia de un cooperativista en carpintería de aluminio promovió la instalación de un taller en obra. Esta decisión permitió adaptar y mejorar las prestaciones de las aberturas al sustituir el doble vidriado por dobles aberturas con vidrio simple.

En la prefabricación en planta hubo algunas particularidades. El proveedor debió agrandar y adaptar la mesa de trabajo a las dimensiones previstas en el proyecto, situación que evidencia cierta apertura del sistema estandarizado de producción industrial. Se realizaron visitas a la planta de producción y se integró un asesor técnico del proveedor a la obra. A criterio de los técnicos del Instituto de Asistencia Técnica, la decisión de utilizar losetas prefabricadas aceleró el ritmo de obra y permitió que los cooperativistas ingresaran a realizar trabajos de contrapisos.

La propuesta proyectada inicialmente era más liviana y reducía el peso sobre el borde de las losetas prefabricadas. La proyectista de la cooperativa comenta que se analizaron varias alternativas que cumplieran con los requisitos económicos, de aislación térmica, de impermeabilidad, de resistencia y que, además, disminuyeran al mínimo los movimientos de las losas pretensadas por variaciones de temperatura. Durante el tiempo de obra fue evidente que los movimientos de las losas eran importantes y producían separaciones entre las mamposterías de bloque y su superficie. El cambio propuesto, un escudo

térmico, permitía también cumplir con lo solicitado por la Agencia Nacional de Vivienda y la Intendencia de Montevideo.

Sobre los bloques de mortero, para impermeabilizar el paramento se aplicó membrana acrílica líquida y sobre esta se pegaron placas de poliestireno de alta densidad de 4 cm de espesor con cemento adhesivo flexible impermeable. Estas placas se cubrieron con una capa base armada con malla vibrada elástica y resistente. Finalmente, como terminación exterior se agregó un acabado elastomérico impermeable, texturado y coloreado (Ilustración 166).

La relación entre los componentes con características industrializadas y los que proceden de procesos más artesanales y tradicionales se estima en 70:30.

El costo de los componentes constructivos incidió en su definición, pero se priorizó la relación calidad-precio. El equipo de proyecto expresó haber optado por el más económico, que entienden no significa el más barato.

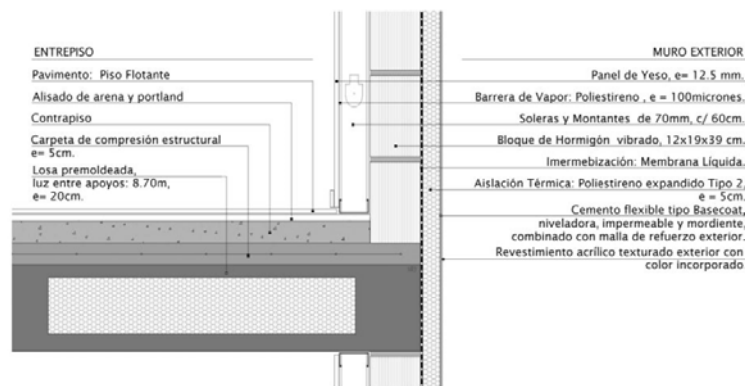


Ilustración 166. Covicordón | Detalle constructivo - Sistema de fachada con escudo térmico. Gráfico gentileza Instituto de Asistencia Técnica.

La mayoría de los materiales integrados en el **Centro de Datos** estaban predeterminados desde Antel. Los proyectistas responden que primaron los criterios de desempeño a favor de la seguridad y la garantía de contar con los materiales a tiempo.

Los prefabricados fueron controlados en su producción en planta y posteriormente en su ingreso a obra. Para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad de los componentes y la terminación de las piezas, un técnico del equipo del contratista participó en la planta de fabricación y llenado de todas las piezas. Si bien el contratista reconoce que no tenía experiencia previa con el sistema de revestimiento industrializado Tresa de Hunter Douglas, la lógica tipo mecano para su montaje facilitó su rápida adopción.

La relación de los componentes producidos en obra y prefabricados en planta se considera en 30:70 (Ilustración 167). Los materiales con mayor grado de transformación se concentran en la estructura de la nave principal y en las terminaciones del edificio de clientes (Ilustración 168).

Para cumplir con el plazo previsto era fundamental disponer de los materiales en tiempo y forma. Con excepción del revestimiento de fachada Tresa de Hunter Douglas, que fue importado de Holanda, todos los materiales y componentes son nacionales.

Respecto de los requisitos de desempeño para la edificación y para la envolvente, en particular las normativas eran muy exigentes y, además, el pliego de condiciones, muy riguroso. Al respecto los proyectistas evalúan que la aplicación de normativas en varias oportunidades primó sobre las voluntades de diseño.

La normativa de incendios y resistencia de las estructuras al viento era muy exigente. A partir de una exigencia del asesor estructural de Antel, los paneles prefabricados de hormigón reforzado con fibras poliméricas contemplan que,



Ilustración 167. Data Center I Edificio de clientes: sistema tradicional en sitio de losa, viga y pilar. Fotografía gentileza Arq. Carlos Rodríguez.



Ilustración 168. Data Center I Edificio de servicios: nave principal: sistema prefabricado de paneles y pilares. Fotografía de autor.

frente a un incendio, las fibras se quemen y permitan al hormigón dilatarse para, así, disminuir la figuración y evitar el estallido.

Para el caso de la acción del viento se trabajó con la norma argentina CIRSOC, que es más exigente que la nacional de UNIT. Los proyectistas comentan que todos los elementos estructurales y el sistema de *curtain wall* fueron verificados.

Por su parte, la aislación térmica, requerida por normativa en el cerramiento vertical de la envolvente del edificio de clientes, implicó sustituir el hormigón visto interior por bloque de mortero con aislación térmica.

Los proyectistas comentan que los sistemas prefabricados en planta permitieron bajar costos de obra y representan la tercera parte del monto invertido.

Los componentes y materiales seleccionados para el proyecto de la **escuela de Pando Sur** surgen a partir de experiencias previas, recomendaciones o especificaciones particulares del proveedor. La cubierta metálica resulta lo más innovador del proyecto, pero incluso para su definición se contó con antecedentes construidos por PAEPU.

La relación entre componentes industrializados y componentes del tipo más artesanal se calcula en 40:60 (Ilustraciones 169 y 170).

La proyectista comenta que los materiales seleccionados fueron de uso común en el mercado para prevenir posibles dificultades. A pesar de esta consideración, desde Argentina hubo problemas con el suministro de la bobina para la confección de las chapas, lo que determinó que el espesor y el color final no fueran los previamente definidos.

Dentro de la práctica de esta oficina pública, el monto estipulado para materiales surgió directamente de la licitación; se gestionó un precio cerrado por un producto determinado y en su selección se priorizaron las consideraciones de calidad y mantenimiento sobre las económicas.

El proyecto de la envolvente consideró los requisitos de desempeño térmico establecidos en la normativa edilicia a partir del parámetro de coeficiente de transmitancia térmica tanto en la selección de los materiales como en la conformación de los cerramientos. En la selección de los vidriados se consideró también la normativa de seguridad y se incorporaron vidrios procesados.



Ilustración 169. Escuela 296 Pando Sur I Canalón intermedio de construcción tradicional: recibe alero fachada este. Fotografía gentileza PAEPU.



Ilustración 170. Escuela 296 Pando Sur I Estructura cubierta metálica: perfiles laminados curvados en taller. Fotografía gentileza PAEPU.

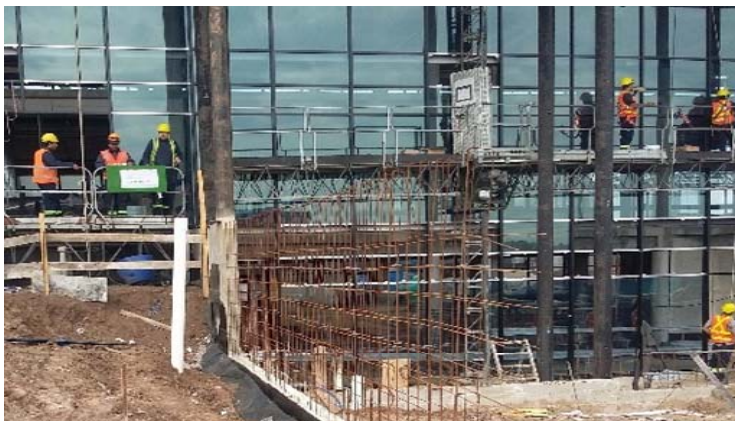


Ilustración 171. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Envoltorio. Sellado exterior piezas fijas curtain wall. Fotografía de autor.



Ilustración 172. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Envoltorio - Sellado exterior dispositivos móviles. Fotografía de autor.

6.1.5 Gestión humana - maquinarias y equipos

En virtud del tipo de producción y gestión del proyecto, desde su concepción hasta su materialización, el **Hospital del Banco de Seguros** requirió de equipos técnicos ampliados. En la etapa de proyecto se integraron asesores y especialistas; durante la materialización, la concreción de las distintas especificidades estuvieron a cargo de empresas subcontratadas. Este tipo de producción requirió de gran coordinación interna de los equipos técnicos y entre ellos.

Las distintas procedencias de los componentes para la envoltorio determinaron una fluida y constante articulación entre proyectistas, asesores y proveedores. En obra, la opción por la prefabricación en planta y el montaje implicó una reorganización de las tareas a partir de empresas subcontratadas.

Considerando el cumplimiento del plazo, el director de obras entiende que el personal de la empresa contratista no fue suficiente. Existían protocolos para el montaje de las piezas que eran controlados por el capataz y el encargado de obra; el contratista destinó un ingeniero exclusivamente para el control de la envoltorio (Ilustración 171).

La empresa a cargo de la obra montó en el predio dos grúas y un Manitou para la construcción general del sanatorio, pero, para los trabajos en la envoltorio, los equipos los proveyó el subcontrato (Ilustración 172). De acuerdo a lo que relata el director de obras, el control del cumplimiento de las consideraciones de seguridad estuvo a cargo de un prevencionista fijo en obra y delegados de seguridad del Sunca.

La especificidad programática del conjunto **Centro Parque Batlle** y la consecuente opción tecnológica demandó la participación de asesores, no solo en la fase de proyecto, sino también durante la materialización. De acuerdo a lo comentado por el proyectista y otros técnicos intervinientes en el proceso, la condición de flexible pretendida para el conjunto requirió varias propuestas para la estructura y, desde el punto de vista del acondicionamiento térmico, fue necesario realizar estudios y ensayos previos a la incorporación de algunos elementos. La lógica de integración a obra de elementos prefabricados por pluriprestación implicó el asesoramiento técnico de proveedores y especialistas que visitaban la obra regularmente para evaluar técnicamente la propuesta ejecutiva.

La estructura y el cierre de la envolvente como se explicó previamente, fueron tercerizados a empresas subcontratistas y controlados por el supervisor de obra, quien, conjuntamente con un equipo técnico, realizaba un seguimiento integral. El proyectista comenta que desde la fase de proyecto se puso énfasis en la incorporación de mano de obra especializada para viabilizar lo definido en el diseño.

La rigurosidad necesaria en el replanteo y los ajustes de las placas de fachada demandaron un trabajo especial. La materialización de la fachada, salvo en los antepechos de las dos caras del aulario, que se realizaron con andamios tubulares, se hizo con balancines (Ilustración 173). Este sistema auxiliar y su contrapeso generaron interferencias en el cierre de la cubierta. Las maquinarias fueron provistas por el contratista y por las empresas subcontratistas. El sistema constructivo requirió de medidas especiales y capacitación en seguridad principalmente por tratarse de trabajos en altura (Ilustración 174). Consultado



Ilustración 173. Centro Parque Batlle I Sistema de andamios colgados desde la cubierta: balancines. Fotografía de autor.



Ilustración 174. Centro Parque Batlle. Trabajos en altura mediante balancines: previsiones desde la cubierta. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

respecto al tema de seguridad, el proyectista comenta que, además de dictarse cursos de capacitación, se realizaron estudios psicotécnicos.

Por último, el acopio, el ritmo de ingreso y las características de los elementos prefabricados o preelaborados beneficiaron el orden en la obra. Los suministros acompañaban el avance de la obra y se sectorizaban, lo que además facilitaba su control.

Para la envoltente del **Instituto de Producción Animal**, además del equipo de proyecto, integrado por proyectistas y asesores de la Dirección General de Arquitectura, se previó un arquitecto residente para facilitar el seguimiento y la atención del proyecto en obra.

Respecto de la mano de obra prevista para participar en la materialización en la fase de ideación, no se la consideró particularmente. Sin embargo, previo a la licitación, se hizo una evaluación basada en ella para establecer el precio de acuerdo al monto máximo disponible, que rondaba el 16 %.

Para las terminaciones con ladrillo visto y revoque monocapa se realizaron muestras de ejecución por personal finalista especializado y dependiente del contratista. Las tareas subcontratadas para la construcción de la envoltente fueron el montaje del *curtain wall* y la colocación de las piezas de Uglass.

Para la ejecución de la envoltente se utilizaron grúas, Bobcat y específicamente para la confección del revoque monocapa, por recomendaciones del fabricante, se instaló una máquina revocadora especial. La maquinaria utilizada en el proceso de obra fue subcontratada (Ilustración 175).

El sistema constructivo tradicional adoptado en la materialización de la envoltente no requirió ni capacitación ni previsiones adicionales referidas a la seguridad (Ilustración 176).



Ilustración 175. Instituto de Producción Animal | Sistema constructivo tradicional. Andamios tubulares y grúa pluma
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



Ilustración 176. Instituto de Producción Animal | Sistema constructivo tradicional.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 177. Anexo Torre Ejecutiva | Trabajos tradicionales de hormigón armado y mampostería. Andamios
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.



Ilustración 178. Anexo Torre Ejecutiva | Trabajos en altura. Elementos de protección personal.
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.

Desde el proceso de licitación, los proyectistas y la empresa contratista integraron un equipo para el edificio de oficinas **Anexo Torre Ejecutiva**. La dirección de obra contó con el apoyo de los proyectistas en consultas o decisiones relevantes y de los asesores en forma relativa. El proyectista y el supervisor de obras coinciden en que las modificaciones a partir del hallazgo implicaron un reintegro al proceso, particularmente, de los asesores de estructura y de incendio.

La ejecución de la envolvente fue tercerizada y requirió de personal calificado, fundamentalmente para el replanteo altimétrico de la fachada y la colocación y suministro del sistema de *curtain wall*. El supervisor de obras explica que el montaje se organizó por planos de fachada, soportes y perfiles verticales. Luego, en la colocación de paneles, también hubo una secuencia definida.

Respecto a la tarea de la envolvente que a juicio del supervisor de obras ofreció más dificultad para los operarios fue la rectificación en algún sector de los plomos de bordes de losa para la colocación de soportes. La mano de obra dependiente del contratista se concentró en las tareas tradicionales de hormigón armado y albañilería (Ilustración 177).

En cuanto a la maquinaria, las empresas proveedoras tenían su propia maquinaria y el contratista subcontrató algunos equipos.

Las principales previsiones y atenciones a la seguridad para la envolvente se relacionaron con la condición de realizar trabajos en altura (Ilustración 178).

La integración del equipo de proyecto del **Portal del Polonio** responde a los esquemas básicos generales con asesorías técnicas de respaldo a las que se suma el asesor en paisaje. El equipo proyectista asistió al proyecto durante la fase de materialización y la cualidad artesanal de la tecnología permitió realizar ajustes de diseño durante la obra.

El ingeniero a cargo de la obra explica que el personal estuvo liderado por un capataz y se organizó a partir de un núcleo básico de operarios dependiente del contratista que se trasladó desde Montevideo y un equipo de personas residentes de la zona. Para la ejecución de la envolvente, en los trabajos de quinchado y carpintería en madera intervino personal calificado. Los operarios residentes en la zona concentraron su trabajo en tareas de albañilería.

No se utilizó ninguna maquinaria especial durante la obra. Para el armado y llenado de los encofrados de pilares de 7 m de altura y la colocación de vidrios dentro de los cerramientos, se armaron andamios (Ilustración 179). Estos trabajos fueron considerados como las tareas más complejas para los operarios.



Ilustración 179. Portal del Polonio | Organización de obra: sistema de andamios tubulares móviles.
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltantes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 180. Covicordón I Trabajos tradicionales; elevación de hormigón para confección en contrapisos en obra. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.



Ilustración 181. Covicordón I Confección de sistema de fachada desde las terrazas con apoyo de andamios tubulares. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

En el proyecto de **la cooperativa**, un equipo interdisciplinario asesoró y trabajó conjuntamente con los cooperativistas.

El personal que actuó en la obra fue contratado por la cooperativa y supervisado por un capataz en una modalidad de obra por administración.

El aporte del trabajo de los cooperativistas es considerado como una premisa en el caso de las cooperativas de ayuda mutua, concepto que fue central al momento de establecer la opción tecnológica. Para que fuera viable adoptar un sistema constructivo no conocido por los socios cooperativistas, se necesitó una capacitación previa. La capacitación fue coincidente con el proceso de obra, lo que demandó más tiempo y extendió los plazos. Los cooperativistas debían cumplir veintiuna horas semanales de trabajo. Realizaron tareas de apoyo a la materialización de la envoltante, principalmente en albañilería (carpetas, contrapisos, aberturas, tabiquería de yeso y colocación de membranas) (Ilustración 180).

La forma de terminación de los muros exteriores permitió que en su ejecución participaran los socios cooperativistas tanto en la colocación de placas EPS sobre los bloques como la aplicación del revestimiento elastomérico, previa capacitación a cargo de la empresa proveedora. Esta tarea se realizó, en la mayoría de los casos, en las áreas sobre las calles corredor, donde, por la presencia de los entresijos, se disminuía la altura de los andamios (Ilustración 181). En otros sectores los andamios debían absorber toda altura de todo el volumen, lo que implicó mayores precauciones en cuanto a la seguridad (Ilustración 182).

Durante el proceso de obra, no se requirió de maquinaria especial, salvo la grúa para el montaje de losetas prefabricadas.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

A criterio de los técnicos del Instituto de Asistencia Técnica, la falta de calificación de los cooperativistas que trabajaron en la materialización de la envolvente complicó la seguridad en obra. Los socios de la cooperativa no participaron de los trabajos en altura y se procuró que no manejaran ningún equipo; por cuestiones de seguridad, durante el montaje de las losas prefabricadas en obra solo estaba autorizada la presencia del personal dependiente del proveedor.

Además del personal contratado por la cooperativa para gestionar cuestiones referidas a la seguridad el proveedor de las losetas prefabricadas destinó un prevencionista de su equipo.



Ilustración 182. Covicordón | Sistema de andamios tubulares para tareas de terminaciones de fachada. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 183. Data Center I Edificio de servicios. Montaje de prefabricados de conformación de la envoltente. Fotografía gentileza Arq. Carlos Rodríguez.



Ilustración 184. Data Center I Edificio de clientes. Trabajos en fachadas interiores con apoyo de andamios tubulares. Fotografía gentileza Arq. Carlos Rodríguez.

Para el emprendimiento del **Centro de Datos**, cada parte del consorcio, nacional y brasilera, se organizó a partir de un equipo técnico integrado por gerentes de proyecto, de producción, de control de calidad, capataces, administrativos y subcontratos. El esquema replica las características de un sistema productivo con integración de especialistas en cada rubro. La organización, división y especialización de la mano de obra respondió también a esta forma de gestión y contribuyó a lograr el cumplimiento en los plazos previstos.

Los técnicos intervinientes en el proceso de obra evalúan que, si bien la opción tecnológica adoptada no exigió más control que otras opciones más tradicionales, la gran cantidad de operarios y la simultaneidad de tareas complejizaron el proceso.

La maquinaria y los equipos para la ejecución de la envoltente se seleccionaron para tener la certeza de que era posible cumplir con los plazos estipulados. El montaje de todos los sistemas industrializados para la envoltente fue subcontratado.

Respecto de la seguridad, el ingeniero comenta que se previó no superponer tareas en vertical. Para los procedimientos de montaje de la envoltente se consideró lo definido por el subcontratista, los manuales del proveedor y la aprobación del prevencionista (Ilustraciones 183 y 184).

En el desarrollo del proyecto ejecutivo de la **escuela de Pando Sur** intervino el equipo de proyecto, algunos asesores técnicos internos de PAEPU y un conjunto de asesores técnicos específicamente contratado.

De acuerdo a lo que comenta la proyectista, la complejidad de la resolución técnica de la cubierta metálica demandó que el equipo de proyecto trabajara permanentemente vinculado con el asesor de estructura, incluso durante la fase de materialización.

El personal en obra se organizó a partir de un técnico jefe de obra y dos encargados. La mayoría de operarios que intervino en la fase ejecución fue personal residente de la zona.

Respecto de la envoltura, la jefa de obra recuerda específicamente que el tema de los parasoles de hormigón fue una clara dificultad a la que el contratista debió enfrentarse.

Las características de la cubierta metálica prácticamente permitían que su estructura ingresara a obra una vez terminadas las tareas de albañilería. (Ilustraciones 185 y 186). El curvado de los perfiles de la estructura fue tercerizado y en su soldado pieza a pieza se tomaron medidas de seguridad particulares.

Además, se subcontrató una grúa local operada por un gruista, también de Pando, y el resto de los equipos fueron los de uso estándar, gestionados por el contratista.



Ilustración 185. Escuela 296 Pando Sur I Trabajos de encofrado tradicional: viga canalón de apoyo de cubierta metálica. Fotografía gentileza PAEPU.



Ilustración 186. Escuela 296 Pando Sur I Trabajos de albañilería en viga canalón de apoyo de cubierta metálica. Fotografía gentileza PAEPU.

6.2 Adecuación ambiental

6.2.1 Estudios medioambiental - documentación

Algunas de las bases en las que se enmarcan los proyectos estudiados refieren al concepto de sostenibilidad y, en particular, algunas memorias de proyecto exponen cómo se abordará. En otros casos no hay ningún documento, lineamiento ni acciones que refieran explícitamente al tema medioambiental.

El proyectista del **Hospital del Banco de Seguros** responde no haber usado estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental en la fase de proyecto. El director de obras, por su parte, considera que la emisión de polvo durante la ejecución de la envolvente fue muy baja y no requirió de un control específico. Por otro lado, la emisión de ruido hacia el vecindario sí fue atendida; a partir de normas internas se realizaron mediciones periódicas del nivel de ruido. No hay vecinos próximos al edificio, por tanto, este tema no constituyó un problema a atender durante la obra.

El proyectista de las **escuelas médicas** del Centro Parque Batlle comenta que de parte del equipo de proyecto no se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental; al menos en su calidad de supervisor de obras no reconoce que durante la fase de materialización se hayan utilizado. En cuanto a la emisión de polvos, específicamente, no se tomaron medidas.

La particular locación del **Instituto de Producción Animal** y su relación con el río Santa Lucía determinaron que desde la fase de proyecto se contemplara la participación de un ingeniero hidráulico con firma en la Dinama para realizar estudios ambientales. Se realizó un estudio de tratamiento de efluentes y estudios geológicos en virtud de la cuenca del Santa Lucía.

Respecto a la materialización del edificio y su relación con el medioambiente, en los documentos del **Anexo Torre Ejecutiva** se establecía la

necesidad, por parte del contratista, de cumplir con toda la legislación, reglamentaciones y disposiciones en cuanto a la garantía de protección del medioambiente. Las acciones necesarias para cumplir con esto debían alcanzar no solo el ámbito físico de la obra, sino también evitar todo perjuicio o daño a personas o bienes públicos o privados resultantes de la contaminación por ruido, manejo de desechos y residuos.

En la intervención en el **Cabo Polonio**, debido a la particularidad ambiental de la zona, intervino el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). El Portal está inscripto en el programa de mejoras turísticas de destinos del Uruguay donde, además de la promoción de atractivos para el turista, se agrega en este caso un impulso en la cultura ambientalista.

“La función de la arquitectura también es generar cultura ambiental” (Arq. Gastambide, comunicación personal, 2018).

Los pocos estudios realizados en la cooperativa **Covicordón** respecto a la consideración ambiental se relacionan con el desempeño térmico del cerramiento. En obra se colocó una malla metálica en la zona de la fachada para controlar la dispersión de partículas de poliestireno expandido en el aire y, así, mitigar la contaminación.

El proyecto del **Centro de Datos** de Antel fue presentado a la Dinama, pero no se solicitaron requisitos especiales. El negativo de la Dinama era necesario para ser presentado en la Intendencia de Canelones, pero acorde a la falta de estudios previos, la documentación de carácter medioambiental relevada fue muy básica y los proyectistas reconocen que no se tuvieron en cuenta indicadores específicos de desempeño ambiental.

De todos modos, relacionada con la baja en los consumos de energía no renovable, la opción del revestimiento del edificio de clientes atiende el ambiente. Como el revestimiento de fachada Trespa no figuraba en la nómina de la subasta fue necesario realizar estudios sobre su comportamiento térmico y mantenimiento que permitieran argumentar su adopción. El estudio se realizó con una prospectiva a siete años, por posibles cambios de tecnología y vencimiento de vida útil de otros sistemas, y a treinta años, que es en lo que se estima la vida útil del Data Center. La principal fundamentación fue el ahorro de energía por menor necesidad de climatización, así como su bajo o nulo mantenimiento.

En las **oficinas de PAEPU** se trabaja con directrices de ordenamiento ambiental y social para las Escuelas de Tiempo Completo. El objetivo declarado es definir un conjunto de medidas institucionales de mitigación y seguimiento para eliminar las repercusiones ambientales y sociales adversas, compensarlas o reducirlas a niveles aceptables (Directrices de ordenamiento ambiental y social para Escuelas de Tiempo Completo de ANEP y PAEPU, 2009).

Dichas medidas se organizan en función de la descripción del ciclo de vida del edificio en las fases de elección del sitio, diseño, construcción, uso y mantenimiento. En cada una de las fases la propuesta determina, dentro de distintos temas (por ejemplo, accesibilidad física, iluminación natural y artificial, etcétera) los factores o elementos generadores de impactos ambientales. Para cada uno de ellos se describen los impactos posibles y las medidas de prevención e instrumentos de gestión que pudieran corresponder. Al mismo tiempo se determinan los parámetros a ser evaluados para la determinación del impacto referido.

Para la fase de materialización en la etapa de licitación se solicita un plan de monitoreo ambiental. El plan aborda las instancias de preparación e implementación durante la obra y los principales aspectos relevados son sectorización, orden y limpieza, señalización, seguridad, nivel de ruido y emisiones de polvo.

Sin embargo, al ser entrevistado, el contratista comenta que no recuerda que se confeccionara, durante la fase de materialización, un plan de monitoreo. Tampoco se tomaron medidas específicas de control de la emisión de polvos ni se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario. De todas formas, evalúa que ninguno de estos dos aspectos implicó una molestia o impacto sobre el ambiente.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

6.2.2 Entorno físico - paisaje

La zona en la que se implanta el **Hospital del Banco de Seguros** tiene una buena conectividad interna y para con el resto de la ciudad, pero el usuario evalúa que, si bien la locación es acertada respecto a esta conectividad, la red de transporte público no es satisfactoria para el paciente que accede al hospital.

Con una imagen institucional, el edificio reconoce la presencia de la avenida José Pedro Varela, sobre la que proyecta su acceso principal. Por delante del acceso jerarquizado con pasarelas de dobles alturas se organiza una plaza que extiende el espacio público. El acceso no es solo un elemento que permite el ingreso al hospital, sino que es un espacio para recorrer. Este vínculo con el exterior y la relación inmediata de la planta baja con el terreno

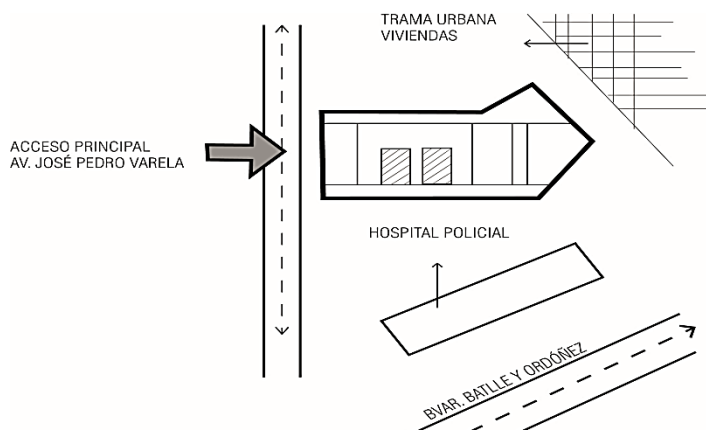


Ilustración 187. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Implantación. Esquema de la morfología de la trama urbana. Gráfico de autor.

define la distribución programática dentro del conjunto (Ilustración 187). El predio tiene una diferencia topográfica en su desarrollo y los patios se articulan con ese desnivel. Trabajar con contextos ampliados es una premisa del equipo de proyecto y esta se traduce en la generación de jardines que enriquecen el paisaje del predio (Ilustración 188).

“La envolvente registra la actividad y el vínculo con los jardines, articula y condensa” (Arq. Pérez, comunicación personal, 2018).



Ilustración 188. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Acceso a través de rampa que cruza la plaza de acceso. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

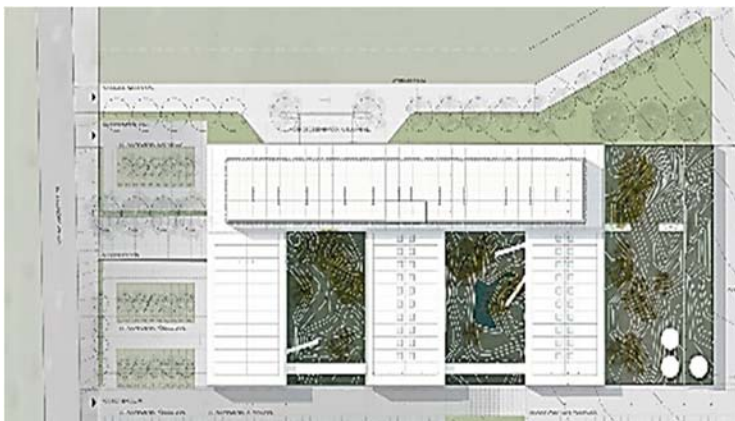


Ilustración 189. Sanatorio Banco de Seguros del Estado: jardines: corazón y pulmones del conjunto. Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje.



Ilustración 190. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Acristalamiento que articula el interior con los jardines. Fotografía de autor

La heterogeneidad del entorno construido, las dimensiones del predio y la situación geográfica en la que el sanatorio se implanta son asumidas en un primer nivel para el interior del volumen. Los jardines son el corazón y pulmón del proyecto y, la envoltente, la membrana que articula y vincula con los espacios de actividades del sanatorio (Ilustración 189).

La voluntad de generar gradientes de privacidad desde la fachada principal hacia el fondo y desde la planta baja a las superiores refuerza esta condición de elemento vital, a la vez que responde a una organización funcional interna. Con la elección del acristalamiento transparente y refractivo, los jardines permean los espacios y se replican; entonces, la resolución constructiva hace propias las intenciones de proyecto (Ilustraciones 190 y 191).

“La envoltente traduce lo que pasa dentro” (Arq. Pérez, comunicación personal, 2018).



Ilustración 191. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Jardines: articuladores programáticos y topográficos. Fotografía de autor.

La extensa sombra arrojada por el volumen del Hospital de Clínicas y la acción de los vientos hacia el interior del predio de la salud constituyeron una preocupación de partida en la definición de la implantación del conjunto de las **escuelas médicas** (Ilustraciones 192 ,193 y 194).

De las alternativas esbozadas en la fase inicial, el equipo proyectista se decidió por la tipología en forma de peine, ya que esta permitía generar una estructura más fuerte y hermética sobre el perímetro (Ilustraciones 195 y 196). De esta forma se atienden la seguridad y las posibles interferencias desde el exterior. No obstante, la argumentación de peso a favor de este emplazamiento responde a la articulación modular y la orientación este-oeste adoptada para los aularios.



Ilustración 192. Centro Parque Batlle I Relevamiento relación física entre el Hospital de Clínicas y el conjunto. Fotografía de Plan de Obras de la Udelar.



Ilustración 193. Centro Parque Batlle I Gráfico del proyecto premiado para el predio médico - Arq. Surraco. Fotografía gentileza Arq. Eduardo Laurito.



Ilustración 194. Centro Parque Batlle I Estudios previos de relación física entre el Hospital de Clínicas y el conjunto. Fotografía gentileza Arq. Eduardo Laurito.

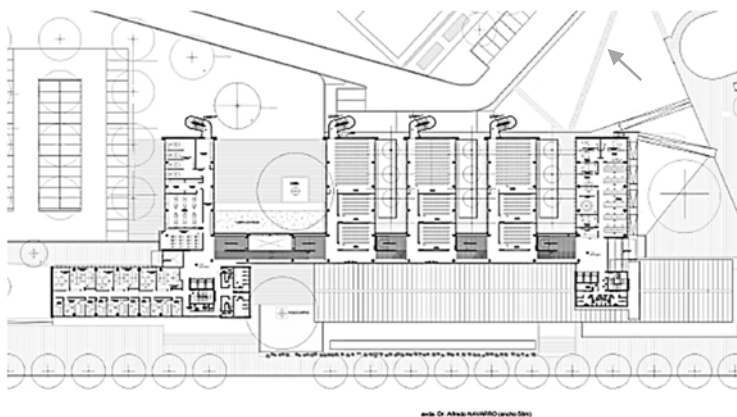


Ilustración 195. Centro Parque Battle I Articulación modular. Aularios orientación este - oeste. Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.



Ilustración 196. Centro Parque Battle I Articulación modular. Organización dentro del predio de la salud. Fotografía gentileza Arq. Eduardo Laurito.

Relacionado con este aspecto de orientación y actividades desarrolladas en los distintos espacios, el usuario reconoce un uso eficiente de la iluminación natural, pero se registraron dificultades con el nivel de energía solar incidente sobre la fachada interior del aulario y las características de las aberturas. La fachada oeste del aulario recibe la luz del sol de manera directa durante la tarde, pero los dispositivos móviles son puertas, no ventanas; cuando se abren para generar una circulación de aire, comprometen el acondicionamiento acústico imprescindible en un aula.

Por otro lado, en la etapa de proyecto, previo a la resolución material de la envoltura, se realizaron estudios específicos de coeficiente de transmitancia térmica para cumplir con lo definido por norma y asegurar las condiciones de confort térmico en el interior.

El proyecto del predio de la salud debía considerar la existencia de seis árboles con carácter de monumentos vegetales que son patrimonio nacional (Ilustración 197). El proyectista cuenta que se debieron realizar adecuaciones y readaptaciones en la implantación y la estructura del conjunto por errores en el relevamiento inicial de estas preexistencias ambientales. Mantener una especie vegetal en un emplazamiento permite no deteriorar el equilibrio ambiental existente y mejorar la calidad del aire. El tiempo de crecimiento de un árbol es muy extendido e implica, además, un mantenimiento, riego y adaptaciones al clima.

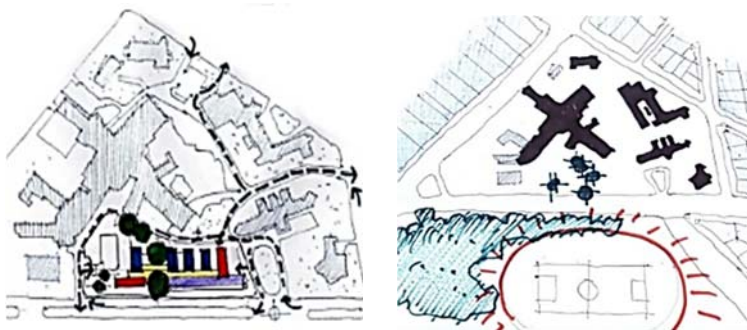


Ilustración 197. Centro Parque Batlle | Relevamiento de preexistencias patrimoniales: árboles Estadio Centenario. Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.



Ilustración 198. Centro Parque Batlle | Relación física del conjunto con el Estadio Centenario - vista aérea. Fotografía de Plan de Obras de la Udelar.

Con la nueva fachada el proyectista buscó un filtro con el parque y un límite definido con la vía pública y el Estadio Centenario (Ilustración 198). Es un elemento casi ciego con sutiles tajos que enmarcan, desde el interior, una panorámica del parque (Ilustración 199). El proyectista reconoce en la imagen pura y racional de los edificios emblemáticos emplazados en el mismo predio una condición determinante en la definición de la envolvente del conjunto, ya que el paisaje construido ofrecía una valiosa imagen a respetar. La terminación de los volúmenes existentes es continua con revoque blanco y la nueva intervención se mimetiza, entonces, con una terminación discontinua de placas cementicias.



Ilustración 199. Centro Parque Batlle | Fachada calle Ricaldoni: primacía de superficies ciegas sobre vanos. Fotografía de Plan de Obras de la Udelar.



Ilustración 200. Instituto de Producción Animal | Implantación a partir de articulación volumétrica de espaldas a la ruta.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

La implantación del edificio del **Instituto de Producción Animal** en la Estación Experimental n.º 2 responde al ordenamiento interno de la Facultad de Veterinaria. Es un sector de características rurales destinado por la Facultad para desarrollarlo con el edificio y su área de influencia, cuyo límite lo define un curso de agua. El proyectista comenta que respetar los atributos del paisaje natural en los que el edificio se implanta fue premisa desde las fases iniciales. Específicamente el edificio buscó preservar la topografía existente a partir de la articulación volumétrica, la diferencia de niveles y el muro de contención proyectado.

La cercanía a la Estación Experimental y la existencia de infraestructuras de acceso vial hacen que el lugar sea estratégico. Por el nivel de ruido generado por la ruta, la incidencia de los vientos dominantes, la orientación del predio y las características de su perfil estratigráfico (Formación Libertad), el edificio se implanta de espaldas a la vía pública (Ilustración 200). Para debilitar el ruido existente, la fachada hacia la ruta se resuelve en hormigón armado sin vanos, (Ilustración 201) mientras que la fachada opuesta, orientada hacia el norte, se protege de la incidencia del sol al incorporar un quiebravistas de aluminio.

“Hay dictadura para donde mirar en algunas partes del edificio” (Arq. Calzada, comunicación personal, 2018).



Ilustración 201. Instituto de Producción Animal | Fachada a la ruta. Cerramientos macizos pesados de hormigón armado.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

El edificio del **Anexo Torre Ejecutiva** no busca interactuar con los trazados urbanos pero sí desarrolla un conjunto público que abarca toda la manzana y revaloriza un espacio residual (Ilustración 202). Dentro de una organización de trazados interrumpidos con predios ocupados por edificios significativos y otros vacíos, el edificio se individualiza con un volumen regular y compacto (Ilustración 203). La envoltante plana, continua y homogénea en cristal lo rodea y completa la imagen de un cubo de hielo. Desde la plaza seca peatonal, por la calle Liniers, se democratiza el acceso principal (Ilustración 204).

A partir de una adecuada selección del vidriado y del tratamiento superficial del serigrafado, se previó atender el acondicionamiento térmico y los niveles de iluminación, pero del relevamiento realizado se constató que no se cumplen las condiciones de confort.



Ilustración 203. Anexo Torre Ejecutiva | Estudios previos de implantación del conjunto en la traza urbana. Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga.

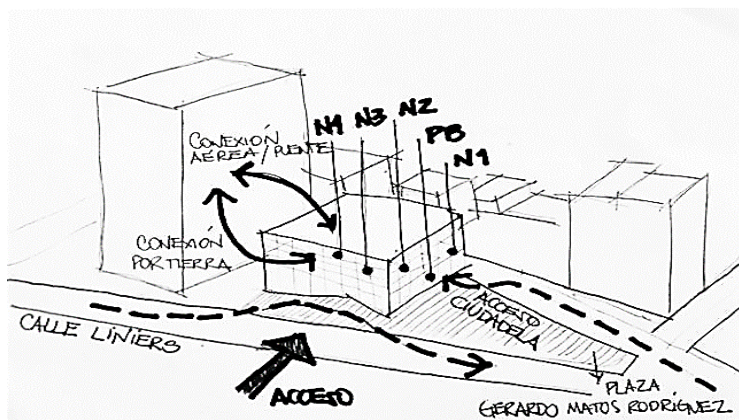


Ilustración 202. Anexo Torre Ejecutiva | Esquema de relación formal y funcional del conjunto con el entorno. Gráfico de autor a partir del gráfico del proyecto.



Ilustración 204. Anexo Torre Ejecutiva | Acceso: quiebre del volumen continuo y conformación de la plaza peatonal. Fotografía de autor.



Ilustración 205. Portal del Polonio I Cubierta: asimetría formal que asume las diferentes orientaciones. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

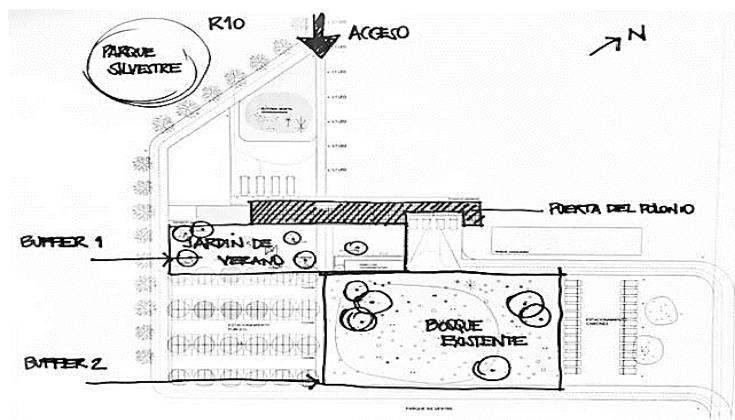


Ilustración 206. Portal del Polonio I Implantación: relación con la ruta y preexistencia ambiental: bosque de pinos. Gráfico de autor a partir de gráfico del proyecto.

Asumiendo las oportunidades del sitio y a partir de las envolventes, el **Portal del Polonio** son tres planos que responden a las distintas orientaciones. Se desarrolla con una volumetría longitudinal con tres fachadas principales, una francamente norte, otra sur y la cubierta. La asimetría de la cubierta refiere a las especificidades de cada orientación; hacia el sur genera una fachada en doble altura y hacia el norte conforma un alero de dos metros para protección solar (Ilustración 205). El proyectista comenta que por lo aislado del predio, sus características rurales y sus grandes dimensiones, la presencia de un bosque de pinos fue definitoria a la hora de ajustar la implantación. Protegido por el conjunto de árboles, el edificio se desarrolla de espaldas al acceso, buscando no desatender la relación con la ruta 10 y la ruta de entrada al parque (Ilustración 206).

El terreno tiene una pendiente hacia la ruta y la cota altimétrica está por debajo de las infraestructuras viales, lo que provoca que se inunde. El proyectista reconoce que esta condicionante definió la elevación de la plataforma general cincuenta centímetros por encima del nivel previsto.

“La envoltura es lo que hace que este edificio sea lo que es y no otro edificio” (Arq. Gastambide, comunicación personal, 2018).

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

El conjunto del Portal del Polonio se relaciona con el paisaje en la contemplación visual. La forma de la cubierta y su proyección sobre la fachada norte construyen la plataforma escenario que invita a contemplar el entorno (Ilustración 207).

“Un *buffer*, un punto *in between* entre la entrada y salida de dos realidades, es un portal” (Arq. Gastambide, comunicación personal, 2018).



Ilustración 207. Portal del Polonio | Plataforma sobre fachada norte favorece la contemplación hacia el acceso. Fotografía de autor.

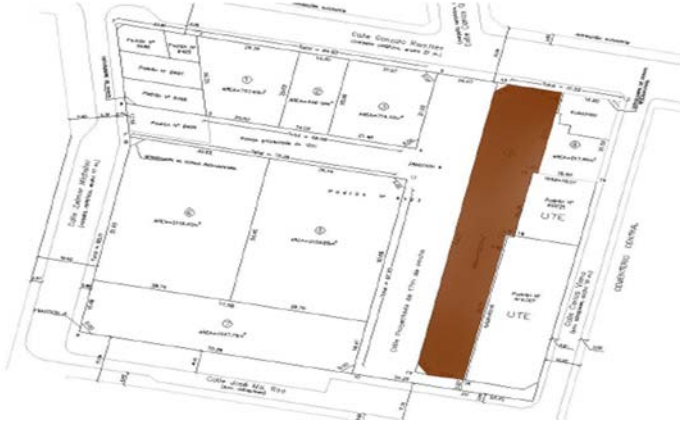


Ilustración 208. Covicordón. I Predio longitudinal sobre la calle continuación Carlos Quijano. Gráfico gentileza Instituto de Asistencia Técnica.



Ilustración 209. Covicordón. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

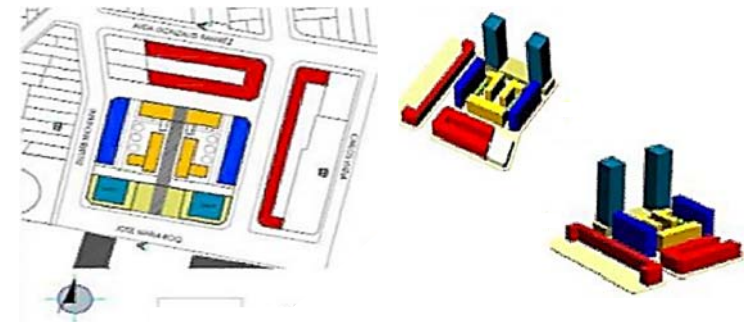


Ilustración 210. Covicordón I Estudios de la incidencia de las volumetrías vecinas sobre el asoleamiento en el predio. Gráfico gentileza Instituto de Asistencia Técnica

La forma alargada del predio donde se construyó la **cooperativa Covicordón** y su definida orientación este-oeste favoreció (pero también condicionó) el diseño de la fachada desde el punto de vista térmico.

La orientación es muy buena, pero la incidencia del sol implicó diseñar una barrera térmica muy eficiente. El predio es, además, muy angosto, por lo que no fue posible general retranqueos en la forma ni incorporar parasoles que ayudaran a mitigar la alta incidencia del sol (Ilustración 208).

Se realizaron estudios volumétricos asistidos por computadora para conocer la incidencia de las alturas de los edificios vecinos en las condiciones de asoleamiento (Ilustración 209 y 210). En definitiva, es el diseño constructivo a partir del escudo térmico lo que permite que el conjunto se beneficie de la orientación del predio. La relación con el entorno construido parece haber quedado limitada a cuestiones de ordenanza edilicia. Los edificios vecinos, tanto al Cementerio Central como a la subestación de UTE, son edificios con características formales y programáticas muy distintas

La seguridad fue determinante en la elección del sitio donde se implanta el **Centro de Datos**. Los proyectistas detallan que para su análisis se partió de normas específicas; tuvieron que estudiar el suelo y la hidrografía del arroyo Pando para asegurar estar por debajo de la cota máxima conocida. También fue necesario relevar las comunicaciones en cuanto a rutas, aeropuertos, fibra óptica, UTE y otras infraestructuras.

La aplicación de la norma de seguridad fue guiando, entonces, hacia el predio definitivo. Además, la doble condición de baja densidad construida del sitio y el acceso a través de la ruta fueron aspectos claves en la implantación del proyecto.

Los proyectistas enfatizan que los requisitos funcionales que ofrecía el predio eran más importantes que la incidencia de la orientación sobre la edificación. De todas formas, en el edificio del cliente se trabajó con dobles vidriados y parasoles para mitigar la incidencia directa del sol.

El edificio resguarda su seguridad al darle la espalda a la ruta principal y esta, a la vez, posibilita la conectividad con el Polo Tecnológico (Ilustración 211). La seguridad en la implantación también se atiende con un muro macizo de hormigón que inscribe en su interior a todos los volúmenes (Ilustración 212). A medida que se va accediendo al predio, la volumetría curva y las especies vegetales acompañan y no se ve el gran edificio de hormigón.



Ilustración 211. Data Center I Implantación de espaldas a la ruta.
Fotografía extraída de Google Earth.



Ilustración 212. Data Center I Muro perimetral de hormigón armado que resguarda al edificio del entorno.
Fotografía gentileza Arq. Carlos Rodríguez.

La envolvente del edificio principal es un filtro absoluto de un volumen al que está prohibido acceder. Los proyectistas reconocen que las grandes dimensiones de este filtro dificultaron trabajar a partir de la escala humana.

Por el contrario, en el edificio del cliente la situación fue parcialmente distinta. Al tener dimensiones mucho menores, este edificio permitió favorecer la escala humana en la relación con el paisaje inmediato a través de la forma, los materiales seleccionados para la envolvente y la incorporación de vegetación (Ilustración 213).



Ilustración 213. Data Center I Edificio de clientes: especies vegetales y césped para favorecer la escala humana. Fotografía de autor.



Ilustración 214. Data Center I Edificio de clientes: la volumetría curva acompaña el acceso al predio. Fotografía de autor.

Al igual que en otras escuelas de tiempo completo, en la **escuela de Pando Sur** la propuesta pedagógica se recoge en la relación del edificio con el paisaje exterior e interior. De esta manera, se promueve una institución extendida a la comunidad con espacios abiertos y un equipamiento que se adapte y acompañe esta intención. Con la terminación en ladrillo visto, el proyectista buscó que la escuela se asociase con las cooperativas vecinas para favorecer la identidad barrial; sin embargo, en la resolución y forma de la envolvente se imprime una imagen institucional que caracteriza y diferencia a esta escuela del paisaje construido.

Contar con una buena y caudalosa iluminación natural en el edificio fue una de las premisas de proyecto (Ilustración 215). Con los vidriados laterales y su forma escalonada, la cubierta permite que la luz ingrese a todo el conjunto

de manera central y cenital. El volumen delimitado por este cerramiento de eje curvo es el corazón del proyecto (Ilustración 216).

La orientación norte-sur que ofrece el predio es replicada y atendida en los cerramientos verticales. Mediante aleros se resuelve la incidencia del sol en la fachada norte de las aulas (Ilustración 217) y con parasoles fijos y vegetación en otras orientaciones (Ilustración 218).

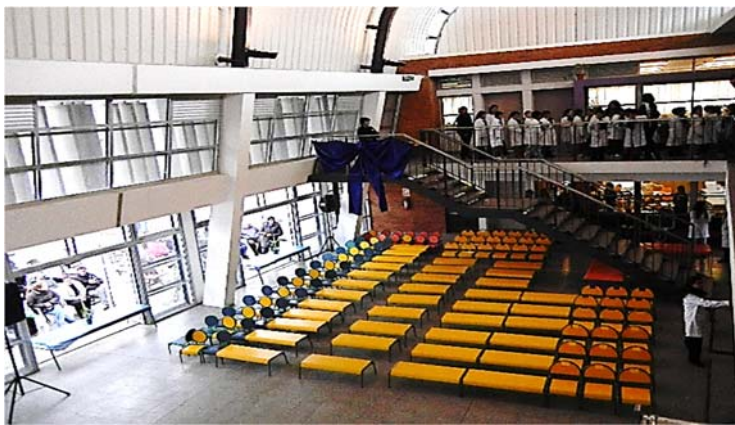


Ilustración 215. Escuela 296 Pando Sur | Volumen cubierto con estructura metálica. Iluminación lateral y cenital. Fotografía gentileza PAEPU.



Ilustración 216. Escuela 296 Pando Sur | Espacio central. Corazón de la actividad colectiva. Fotografía gentileza PAEPU.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 217. Escuela 296 Pando Sur | Parasoles de hormigón protegen incidencia del sol sobre la fachada.
Fotografía gentileza PAEPU.



Ilustración 218. Escuela 296 Pando Sur | Enredadera que protege y favorece la incidencia del sol según la estación.
Fotografía de autor.

6.2.3 Forma - toma de partido - microclimas

En el **Hospital del Banco de Seguros**, los jardines son los encargados de definir la articulación del conjunto con su entorno. Sus dimensiones, la captación de luz natural y su equipamiento generan microclimas beneficiosos que, a partir de la fachada vidriada de la planta baja, se extienden por los espacios cerrados con mayor uso público (Ilustraciones 219 y 220).



Ilustración 219. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Esquema de relación entre espacios abiertos y cerrados. Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje.



Ilustración 220. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Relación espacios colectivos de planta baja y jardines. Fotografía de autor.



Ilustración 221. Centro Parque Batlle | Relación en planta entre los volúmenes de aulas y los patios.
Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.

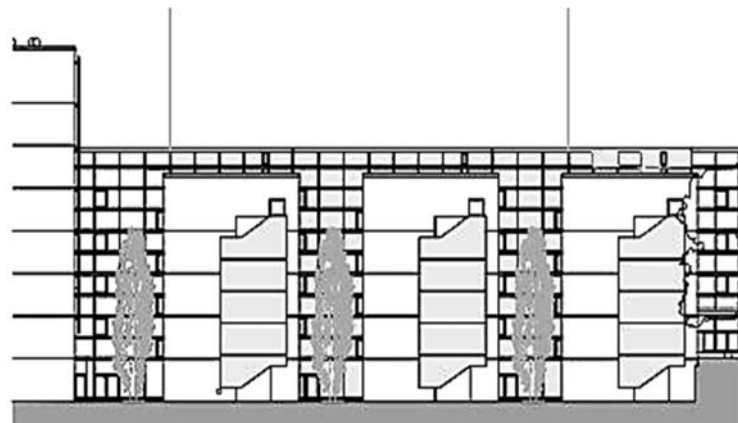


Ilustración 222. Centro Parque Batlle | Relación en corte vertical entre los volúmenes de aulas y los patios.
Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.

La organización funcional del edificio de las **escuelas médicas del Centro Parque Batlle** se resuelve a partir de una distribución volumétrica de edificios que alternan con pequeños patios. Estos patios interiores son espacios abiertos de recogimiento y captación de luz y asoleamiento natural. Los aularios limitan con ellos y se ven favorecidos por la orientación este-oeste (Ilustraciones 221 y 222).

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

El predio en el que se implanta el **Instituto de Producción Animal** tiene grandes dimensiones y no hay construcciones cercanas; por lo tanto, el volumen queda muy expuesto a la acción de los agentes atmosféricos. Teniendo esto en cuenta, el proyectista comenta que con la forma articula su desarrollo para generar espacios de estar con microclimas controlados. Las oficinas, el auditorio y los laboratorios se proyectan y benefician de estos espacios abiertos pero protegidos. En la fachada opuesta, y como extensión del espacio de encuentro a la hora del almuerzo, se proyecta una terraza abierta equipada y resguardada de los vientos por pantallas verticales (Ilustración 223).



Ilustración 223. Instituto de Producción Animal | Fachada norte: extremo oeste - terraza de extensión de la cantina. Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



Ilustración 224.. Anexo Torre Ejecutiva | Plaza Gerardo Matos Rodríguez.
Fotografía de autor.

La forma sencilla y compacta del edificio **Anexo Torre Ejecutiva** incidió particularmente en la disminución del consumo de recursos.

Además, benefició los microclimas adyacentes porque generó un cambio en la dirección e intensidad de los vientos; las fachadas este y oeste se proyectaron no paralelas a las calles Ciudadela y Liniers para evitar la formación de corredores de viento. Durante la etapa de proyecto se propuso realizar ensayos de viento en el túnel de la Facultad de Ingeniería, pero el proyectista comenta que no se concretaron por falta de rubros.

Respecto a la propuesta inicial se modificó la forma de movimiento de la puerta principal (la puerta giratoria evita el contacto directo interior-exterior) y se agregó una puerta de servicio por la calle San José.

Las terminaciones de las superficies de la envoltente con elementos vidriados favorecen el ingreso de luz natural y también posibilitan una apropiación perceptiva de los espacios públicos abiertos, lo que beneficia la atmósfera interior del conjunto (Ilustraciones 224 y 225).



Ilustración 225 . Anexo Torre Ejecutiva | Vista desde el *hall* de planta baja a la plaza del acceso.
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.

En el **Portal del Polonio**, el volumen construido y el bosque de pinos confinan un espacio sombreado, protegido del viento, con poca incidencia de la radiación solar directa.

El proyectista entrevistado se refiere a él como un jardín de verano, protegido y orientado hacia el sur. En su forma longitudinal y continua, la cubierta articula con espacios abiertos, semicalados y cerrados que ofrecen sombra para un visitante que ingresa o retorna de un recorrido agreste, a cielo abierto y sin sombra (Ilustración 226).



Ilustración 226. Portal del Polonio | Cubierta: espacios cerrados y semicalados. Bosque de pinos por detrás. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

Las terrazas longitudinales de la cooperativa **Covicordón** son elementos de recogimiento y disfrute donde los vecinos se encuentran para compartir la vida en copropiedad (Ilustración 227). Las dimensiones del predio permitieron únicamente reservar un espacio posterior abierto, pendiente de equiparse en el futuro. Hacia este espacio balconean las calles corredores de acceso a las viviendas. Desde el punto de vista del disfrute, estos espacios intermedios son muy valorados por el usuario.



Ilustración 227. Covicordón | Fachada: retranqueo con terrazas sobre calle continuación Carlos Quijano.
Fotografía de autor.

La zona en la que se emplaza el **Centro de Datos** de Antel presenta una imagen industrial con galpones y construcciones aisladas unas de otras. En su forma, el conjunto replica esta relación pero incorpora espacios exteriores, patios de articulación, entre los volúmenes. Estos patios son una fuente de iluminación y ventilación para el edificio de clientes, pero fundamentalmente pretenden incorporar un espacio de uso exterior al interior de los edificios.

Las paredes verticales son muy grandes, y se generan turbulencias en algunas zonas del complejo. A fin de mitigar esta situación, los proyectistas comentan que se plantaron álamos piramidales a lo largo de su desarrollo (Ilustración 228).



Ilustración 228. Data Center | Edificio de servicios. Álamos piramidales a lo largo de la fachada longitudinal. Fotografía extraída de página a web de Antel.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 229. Escuela 296 Pando Sur | Alero sobre fachada oeste con enredadera hoja caduca - primavera. Fotografía de autor.



Ilustración 230. Escuela 296 Pando Sur | Alero sobre fachada oeste con enredadera hoja caduca - primer otoño. Fotografía gentileza PAEPU.

La proyectista de la **escuela de Pando Sur** asegura haber previsto espacios que favorecen microclimas tanto en la geometría del volumen como en la resolución de la envolvente del espacio central. De esta forma, desde el plano de fachada al patio emerge un alero calado de hormigón armado que acondiciona la galería próxima a él. Además, a modo de filtro de la radiación solar se incorporó una enredadera que crece y se entrelaza con la geometría del perforado (Ilustraciones 229 y 230).

El retranqueo del volumen sobre el acceso secundario a la escuela genera un espacio libre, escalado y protegido que oficia de patio para los niños preescolares (Ilustración 231). El gran espacio central, al ser cerrado, puede ser usado al resguardo del viento u otras inclemencias climáticas. En cuanto a la elección del color de la chapa para el cerramiento curvo de la cubierta, la proyectista consideró la luminosidad que esta aportaría al entorno.



Ilustración 231. Escuela 296 Pando Sur | Retranqueo volumétrico sobre acceso secundario: patio con juegos. Fotografía gentileza PAEPU.

6.2.4 Manejo de recursos

El **Hospital del Banco de Seguros** es un proyecto extendido con un gran desarrollo de fachadas y su consecuente consumo de material. La elección de los cristales que cierran la fachada no solo responde a condicionantes estéticas, sino también a cuestiones de *performance* a favor de una disminución del consumo de energía artificial.

Los proyectistas reconocen que la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente remite a lo informado por el proveedor, pero su cualidad de componente también favorece su reutilización.

Si bien el programa desarrollado implica un gran consumo de energías, las características de la fachada y la incorporación de patios aportan iluminación y ventilación natural al conjunto. Las grandes dimensiones de las piezas de cierre del volumen disminuyen la cantidad de puentes térmicos, lo que favorece el rendimiento energético del sistema de acondicionamiento térmico del edificio. El proyectista agrega que, además, la viga estructural semiinvertida de remate del sistema queda revestida y, por tanto, protegida térmicamente por el panel.

El criterio de incorporación de los parasoles vidriados en las habitaciones a partir de un ritmo *random* claramente denota que se priorizó un criterio formal frente una respuesta funcional.

En pos de incorporar energías alternativas en el funcionamiento del conjunto, en la cubierta del volumen posterior de servicios se integró un sistema de colectores solares y se previó utilizar aguas subterráneas acumuladas en un pozo que se bombean para riego (Ilustración 232).

Enmarcado en el sistema de gestión en obra, el director de obras explicó que se trabajó con protocolos para el manejo de residuos; cada empresa subcontratada debía organizar los residuos antes de que se retiraran, actividad a cargo del contratista. Reflexiona que el volumen de residuos que generó el sistema de la envolvente fue muy bajo, pero responsabiliza a la falta de cultura en lo ambiental por la alta carga de los residuos en general.

“Se considera a nivel ambiental que es una situación favorable que en un predio baldío se construya un edificio para la salud” (Arq. O. Lassus, comunicación personal, 2018).



Ilustración 232. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Colectores solares en cubierta verde, volumen de servicios. Fotografía de autor.



Ilustración 233. Centro Parque Batlle I | Envoltante: fachada interna, modulación de cerramientos móviles y fijos. Fotografía de autor.



Ilustración 234. Centro Parque Batlle I | Estructura distributiva primaria a partir de plantas libres. Fotografía de autor.

Los proyectistas de las **escuelas médicas** del Centro Parque Batlle fundamentan que hubo una economía en el consumo de recursos en la decisión de establecer un sistema modular de fachada, planta libre y divisorios livianos (Ilustraciones 233 y 234).

Se diseñaron soluciones que atendieran la generación de puentes térmicos, pero su éxito está relacionado con aspectos de mantenimiento. En algunos sectores, la barrera térmica está pegada a los elementos estructurales y, por la diferencia de temperatura de las superficies, la estructura podría marcar sobre la placa. La alternativa inicial de resolución con fachada ventilada hubiera podido mitigar esta situación.

La posibilidad de incorporar tecnologías alternativas para el funcionamiento del edificio se desestimó en función de la relación costo-beneficio. Existen en el predio de la salud dos tomas de agua natural de pozos que sirven al Hospital de Clínicas, las cuales se prevé que abastezcan el riego del parque del conjunto.

En cuanto a los residuos, el supervisor de obras responde que se trabajó con un protocolo básico de clasificación. Se considera que la tecnología adoptada para la envoltante favoreció la disminución de residuos y colaboró con el orden en la obra, ya que los materiales se suministraron en lotes seriados y la prefabricación evitó los grandes acopios a granel.

La articulación volumétrica del **Instituto de Producción Animal** basada en módulos independientes intersectados por patios se traduce en una mayor área de fachada y un aumento del consumo de recursos materiales.

El proyectista explica que la resolución de la envolvente buscó optimizar el rendimiento energético mediante muros dobles, ventanas practicables y paneles de doble vidrio hermético, además de la incorporación de especies vegetales de follaje caduco. Con la profundidad del volumen que cuelga y el cambio en la incidencia del sol a lo largo del año, la intención fue generar un cambio en la forma de uso de los espacios, aunque por cuestiones presupuestales no se colocaron algunos de los parasoles proyectados. Finalmente, la incidencia directa del sol sobre algunos espacios resulta excesiva y durante el uso, a lo largo de todo el año, es necesario el aporte de un sistema de acondicionamiento térmico artificial.

A nivel de proyecto y estudio constructivo se prestó atención en la no generación de puentes térmicos. En las situaciones más problemáticas, se interpusieron físicamente los ductos y, en otros sectores, los muros se revistieron interiormente con estructura de placa de yeso. Sin embargo, el proyectista reconoce una debilidad constructiva en la interfaz del cerramiento con la abertura, ya que se omitió proyectar una solución de ruptura de puente térmico en los marcos.

Para la iluminación exterior del conjunto se pensó en incorporar placas fotovoltaicas, lo que no resultó rentable; incluso se estimó más rentable la incorporación de un molino.

En cuanto a la sostenibilidad, los materiales que resuelven constructivamente la envolvente no son renovables ni reciclables. El conjunto tiene un sistema de almacenamiento de aguas pluviales para su reuso y un

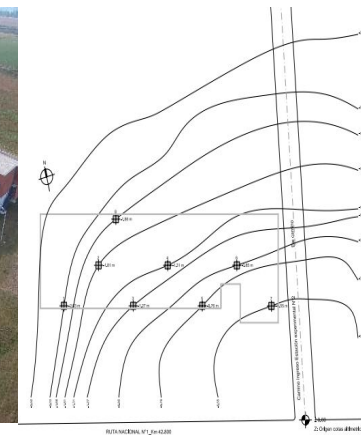


Ilustración 235. Instituto de Producción Animal I Implantación en el predio: - topografía.
Gráfico y fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

sistema de piletas de tratamiento de efluentes que se integra a la conformación topográfica y paisajística acompañando a la cañada (Ilustración 235). El proyectista añade que la existencia de coliformes conlleva periódicos estudios patológicos.

No se considera que el volumen de residuos generados haya sido una dificultad durante el proceso de obra. Estos fueron clasificados y derivados a su disposición final a través de servicios tercerizados.



El desarrollo de la envoltente del edificio **Anexo Torre Ejecutiva** responde a la forma compacta y pura de la volumetría, pero los materiales que la definen no son reciclables ni reutilizables. La reducción en el consumo material es atendida con la forma y con la no necesidad de incorporar un acabado a los elementos portantes de la fachada.

Respecto al acondicionamiento natural, el usuario manifiesta que sin la climatización artificial el edificio no sería un lugar confortable. Para lograr mitigar la incidencia del sol sobre la fachada se considera que se debería liberar el espacio de puestos de trabajo un metro y medio hacia dentro del perímetro de cada piso.

En la memoria se argumenta la no adopción de energía solar para el calentamiento de agua por el consumo energético que significaría y también se descarta la utilización de energía eólica por la falta de espacio del programa. Adicionalmente se plantea la posible gestión de las aguas gratis y reusadas, pero de las evaluaciones se concluye que no se realizaron acciones al respecto.

El proyecto aprovecha una de las rampas de acceso vehicular para el acceso a los garajes del nuevo edificio, lo que no solo implica un beneficio material, sino que reduce los posibles movimientos de tierras con sus consecuentes consumos energéticos de maquinarias, traslado (Ilustración 236).

Ilustración 236. Anexo Torre Ejecutiva | Acceso vehicular por calle Ciudadela: el proyecto asumió rampa existente. Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.

El **Portal del Polonio** nace a partir de un programa bastante acotado. Fue voluntad de los proyectistas que el programa pareciera más grande y es con la gran cubierta inclinada y las grandes superficies vidriadas que se busca responder a esta intención. Por debajo se desarrollan grandes espacios libres, pero esta superficie no se corresponde con una economía en consumo de recursos materiales. Por otro lado, la condición modular de los elementos de hormigón permitió disminuir los residuos materiales. La madera y la paja de origen natural y renovable, por ser además de provisión local, tienen menos energía incorporada.

La resolución de la envolvente de la cubierta y de la fachada en su forma, materiales y cerramientos móviles responde favorablemente al acondicionamiento natural a nivel de iluminación, ventilación y asoleamiento. El gran alero protege la fachada más exigida y también los dispositivos móviles que permiten la ventilación cruzada y el pasaje de la luz. Con el tamiz de alfájas de madera de la fachada sur, que busca ofrecer un juego de sombras al interior, parecen haberse priorizado las consideraciones de diseño sobre las bioclimáticas (Ilustración 237).

Como el complejo debía resolver cuestiones de flujo, no de estada, los proyectistas argumentan que la rotura de puente térmico e incluso posibles infiltraciones de aire no fueron considerados.

En el proyecto original se pensó en una laguna de oxidación que, posteriormente, por cuestiones de seguridad derivó en un sistema de *wetlands*. Los humedales no solo apoyan los tratamientos de agua, sino que favorecen el desarrollo de otros nuevos ecosistemas.

Para el volumen de servicios que se encuentra dentro del Polonio, desde el punto de vista ambiental las bases eran más exigentes. Era el primer edificio

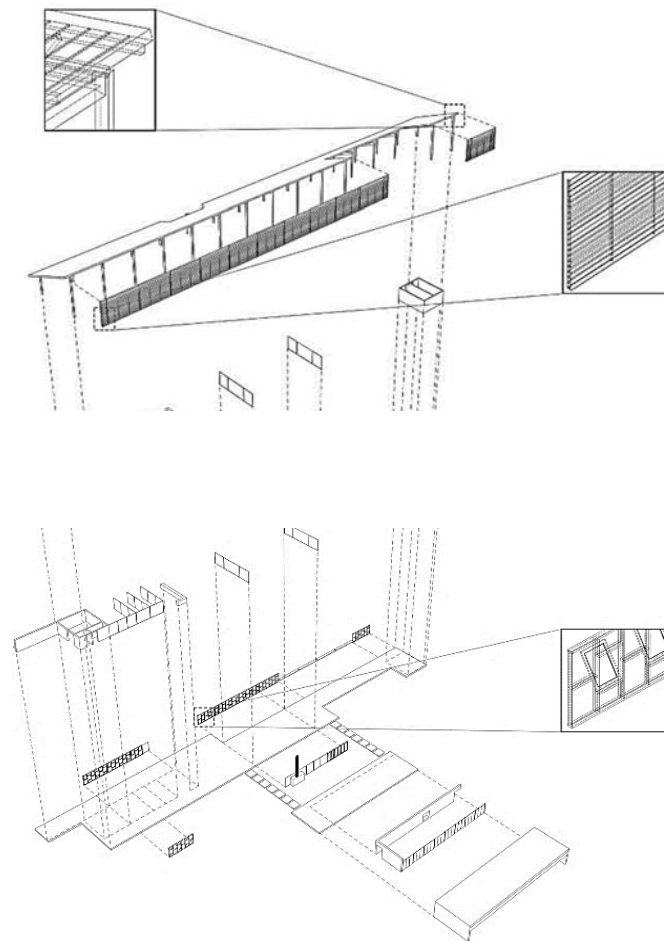


Ilustración 237. Portal del Polonio I Envolvente: dispositivos móviles abatibles de eje horizontal y tamiz de madera. Gráfico gentileza Arq. Federico Gastambide.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

público dentro del parque que tenía que cumplir con la premisa de *ambientalmente amigable*. La cubierta se resolvió con un sistema de cubierta verde donde se instalaron paneles solares para iluminar los servicios con energía eléctrica. Para atender los desagües también se realizaron rigurosos estudios técnicos (Ilustración 238). Al respecto, los proyectistas comentan que la solución adoptada respondió a la doble condición técnico-constructiva y cultural.



Ilustración 238. Portal del Polonio I Volumen de servicios *ambientalmente amigable* dentro del Cabo Polonio. Fotografía de autor.

La respuesta constructiva al acondicionamiento térmico de la **cooperativa Covicordón** mediante el escudo de poliestireno expandido evitó la construcción de un muro pesado de dos hojas, optimizó el aislamiento térmico, el consumo de material y los acabados (Ilustración 239). Por un lado, el forrado íntegro del volumen con poliestireno expandido evita la generación de puentes térmicos, pero, por otro lado, el grado de transformación del aislante térmico implicó grandes consumos de energía en su producción (Ilustración 240).

En cuanto a la ventilación, con la resolución tipológica de doble frente en todas las viviendas se favorece la ventilación natural cruzada.

En la envolvente no se previó la instalación de ninguna fuente de energía alternativa; incluso su resolución técnica, basada en isopaneles, inhabilita integrar elementos de peso sobre ella. Durante la obra tampoco se adoptaron energías alternativas.

El volumen de residuos de obra fue importante, en particular del poliestireno, que, como se comentó, requirió incorporar una malla para evitar que se dispersara.



Ilustración 239. Covicordón I Fachada en rústico: muro hoja simple previo a conformación escudo térmico. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.



Ilustración 240. Covicordón I Fachada en terminaciones posterior a la conformación de escudo térmico. Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

En el **Centro de Datos** de Antel la toma de partido y el desarrollo general del conjunto y de la envolvente no contemplan una economía en el consumo de recursos. Es un conjunto con un gran desarrollo fundamentalmente en planta (Ilustración 241).

La resolución material de la envolvente del edificio principal de elementos prefabricados de hormigón armado y el revestimiento metálico del edificio comercial posibilitan que sean reciclados en tanto componentes. De todas formas, resulta importante reflexionar sobre el origen artificial de estos materiales, la gran cantidad de energía requerida y las emisiones liberadas en su producción.

En cuanto a los puentes térmicos, estos fueron reducidos al recubrir la estructura con un aislamiento interior con un medio muro de yeso.



Ilustración 241. Data Center | Imagen aérea de todo el conjunto.
Fotografía extraída de página web de Antel

No se previó una estrategia de gestión de las aguas gratis. Los proyectistas explican que la laguna de amortiguación de pluviales surge como una exigencia normativa, pero no está contemplado el reúso de esta agua. El ingeniero hidráulico debió realizar cálculos de volumen y válvula de salida para que su laminación fuera similar a la del terreno natural.

El contratista considera que el volumen de residuos generados durante la obra fue grande, pero existió conjuntamente con la Intendencia de Canelones una gestión y clasificación de estos residuos en contenedores.

Actualmente, en el Centro de Datos se continúa trabajando con una planificación y gestión de los residuos. Se clasifica el cartón fibra, que luego es retirado por la Intendencia de Canelones. Además, el organismo tiene un acuerdo con la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland, quien retira el combustible usado y lo adecúa para otro uso. A partir de la gestión con los residuos, el Centro de Datos ha obtenido premiaciones de reconocimiento público.

La **escuela de Pando Sur** busca responder al programa a partir de una distribución compacta, llegando incluso a generar un giro en la volumetría que achica el área del *hall* central (Ilustración 242).

En la fase de proyecto se privilegió la tradición histórica de los materiales de la envoltente y se investigó el ladrillo visto con respecto a la absorción del nivel de iluminación. También se manejaron antecedentes de cálculo de absorción de la iluminación en distintas superficies.

La cubierta curva se resolvió en su totalidad con materiales artificiales transformados para los cuales, especialmente los metales, se requirió un alto consumo de energía.

La respuesta constructiva al acondicionamiento térmico natural del conjunto quedó definida con un muro de mampostería de dos hojas y ventanas corredizas (Ilustración 243).

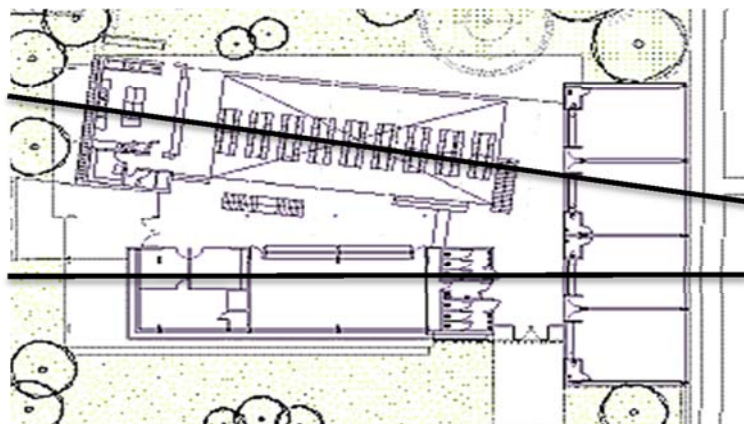


Ilustración 242. Escuela 296 Pando Sur | Estructuración de planta a partir de ejes convergentes. Gráfico gentileza PAEPU.

Con excepción de las chapas que cierran la cubierta liviana del espacio central y sus elementos estructurales, el resto de los materiales que conforman la envoltente no son reciclables ni reutilizables.

No se previeron en el proyecto tecnologías alternativas, pero se incorporó un colector solar en la cubierta para precalentar el agua para el comedor, pero su *performance* no ha sido evaluada positivamente, ya que mantenerlo es caro.

No se definió una planificación estratégica para la gestión de los residuos, pero su volumen y el flujo de retiro no implicaron mayores inconvenientes para la obra ni el entorno.

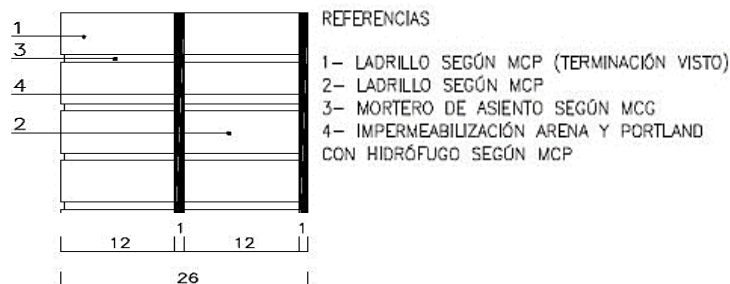


Ilustración 243. Escuela 296 Pando Sur | Planillado de muro de fachada de ladrillo visto. Gráfico gentileza PAEPU.

6.2.5 Flexibilidad - adaptabilidad

La condición modular y el sistema parcialmente liviano definido para la envolvente del **Hospital del Banco de Seguros** permite que este sea ampliado de manera relativamente sencilla. El cierre y modulación de la fachada con los paneles PIR y las aberturas posibilita cambiar paneles por aberturas, lo que favorece la adaptabilidad del sistema frente a una posible refuncionalización. Los paneles que definen y cierran la cubierta superior pueden ser retirados fácilmente para permitir que el volumen crezca en altura. Además, la distribución funcional interior con taquería liviana conjuntamente con la distribución de los elementos estructurales y las instalaciones permite un cambio en el uso.

Uno de los requerimientos más importantes que las **escuelas médicas** debía atender fue la condición de flexibilidad; la posibilidad de cambio, de apertura o de cierre de los espacios, sin modificar el edificio. Los niveles se organizan en primer lugar en grandes espacios con una estructura perimetral que los contiene y luego, a partir de requisitos más específicos, se dividen con estructuras internas de carácter liviano. Se proyectó una envolvente que permitiera la adaptabilidad y flexibilidad de los espacios sin interferencia de los elementos estructurales, con una organización de los acabados y terminaciones de fachada que ofreciera independencia. El objetivo planteado para la función interna y la envolvente era generar superficies fácilmente adaptables; el sistema general de instalaciones es exterior o independiente de los cerramientos, lo que facilita su acceso, adaptaciones y crecimiento. Para la cubierta del conjunto se optó por una solución liviana basada en un sistema de chapas autoportantes que cubren la luz libre entre apoyos. Este sistema facilita la posibilidad de crecimiento en altura del conjunto sin acciones de

demolición, las cuales implican pérdidas de recursos y molestias para el medioambiente.

Desde el punto de vista estructural, el **Instituto de Producción Animal** se resuelve con un sistema de pórticos de hormigón y estructuras metálicas que se repiten y generan tres edificios independientes. El proyectista evalúa que esta característica permite asociar elementos de igual sistema constructivo considerando, además, que no hay muros portantes. El proyecto podría entonces ser ampliado; incluso en el esquema del proyecto original contaba con cinco módulos. El volumen de chapa que cierra el edificio en altura aloja un piso técnico para las instalaciones actuales y se previó un área para instalaciones futuras cuando el uso del edificio aumente. En el auditorio y en el comedor el proyecto apunta a lo polifuncional. Los cerramientos que dividen los espacios exteriores son livianos y móviles para poder proyectarse y crecer desde el interior hacia los patios posibilitando nuevas actividades. Por otro lado, la especificidad programática de los laboratorios acota posibles adaptaciones, pero el resto de los espacios pueden adecuarse a otros usos.

La envolvente del **Anexo Torre Ejecutiva** confina un volumen puro y no previó en su concepción la posibilidad de ampliación. Se pensó como un volumen cerrado. Los elementos estructurales, las plantas libres y sistemas de divisiones interiores livianas de los espacios posibilitan una adecuación del interior para otros usos.

La resolución del edificio del **Portal del Polonio**, a partir del desarrollo de sus dos fachadas principales y de la cubierta, arma un gran espacio libre, flexible, capaz de adaptarse a nuevos usos. Las superficies vidriadas de la fachada admitirían realizar acciones para otros usos sin modificar su

geometría. La forma y los materiales de la cubierta no permiten un crecimiento en altura.

Las divisiones materiales internas con base en tabiques no portantes del conjunto de cooperativas **Covicordón** posibilitan su adecuación a otros usos. La cooperativa no admite ampliación en planta por las dimensiones del predio. Si se verificara que los elementos estructurales permiten un aumento de carga, el cierre de la cubierta con isopaneles puede ser desmontado para ampliar al edificio en altura.

Estratégicamente, el edificio principal del **Centro de Datos** de Antel fue concebido y construido como un contenedor de varias salas, las cuales se van equipando a medida que venden. A partir de esta premisa no se consideró que el volumen permitiera una posible ampliación. De todas formas, la lógica de ensamble de los elementos prefabricados de hormigón de la estructura podría asumir desmontarse y reinstalarse para una adaptación y ampliación del edificio. En el interior los componentes pueden ser desmontables para una refuncionalización.

Las dimensiones y proporciones del espacio central de la **escuela de Pando Sur** ofrecen flexibilidad y permiten adaptarse a otros usos o modalidades didácticas con divisiones internas y reversibles. La cubierta no constituye un impedimento para posibles adaptaciones; incluso podría desmontarse para eventuales crecimientos en altura. Sin embargo, las cualidades de los cerramientos perimetrales pesados no colaboran con esa posibilidad. Este fue concebido como un volumen compacto y cerrado, por lo que adaptar las instalaciones incorporadas en estos elementos pesados a nuevos usos implicaría pérdidas de material.

6.3.1 Gestión del diseño: perfil del encargo

El proyecto para el **Hospital del Banco de Seguros** es el resultado de un llamado público internacional en la modalidad proyecto-precio, lo que significa que proyectistas, asesores y contratista trabajan conjuntamente desde la fase inicial. En este caso, el equipo de proyecto y el contratista coordinaron las asesorías e ingenierías. Las especificidades del proyecto, además de las asesorías convencionales, demandaron asesoría en gases medicinales, aislaciones especiales, vialidad y paisaje. El área cubre 15 000 m². El origen de los fondos fue la **CND**, quien estudió y observó el proyecto hasta su aprobación; el precio global y único fue de 32 742 857 dólares sin IVA ni leyes sociales. El plazo definido en las bases para el proyecto ejecutivo y la materialización del sanatorio era de 810 días calendario.

El **conjunto Centro Parque Batlle** integra el Polo Parque Batlle, que nuclea los servicios de salud de la Universidad. Busca resolver conjuntamente las necesidades locales de la Facultad de Enfermería, Escuela de Nutrición, Escuela de Parteras y Escuela de Tecnología Médica. El proyecto ejecutivo estuvo a cargo de los arquitectos proyectistas y asesores de la **DGA** y para ajustar detalles de ejecución se integraron técnicos proveedores de materiales. Particularmente, el proyecto para la envolvente preveía un nivel de calidad controlado que debía ser garantizado por un ingeniero civil especializado y luego aprobado por el asesor de estructura. La licitación definía un metraje de 19 000 m² para toda la intervención, pero no establecía el precio. El área estudiada en el caso corresponde a la etapa uno y es de 5 400 m². El monto resultante de la licitación fue de 1 584 158 dólares (pilotaje parcial), 11 256 245 dólares (ES-AE-C parcial) y los fondos provinieron de un

préstamo del Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo (POMLP). El plazo previsto fue de 437 días calendario para las etapas 1 y 2 (restan 3 y 4).

El **Instituto de Producción Animal** integra el modelo propuesto por la Universidad de plataforma de investigación asociada a la docencia. La gestión del proyecto y el origen de los fondos se inscriben en el POMLP. El monto fue de 6 732 673 dólares y el plazo previsto era de 420 días calendario. La confección del proyecto ejecutivo estuvo a cargo del equipo de proyectistas y asesores de la **DGA**.

El proyecto para el **Anexo Torre Ejecutiva** surge del Llamado Público a la Presentación de Ofertas para la realización del anteproyecto de Arquitectura y Construcción. El equipo de proyecto trabajó desde el inicio con el contratista y coordinó a los asesores. El origen de los fondos fue también la **CND** y el precio global y máximo establecido en las bases fue 7 500 000 dólares. El plazo definido para la ejecución era de 420 días calendario.

Por su parte, el proyecto del **Portal del Polonio** también es el resultado de un concurso en la modalidad proyecto-precio. En el proyecto ejecutivo participó la empresa y estuvo a cargo de un equipo fijo de proyectistas y asesores en distintas especialidades. El Ministerio de Turismo y Deporte financió el proyecto a través del Programa de Mejora de la Competitividad de Destinos Turísticos Estratégicos con recursos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo (**BID**). El monto propuesto fue de 900 000 dólares y, el plazo previsto de obra, de 270 días calendario.

El proyecto para la cooperativa de vivienda de interés social **Covicordón** estuvo a cargo de un equipo interdisciplinario del Instituto de Asistencia Técnica **CEDAS**. El instituto contó con asesores de sanitario, eléctrica y estructuras en el desarrollo del proyecto. Fue financiado con un préstamo de la

Agencia Nacional de Vivienda (ANV) de 2 698 803 dólares y el plazo de construcción fueron 28 meses.

El **Centro de Datos** de Antel nació en la División de Arquitectura de Antel a partir de un anteproyecto ejecutivo con el cual se subastó y se definió el precio de obra. La subasta la ganó un consorcio de dos empresas constructoras, una local y otra brasilera. El equipo técnico y los asesores de la empresa nacional se concentraron en los ajustes constructivos y, el contratista brasilero, en el proyecto de las ingenierías. El emprendimiento se financió con fondos propios de Antel y el monto fue de 41 500 000 dólares, llave en mano. El plazo de obra fueron 12 meses.

La escuela de **Pando Sur** se inscribe en el Plan de Escuelas de Tiempo Completo de PAEPU. El proyecto ejecutivo es responsabilidad de la planta física de PAEPU y en él participaron el equipo de proyecto, asesores internos y asesores especialmente contratados para este proyecto. Definido el proyecto, se licitó en la modalidad precio global. El monto de la inversión fue de 1 928 968 dólares, financiados con préstamo del BID. El plazo de obra estipulado fue de 12 meses.

6.3.2 Gestión del diseño: usuario

Las bases del concurso del **Hospital del Banco de Seguros** establecían quiénes harían uso del edificio, lo que se entiende acotó de alguna forma la participación del usuario durante el proceso del proyecto, la cual se limitó a algunas cuestiones de requisitos programáticos. Durante el período de obra también se atendieron algunos cambios propuestos por el personal que trabajaría en el hospital. Los proyectistas explican que el edificio fue proyectado y pensando principalmente en el paciente, no en el personal que trabajaría allí. No se plantearon futuras instancias de participación del usuario.

En el **Centro Parque Batlle** el usuario participó en las etapas de diseño y ejecución del edificio. Colaboró en la generación del programa y en la definición de requisitos, particularmente los que referían al área de aprendizaje. En el proyecto de los nuevos volúmenes del conjunto se han modificado algunas decisiones a partir de las evaluaciones de uso realizadas en el sector ya liberado al uso.

La especificidad programática y la falta de antecedentes de un **Instituto de Producción Animal** local requirieron de la participación activa del usuario en la fase de proyecto. Se planificaron varias reuniones conjuntas con DGA y POMLP previas y posteriores a la etapa de materialización. La confección de detalles específicos de las instalaciones surgió previa consulta al usuario.

El usuario del **Anexo Torre Ejecutiva** entiende importante su participación y aporte en la fase de definición proyectual, pero comenta que en este caso no se contempló de manera criteriosa este beneficio. Los usuarios recibieron el proyecto ya definido y contratado, lo que limitó la posibilidad de coordinar cambios sin afectar los costos de obra. El proyecto tampoco contemplaba su participación en el futuro.

Los proyectistas de **Portal del Polonio** evalúan que la decisión práctica y operativa de estar vinculados a la ruta 10 y resolver el ingreso al Parque Nacional no hubiera sido posible sin el apoyo de la organización de camioneros. El usuario no participó en la ideación del proyecto y tampoco se previó su futura participación; el proyecto ya definido fue presentado a la comunidad. El centro de interpretación que se encuentra hoy junto al portal estaba previsto dentro del área protegida mediante la adaptación de uno de los galpones de las loberías, pero no hubo consenso, ya que los pescadores no compartieron la idea.

La condición de cooperativa del conjunto **Covicordón** prevé la participación del usuario en todo el proceso de proyecto, desde la ideación hasta la ocupación. Las propuestas presentadas por el Instituto de Asistencia Técnica se ajustaban considerando las opiniones de los cooperativistas, quienes están organizados bajo un reglamento de convivencia que también atiende cuestiones inherentes al edificio.

El vínculo entre el **Centro de Datos** de Antel con su usuario es permanente y remite a la fase de concepción. El personal que trabaja en las instalaciones formó parte del proyecto y las evaluaciones realizadas a partir de otros centros de datos permitieron mejorar algunas prestaciones

La concepción y construcción de una nueva escuela de tiempo completo considera a la comunidad, a las comisiones barriales, a los padres, a las autoridades y también a los maestros. Sin embargo, en el caso de la **escuela de Pando Sur**, de la entrevista a la secretaria se desprende que en este caso los destinatarios y usuarios permanentes (niños y maestros) no parecen haber participado.

6.3.3 Gestión del diseño: documentación del proyecto - representación

En el proyecto del **Banco de Seguros del Estado**, el proyectista evalúa que la forma de trabajo, la cantidad de actores involucrados, la forma de gestión y el distinto origen de las piezas del sistema constructivo requerían de un sistema de documentación claro, actualizado y vigente. Para ello se trabajó con el software ZWCAD. Los componentes de la envoltente fueron definidos con detalles integrales a varias escalas y los materiales especificados en los recaudos gráficos y escritos según normas, ensayos y descripciones.

Se confeccionaron láminas específicas con el despiece de los paneles en correspondencia con planillas y cada panel contaba con una planilla aparte de corte, de ejecución y de ubicación de los refuerzos (Ilustraciones 244 y 245).

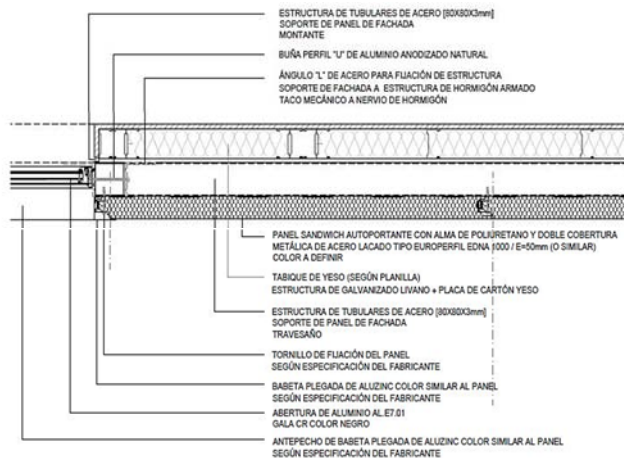


Ilustración 244. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Detalle constructivo del sistema modulado de fachada. Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje.

Los gráficos en tres dimensiones facilitaban el entendimiento de las partes para el sistema de montaje. El estudio proyectista definió responsables de dibujo y organizó paquetes de revisiones contra etapa terminada.

Al respecto de los recaudos escritos, el proyectista recalca el carácter exhaustivo del pliego de condiciones. En el marco de un precio global y fijo, este pliego establecía que los precios solo serían modificados cuando la autorización lo requiriera.

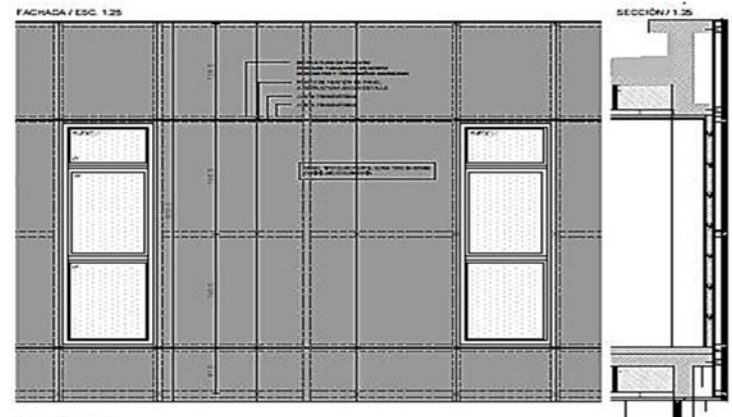


Ilustración 245. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Planillado de despiece paneles de fachada. Gráfico gentileza Fábrica de Paisaje.

Después de las primeras maquetas orientativas, el proyectista del **Centro Parque Batlle** graficó todo el proyecto a mano, que posteriormente fue digitalizado en AutoCAD. La escala general de graficación fue 1:100, pero la escala básica de trabajo fue 1:20 aumentando incluso a 1:2 en algunos detalles (Ilustración 246).

Las envoltentes se detallaron rigurosamente con recaudos de albañilería y estructura, mientras que los materiales y componentes fueron especificados por sus prestaciones o por normas internacionales. El proyectista recuerda que algunos componentes que no pudieran demostrar su prestación mediante cálculo debían ser ensayados.

Las estructuras secundarias requirieron de láminas y documentación específica. En los recaudos escritos se solicitaba que el cálculo de verificación de anclajes y piezas estructurales de los cerramientos, de acuerdo a las

hipótesis de carga planteadas, fuera desarrollado y firmado por un ingeniero civil estructural con experiencia en ese tipo de cerramientos. Estos estudios debían ser, además, aprobados por la supervisión de obra y sus asesores en estructura, previo al inicio de las tareas de montaje.

La memoria constructiva, además de ser muy precisa en cuestiones de resolución técnica del emplacado (placas cementicias de fibrocemento de 10 y 6 mm, autoclavadas, de bordes rectos y con tornillos galvanizados autorroscantes) velaba por la imagen final del acabado. En la conformación de la junta entre emplacados se solicitaba prestar especial atención a la coordinación de los buñados aparentes de fachada y a la relación del despiece con la estructura sustentante.

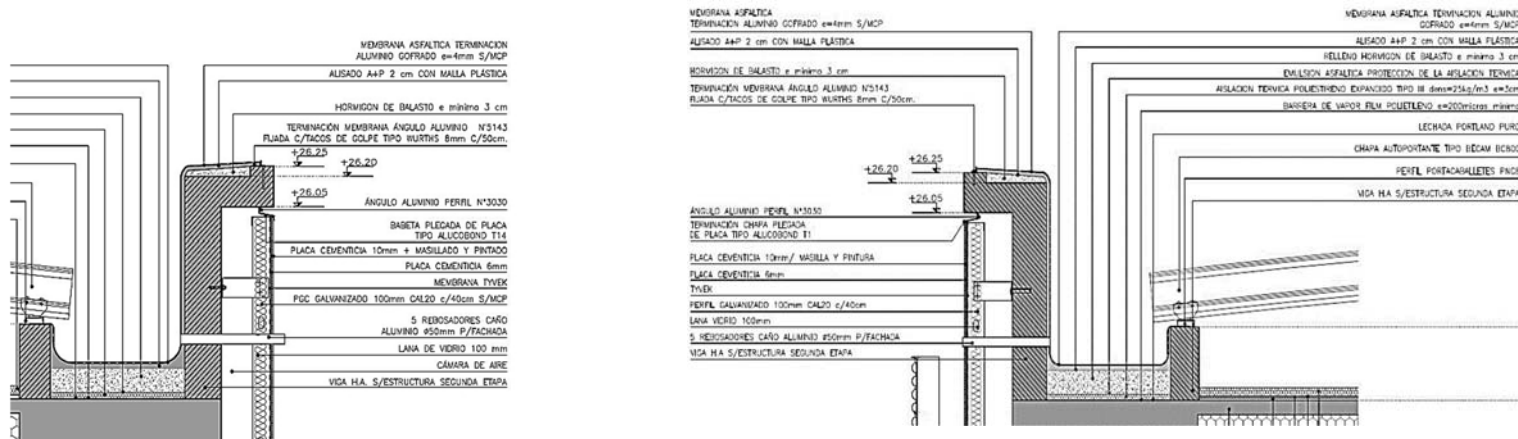


Ilustración 246. Centro Parque Batlle Detalle constructivo viga canalón.
 Gráfico gentileza Arq. Eduardo Laurito.

En la confección de la documentación del proyecto del **Instituto de Producción Animal** participaron el arquitecto responsable y seis estudiantes que, por las condiciones de pasantía, fueron rotando a lo largo del proceso.

El proyectista comenta que se procuró generar la documentación conforme a normas. En los gráficos se reconoce el módulo en el que se divide el proyecto y para la envolvente se confeccionaron detalles gráficos en planta y en fachada, incluso del aparejo de los cerámicos (Ilustración 247).

La composición y el espesor de la terminación continua de los cerramientos de la envolvente en revoque monocapa predosificado símil piedra París estaban específicamente referidos en la memoria constructiva. Este compuesto a base de portland blanco, cargas minerales, aditivos y pigmentos inorgánicos debía permitir, en una única capa de 1,5 cm, resolver la aislación

hidrófuga, la conformación del plano y dar el acabado final a los cerramientos. Respecto a la forma de aplicación y el modo de empleo, la memoria establece la exigencia de seguir las especificaciones del fabricante.

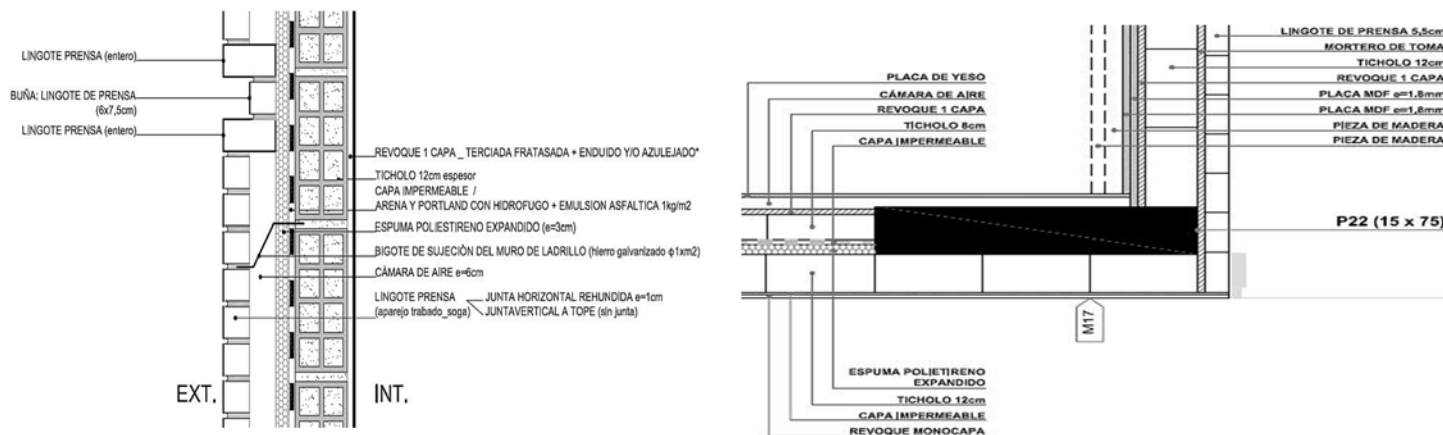


Ilustración 247. Instituto de Producción Animal | Detalle en corte de muro de fachada, terminación ladrillo visto y detalle en planta de muro de fachada, terminación revoque monocapa.. Gráfico gentileza Arq. Daniel Calzada.

Para definir la volumetría, la materialidad del proyecto y la relación entre las partes del **Anexo Torre Ejecutiva**, se realizaron en las primeras instancias varios croquis y renders de estudio (Ilustración 248). También se registran croquis constructivos de la resolución del sistema de muro cortina (Ilustración 249). El proyecto fue graficado en AutoCAD y las escalas utilizadas fueron 1:50 para el edificio general y 1:20 para detalles.

Respecto de la envolvente, la memoria constructiva establecía que debía responder a un sistema integral compuesto por estructura, elementos de fijación, vidrios de cierre y sellado de juntas entre vidrios y entre estructura del cerramiento y de hormigón. Para la fase de montaje, en los recaudos escritos también se hizo especial énfasis en el aseguramiento de la estanqueidad, la hermeticidad y la uniformidad en plomo, la alineación y el nivel del conjunto.

El subcontrato a cargo confeccionó, por tanto, la documentación particular con detalles a escala 1:2 de los encuentros entre piezas y de los anclajes de su estructura a la estructura general de hormigón. Los materiales fueron especificados por descripción y por normas.

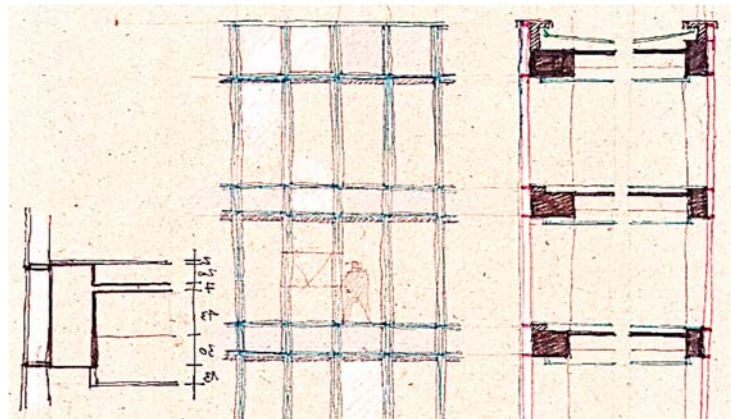


Ilustración 248. Anexo Torre Ejecutiva | Croquis constructivo: corte envolvente - estructura interior. Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga.

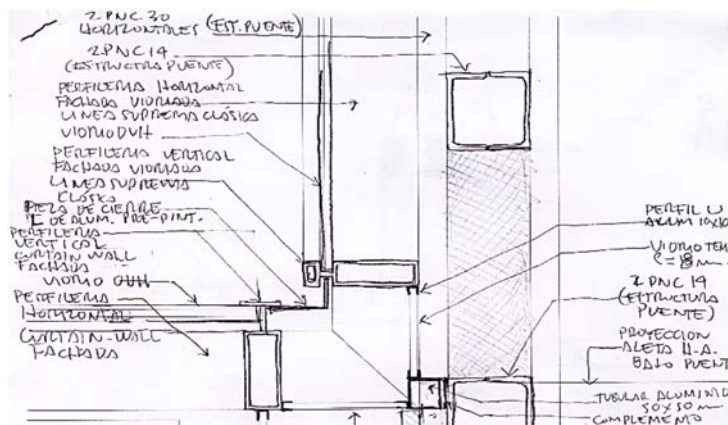


Ilustración 249. Anexo Torre Ejecutiva | Croquis constructivo: planta envolvente - estructura puente conector. Gráfico gentileza Arq. Javier Olascoaga.

Las intenciones de proyecto para el **Portal del Polonio** fueron plasmadas primeramente en bocetos y croquis y a partir de los cartones confeccionados para el concurso se presentó a la comunidad.

Acorde a las características del proyecto, a la opción tecnológica adoptada y a la coordinación con la empresa contratista, la documentación técnica resulta sencilla. El software usado en la documentación fue AutoCAD y las escalas generales para obra fueron 1:50. Para la envolvente se confeccionaron detalles integrales y constructivos a escala 1:20 y 1:5 y se especificaron los materiales de forma descriptiva (Ilustración 250).

Para el hormigón producido en obra se especificó realizar los ensayos correspondientes de consistencia y resistencia que garantizaran su *performance*.

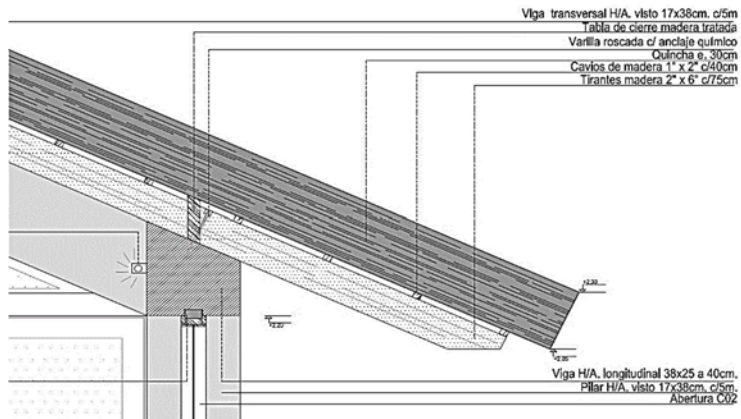


Ilustración 250. Portal del Polonio | Envolvente: detalle constructivo cubierta encuentro cerramiento vertical.
Gráfico gentileza Arq. Federico Gastambide.

De la imagen y volumetría de **Covicordón** desde el equipo técnico del Instituto de Asistencia se realizaron varios croquis (Ilustraciones 251 y 252). Los recaudos ejecutivos del proyecto de Covicordón se confeccionaron con AutoCAD y resultan bastante genéricos. Para la modelización del proyecto se utilizó Sketchup. Las escalas utilizadas fueron 1:100 para el plano general y 1:50 para las tipologías. En la memoria constructiva particular los materiales se especificaron por su nombre, su función y la norma que les aplica. El marco normativo fueron el digesto municipal y el reglamento de producto, competencia actual de la Agencia Nacional de Vivienda (Banco Hipotecario del Uruguay en la fecha en que se proyectó la cooperativa).



Ilustración 251. Covicordón I Croquis del volumen de la cooperativa.
Gráfico gentileza Unidad Permanente de Vivienda.



Ilustración 252. Covicordón I Croquis de fachada calle continuación Carlos Quijano.
Gráfico gentileza Unidad Permanente de Vivienda

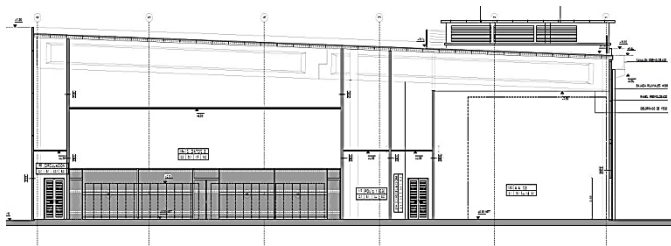
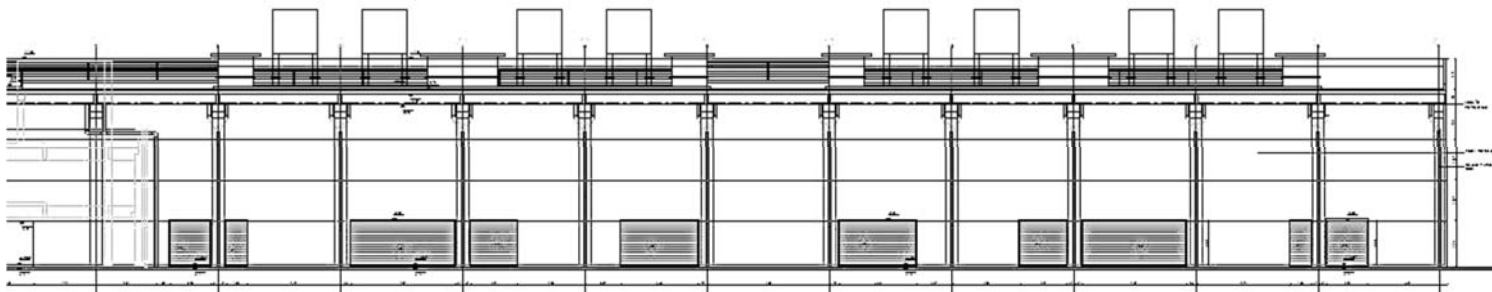


Ilustración 253. Data Center I Edificio de servicios: corte transversal.
Gráfico gentileza Arq. Carina Curbelo.

Ilustración 254. Data Center I Edificio de servicios: corte longitudinal.
Gráfico gentileza Arq. Carina Curbelo.



El proyecto del **Centro de Datos** de Antel se documentó con AutoCAD en formatos ya preestablecidos a escalas 1:200 y 1:100 y los detalles a escala 1:50. Los proyectistas coinciden en que las características constructivas y formales del edificio de servicios no requirieron detalles a gran escala (Ilustraciones 253 y 254).

La confección de la documentación estuvo dividida entre cada empresa dentro del consorcio. Como se comentó anteriormente, el equipo técnico y asesores de la empresa nacional tenían a cargo los detalles de ajustes constructivos y el contratista brasilero los gráficos de las instalaciones. Esta disociación derivó en posteriores problemas de integración de las ingenierías con la albañilería y la estructura. El proyecto de las instalaciones no cerró a tiempo, por lo que su proyecto ejecutivo se desarrolló en paralelo a la materialización de la obra.

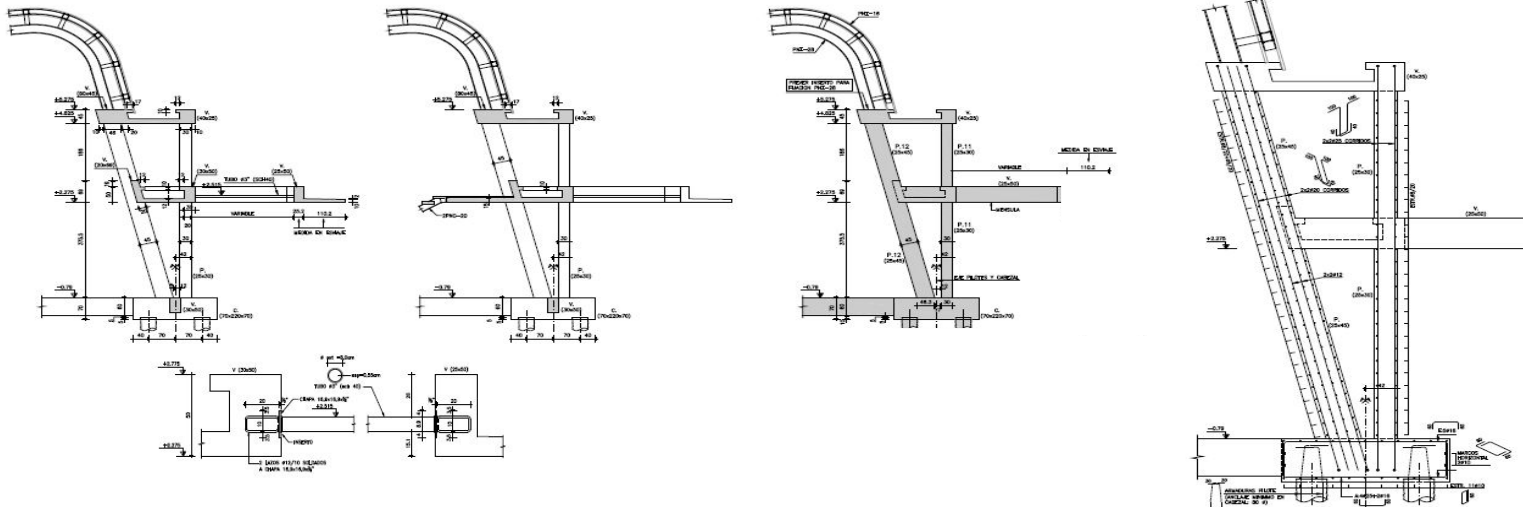
El pliego de condiciones establecía que la propuesta técnica presentada debía incluir una descripción detallada de los sistemas y equipos (folletos, catálogos y manuales) además de tablas que evidenciaran el cumplimiento de especificaciones proporcionadas por Antel.

Para la escuela de **Pando Sur** se trabajó con AutoCAD y las escalas de la documentación van de 1:200 a 1:20. Dentro del paquete de recaudos se evidencia que la cubierta metálica fue el componente constructivo de la envolvente que requirió más documentación y especificaciones. También se ejecutaron recaudos gráficos de albañilería y de estructura. El grado de definición y detalle fue alto porque se preveía, aparentemente, el trabajo en taller, montaje y soldadura en obra. Se particularizaron los despieces y la resolución de encuentros, uniones y soldaduras (Ilustración 255). La memoria constructiva al respecto agrega que, por más que no se encontrara expresada en los recaudos gráficos, era competencia del contratista suministrar y colocar

todas las piezas y selladores que garanticen el buen funcionamiento y estanqueidad de la cubierta.

Los materiales de los componentes se especificaron por *performance*, por normas que debían cumplir e incluso en algunas situaciones el proyectista comentó que estaba previsto, de ser necesario, probar algún material en el laboratorio tecnológico.

Ilustración 255. Escuela 296 Pando Sur I Detalles de estructura del sistema de apoyos; viga canalón y pilares.
Gráfico gentileza PAEPLU.



6.3.4 Gestión de la materialización: seguimiento - planificación - definiciones en obra

En el caso del **Banco de Seguros del Estado**, los proyectistas consideran que esta forma de trabajo, compleja en el arranque, obligó a trabajar de manera constante sobre el proyecto y coordinar con el contratista particularmente algunos cambios surgidos por el comitente.

Las bases del llamado preveían un director de obra, quien representaba técnicamente al comitente, y un supervisor designado por la CND.

La empresa contratista a cargo de la obra contaba con el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9000. Dentro de ese marco, con el sistema de

control de obra se definió el precio de obra y sus necesarios ajustes acordes al precio de licitación según la mano de obra, los rendimientos de compras y la gestión de las maquinarias (Ilustraciones 256 y 257).



Ilustración 256. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Estructura para la definición del precio final de obra. Gráfico de autor.



Ilustración 257. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Oficina de obra: cartelera con tareas e hitos. Fotografía de autor.

El director de obras evalúa que el programa de planificación Last Planner permitió controlar la obra a largo plazo, aunque su principal beneficio fue detectar interferencias y replanificar la obra semanalmente entre todos los actores. Con esto se contrastaban las restricciones entre tareas y sus posibles causas al identificar problemas de entrega de material, cambio de proveedor, atraso de fletes, problemas con el subcontrato o cambios en el proyecto. Luego se asignaba una fecha y un responsable para gestionar la restricción (Ilustraciones 258 y 259).



Ilustración 258.. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Registros gráficos de relevamiento de tareas. Fotografía de autor.



Ilustración 259. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Registros gráficos para replanificar tareas. Fotografía de autor.



Ilustración 260. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Estructura y fijación sistema de paneles.
Fotografía de autor.



Ilustración 261. Sanatorio del Banco de Seguros del Estado | Ajuste de piezas para juntas y terminaciones.
Fotografía de autor.

El técnico responsable de la materialización de la envolvente comenta que fue necesario tomar algunas decisiones y realizar ajustes particulares en la obra. Para simplificar y acelerar el proceso de su montaje, se achicó el módulo base mediante cambios en la estructura inicial de acero y los paneles. Además, se sustituyeron los paneles originales atornillados por otros soldados de menores dimensiones (Ilustración 269). El proyecto de la fachada estaba muy bien definido, pero como consecuencia de su gran desarrollo y despiece, requirió también ajustes en obra. Se cortaron algunos de los paneles industrializados y se generaron nuevas juntas (Ilustración 261). Si bien esta solución viabilizó el montaje, provocó alguna resistencia en los proyectistas.

Por su parte, la estructura metálica importada de China no admitía mayores holguras en el armado, por lo que fue necesario proyectar en obra un nuevo detalle para su adaptación.

En el **Centro Parque Batlle**, la unidad ejecutora del POMLP se encargó de gestionar los pagos y del cumplimiento de los plazos, mientras que el arquitecto proyectista de la DGA supervisó la ejecución física del conjunto. El supervisor entiende que esta organización y división de responsabilidades aportó al proceso de obra (Ilustración 262). Además, para apoyar al proyecto, optimizar los tiempos y ajustar soluciones, el proyectista trasladó su oficina a obra. La responsabilidad técnica por parte de la empresa residió en el director de obras y en el jefe de obras.

El proyectista reflexiona que, muchas veces, la ajustada oferta económica en el momento de la licitación repercute directamente sobre la calidad y plazo final de obra. La planificación prevista por el contratista para la ejecución de la envolvente debió ser alterada y atrasada por problemas de resistencia de los hormigones de las estructuras previas y por problemas con el subcontrato responsable del montaje.

El supervisor de obras agrega que, a poco de comenzar la implantación, el primer subcontrato de envolvente se fundió.

Los cambios en la envolvente en obra durante su materialización no fueron de entidad. El proyectista explica que se modificó el tipo de placa, lo que definió una distribución distinta en el desarrollo de la fachada, y se realizaron algunos ajustes modulares.

El supervisor de obras por la DGA evalúa que las tareas de ejecución, supervisión, control de las fijaciones y tornillería del sistema fueron de las más complicadas. Algunas de estas decisiones devinieron en un aumento de precio y plazo.

El diseño, estudio de soluciones y ajuste de la envolvente en conjunto entre proyectistas, proveedores y asesores se considera que fue un gran aprendizaje que aportó mucho al proceso.



Ilustración 262. Centro Parque Batlle | Materialización del proyecto: desarrollo de la obra.
Fotografía de Plan de Obras de la Udelar



Ilustración 263. Instituto de Producción Animal | Galería interior en planta baja - render de ideación.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



Ilustración 264. Instituto de Producción Animal | Galería interior en planta baja - materialización.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

La empresa a cargo de la construcción del **Instituto de Producción Animal** organizó su plan de acción y ejecución asociado a un cronograma físico y financiero. En ese momento el contratista no contaba aún con el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9000 implantado. La participación del arquitecto residente facilitó la resolución de detalles que fueron surgiendo durante la obra, pero el contratista considera que, a pesar de esta coordinación fluida, los aumentos en el costo y el plazo de obra fueron consecuencia de las indefiniciones iniciales del proyecto y de los cambios o ajustes solicitados por el comitente.

“A veces la obra te lleva, pero en algún momento nos dio el tiempo para un parate” (Arq. Calzada, comunicación personal, 2018).

El jefe de obras entiende que el proyecto necesitó ser adecuado constructivamente desde la obra y que la falta de coordinación e involucramiento parcial con el proyecto de los equipos del comitente repercutió en el desarrollo de la obra.

Resulta interesante comentar las causas que condujeron a utilizar ladrillo en la terminación de la envolvente, aspecto que claramente determina la imagen final del edificio.

El proyectista, al respecto, cuenta que al inicio se previó que primara el blanco en la imagen del volumen. Sin embargo, el ladrillo se incorporó al conjunto como parte de una negociación con el contratista actuante en la primera fase (fundaciones) para mejorar la mala apariencia de uno de los muros de contención. Por lo tanto, se podría decir que la necesidad de solucionar un problema de ejecución y también los antecedentes en el estudio de la terminación con ladrillo visto definieron la imagen final del instituto.



Ilustración 265. Instituto de Producción Animal | Fachada norte - render de ideación.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.



Ilustración 266. Instituto de Producción Animal | Fachada norte - materialización.
Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

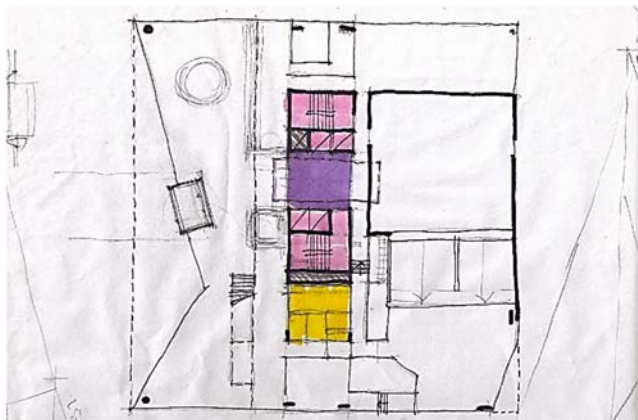


Ilustración 267. Anexo Torre Ejecutiva | Croquis distribución interna - proyecto original. Esquema gentileza Arq. Javier Olascoaga.

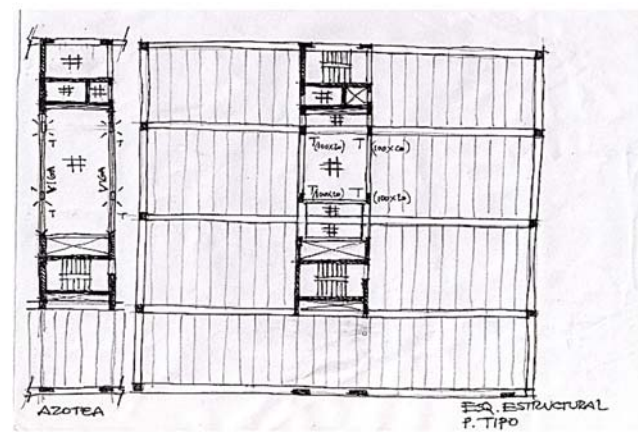


Ilustración 268. Anexo Torre Ejecutiva | Croquis propuesta de estructura - proyecto original. Esquema gentileza Arq. Javier Olascoaga.

La obra del **Anexo Torre Ejecutiva** se gestionó bajo la responsabilidad técnica de un jefe de obras representante del contratista, el director de obra y un ingeniero que fue cambiando a lo largo de la obra y que, saliendo del esquema tradicional, al igual que en el caso del Hospital del Banco de Seguros, era empleado de la contratista o contratado por ella.

El supervisor de obra por la CND entiende que el equipo técnico y de mandos medios en obra era reducido y como comentara también rotó, lo que dificultó la continuidad de referentes y criterios.

Dentro de la modalidad del llamado precio-proyecto, la participación del equipo de proyecto en obra se remitió básicamente a solucionar y resolver aspectos a partir de consultas del contratista. El proyectista resalta las condicionantes y la necesidad de realizar cambios profundos en el proyecto que significó el hallazgo de la época colonial.

Al respecto el supervisor de obras comenta que la espacialidad interior y la propuesta de estructura se modificaron profundamente (Ilustraciones 267 y 268) pero la condición de contenedor neutro permitió que la envoltente mantuviera sus características originales a pesar de las modificaciones en el interior del edificio. La envoltente vertical del *curtain wall* finalmente se adaptó a una de las soluciones desarrolladas en plaza (Ilustración 269).



Ilustración 269. Anexo Torre Ejecutiva | Envoltiente vertical continua: sistema de termopaneles de vidrio serigrafado..
Fotografía gentileza Arq. Javier Olascoaga.



Ilustración 270. Portal del Polonio I Acopio a granel de materiales para confección de hormigón en obra. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.



Ilustración 271. Portal del Polonio I Trabajos de quinchado. Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.

A criterio del proyectista, la lógica organizacional asumida el caso del **Portal del Polonio**, la relación fluida y de confianza con el jefe de obras y su profesionalismo beneficiaron el proyecto. Durante el armado del proyecto, el contratista acompañó al equipo y, en obra, los proyectistas asistían con visitas mensuales.

“Nacieron juntos el proyecto y la forma de ejecución” (Ing. Piñeyrúa, comunicación personal, 2018).

Los entrevistados comentan que el proyecto se documentó previendo la particular locación del conjunto. De todas formas, algunas decisiones de ajuste en el diseño y estrategias de resolución se definieron en obra. No se utilizaron programas ni herramientas de planificación particulares.

Respecto de la envolvente, el jefe de obra explica que a partir de decisiones en obra se ajustaron las dimensiones del alero, se recortó parte de la cubierta y se reestudieron las gárgolas. Responde, además, que las principales condicionantes tecnológicas derivaron de restricciones de producción en las dimensiones de los paños de vidrio de la fachada sur, que debieron achicarse, y limitaciones en las luces del esqueleto que sostiene la envolvente. El tamiz de madera también necesitó un rediseño en la etapa de obra para facilitar su materialización.

En el caso de **Covicordón**, la cooperativa es su propia empresa y cuenta con el asesoramiento del instituto técnico. La proyectista explica que, luego de entrevistar a varios operarios, se contrató un capataz con su cuadrilla de oficiales y peones prácticos, a los que se les sumaron durante la obra los cooperativistas. La dirección de la obra es competencia del instituto, que se encargó de planificar y certificar las tareas. Los técnicos evalúan que las principales dificultades y el aumento en el plazo de la ejecución de la envolvente se asocian con las características de la mano de obra de los cooperativistas.

Como se comentó previamente, la causa de los principales cambios procesados durante el desarrollo de la obra fue la no disponibilidad en el mercado de los mampuestos previstos para la fachada y para los cerramientos divisorios entre viviendas. Como consecuencia de esta situación, se proyectó el escudo térmico detallado y un muro de bloque con doble estructura de placa de yeso a ambos lados.

Los involucrados coinciden que un cambio económico favorable y de mejora en las prestaciones refiere a la sustitución del vidrio doble por doble ventana en la fachada. La experiencia que el socio de la cooperativa tenía en carpintería de aluminio permitió armar un taller donde se cortaban marcos y hojas de abertura. Sin embargo, el nivel de innovación requerido para la confección de aberturas con doble vidriado hermético no se puede instrumentar en un taller de estas características.



Ilustración 272. Covicordón Fachada interior en etapa de materialización.
Fotografía gentileza Unidad Permanente de Vivienda.

Los técnicos que realizaron el seguimiento de la materialización del **Centro de Datos** de Antel comparten que la complejidad del programa y el plazo previsto de ejecución demandaron una infraestructura y logística en obra muy amplia. El equipo de obra y los proyectistas trabajaron coordinadamente de manera que las decisiones fueran tomadas a tiempo y no repercutieran en modificaciones en el plazo previsto. Es por esto que durante la ejecución de los trabajos los proyectistas instalaron sus oficinas en un contenedor dentro de la obra.

El contratista contaba con el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001. La comunicación e información dentro del proceso de obra fue escalonada por equipos y jerarquías.



Ilustración 273. Data Center I Edificio de servicios: estructura prefabricada independiente de instalaciones. Fotografía gentileza Arq. Carina Curbelo.



Ilustración 274. Data Center I Edificio de clientes: curtain wall independiente de instalaciones. Fotografía gentileza Arq. Carina Curbelo.

adaptación del muro cortina proyectado a una solución más local; el arquitecto a cargo de la materialización del edificio de clientes explicó las causas que lo provocaron. La estructura del cerramiento vidriado tenía un gran desarrollo y estaba pensada a partir de *spiders*. Su exposición a las acciones climáticas incidió directamente sobre las condiciones y tiempos de montaje. A nivel nacional se consideró que no había un experto para poder ejecutarlo y atender estas particularidades en el montaje y los tiempos no daban para el ingreso de productos importados.

“A veces la ‘constructibilidad’ no es posible, no se puede hacer como estaba pensado” (Arq. Lessa, comunicación personal, 2018).

Como se comentó anteriormente, la terminación con el sistema Trespa tampoco estaba prevista en el proyecto original y nació por propuesta del arquitecto, quien confeccionó el proyecto ejecutivo.

El contratista y los representantes de Antel consideran que la retroalimentación entre el contratista nacional, los responsables del proyecto y los representantes técnicos de Antel fue total y funcionó siempre de manera coordinada; en cambio, hubo muchas dificultades en este aspecto con la empresa brasilera.



Ilustración 275. Escuela 296 Pando Sur I Armado in sitio de la estructura metálica de la cubierta curva. Fotografía gentileza Arq. Virginia Gallardo.



Ilustración 276. Escuela 296 Pando Sur I Trabajos en estructura cubierta previo al cierre con chapa prepintada. Fotografía gentileza Arq. Virginia Gallardo.

La forma de gestión de nuevos proyectos y obras dentro de **PAEPU** no contempla la participación del contratista en la fase de proyecto. La comunicación del contratista con el director de obras de PAEPU se da mediante el jefe de obra; no se gestiona con el equipo de proyecto. Fruto de la licitación para la ejecución de proyectos, puede suceder que el contratista tenga antecedentes de participación en otros proyectos. Esta situación ayuda a plantear, previo al inicio de la obra, algunas dificultades que pueden haber sucedido anteriormente e incluso se pueden hacer recomendaciones respecto a la nómina de subcontratos que el contratista maneja.

Respecto del caso en estudio, de la **escuela de Pando Sur** la jefa de obra cuenta que, una vez que la obra fue adjudicada, el contratista designó el jefe de obra y el encargado. En este caso en particular se designaron dos encargados: uno para manejar los recursos humanos en obra y otro para, junto con el jefe de obra, interpretar los planos y avanzar en la ejecución. Luego se completó el plantel colaboradores por categoría, oficiales y medio oficiales, de acuerdo a las demandas de la obra.

Como herramienta de planificación la empresa usó los programas clásicos: Excel, Word y diagramas de Gantt.

El contratista considera que el proyecto estaba bien definido, lo que es importante, ya que la indefinición de los proyectos afecta a todos los involucrados e incide sobre el plazo y el costo.

Por otro lado, respecto de la envolvente, considera que el hermetismo del proyecto complicó e inviabilizó posibles alternativas para la resolución de los parasoles. Las opciones planteadas por parte del contratista respondían a temas económicos, pero fundamentalmente al tiempo de ejecución necesario para la confección y manipulación de las pesadas piezas. Por el diseño aparentemente innovador que las piezas tenían, el contratista comenta no haber encontrado en plaza un subcontrato que los confeccionara. Se necesitaban cuatro personas en un espacio limitado inferior y superiormente para posicionarlos, después se soldaban y era necesario hacerlos coincidir arriba y debajo de forma simultánea (Ilustración 277). Incluso para los de planta alta el trabajo debió realizarse en altura, con fuerza y sin tecnología de apoyo por condición en la ubicación.

A su juicio, el contratista evalúa que las dificultades en el armado de la estructura metálica (que era por tramo, con piezas soldadas entre sí) residieron en la falta de contrastación entre lo proyectado y la realidad.

“El equipo de proyectistas diseña y el constructor mira la forma en como lo va a hacer” (Arq. Gallardo, comunicación personal, 2018).



Ilustración 277. Escuela 296 Pando Sur I Parasoles de hormigón confeccionados artesanalmente pieza por pieza. Fotografía de autor.



6.3.5 Gestión del desempeño: evaluación del usuario

El **Hospital del Banco de Seguros** resulta un edificio muy joven para hacer algunas evaluaciones respecto a su *performance*. Todavía no ha transcurrido un invierno completo desde que se liberó al uso, por tanto, no se conoce si los sistemas de climatización son suficientes.

El nivel previsto de iluminación artificial y de la natural a partir del gran desarrollo de fachadas vidriadas (Ilustración 278) está muy bien valorado por el jefe de mantenimiento entrevistado y, desde el punto de vista acústico, se evalúa que el emplazamiento es acertado.

Ilustración 278. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Sistema de parasoles fijos de Uglass.
Fotografía de autor.

El usuario del conjunto **Centro Parque Batlle** considera que el nivel de iluminación natural es adecuado para las tareas previstas, con excepción del salón de clase de planta baja, que recibe el sol de tarde de manera directa. Durante los meses de invierno, y previo a la puesta en funcionamiento del sistema de acondicionamiento térmico, las temperaturas en el interior eran muy bajas.

Por otro lado, la simultaneidad de personas trabajando y hablando dentro de una planta libre sin espacios confinados y con una terminación interior de la envoltente muy reflejante (Ilustración 279), según el usuario genera incomodidades desde el punto de vista acústico.

Ilustración 279. Centro Parque Batlle | Planta libre: terminaciones de superficies reflejantes del sonido (hormigón visto y vidrio).
Fotografía de autor.



El usuario del **Instituto de Producción Animal** entiende que en su concreción el edificio responde muy bien a los requisitos programáticos previstos y reconoce que fue un trabajo, dentro de lo posible y lo acostumbrado, bastante cercano al usuario. Sin embargo, considera que algunos aspectos de confort no fueron atendidos. El acondicionamiento térmico natural estaba previsto que se completara con un sistema artificial, pero no se cree que la opción elegida haya sido acertada. Esto se debe a que no abastece los salones de clase y su uso es muy costoso si se considera la baja población estable del instituto. Los espacios de estar con mayor flujo, como la cantina y los salones de clase, no cuentan con acondicionamiento térmico artificial.

Por su parte, el nivel de iluminación natural del edificio a partir de la distribución de vanos en la envoltente resulta agradable, pero resulta necesario tamizar la incidencia del sol en la fachada norte, donde hay oficinas.

Desde el punto de vista acústico, la *performance* de la envoltente está muy bien evaluada, incluso se han logrado situaciones de confort acústico en los patios internos (Ilustración 280).



Ilustración 280. Instituto de Producción Animal | Fachada sur: articulaciones mediante patios internos. Fotografía gentileza Arq. Daniel Calzada.

El cierre de la envolvente del **Anexo Torre Ejecutiva**, a base de un sistema de muro cortina indiferenciado en todas las fachadas, no permite que en el interior las tareas se desarrollen de manera confortable. No es posible trabajar en las proximidades del vidriado sin recurrir al acondicionamiento térmico artificial. El usuario evalúa positivamente la independencia de los equipos, puesto que permite controlar las diferencias de temperatura entre ambientes.

Referido a la iluminación natural, inmediatamente que el edificio entró en servicio, fue necesario incorporar un sistema de protección del sol tipo *roller* de manipulación manual, sin ningún tipo de automatización o control electrónico (Ilustración 281). No hay sensores de control de la iluminación artificial para la fachada que por momento se considera está innecesariamente muy iluminada.

Las principales molestias acústicas surgen del funcionamiento interno del edificio y los ambientes no confinados de la planta baja. De todas formas, esta condición se ha minimizado, porque el personal se ha acostumbrado a hablar más bajo en favor de preservar el confort en un ámbito de trabajo muy espacioso e iluminado.



Ilustración 281. Anexo Torre Ejecutiva | Sistemas manuales tipo *roller* de oscurecimiento de la iluminación incidente. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

El principal objetivo previsto en el proyecto del **Portal del Polonio** era organizar el ingreso al Cabo y al Parque Nacional en respuesta a una operativa de flujos. (Ilustración 282). El portal fue concebido como el primer espacio de contacto con lo doméstico luego del recorrido por el Polonio y un espacio de confort y descanso (Ilustración 283). El usuario considera que la envolvente, conjuntamente con el equipamiento, permite lograr esta cualidad. Las condiciones de confort, a criterio del entrevistado, están todas cumplidas.



Ilustración 282. Portal del Polonio | Cabo Polonio.
Fotografía gentileza Arq. Federico Gastambide.



Ilustración 283. Portal del Polonio | Flujo de turistas y uso del complejo en alta temporada.
Fotografía de autor.

En **Covicordón** los cooperativistas entienden que su propuesta de sustituir el doble vidriado por doble abertura y la *performance* del escudo térmico proyectado beneficiaron considerablemente la respuesta térmica de la envolvente. La doble orientación de las viviendas de la cooperativa favorece también las condiciones de confort y posibilitan la ventilación cruzada (Ilustración 284).

En cuanto a la existencia de fuentes vecinas generadoras de ruido, sin ser el caso de la subestación de UTE, el cooperativista entrevistado comenta que no hay molestias acústicas y que existieron mediciones previas a la construcción del edificio.



Ilustración 284. Covicordón | Articulación de la envolvente longitudinal mediante terrazas y calle corredor que permiten generar circulación cruzada de aire. Fotografías de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 285. Data Center I Edificio del cliente: sala de reuniones hacia fachada principal.
Fotografía extraída de página web de Antel.



Ilustración 286. Equipos de acondicionamiento artificial con estructura independiente de apoyo sobre pretiles.
Fotografía gentileza Arq. Carina Curbelo.

Por la especificidad del programa y la incidencia de las instalaciones en él, los operadores de otros centros de datos de Antel realizaron sus aportes al nuevo **Centro de Datos** de forma de contemplar el buen desarrollo del edificio en cuanto a la gestión operativa.

El usuario definitivo se integró en las etapas finales de obra y considera que el edificio es seguro para el desarrollo de las tareas y no atenta contra la seguridad física.

Existen registros de reclamos por falta de iluminación en algunas salas de instalaciones, lo que dificulta el trabajo del sector operativo encargado de mantenimiento.

La envoltura del edificio del cliente confina un ámbito amigable para el desarrollo de las tareas. El doble vidriado favorece la iluminación natural y su conformación ofrece una buena respuesta al acondicionamiento térmico natural (Ilustración 285). En cuanto al acondicionamiento térmico artificial de todo el conjunto, y con la finalidad de no generar interferencias con la cubierta y su vida útil, los equipos fueron instalados sobre los pretiles con una estructura independiente (Ilustración 286).

La principal fuente de ruido son los grupos generadores, pero cuentan con aislaciones acústicas y no generan molestias en el desarrollo de las tareas cotidianas.

El funcionario entrevistado sobre la escuela de **Pando Sur** no considera que la envolvente contribuya a generar un ambiente amigable para el desarrollo de las tareas. Entiende que el nivel de ruido generado en la cubierta metálica durante el uso del espacio central compromete la salud auditiva de los usuarios. Por otra parte, la ventilación cruzada para los salones no es compatible con el nivel de contaminación acústica de este espacio.

A nivel de acondicionamiento térmico natural evalúa que los cerramientos vidriados de las aulas de los extremos no responden favorablemente al calor del verano ni al frío del invierno. Frente a esta situación, con fondos de la comisión fomento se han instalado equipos de aire acondicionado cuyas unidades exteriores fueron simplemente agregadas en la fachada, lo que compromete, además, la *performance* de la solución constructiva (Ilustración 287). En cuanto a la iluminación, las cortinas de protección de la luz incidente están rotas y su sistema no resulta sencillo de mantener.

Por último, en la fachada principal el aspecto exterior del volumen revocado y la presencia de hongos sobre el ladrillo visto evidencian presencia de agua en el cerramiento (Ilustración 288).



Ilustración 287. Escuela 296 Pando Sur I Unidades exteriores de aire acondicionado agregadas en la fase de uso. Fotografía de autor.



Ilustración 288. Escuela 296 Pando Sur I Presencia de agentes bióticos (hongos) sobre la superficie de ladrillo visto. Fotografía de autor.

6.4 Mantenimiento

6.4.1 Definición técnico-proyectual

En la selección de materiales del **Hospital del Banco de Seguros**, en cuanto a consideraciones de *performance* y cumplimiento de prestaciones, se adoptó lo definido en el pliego de condiciones.

El sistema de paneles montados y fijados a la estructura de respaldo de acero además de los sistemas de tabiquería facilita la posibilidad de cambiar o reponer piezas sin afectar a todo el conjunto. Una situación similar sucede en el intradós del cerramiento, ya que está resuelto con tabiquería independiente liviana de placas de cartón yeso (Ilustración 289). Las instalaciones en vertical previstas dentro de las envolturas se canalizan entre el panel PIR exterior y la placa de yeso interior, lo que facilita acceder a ellas desde el interior para posibles reparaciones (Ilustración 290). Como se comentó anteriormente, se confeccionaron detalles de resolución de pretilas y encuentros con la panelería a favor de garantizar la estanqueidad y, por tanto, la durabilidad del sistema. Al margen de estas previsiones, el jefe de mantenimiento comenta que ha sido necesario realizar tareas por ingreso de agua a la edificación.

La forma de movimiento de varias de las aberturas del volumen principal no contempla la situación en la que se inscriben. En las habitaciones de internación, la interferencia que generan los parasoles vidriados en el vano con la abertura dificulta la limpieza de la cara exterior del dispositivo.



Ilustración 289. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Sistema de cierre al intradós con tabiquería liviana. Fotografía de autor.



Ilustración 290. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Instalaciones coincidentes en plomo con hoja interior liviana. Fotografía de autor.

En las aberturas proyectantes de los puentes de circulación tampoco se contempló la limpieza de la cara exterior de los vidriados por la dificultad de acceder a ellos desde el exterior (Ilustración 291).

En la cubierta, la disposición y cantidad de lucernarios que iluminan cenitalmente el volumen del basamento obstaculiza el franco escurrimiento del agua de lluvia por la membrana plástica. Evidencia de esto es el material arrastrado por el agua y depositado en torno a ellos (Ilustración 292).

El remate de la cubierta de los volúmenes de los puentes, a diferencia del resto, se resuelve con cerramiento pesado aislado térmicamente por poliestireno autotrabante y terminado con pétreo de baja granulometría. Esta resolución posibilita recibir las unidades exteriores de acondicionamiento térmico para las cuales, además, se proyectó una estructura independiente que preserva la integridad de la cubierta (Ilustración 293).



Ilustración 291. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Cerramientos móviles: dificultad de acceso para limpieza. Fotografía de autor.



Ilustración 292. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Cubierta: interferencia lucernarios al escurrimiento de agua. Fotografía de autor.



Ilustración 293. Sanatorio Banco de Seguros del Estado | Instalación de unidades exteriores de aire acondicionado. Fotografía de autor.

La envolvente del edificio del Sistema Médico Integral, una fachada ventilada y sistema Trespa, fue de los primeros antecedentes manejados por el equipo proyectista para la envolvente de las **escuelas de la salud** del Centro Parque Battle, ya que se evaluaba que este sistema, además de lograr un buen acabado, requiere de un mantenimiento mínimo. Como se comentó previamente, esta solución fue desestimada por evaluaciones económicas.

Finalmente, en la elección de materiales para la envolvente primaron, entonces, consideraciones económicas sobre consideraciones de vida útil. Esta decisión implicó aumentar la atención en la incorporación de los materiales que directamente podrían comprometer la vida útil del sistema.

Previendo la acción de los agentes atmosféricos sobre el sistema, se puso especial énfasis en la terminación de los materiales, especialmente en aquellos a los que, una vez montada la envolvente, no sería fácil acceder. Los elementos estructurales que quedarían ocultos fueron protegidos con soluciones epóxicas y poliuretánicas y para evitar la generación de par galvánico se interpuso un polímero en el encuentro de dos metales con distinto electropotencial (Ilustración 294).

La posible falta de *stock* en el futuro de alguno de los materiales generó preocupación en el proyectista. Al respecto comenta que las placas cementicias que confinan el cerramiento al exterior tienen un tapón a base de un elastómero, el cual no siempre está disponible en el mercado. Este tipo de cuestiones son las que de manera indirecta conspiran contra la vida útil de la solución.

A favor del mantenimiento de las instalaciones y la limpieza de los cerramientos verticales móviles desde el exterior, en el proyecto se concibió una pasarela confeccionada en acero galvanizado que recorre el volumen exteriormente (Ilustración 295).

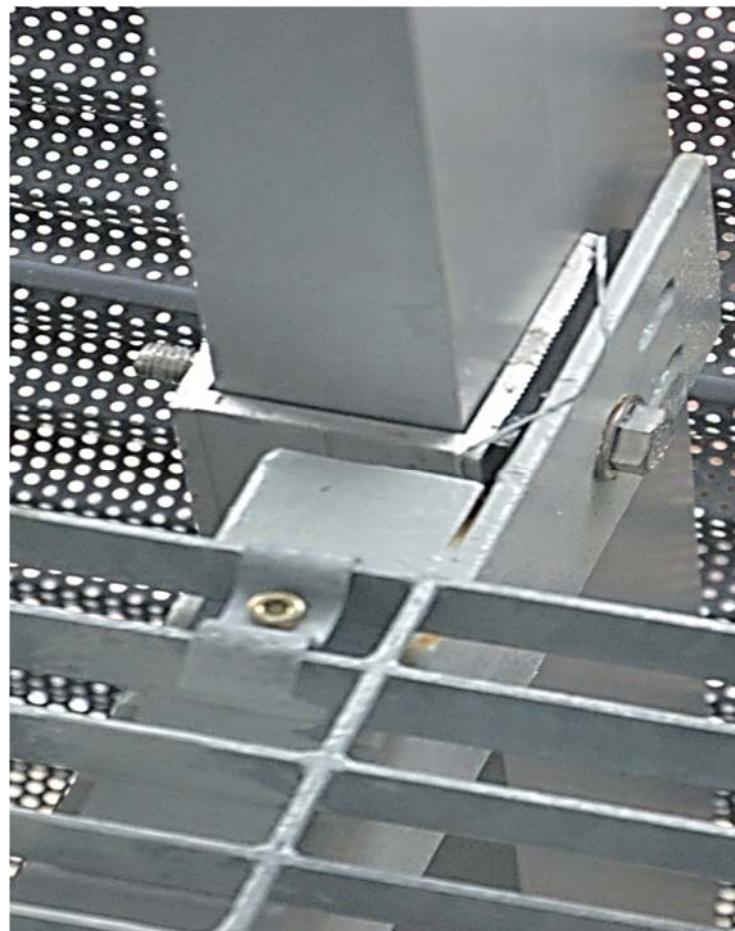


Ilustración 294. Centro Parque Battle | Detalle de encuentro de estructura de acero y tubulares de aluminio.:
Fotografía de autor.

El sistema de cierre interior de la envolvente con tabiquería liviana facilita el mantenimiento correctivo de las instalaciones que se integran en ella; no solo hay cañerías, sino también equipos (Ilustración 296). Incluso en aquellos espacios de uso más flexible o de posibles cambios en los requisitos futuros, como es el caso del laboratorio, las instalaciones son vistas.

En la cubierta, la forma curva de la chapa autoportante posibilita el rápido escurrimiento del agua, porque la concentra en algunos sectores lineales, lo que facilita su posterior desagüe (Ilustración 297).



Ilustración 296. Centro Parque Battle | Equipos de acondicionamiento artificial en cenefas interiores de la envolvente. Fotografía de autor.



Ilustración 295. Centro Parque Battle | Pasarela paralela a la fachada para tareas de mantenimiento. Fotografía de autor.



Ilustración 297. Centro Parque Battle | Cubierta cierre con chapa curva autoportante. Fotografía de Plan de Obras de la Udelar.

Consultado respecto a la incidencia de las consideraciones de mantenimiento en la fase de proyecto, el arquitecto del **Instituto Producción Animal** comenta que los elementos constructivos que integran la envoltente se asocian al bajo mantenimiento individual que requieren.

“En la ‘cáscara’ la vida útil de los componentes fue fundamental” (Arq. Calzada, comunicación personal, 2018).

Explica que la clave en la elección de los tres materiales definitivos de fachada (ladrillo, hormigón, revoque monocapa) estuvo asociada a que no necesitan mantenimiento. Igualmente, se reconoce que el revoque monocapa muestra algunos problemas de retracción por ser de origen cementicio. Esta situación se

pretendió controlar mediante la incorporación de cortes y buñas en varios lugares del desarrollo de la superficie.

El proyectista enfatiza y reconoce que el mantenimiento a futuro fue la mayor condición de la obra y reflexiona que en el proyecto primó cierto conservadurismo por ser un edificio en un medio de características rurales con niveles de mantenimiento preventivo y correctivo relativamente bajos para el tipo de prestaciones (Ilustración 298). En esta línea, agrega que de haber estado implantado en una zona suburbana hubiese tenido otra materialidad.

Considera que cumplir la normativa, que a veces puede condicionar el proyecto de arquitectura en el ámbito de la tecnología aplicada, también favorece el posterior mantenimiento y la vida útil de la construcción.



Ilustración 298. Instituto de Producción Animal | Primacía del ladrillo visto en la terminación de la envoltente. Fotografía de autor.



Ilustración 299. Instituto de Producción Animal | Galería planta baja en Uglass: rotura de cristales. Fotografía de autor.

La adopción de una tecnología de tipo más artesanal para el muro cortina se fundamentó en la facilidad de su mantenimiento a futuro. Al respecto, el origen nacional de los componentes con cierto nivel de transformación, sumado a la *performance* del ladrillo visto (en este caso brasilero), favorece la resolución de futuras acciones de mantenimiento.

En los sectores con terminación de ladrillo visto (exterior e interior del cerramiento), como las instalaciones son embutidas se plantea qué acciones de mantenimiento correctivo afectarán otras situaciones. Sustituir piezas de ladrillo visto y mantener la apariencia general inicial no es sencillo; en los laboratorios, donde las adecuaciones son más frecuentes las instalaciones son aparentes.

Las causas de las principales dificultades relevadas respecto al mantenimiento, la aparición de patologías y los materiales parecen referir a la forma de organización de materiales con distinto grado de deformación (Ilustraciones 299 y 300).



Ilustración 300. Instituto de Producción Animal | Fisuración por posible diferencia de dilatación de materiales. Fotografía de autor.

La simpleza y sencillez de la forma del edificio del **Anexo Torre Ejecutiva**, que asume además una reducción en el área de fachada, se corresponde con una paleta acotada de materiales, lo que favorece su mantenimiento. Sin embargo, esta intención por economizar en el mantenimiento a partir de una simplicidad y eficiencia de la forma no resultó compatible con la neutralidad general pretendida para el conjunto. La climatización térmica artificial requiere mantenimiento y, respecto de las instalaciones, también la no automatización de la iluminación artificial significa más consumo de energía y más mantenimiento. Esta resolución resulta poco criteriosa para un edificio público (Ilustración 301).

La cubierta responde a una solución pesada tradicional y su resolución constructiva, en cuanto a la disposición de las capas y la lógica de encastrado de las placas de poliestireno autotrabante, facilita la tarea de mantenimiento. Igualmente, los encargados de realizar el mantenimiento manifiestan que los pretilos son muy bajos, no existen barandas ni protecciones que ofrezcan seguridad para realizar tareas preventivas o correctivas en ese sector.

De momento no se han podido realizar tareas de limpieza en sectores de la fachada por no contar con elementos de seguridad. Solo se ha podido acceder con andamios y elevador desde la vereda hasta los dos primeros niveles.



Ilustración 301. Anexo Torre Ejecutiva | Instalaciones de acondicionamientos próximas al plano de fachada vidriada. Fotografía de autor.



Los proyectistas del **Portal del Polonio** reconocen que a pesar de haber sido considerado en algún aspecto, el mantenimiento no constituyó una condicionante de partida en el momento del diseño de las envolventes. Entienden que, por encima de las ideas proyectuales a partir del mantenimiento, es necesario concientizarse de que los edificios necesariamente deben ser mantenidos. A este respecto, la intervención de Conrado Pintos para la feria de artesanos en Punta del Diablo constituyó un antecedente en relación con la selección de materiales y el manejo de un presupuesto escaso.

A nivel de proyecto se realizaron detalles técnicos que contemplan la voluntad de alargar la vida útil del componente a través de resoluciones formales, particularmente en el remate de la quincha con la estructura de hormigón armado. La vida útil de los componentes se estimó a partir del análisis de antecedentes y, por cuestiones de durabilidad, se estudió de forma particular la orientación y el espesor de la quincha. Se aumentó el espesor respecto al convencional para atender la menor pendiente proyectada, ya que la condición de la baja pendiente enlentece el escurrimiento del agua. La presencia de agua en el material vegetal conspira contra su durabilidad y favorece la acción de agentes bióticos (Ilustración 302). A causa de esto y de la acción de los fuertes vientos, las condiciones actuales de la cubierta evidencian la necesidad de un requinchado antes de la fecha prevista.

Ilustración 302. Portal del Polonio | Cubierta: relevamiento verano 2020: demanda requinchado.
Fotografía de autor.

Los materiales de origen natural del cerramiento que requieren más mantenimiento son la paja y la madera (Ilustraciones 303 y 304).

El alto contenido de sal en el aire, característico de la zona de Rocha, generó debilidades en la protección superficial de los pilares metálicos (Ilustración 305); de no atenderse en un corto plazo, esto podría comprometer la *performance* del dispositivo.



Ilustración 304. Portal del Polonio I Tamiz de madera en fachada sur: relevamiento verano 2020. Fotografía de autor.



Ilustración 303. Portal del Polonio I Volumen de madera en el interior del Cabo: relevamiento verano 2020. Fotografía de autor.



Ilustración 305. Portal del Polonio I Pilares metálicos: estado relevamiento 2020. Fotografía de autor.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente



Ilustración 306. Covicordón I Terraza con pendiente hacia reguera en plomo de fachada.
Fotografía de autor.



Ilustración 307. Covicordón I Calle corredor: abundancia de macetas apoyadas sobre el pavimento discontinuo.
Fotografía de autor.

Para el equipo de proyecto del Instituto de Asistencia Técnica de las cooperativas **Covicordón**, el mantenimiento no fue una premisa de proyecto, pero se procuró, igualmente, optar por materiales con bajo mantenimiento. Su vida útil se estimó a partir de conocimientos previos, con excepción del poliestireno para el escudo térmico y las losetas prefabricadas, sistemas para los cuales se consideró la asesoría de los proveedores.

Los proyectistas explican que para la definición del escudo térmico de la fachada, además de su buena respuesta térmica, se comparó el costo de la infraestructura necesaria para el mantenimiento con el de una terminación en revoque, lo que resultó asimilable. Para preservar la integridad del poliestireno frente a posibles acciones de impacto, se incorporó en la parte inferior de la fachada una placa cementicia de forma de aumentar la resistencia mecánica de la superficie.

La opción tecnología del sistema de Isopanel para la cubierta no solo favorece la *performance* térmica y disminuye la carga sobre la estructura, sino que además colabora con el mantenimiento de la instalación de desagüe de agua de lluvia del conjunto. Esto se debe a que el agua que escurre sobre la cubierta inclinada se concentra únicamente en una faja donde hay un canalón. La terraza de la fachada principal tiene pendiente hacia la edificación y los dispositivos de desagüe se concentran próximos al plomo de fachada (Ilustración 306); esta solución de desagüe y la presencia de varias macetas en la calle corredor podrían estar comprometiendo la respuesta húmedica de los entresijos (Ilustración 307).

Los proyectistas del **Centro de Datos de Antel** explican que el marco normativo del proyecto del edificio especificaba la necesidad de que el mantenimiento fuera mínimo. El centro de datos no puede comprometer su servicio por cuestiones asociadas a mantenimiento y esta consideración primó en la elección de los sistemas constructivos para la conformación de los cerramientos.

En su mayoría, los cerramientos interiores y exteriores son de dos hojas independientes en su construcción, a base de módulos, con terminaciones independientes, como el caso de Trespa, lo que facilita trabajos de sustitución de partes sin afectar todo el cerramiento. El revestimiento de chapa junto con el Trespa son materiales con alto costo inicial, pero el bajo o nulo mantenimiento que requieren inciden favorablemente sobre los costos fijos.

La solución constructiva de la cubierta surgió por iniciativa del arquitecto ajustador del proyecto ejecutivo. En la elección de los materiales y su lógica de disposición se previeron posibles tareas de reparación sin interferir con el funcionamiento del edificio.

La dimensión del canalón de pluviales, su condición de estar aparente y la cantidad de caños de bajada acompañan la voluntad de preservar el funcionamiento interior y facilita el mantenimiento de las instalaciones (Ilustraciones 308 y 309). Con la intención de proteger mecánicamente la barrera húmeda de los recorridos de cañerías exteriores por la cubierta, se dispusieron elementos de apoyo que separan las instalaciones de la superficie (Ilustración 310).



Ilustración 308. Data Center I Canalón para pluviales.
Fotografía de autor.



Ilustración 309. Data Center I Instalación de desagüe.
Fotografía de autor.



Ilustración 310. Data Center I Recorridos de instalaciones independientes de la cubierta.
Fotografía de autor.

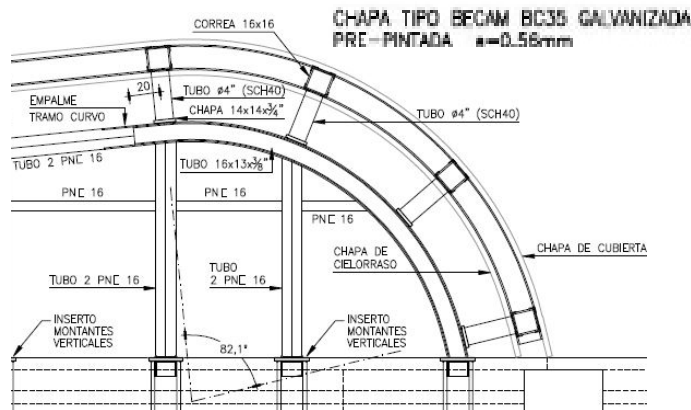


Ilustración 311. Escuela 296 Pando Sur | Detalle constructivo de cerramiento de cubierta conformado curvo. Gráfico gentileza PAEPU.

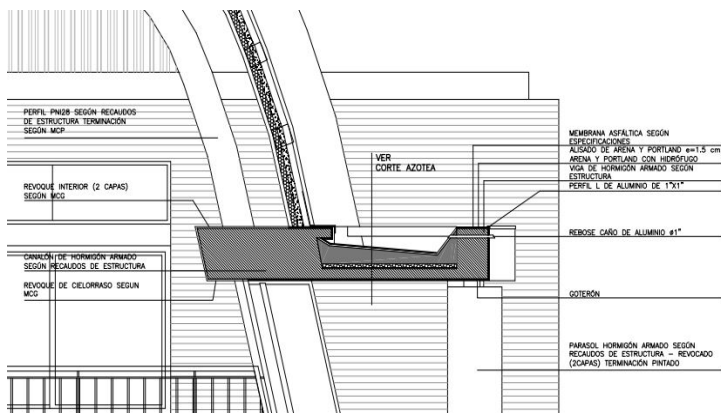


Ilustración 312. Escuela 296 Pando Sur | Detalle constructivo de canalón de desagüe de pluviales. Gráfico gentileza PAEPU.

En el caso de PAEPU y DGA el mantenimiento forma parte de las directrices rectoras en las que la práctica se marca. En la elección de los sistemas constructivos y los materiales a utilizar, debe considerarse que la tarea de mantenimiento no suponga la sustitución de materiales costosos ni el empleo de mano de obra muy calificada, ya que dificultaría a futuro la labor del equipo docente y la comunidad de padres.

En la definición de los materiales en la **escuela de Pando Sur**, tanto para la envoltente como para los espacios interiores, la proyectista enfatiza que las condiciones de mantenimiento primaron sobre las económicas. Se trabajó con maderas duras, monolíticos prefabricados y chapas galvanizadas prepintadas que, a juicio de la proyectista, son materiales de consumo habitual y también de buena calidad. El alto consumo nacional de algunos de estos materiales hizo suponer que su disponibilidad sería buena, pero existieron algunas dificultades al respecto durante la obra que se espera no se reiteren, puesto que la procedencia y disponibilidad de los materiales son factores directamente vinculados con el mantenimiento.

La acción de los agentes atmosféricos sobre las edificaciones en general deriva en acciones de mantenimiento correctivo. Es importante, por tanto, ofrecer diseños constructivos y soluciones que acoten estas acciones. La resolución formal y técnica de la cubierta del espacio central favorece el escurrimiento rápido del agua de lluvia (Ilustración 311). A su vez, el canalón que recibe el agua de lluvia desde la cubierta curva permite que una persona pueda ingresar cómodamente para realizar la limpieza y el mantenimiento (Ilustraciones 312 y 313).

También se incorporaron fijaciones en la fachada para poder realizar con seguridad tareas de mantenimiento en altura y se previó una puerta trampa de acceso a la cubierta a través de los ductos en los baños.

En la respuesta material general para la envolvente vertical de la escuela no se prevé la posibilidad de sustituciones y adecuaciones de partes sin incidir sobre el conjunto. Varias instalaciones están embutidas en los cerramientos verticales que definen la envolvente y estos son de ladrillo visto. Entonces, esta resolución dificulta particularmente acciones de reparación. Por otro lado, la condición fija de los elementos de protección y seguridad de varias de las aberturas de fachada con un entramado metálico imposibilita la limpieza de los vidrios desde el exterior.



Ilustración 313. Escuela 296 Pando Sur | Canalón de importantes dimensiones facilita acceso para mantenimiento. Fotografía gentileza PAEPU.

6.4.2 Gestión del mantenimiento: documentación - presupuesto

En las bases para el concurso del **Hospital del Banco de Seguros** no se previó destinar dinero para mantenimiento, pero el proyectista recuerda que se realizó una licitación posterior que atendió este tema. Se trata de un edificio muy nuevo y el jefe de mantenimiento por el Banco de Seguros comenta que no ha recibido, de momento, un manual de mantenimiento. El edificio se encuentra todavía en fase provisoria, por lo que en varias instancias interviene directamente un equipo definido del contratista.

La DGA se encuentra generando cambios en la gestión del mantenimiento de sus edificios. Específicamente, el POMLP trabaja con un equipo técnico en el estudio del mantenimiento para cada edificio en particular. El equipo está integrado por el arquitecto proyectista designado al servicio, el intendente con su equipo y un apoyo por parte de la gestión del POMLP. Para el caso de las **escuelas médicas Centro Parque Batlle**, el proyectista explica que se previó un manual que atendiera las especificaciones de uso y mantenimiento considerando los insumos provistos por proveedores y subcontratistas. Agrega, además, que hay un presupuesto previsto para tal fin y evalúa que la existencia de un equipo técnico designado por la universidad para mantenimiento garantiza que el dinero previsto se utilice específicamente en esa área.

Respecto a la documentación generada en el **Instituto de Producción Animal** para el mantenimiento correctivo y constructivo se confeccionó un protocolo asociado, en primera instancia, a una planilla de trabajo. El proyectista comenta que se pidieron precios por el mantenimiento de las instalaciones más importantes, pero la dificultad radicaba en que si bien había dinero, no había posibilidad de realizar un control directo.

Entonces, se generó un nuevo documento, más amplio, donde bajo firma técnica se describía la actividad de mantenimiento, cuándo se había realizado, cuándo se volvería a realizar y posibles observaciones. Si bien la tarea continuaba siendo tercerizada, esta estrategia permitió un mejor control porque el pago era contra entrega de planilla actualizada. Finalmente, este nuevo sistema no pudo tener continuidad por falta de presupuesto. Desde que el instituto fue liberado al uso, se han realizado tareas correctivas que económicamente se enmarcan en las condiciones generales, responsabilidad del contratista, y otras acciones menores. Actualmente no se dispone de presupuesto para mantenimiento. La decana interina del instituto, al momento de la entrevista, manifestó su preocupación por la falta de recursos para viabilizar propuestas que atendieran algunos descuidos de mantenimiento, como es el caso de la vegetación, mucha de la cual se ha muerto.

Si bien el equipo proyectista del **Anexo Torre Ejecutiva** no confeccionó un manual de uso y mantenimiento, la encargada del mantenimiento del edificio comenta que el contratista confeccionó un documento por rubro que establecía qué aspectos debían atenderse en cuanto al mantenimiento, pero no es una documentación para el usuario. En las bases del concurso no se previó dinero para mantenimiento. A esta dificultad se agrega la necesidad de mantener las condiciones de humedad, temperatura y preservación que demanda el hallazgo de la construcción de la época colonial. Un mismo equipo de técnicos se encarga de realizar las tareas de mantenimiento de todos los edificios de Presidencia.

La gestión del edificio del **Portal del Polonio** fue una concesión. Los proyectistas no recuerdan que se haya confeccionado un manual específico de uso y mantenimiento del edificio, pero sí de las instalaciones. En las bases del

concurso no había un presupuesto previsto para mantenimiento y se pedía únicamente armar un presupuesto y plan de mantenimiento para los carteles expositivos del centro de interpretación. Al respecto de la posibilidad de generar un ingreso para el mantenimiento, el proyectista reflexiona que del aumento en el uso y en la zona destinada para estacionamientos podría asumirse un porcentaje mínimo de dinero para tales tareas.

Los proyectistas y el apoyo técnico de la cooperativa **Covicordón** prevén entregar a los cooperativistas un manual de mantenimiento, una vez que la obra cuente con la habilitación final. Durante la fase de construcción, el Instituto de Asistencia Técnica realizó talleres orientativos referidos al tema del mantenimiento. La cooperativa recibe una comisión y a partir del dinero reunido mediante una cuota social se gestiona la solución a posibles problemas de uso y de la falta de mantenimiento.

En el caso del edificio del **Centro de Datos de Antel** existen políticas de gestión de mantenimiento propias de la corporación. Se confeccionaron manuales y se trabaja con indicadores de mantenimiento a partir de los cuales se toman datos para realizar las mejoras. El ingeniero encargado del mantenimiento explica que se organiza a partir de un mantenimiento preventivo mensual donde se recorre el edificio, se registran las problemáticas existentes y se establece el mantenimiento correctivo necesario.

Una vez finalizadas las tareas, la empresa contratista encargada de construir las **escuelas de tiempo completo** debe entregar la documentación necesaria para el correcto mantenimiento del edificio. Esta consiste en un manual que establece información de carácter general, recomendaciones de uso y mantenimiento del edificio escolar, programa de mantenimiento preventivo, planos, imágenes y documentación complementaria.

La directora de la institución recibe un ejemplar del manual, pero se han registrado algunas dificultades para su adopción. Muchas veces se desconoce dónde se guardan los documentos o al asumir una nueva dirección no se hace el traspaso de la documentación. A partir de esta situación, las oficinas de PAEPU analizan la posibilidad de colgar información sobre el mantenimiento de los edificios en la web.

En las oficinas de PAEPU, respecto a la gestión del mantenimiento se está innovando, de acuerdo a los tamaños de las escuelas, un plan que anteriormente dependía del sector de obras y actualmente se inscribe dentro de los cometidos de proyecto. Este consiste en una suma de dinero por concepto de mantenimiento durante determinado tiempo e involucra no solo a los actores de proyecto, sino también al usuario, a través de la figura de la directora. En el caso de la escuela estudiada, con el dinero adjudicado se confeccionó la malla delante de las aberturas para evitar que las palomas aniden en las jambas y dinteles del vano.

4.2.3 Acciones posocupación

De las entrevistas con los usuarios como fuente de información se identificaron las principales tareas de mantenimiento, correctivas y las dificultades posocupación en los ejemplos analizados.

A criterio del jefe de mantenimiento del **Hospital del Banco de Seguros**, el caso en estudio se inscribe en una “arquitectura moderna” con menor vida útil y que requiere más mantenimiento. Las principales acciones correctivas tuvieron que ver con el ingreso de lluvia por algunos puntos de la cubierta horizontal y particularmente por la interfaz entre el cerramiento de paneles y las aberturas.

Dentro de las políticas de gestión de desempeño y mantenimiento que involucran al usuario, todas las escuelas médicas que funcionan dentro del **Centro Parque Batlle** cuentan con una comisión de edificio encargada de gestionar los problemas. Al respecto, la docente entrevistada cuenta que las principales acciones correctivas realizadas al momento tienen que ver con filtraciones de agua en la zona de los ascensores. Evalúa que el edificio cuenta con buen mantenimiento y buenas condiciones generales de limpieza, pero no recuerda que se haya realizado tareas de limpieza de las superficies vidriadas de la fachada.

El usuario del **Instituto de Producción Animal** considera negativa la falta de previsión de dinero para mantenimiento en el futuro y no conoce si existe un documento referido a este. Al respecto el proyectista explicó que la DGA asesora sobre cuestiones de mantenimiento, pero no tiene responsabilidad y además no se hace una capacitación específica de usuarios. El usuario comenta que el cuidado de la vegetación incorporada no fue realizado y, por tanto, la mayoría de las especies vegetales no crecieron. Por último, en el cerramiento de fachada de

la planta baja resuelto con Uglass se debieron sustituir varias piezas por rotura del cristal.

La responsable del mantenimiento del edificio **Anexo Torre Ejecutiva**, quien además trabaja a diario en él, identifica algunas decisiones de proyecto que no contemplan criterios de mantenimiento. Estas observaciones particularmente refieren a la condición de público del edificio, al alto flujo en el uso y a la dificultad que genera realizar tareas de mantenimiento correctivo en un edificio de tal tipo. Las acciones correctivas realizadas en la envolvente fueron a causa del ingreso de agua tanto de la cubierta como de la fachada. Se debieron incorporar ventilaciones de la instalación primaria y secundaria que atravesaran la cubierta, por encima del nivel de pretil, ya que habían sido omitidas durante la fase de construcción.

En la evaluación posocupación del **Portal del Polonio** es importante considerar que su uso está determinado por las variaciones de las condiciones atmosféricas durante las estaciones. La usuaria entrevistada no trabaja de manera continua durante todo el año, sino que permanece en el edificio durante los meses más cálidos. La entrevistada cuenta que las principales acciones de mantenimiento se concentran en el pintado de las superficies de madera y en reparaciones menores de las instalaciones.

En la envolvente de **Covicordón** se han realizado acciones correctivas en las uniones y el engrafado de las placas de Isopanel de la cubierta. Por otro lado, persisten problemas con el ingreso del agua al interior de las viviendas a través de la terraza abierta del nivel tres. Los técnicos presumen que la integralidad de estos sectores se vio afectada por ser los planos de apoyo de los andamios durante el proceso de obra.

Una vez liberado el edificio para el uso, entre la recepción provisoria y definitiva, en el **Centro de Datos de Antel** el jefe de mantenimiento comenta que se registró el ingreso de agua desde la cubierta, pero esto no generó inconvenientes porque fue subsanado rápidamente.

Frente a las evidencias de ingreso de agua en los cerramientos verticales de la **escuela de Pando Sur** se realizaron tareas correctivas en varios puntos, pero persiste la presencia de hongos sobre las superficies interiores y exteriores. El usuario comenta que el nivel de humedad sobre las superficies imposibilita el uso de las bibliotecas adosadas a la envoltente.

03

epílogo abierto

capítulo 7

Reflexiones
finales

03

capítulo 7

Reflexiones
finales

En Uruguay, el estudio focalizado en proyectos y obras recientes de edificios públicos centralizados en la envolvente ha permitido registrar gran variedad de fenómenos.

A continuación se presentarán los principales asuntos emergentes a partir de la revisión final de diversas preguntas abiertas a lo largo de la tesis. Estas se ordenarán de la siguiente manera:

- Sobre la opción tecnológica
- Sobre la adecuación ambiental
- Sobre la gestión
- Sobre el mantenimiento
- Consideraciones finales

Sobre la opción tecnológica - La tecnología es acción

Es indudable que el desarrollo tecnológico, por sus implicancias en el “hacer”, es producto de una construcción humana que se materializa a partir de la acción, bajo tensión, de múltiples actores y circunstancias; esta situación es fácilmente identificable, especialmente cuando se percibe que, a diferencia de la ciencia, la tecnología no requiere para su desarrollo la elaboración de conocimiento totalmente nuevo.

Para la tecnología, el conocimiento es principalmente un medio que hay que aplicar para alcanzar ciertos fines prácticos. El objetivo de la tecnología es la acción con éxito, no el conocimiento puro y por consiguiente, toda la actividad del tecnólogo, cuando aplica su conocimiento tecnológico es activa en el sentido de que, lejos de ser un mero espectador, aunque inquisitivo, o un diligente registrador, es un participante directo en los acontecimientos. Esta diferencia de

actitud entre el tecnólogo en acción y el investigador -de especialidades puras o aplicadas- introduce también algunas diferencias entre la previsión tecnológica y la predicción científica (Gay & Ferreras, 1997).

La ciencia avanza con el descubrimiento que explican los fenómenos, mientras que la tecnología lo hace mediante la invención y la innovación en el campo de los objetos, productos o procesos. Es en este sentido que, en algunos momentos de la historia, independiente de la disponibilidad de ciertos materiales o de la tecnología para producirlos, parecería que la “idea” llega con cierto retraso y produce el cambio de paradigma en la materialización de los proyectos de arquitectura.

La Arquitectura, por encima de las formas con que se nos aparece, es idea que se expresa con esas formas. Es idea materializada con medidas que hacen relación al hombre, centro de la Arquitectura. **Es idea construida.** La Historia de la Arquitectura, lejos de ser sólo una Historia de las formas, es básicamente una Historia de las Ideas Construidas. Las formas se destruyen con el tiempo, pero las ideas permanecen, son eternas (Baeza, 2006, pág. 13).

A propósito de la opción tecnológica y su incidencia en los procesos de proyecto de arquitectura, a partir de esta investigación no se reconoce en la arquitectura pública uruguaya reciente un modo puro de producción hegemónico; de ahí la referencia al término *mixtura* de innovación y tradición.

¿Cómo evalúan los actores la situación de las tecnologías de la arquitectura en el contexto uruguayo y cómo consideran fue su incidencia en las obras que los involucran?

De las reflexiones aportadas por los proyectistas y técnicos en obra se concluye que, si bien los materiales de construcción están en una etapa posindustrial, la tecnología aplicada en Uruguay está menos evolucionada. Esta apreciación compartida se relaciona con cuestiones económicas, porte y particularidades de las empresas constructoras, dificultades en la disponibilidad de los insumos y características de la mano de obra local.

Es posible reconocer que la adopción de tecnologías constructivas innovadoras a nivel nacional es asumida, por distintos motivos, por proyectistas y constructores. Mientras en la etapa de proyecto prima la posibilidad de simplificar decisiones proyectuales y responder a nuevos programas, la disminución del plazo de obra y la baja del costo de mano de obra es lo que motiva a los contratistas.

Para algunos proyectistas, las alternativas tecnológicas debían responder al proyecto; en otros casos, el proyecto se concibió a partir del sistema constructivo. De la investigación se concluye que en la mayoría de los procesos estudiados se constata una mezcla particular de ambas concepciones.

En este marco, la incorporación de la empresa constructora desde el primer momento del proceso se revela como un aspecto positivo para una mayor integración de las resoluciones constructivas con el proyecto. Las nuevas modalidades de gestión del proyecto mitigan la tendencia a separar las funciones de arquitectos e ingenieros proyectistas por un lado y constructores y contratistas por el otro. Esto también se observa en la génesis de los proyectos, con varios ejemplos que no solo surgen a partir de una cuestión poética o una evaluación económica, sino que incluyen también la consideración de las técnicas constructivas desde el inicio.

¿Cuáles son las implicancias de las opciones constructivas (tradición-innovación) a lo largo del proceso del proyecto?

La incorporación de nuevas tecnologías en los proyectos de arquitectura ha generado cambios a lo largo de todo el proceso del proyecto, pero el engranaje entre tradición e innovación aún no está bien calibrado. Esta situación parece tener su origen en una coexistencia obligada, más que en una armónica conceptualización y análisis previo.

Los proyectos, en varios casos, nacieron a partir del manejo de distintas alternativas que estas tecnologías ofrecen, buscando un buen acoplamiento entre diseño y sistema constructivo, entre partido arquitectónico y tecnológico y entre proyecto y materialización.

Limitantes - oportunidades

El sincronismo de procesos productivos industrializados y tradicionales demandó una participación constante de técnicos en la concepción, el seguimiento y el control.

Del estudio se desprende que los proyectos pensados a partir de la modulación y la simpleza de la forma que posibilita una opción tecnológica más industrializada requirieron aumentar la rigurosidad en la etapa de replanteo y los controles entre fijaciones y con la capa de soporte de características artesanales. Dentro de este grupo se inscriben principalmente el **Centro Parque Batlle**, el **Sanatorio del Banco de Seguros** y el **Data Center de Antel**.

En esta interacción entre tecnologías que responden a diferentes modelos de innovación se reconoce, entonces, una complejidad adicional de resolución técnica entre junta seca y junta húmeda, necesaria en la operativa de construcción y en la integración de materiales con distinto módulo de deformación. También, la imposibilidad de trabajar con piezas enteras por su tamaño o peso, y fundamentalmente por su incorporación desde mercados internacionales, implicó la división en secciones parciales que complejizaron los controles y las tareas para su unión mecánica o soldada.

En el otro extremo, la incorporación de materiales producidos por moldeo o laminado permitió reducir la junta seca. La ausencia de materiales aglomerantes en los encuentros entre piezas en las envolventes contemporáneas significa un necesario diseño de la junta en la etapa de proyecto y cierto nivel de sofisticaciones en su materialización, ya que puede

ser necesario cortar piezas elaboradas con la precisión y exactitud de la industria.

La coexistencia de tecnologías con distinto nivel de innovación dificultó la secuencia productiva de la organización y el desarrollo de las tareas durante la ejecución. En particular, en la **escuela n.º 296 de Pando Sur** se reconoce un espíritu vanguardista a nivel de proyecto, pero que en la fase de materialización no fue posible acompañar, por lo que se incurrió en formas absolutamente artesanales de puesta en obra. Otros, como el **Portal del Polonio**, construido con tecnologías más artesanales en alguno de sus componentes (materiales, técnicas y mano de obra), fueron concebidos desde lo racional a favor de una formalización no tradicional.

Sin embargo, de las entrevistas se recoge que las tecnologías más innovadoras en las envolventes favorecieron la etapabilidad, ya que ayudó a organizar el proceso en grandes paquetes. Esta sistematización y la lógica de montaje en el **Sanatorio del Banco de Seguros**, el **Centro Parque Batlle**, el **Anexo Torre Ejecutiva** y el **Data Center** permitieron que los edificios se cerraran y aislaran del exterior de forma rápida.

¿Cómo la introducción de nuevos materiales ha provocado cambios en la práctica y en el diseño arquitectónico?

Elección - selección

De acuerdo con el relevamiento realizado respecto de los materiales, predomina la elección frente a la selección. Ningún proyectista utilizó un método de selección de materiales del tipo índice o mapa de materiales; en

varios casos se optó entre una paleta de alternativas a partir de recomendaciones de técnicos, proveedores y distribuidores.

Esta característica atraviesa varias de las producciones contemporáneas estudiadas y cuestiona la aplicación de las indagaciones materiales de finales del siglo pasado y comienzo de este. Lo que se observa, por el contrario, es una elección de materiales basada en informaciones de catálogo.

Se podría preguntar: *¿están los arquitectos renunciando, al manejo más profundo de los atributos diferenciales inherentes a la producción y trazabilidad de los materiales o se trata de una inevitable tensión en el proceso entre la ideación y la concreción de la arquitectura?*

Esta condición, sumada al hecho de que los materiales llegan a obra cada vez más terminados, hace que se refiera a productos que ingresan a obra, más que a materiales.

En los casos de adopción de prefabricados de hormigón en planta (**Data Center** y **Covicordón**), esto conllevó un diseño y seguimiento previo al ingreso a obra a tal punto que se readaptaron mesas de producción, lo que implica, de algún modo, que la prefabricación en Uruguay puede asumir la impronta personal del diseñador. Al respecto, podría hablarse de cierta *customerización* y de adaptaciones pragmáticas. En este punto se podría cuestionar si esta solución es posible por el escaso nivel de desarrollo tecnológico imperante o es que la tecnología está siendo presionada hasta tener que adaptarse y reinventarse para cumplir con ciertas exigencias de los proyectos.

Como se recogiera de las visitas a obra de los casos que estaban en ejecución al momento de la investigación (**Sanatorio del Banco de Seguros** y **Centro Parque Batlle**) y de las entrevistas, se puede concluir que la lógica de

insumos por componentes modificó la organización espacial en su acopio y flujo. La posibilidad de suministros a demanda y la sectorización en el acopio, aspectos asociados a modos constructivos tradicionales, facilitaba su control, pero con la transformación de material a componente se requirió un aumento en el control de recepción y más y mejor espacio físico para su acopio. Estos nuevos formatos generaron cambios tanto en la etapa de proyecto como durante la obra.

Rigidez - deformación

Como se comentara previamente, desde hace unos treinta años, y a partir de la necesaria reflexión sobre la sustentabilidad, el cambio climático, la economía, entre otros aspectos, el histórico paradigma constructivo de la rigidez ha dado lugar a una nueva visión: el paradigma de la deformación. En este nuevo paradigma, tal como subraya Fernando Tomeo (comunicación personal, 2019), se pasa del “vínculo rígido”, a partir del uso excepcional del mampuesto cerámico, al “anclaje”.

La introducción de las estructuras metálicas y la tabiquería liviana sobre losas más gruesas y sin vigas provocaron un aumento en sus deformaciones. A esto se suman las fachadas ligeras, con el aumento de la tensión provocada por el salto térmico. Los losas muchas veces se postensan (recurso que valida evitar la fisuraciones por tracción ante contracciones por disminución de temperatura) y los pilares pasan a ser muros pantalla que permiten, con mejor capacidad mecánica, recibir esfuerzos trasladados. Estas decisiones en general se organizan en beneficio de las espacialidades. De alguna forma, entonces, las materializaciones son cada vez más deformables, por emplear materiales

cuya resistencia solo puede ser agotada a costa de asumir mayores deformaciones, porque las construcciones son más ligeras o porque las estructuras se optimizan. Compatibilizar las deformaciones entre los diversos elementos del sistema y entre sistemas concentra, en la actualidad, el desarrollo de sistemas de conexión y especial atención a la junta.

Al trabajo actual en la fase de proyecto se incorporaron nuevas manifestaciones de históricas exigencias: la deformación y el movimiento, que dieron paso a una participación más activa de la asesoría en estructuras. La resolución técnica para el **Sanatorio del Banco de Seguros** y el **Centro Parque Batlle** exponen linealmente este paradigma a tal punto que la posibilidad de movimiento y deformación se extiende a la cubierta.

Ser - parecer

En los diseños más artesanales, como los aparejos cerámicos del **Instituto de Producción Animal** o el quinchado del **Portal del Polonio**, el sistema constructivo parece haber influido en la tectónica general del proyecto (los materiales asumen las intenciones de proyecto), mientras que en los ejemplos que adoptaron tecnologías más innovadoras, y a partir de la amplia oferta de materiales, la imagen se asocia más con aspectos representativos o simbólicos. No se identifica ni diferencia el material, sino que son sistemas con estructura propia o adosados a mamposterías tradicionales que representan (simulan) las premisas de proyecto. Las envolventes del **Centro Parque Batlle**, el edificio de servicios del **Data Center**, el **Hospital del Banco de Seguros** y el **Anexo Torre Ejecutiva** reflejan lo comentado con imágenes más simples e incluso posiblemente reversibles.

Artificial - natural

El predominio de la apariencia dio paso a lo artificial. Es por ello que en los ejemplos con opciones tecnológicas de envoltente más innovadoras se consumieron más materiales con mayor grado de transformación.

Dentro de los ejemplos estudiados, la necesidad de producir materiales en obra responde principalmente a la locación y a la lejanía respecto de infraestructuras urbanas (**Portal del Polonio**, **Instituto de Producción Animal** y **escuela n.º 296 de Pando Sur**). Por otro lado, como en el caso del **Instituto de Producción Animal**, las lógicas abiertas y artesanales de la construcción tradicional con materiales producidos en obra permitieron absorber, de manera más natural, algunos cambios en el proyecto derivados de inquietudes del comitente o de malas experiencias previas.

En las terminaciones de fachada, el vidrio, junto con productos laminados metálicos, fueron de los materiales más adoptados, seguramente por su capacidad de absorber distintas características desde el punto de vista técnico y formal. En las últimas décadas la industria se ha concentrado en mejorar sus propiedades y prestaciones; ha desarrollado sistemas constructivos portantes a partir de vidriados transparentes u opacos, iridiscentes e intermitentes con tratamientos cromáticos, con buena respuesta térmica y acústica, duraderos y seguros. La capacidad de transformación de los metales mediante las distintas tecnologías de producción proveyó a la construcción de chapas, láminas y perfiles tubulares. Varias de las envolventes relevadas, no solo en su estructura, sino también en sus terminaciones, integran esta diversidad de productos.

Sin embargo, en los ejemplos estudiados parece que las posibilidades tectónicas y expresiones que el hormigón brinda en cuanto a su condición de amorfo y su relación con el encofrado han quedado relegadas.

Por otro lado, seguramente por falta de calificación de la mano de obra, el sistema de encofrados industrializados tampoco ha logrado generar superficies vistas tersas y homogéneas. Ejemplos como el edificio de servicios del **Data Center** y el **Anexo Torre Ejecutiva** muestran que para lograr esta imagen, además de otras prestaciones, se debe trabajar con piezas prefabricadas en planta, donde es posible controlar las condiciones de producción y, por tanto, la terminación superficial de las piezas. La prefabricación no solo mejoró la apariencia y limitó la incidencia de las condiciones climatológicas, sino que permitió disminuir el plazo de ejecución, el riesgo de retiro y condiciones de puesta en obra. La puesta en obra de un prefabricado permite la manipulación, pero exige trabajos que demandan precisión.

En cuanto a los mampuestos cerámicos vistos, el ladrillo, particularmente, acompaña los ejemplos de manufactura más artesanal; se proyecta a partir de su despiezo. La mano de obra necesaria para la manufactura en ladrillo visto, tradición constructiva bastante difundida en Uruguay, como se mostró en el **Instituto de Producción Animal**, continúa siendo un parámetro a atender en las materializaciones contemporáneas.

Por su parte, si bien a nivel regional la madera está teniendo actualmente una revalorización, su participación en la arquitectura pública uruguaya es baja, probablemente fruto de la tradición arquitectónica dominante (con sus “zonas de confort”) y el alto mantenimiento que requiere. En general se incorpora madera mixturada con otras tecnologías o elementos industrializados o laminados que buscan superar las limitaciones

dimensionales de la madera natural. De los ejemplos estudiados, el **Portal del Polonio** es una excepción en cuanto a la utilización de la madera natural, tanto para la subestructura de la cubierta como para las aberturas, lo que se explica por las particularidades del contexto en que se implanta y, seguramente, a su vez, por la decisión de rescatar cierto talante del sitio.

Liviano - pesado

En los casos analizados que presentan propuestas tecnológicas más innovadoras predominan las piezas prefabricadas y los componentes activos multiprestaciones rellenos con materiales ligeros y terminados con materiales de poco espesor para definir geometrías puras a partir de aristas vivas.

El desarrollo de la industria de la construcción, en la actualidad, y siempre que sea dentro del medio local (la importación, generalmente, implica reducir las dimensiones de las piezas), permite trabajar con piezas de mayores dimensiones y menores espesores (grandes vidriados, revestimientos metálicos). La liviandad de algunos cerramientos opacos se contrapone, en general, con componentes estructurales de hormigón de fácil lectura. Como se analizó, la posibilidad de liviandad de estos cerramientos no solo se restringe a su apariencia, sino también a su conformación general, como en el caso del escudo térmico de **Covicordón**, lo que facilita los procesos de obra. Estos cerramientos, si bien requieren de maquinaria en el montaje, disminuyen el esfuerzo físico de la mano de obra.

Costo - procedencia

Ante la opción de importar o adquirir elementos industrializados en el mercado local, en general la primera opción resultó más rentable. Sin embargo, las

distintas procedencias de los componentes en un mismo proyecto, como en el **Hospital del Banco de Seguros** y el **Centro Parque Batlle**, evidenciaron un aumento en la cantidad y complejidad de controles necesarios para una correcta ejecución. La discontinuidad de producción en mercados internacionales, también en el **Centro Parque Batlle**, en **Covicordón** y en la **escuela de Pando Sur**, obligó a realizar cambios respecto a lo definido en la etapa de proyecto.

Para la confección y montaje del muro cortina (**Instituto de Producción Animal**, **Data Center** y **Anexo Torre Ejecutiva**), los contratistas eligieron soluciones más artesanales. Contrataron empresas uruguayas para garantizar, de esta forma, su seguimiento y mantenimiento.

¿Cómo inciden las tecnologías de la arquitectura reciente en la organización humana de las lógicas productivas contemporáneas?

El grado de industrialización de la opción tecnológica también incidió sobre las características de la puesta en obra y sobre el control de los materiales en producción. Como se comentara en la investigación, la tarea de montaje se subcontrató y estuvo a cargo de mano de obra especializada, en algunos casos prevista desde la fase de proyecto. La forma conjunta de gestión del proyecto entre proyectista y contratista facilitó estas previsiones.

Respecto de la mano de obra, varios proyectistas reconocen haber pensado, en la etapa de proyecto, en la calificación de la mano de obra para realizar la tarea, pero ninguno directamente desde una mirada que considerara al trabajador. De esta manera, en algunas envolventes se incorporaron piezas pesadas de difícil colocación que requirieron mucho esfuerzo físico de los operarios. Por otro lado, la participación de mano de obra local en el interior

se limitó a tareas de tipo tradicional. Además, el aumento en la precisión de los replanteos generales y parciales requirió de la participación de agrimensores y topógrafos con instrumental tipo estación total y GPS.

Las tecnologías más industrializadas, en cuanto paquete tecnológico, aparentan tener diseñadas a la interna de su sistema hasta el último detalle, lo que le resta a la mano de obra interviniente su tradicional aporte en la prefiguración de la solución.

En cuanto a la relación entre seguridad laboral y soluciones técnicas adoptadas para la envolvente, se reconoce que la lógica de montaje y ensamble a partir de múltiples piezas aumentó y complejizó los trabajos de puesta en obra, pero no se registró ningún accidente laboral de entidad en ninguno de los casos. Estos positivos registros seguramente tengan que ver con el aumento en las condiciones de control, la concientización a nivel colectivo y el éxito de las instancias de capacitación. Corresponde tener presente que en Uruguay la causa del 42 % de los accidentes laborales en la construcción es la caída por trabajos en altura.

Finalmente, si bien los ejemplos con materializaciones basados en tecnologías más industrializadas requirieron más maquinarias, los equipos no distan de los de uso habitual en el contexto productivo uruguayo.

Sobre la adecuación ambiental

Si bien el problema ambiental, desde el punto de vista de la sustentabilidad de las condiciones físicas del planeta, motiva la reflexión hace décadas, la aceleración en la destrucción de algunos subsistemas territoriales ha promovido la reflexión en el ámbito académico. Se considera que, aunque el problema se manifiesta esencialmente en la alteración biológica de la biósfera, la causa es política.

La arquitectura, como actividad humana que diseña y materializa el hábitat, no puede ser ajena a esta preocupación, pero no de forma exclusiva a la sustentabilidad climática y sus consecuencias en el mundo material, sino en clave de desarrollo sustentable. Desde este lugar, la arquitectura atenderá la responsabilidad de su cadena productiva en el cambio climático, pero en su concepción como saber proyectual está obligada, también, a actuar en el campo de la sustentabilidad social, cultural, estética, económica, productiva, en el uso de los materiales naturales, el agua, la eficiencia energética, entre otros.

Una visión de la sostenibilidad a partir de lo ambiental, lo social y lo económico como factores decisivos permite mejorar significativamente la calidad del desarrollo arquitectónico. Seguramente esta sea la principal razón por la cual muchos arquitectos y arquitectas han promovido el uso del término “contexto” como sustituto de “ambiente”, cuyo uso altamente popularizado fuera del ámbito académico hace referencia solo a las modificaciones que experimenta el clima.

En este sentido, el estudio XDGA, del arquitecto belga Xaveer de Geyter, lo plantea en forma específica cuando manifiesta:

Para nosotros, el contexto no es solo lo que rodea físicamente un proyecto, sino más bien un campo de acción mayor, el de las

cuestiones sociales, económicas, políticas, administrativas y técnicas que rodean al proyecto; cuestiones que todos nosotros ponemos a igual nivel al trabajar [...]” gracias a esta forma de trabajar todos los proyectos están arraigados en su contexto, si bien, como el contexto tiene una parte visible y otra oculta, ocurre a menudo que nuestros proyectos sobrepasan su entorno físico y, en algunos casos, lo transforman por completo. (XDGA Xaveer De Geyter, 2020).

Es por esta razón, entre muchas otras, que se considera que la arquitectura es una actividad humana que realiza su injerencia en el hábitat desde un contexto específico.

¿Cómo aborda la arquitectura pública uruguaya los principales desafíos del contexto contemporáneo en el que se desarrolla? ¿Cómo las producciones contemporáneas dan cuenta de una discusión que involucra lo estético, lo técnico, lo económico y lo social?

La arquitectura pública uruguaya no esconde el estadio “contextual” y su responsabilidad sobre un desarrollo sustentable, pero de este estudio puede develarse que, al respecto, prima un concepto fetiche sobre atenciones profundas.

En el entendido, entonces, del contexto como campo de acción amplia y dinámica y de la cuestión ambiental particularmente referida a la obra pública, resulta importante que se atiendan todas aquellas acciones previas y necesarias de ser anticipadas.

Del análisis de todos los ejemplos se puede resumir que desde la fase de concepción las consideraciones y la profundización en estudios medioambientales fueron muy parciales. Prácticamente en ningún caso se registraron estudios previos en el tema. Los indicadores de desempeño

ambiental estuvieron simplemente estimados en la fase de proyecto. Incluso ninguno de los equipos trabajó con la herramienta de análisis de ciclo de vida (en su mayoría no la conocían), que permite conocer los costos y los impactos en el contexto cuantificando de manera objetiva los consumos de materiales y energías y las emisiones al ambiente a lo largo de la vida útil de la construcción.

Como sostiene Pasad (1996) el diseño para el ciclo de vida sustituye el esquema tradicional de desarrollo secuencial de actividades y pone especial énfasis en la producción sostenible que tiene en cuenta el medioambiente, la salud laboral y la minimización del uso de recursos colectivos. (Udelar, FADU., 2013).

Por el carácter público de los ejemplos relevados, para las administraciones, la metodología y herramientas del tipo análisis del ciclo de vida que integran el modelo de gestión de la Ingeniería Concurrente parecen ser las indicadas. Sin embargo, las complejidades de los supuestos y de los cálculos necesarios para su aplicación, así como la enorme cantidad de información requerida, conspiran en contra de su introducción en “situaciones reales”, por lo que queda en cuestión su viabilidad como instrumento útil más allá del ámbito puramente académico.

¿Cómo participa la implantación del proyecto en la calidad de la obra pública?

En respuesta a las variables definidas por el entorno físico, en su implantación el **Centro Parque Batlle**, el **Hospital del Banco de Seguros** y el **Instituto de Producción Animal** desarrollaron articulaciones volumétricas modulares con estructuras en forma de peine para favorecer la iluminación y ventilación

natural de acuerdo a las funciones a desempeñar en ellos. Sin embargo, esto conlleva un mayor desarrollo y consumo material en la envolvente.

A favor de un buen asoleo, en la **escuela de Pando Sur**, la **cooperativa**, el **Centro Parque Batlle** y el **Instituto de Producción Animal** se realizaron estudios estereográficos para conocer la incidencia de las sombras arrojadas por las construcciones vecinas. Las envolventes responden en su mayoría a las distintas orientaciones con cambios en la forma, asimetría, incorporación de protecciones (fijas o móviles, naturales o artificiales), articulaciones de fachada e incluso captación de la iluminación cenital.

De todas maneras, en varios casos el resultado de los estudios y este beneficio se desmerecen por una mala selección de la forma de movimiento de las aberturas, del tipo de vidrio o falta de estudio en la incorporación o no de parasoles. En algunos ejemplos, como el **Portal del Polonio** y el **Hospital del Banco de Seguros**, con los parasoles, tamicos y otras estructuras se priorizó habilitar percepciones, juegos de transparencia y opacidad antes que su efectivo uso para la protección contra la radiación solar.

La acción de los vientos también fue considerada. A partir de la alta exposición de las superficies de fachadas, desde las bases de concurso o desde los pliegos de condiciones para el **Centro Parque Batlle**, el **Anexo Torre Ejecutiva** y el **Centro de Datos de Antel** se solicitaron estudios de carga dinámica sobre los elementos de cierre y también sobre las estructuras.

Por otro lado, en los ejemplos estudiados se observa un aumento (registrado a nivel general en las últimas décadas) de la importancia de las condiciones de confort acústico, particularmente en lo que refiere a la aislación del entorno. En donde el nivel de ruido existente comprometiera el funcionamiento del edificio (**Centro Parque Batlle**, **Instituto de Producción**

Animal, **Data Center** y **Sanatorio del Banco de Seguros**), los volúmenes se implantaron de espaldas a las fuentes sonoras (vía pública de alto tránsito y Estadio Centenario) y se adoptaron soluciones de fachada ciegas y pesadas, se retiraron del nivel de fachada general o se elevaron de la calle. Del estudio se desprende que persisten dificultades acústicas durante el uso de espacios colectivos, principalmente por no estar confinados o por la terminación interior del cerramiento. El manejo de gradientes de privacidad en altura y en profundidad contemplaron parcialmente estas situaciones.

En la configuración del nuevo paisaje no se reconoce, a nivel de envolvente, una única estrategia de interacción; los edificios se incorporaron en el paisaje a través de distintas operaciones. Mientras en algunos ejemplos con la forma y las terminaciones de la envolvente los edificios se elevan, se imponen y buscan individualizarse de la trama construida, en otros los gestos y articulaciones de las envolventes se pensaron acordes a la apariencia del entorno con soluciones tradicionales o innovadoras contemporáneas.

Cuando se buscó integrar el paisaje en la composición de la envolvente, se concibieron espacios donde el exterior se integraba y filtraba al interior de manera controlada. Esto sucedió en el **Sanatorio del Banco de Seguros**, el **Centro Parque Batlle** y el **Instituto de Producción Animal**. Las envolventes de edificios implantados en predios rurales ofrecen espacios de contemplación y reconocen las preexistencias naturales: una cañada, un bosque de pinos y una laguna.

Respecto al aporte ambiental de la vegetación, en la mayoría de los casos se preservó la vegetación existente y se incorporó nueva en los distintos espacios abiertos, patios, jardines y retiros posteriores y anteriores, lo que beneficia la apreciación del mundo que el usuario tiene a través de la

envolvente. De todas formas, en el **Instituto de Producción Animal** y en la **escuela de Pando Sur** la falta de mantenimiento, presupuesto y condiciones atmosféricas adversas comprometieron en algunos sectores el crecimiento de esta vegetación.

La posibilidad de generar espacios con microclimas beneficiosos en general se resolvió mediante jardines, patios y terrazas. A través de la envolvente, las organizaciones funcionales acompañan esa articulación volumétrica que permite espacios de recogimiento, captación de luz y sol, resguardo de los vientos y de las sombras proyectadas. Para la creación de estos microclimas se trabajó, en muchos casos, la relación con el entorno desde la transparencia y el cambio en los límites.

¿Cómo afronta la arquitectura pública el consumo de recursos, el uso de los materiales naturales, la gestión del agua, la energía y los residuos?

En los ejemplos estudiados las envolventes posibilitan que haya ventilación natural cruzada y, también, la resolución constructiva con fachada de tipo ventilada favorece el acondicionamiento térmico natural.

En el diseño de varias de las envolventes se proyectó una hoja exterior independiente como una envolvente suplementaria que aísla el edificio del exterior, lo que favorece el rendimiento energético y el confort térmico. En otros casos, se estudió particularmente la ruptura de puentes térmicos independizando los estratos del intradós del cerramiento.

Se reconoce una adopción masiva de superficies vidriadas fijas que favorecen la iluminación natural, disminuyen las infiltraciones y optimizan los aportes solares pasivos. De todas formas, los elementos de protección solar (voladizos, balcones, terrazas, galerías, *brise soleil*), a pesar de ser partes

innatas a la concepción formal de la envolvente, en varios casos no fueron suficientes y el asoleo resultó excesivo, por lo que fue necesario incorporar nuevas protecciones y sistemas de acondicionamiento de aire artificial. Estas situaciones se registraron particularmente en el **Anexo Torre Ejecutiva**, en el **Instituto de Producción Animal** y en la **escuela de tiempo completo**.

La mayoría de los materiales incorporados en la envolvente no son renovables, pocos son naturales y gran parte no son producidos a nivel nacional. El alto consumo de materiales transformados en las envolventes (metales, hormigón, poliestireno expandido) implica procesos productivos con gran consumo de energía no renovable y liberación de emisiones de dióxido de carbono, lo que se traduce en profundos impactos sobre el ambiente. Corresponde, igualmente, reconocer que en la mayoría de las envolventes estudiadas, abordada su estructura, queda resuelto el 70 % de su materialización. A favor del ambiente, las estructuras de hormigón tienen larga vida útil, bajo costo y alta inercia térmica, lo que colabora directamente en el confort pasivo del edificio.

A propósito de las resoluciones con elementos prefabricados y su incorporación a obra a través de montaje o ensamblaje, ellos favorecen una futura recuperación y contribuyen de manera indirecta a la disminución material del consumo de recursos por generar menor volumen de residuos que los materiales producidos en obra.

Las organizaciones racionales de los proyectos de las envolventes con base en la repetición, modulación y estandarización de elementos permitieron disminuir la generación de residuos y optimizar los tiempos de construcción, lo que se traduce en una disminución del impacto ambiental intrínseco al proceso de materialización. También los elementos para ensamblaje de forma

indirecta favorecen al ambiente, puesto que en su distribución y transporte, al organizarlos en menos espacio, se traslada más cantidad y, por tanto, se reduce el consumo de combustible del medio de transporte. La posibilidad de alargar la vida útil de todo el dispositivo reemplazando únicamente la o las piezas deterioradas influye en la mejora del impacto ambiental que el dispositivo tiene durante su ciclo de vida.

Las diferencias topográficas de los predios fueron articuladas mediante espacios abiertos, en general, patios, pero salvo el **Instituto de Producción Animal** no se consideró la topografía para el aprovechamiento del agua de lluvia que cae sobre la envolvente y escurre por el terreno. Paralelamente, tampoco se realizaron movimientos de tierra, que comprometen el equilibrio hidrológico y ecológico del terreno, para generar estacionamientos. Todos los estacionamientos se resuelven a nivel de calle, con excepción del **Anexo Torre Ejecutiva**, que aprovecha la pendiente predefinida para ubicarlos.

La incorporación de energías alternativas claramente no fue una prioridad en ninguno de los ejemplos, a pesar de que la mayoría de los entrevistados comentan haber analizado en algún momento la posibilidad, pero la desestimaron por la relación costo-beneficio. Las pocas decisiones concretadas al respecto refieren a la incorporación de paneles solares en las cubiertas previstas, como en el caso del **Sanatorio del Banco de Seguros**.

¿Cómo contribuye la arquitectura pública uruguaya al bienestar social?

Como se comentara, la arquitectura pública es una oportunidad de socialización y democratización. En ese sentido en los casos analizados en este estudio que concentran una paleta de demandas programáticas variadas

se reconocen resoluciones tipológicas, formales, equipamientos y espacios de calidad.

La existencia en el tiempo de una obra pública y su apropiación por parte de los usuarios favorecen el cometido de estas infraestructuras que apoyan el bienestar social. Esta perdurabilidad en el tiempo está íntimamente relacionada con las condiciones de mantenimiento que la edificación reciba y la capacidad de adaptación a nuevas demandas y usos.

La adaptación a nuevos usos, junto con las densificaciones contemporáneas, se facilitará de diversos modos. Uno es el logro de ciertas neutralidades en la concepción geométrica y dimensión de los ambientes presente en varios de los proyectos estudiados; pero ello no siempre se logra, por los requerimientos funcionales de alta especificidad de varios de los casos estudiados. Otro modo de facilitar una adaptación incierta sería prever la posibilidad de ampliación de las edificaciones, lo cual suele no ser un requerimiento a priori. Pero al menos el proyecto y su materialización podrían facilitar futuras ampliaciones también indeterminadas. Al respecto, en la mayoría de los ejemplos estudiados, la definición constructiva de la envolvente no contempló, en su concepción, la posibilidad de ser ampliada. Sin embargo, la solución adoptada seguramente no será impedimento para sus eventuales transformaciones y ampliaciones; esto lo permiten la claridad y “limpieza” de las plantas e infraestructuras conectivas y el bajo factor general de ocupación del suelo.

Las envoltentes construidas mediante elementos ensamblados, en su mayoría prefabricados en planta, lógica de obra seca, facilitan cierto desmontaje y posibilitan, además, la recuperación parcial del material para su

reúso y reciclaje. En el **Centro Parque Batlle** la flexibilidad y la posibilidad de readaptación de los espacios era una condición de proyecto.

La mayoría de las fachadas de los edificios relevados no son portantes, incluso algunas cubiertas también son independientes del resto del edificio, tal es el caso del **Centro Parque Batlle**, del **Sanatorio del Banco de Seguros** y de la cubierta conformada de la **escuela de Pando Sur**; estas cierran y confinan el volumen a la vez que responden a las exigencias de confort térmico y húmedo. Como consecuencia, esta condición posibilita una eventual modificación del edificio tanto para su ampliación como para su refuncionalización.

Respecto de la apropiación de la edificación por parte del usuario se entiende de interés comentar la participación del usuario durante todo el proceso. El tipo de proyectos analizados, públicos y de escala media, ciertamente abre preguntas sobre los límites de participación del usuario. Si bien se comprobó que, en la mayoría de los ejemplos, referido a la gestión del proyecto, el usuario participó de manera directa o indirecta durante la fase previa de definición de los requisitos funcionales, no lo hizo durante la fase de ejecución. Tampoco en la fase de proyecto se previó su participación en instancias futuras ni en instancias de evaluación periódicas. Además de lo comentado respecto del confort higrotérmico, y acústico se agrega que las mayores demandas del usuario respecto a las resoluciones de la envolvente se concentran en cuestiones referidas al acondicionamiento térmico y al exceso de asoleo.

En líneas generales, los usuarios manifiestan que los requisitos fueron atendidos y consideran amigable el ámbito definido para el desarrollo de las tareas.

Además de lo comentado respecto del usuario en el apartado anterior, dentro del proceso y gestión del proyecto es posible destacar otros actores y situaciones que favorecen el desarrollo sostenible. Específicamente en la fase de materialización se reconoce el aporte en procesos productivos de mano de obra local.

Referido al perfil del encargo, la modalidad de concursos puede considerarse como una forma de gestión democrática en oportunidades para los arquitectos y que, además, ha permitido acceder a un mercado que venía ofreciendo pocas oportunidades.

Sobre la gestión

Las modalidades de encargo de la obra pública en Uruguay han sido varias a lo largo de su historia, y la situación no difiere en el período estudiado en esta investigación, pero sí es posible reconocer algunas particularidades de gestión en la figura proyecto-precio y en el crecimiento de la terciarización de proyectos ejecutivos.

¿Cómo inciden las nuevas modalidades de gestión en el proyecto de arquitectura?

En la modalidad proyecto-precio, la relación entre las fases de proyecto y materialización se fortalece, pero persisten temas recurrentes de desencuentro entre diseño y ejecución que remiten al cierre de proyectos en obra, falta de documentación específica de interfaces, reprogramaciones de tareas, problemas de suministros de materiales, rotación de quipos y ajustes de plazos, situaciones que en general conspiran contra la calidad de la obra.

Por su parte, los entrevistados evalúan que la modalidad del llamado proyecto-precio favoreció la retroalimentación entre las fases de proyecto y de materialización. Como se comentó previamente, consideran que la gestión compartida del proyecto favoreció ajustes desde las fases iniciales y habilitó un proceso bidireccional entre proyecto y construcción (el proyecto puede organizar la construcción y la construcción puede guiar el proyecto). Desde este enfoque resultó más sencillo simplificar el diseño en favor de facilitar el posterior control en obra, pero, por otra parte, contar con un precio estipulado en esta modalidad complejizó las decisiones para lograr acuerdos necesarios entre diseño y materialización.

En casos con modalidad de gestión más tradicional, como en el **Centro Parque Batlle** y el **Data Center**, donde se licitó para construir un proyecto ya definido, para facilitar la retroalimentación entre fases y contraer procesos los proyectistas mudaron su oficina a la obra. Por su parte, en el **Instituto de Producción Animal**, desde la gestión de proyecto se previó la participación de un arquitecto residente para supervisar la obra.

Estos hechos estarían revelando un anterior vacío en la retroalimentación entre fases. Entonces, a partir de la falta de documentación general que refiere a la retroalimentación entre fases podría pensarse que el fortalecimiento de este vínculo, que los proyectistas reconocen no es tan profundo o que, al menos, estaría comprometido, sería un aspecto a fortalecer para mejorar la integración de la tecnología en el proceso de proyecto.

Respecto de los actores involucrados en el proceso y su relación con el ámbito académico se constata que en la fase de ideación o ajuste en todos los proyectos participó un arquitecto docente del área de proyecto de la FADU (Udelar), mientras en la materialización, que estuvo compartida entre

ingenieros y arquitectos, se registró solo en un caso la participación de un arquitecto docente del área tecnológica de la FADU.

¿Cómo inciden la opción tecnológica y la modalidad de gestión en la representación y documentación del proyecto?

En el **Centro Parque Batlle**, el **Anexo Torre Ejecutiva**, el **Instituto de Producción Animal** y **Covicordón**, como se presentó, existe un registro de gráficos realizados a mano; no solo volumétricos y de toma de partido, sino detalles con alta calidad artesanal de la resolución técnico-proyectual para la envolvente. Estos registros podrían estar rescatando, para la fase de proyecto, la importancia de la “mano que piensa” sobre otros medios de representación más contemporáneos o quizás se trate de una mera cuestión de transición generacional analógico-digital.

Por otro lado, corresponde señalar que el desarrollo y uso masivo de los programas informáticos inciden en los proyectos contemporáneos, no solo en su representación, sino también a la hora de proyectar su forma y estética. Si bien la computadora hoy es capaz de asistir en la concepción del proyecto, en los casos estudiados su función se concentró en la más difundida tarea de asistir al diseño, representar y prefigurar a través de las *renderizaciones* y modelos en tres dimensiones la imagen de la obra terminada.

La resolución de la envolvente con sistemas constructivos más industrializados imprimió características distintas a la documentación tradicional del proyecto. Como se evidenció en el **Centro Parque Batlle**, el **Sanatorio del Banco de Seguros** y el **Anexo Torre Ejecutiva**, aumentó el volumen de recaudos gráficos con especificaciones de despieces, fijaciones, holguras y previsiones de futuras incorporaciones que se organiza en paquetes

a nivel nacional o desde el exterior. Los montajes encadenados respondían a la lógica de puzzles, por lo tanto, las piezas aparecen identificadas en los planos. Tener digitalizada esta información facilita esta coordinación a nivel local y con el exterior, el acotado y las readaptaciones por interferencias de instalaciones.

Las memorias constructivas generales se desdoblaron en varias, de acuerdo a las especialidades y asesorías involucradas. Dentro de la lógica de elección frente a selección de varios de los materiales se exigió proceder conforme a lo definido por el fabricante o proveedor. En algunos casos se solicitaron, además, ensayos, no solo de los materiales, sino del sistema constructivo.

La graficación de los planos de los ejemplos resueltos con tecnologías más artesanales permitió, en una mirada más rápida, interpretar el alcance, las características y la globalidad del proyecto. Esta graficación consiste en plantas, alzados, planillas y detalles constructivos.

Si bien, como se expuso, algunas empresas contratistas cuentan con Sistema de Gestión de Calidad, la interpretación de los proyectistas entrevistados en cuanto a la aplicación de estándares y control de calidad versa sobre las estrategias de control habituales o sobre el control y ensayo de materiales en obra. No se reconoce el alcance del término *calidad* como se define en los sistemas de implementación según la norma UNIT; esta reflexión se acentúa en las formas de documentar el proyectos, que no se ajustan a la norma 1208:2013 (Proyectos de construcción de edificaciones - Desarrollo del proyecto de arquitectura - Proceso y documentación).

¿Cuáles son los temas recurrentes a partir de la tecnología definida que vinculan proyecto y ejecución?

Investigar desde la dimensión tecnológica todas las etapas del proyecto de arquitectura, en especial a partir del material de las entrevistas realizadas a distintos actores, permitió revelar que la etapa de materialización y el escenario de la obra son espacios donde necesariamente se proyecta.

Evidencia de lo afirmado anteriormente para esta investigación son las soluciones derivadas de algunas dificultades, procesos o singularidades del escenario de la obra.

De la investigación se extrae que la adopción de una tecnología más industrializada y su desdoblamiento entre distintos actores (asesores, técnicos, subcontratos y personal de obra) requirió de manera más o menos organizada detectar interferencias, restricciones entre tareas y sus posibles causas, por lo que hubo que replanificar sucesivas veces el desarrollo de la obra.

Las principales decisiones tomadas en obra respecto de la envolvente derivaron de la necesidad de generar respuestas constructivas que viabilizaran la coexistencia de tecnologías, facilitaran el montaje de piezas y resolvieran problemas de falta de *stock* de materiales, especialmente cuando eran importados. Estas decisiones motivaron los adicionales de obra y el retraso en los plazos.

Para las estructuras metálicas, en virtud del aumento de piezas en los sistemas más innovadores, las principales dificultades, a criterio de los contratistas, estuvieron en el control de las fijaciones.

Con la prefabricación nacional en hormigón armado y la demanda de piezas particulares para el proyecto se gestó un nuevo actor técnico: el controlador de piezas prefabricadas. En **Covicordón** y el **Data Center** se

destinó un técnico para el control de estas piezas, no solo en su ingreso a obra, sino también durante su producción en planta.

En los ejemplos desarrollados a partir de una tecnología más artesanal, las principales dificultades se registraron en las restricciones y limitaciones que imprime el carácter artesanal para incorporar piezas pesadas y de gran tamaño. Los técnicos entrevistados reconocen que a diferencia de los prefabricados que requerían precisión, el hormigón confeccionado en obra permitía cierta indeterminación característica en el medio productivo local.

Referido a los equipos técnicos, su rotación y el relacionamiento de los mandos medios con el personal de obra repercutió directamente sobre las características de la materialización, en especial sobre la calidad, el costo y el plazo.

En teoría, las nuevas tecnologías permiten una disminución de los plazos de ejecución, en comparación con tecnologías tradicionales, con la correspondiente disminución de la incidencia de la mano de obra y los aportes sociales en el costo total.

Sin embargo, este beneficio en varios ejemplos se contrarrestó con la falta de experiencia en el trabajo con estos sistemas constructivos. En estos casos, el monto previsto por el contratista por concepto de monto imponible resultó bajo y afectó el beneficio de la empresa. Estas situaciones, frecuentes en la producción nacional, no solo repercuten sobre las ganancias del contratista, sino sobre la calidad constructiva del edificio. En estas instancias el contratista frecuentemente prioriza acelerar los plazos, pero los reclamos técnicos *a posteriori* muchas veces implican rehacer la tarea y, por tanto, aumentar el plazo.

Sobre el mantenimiento

Los edificios públicos, con su carácter utilitario, requieren de una infraestructura sobre la que se soportan; por lo tanto, en su mantenimiento redundan el éxito de cumplir con el uso para el cual fueron previstos. Por otro lado, facilitar el mantenimiento de los edificios públicos no solo favorece el buen funcionamiento del sistema y de su infraestructura, sino que también permite preservar y potenciar el patrimonio arquitectónico de una comunidad.

Un edificio, en cuanto sistema integrado por partes que se interrelacionan entre sí con un fin, sea educativo, de recreación, sanitario, etcétera, debe necesariamente adaptarse a los nuevos requisitos de la sociedad, que continuamente se transforma, y las resoluciones técnico-proyectuales deben considerar esta premisa.

La falta de mantenimiento en bienes destinados a perdurar conduce a edificios degradados prematuramente, limitando su vida útil y deteriorando la calidad de vida de las personas que los ocupan.

La confrontación de las distintas herramientas metodológicas utilizadas en el estudio permite explicar que las consideraciones sobre el mantenimiento están presentes en el discurso, pero resultan soslayadas en la fase de diseño, reconociéndose una parcial aproximación en la fase de materialización.

¿Cómo atienden la condicionante de mantenimiento las prácticas arquitectónicas públicas contemporáneas?

En la mayoría de los proyectos analizados, no se evidencia un abordaje del diseño a partir de consideraciones de mantenimiento. En general, en la fase de proyecto primaron consideraciones económicas sobre criterios de durabilidad.

Esto conspira contra las acciones a favor de una adecuación ambiental que busca aumentar la durabilidad de las construcciones a partir de los sistemas constructivos y promover el mantenimiento y rehabilitar las construcciones.

El mantenimiento no constituyó una cuestión prioritaria a atender, pero se reconocen algunas reflexiones y lineamientos de diseño en las oficinas públicas a nivel de instituciones, o incluso personales, que permiten pensar que, de forma muy incipiente, el tema comienza a ser premisa de proyecto.

En algunas envolventes se registraron detalles formales que benefician el mantenimiento, como goterones y zócalos. Incluso algunos proyectos (el **Centro Parque Batlle**, la **escuela de tiempo completo** y el **Data Center**) prevén, desde el diseño, equipamiento auxiliar o fijo que permite llevar adelante el mantenimiento planificado en las condiciones de seguridad laboral requeridas.

Sin embargo, estos aciertos, en reiteradas ocasiones, como en el **Hospital del Banco de Seguros**, la **escuela de Pando Sur** y **Covicordón**, pierden fuerza porque los dispositivos vidriados móviles o fijos no pueden ser limpiados por incompatibilidades entre la forma de movimiento y las protecciones fijas o por no poder acceder a la hoja exterior desde el interior.

En la relación entre partido tecnológico y mantenimiento los proyectistas priorizaron cuestiones referidas a la elección de materiales de construcción, mientras que los técnicos en obra ampliaron esta visión hacia una lógica integral de todo el sistema constructivo. Desde esta mirada podría argumentarse que los sistemas constructivos adoptados y adaptados en varios casos acompañan la lógica que las acciones de mantenimiento requieren.

Con la forma de las envolventes diseñadas, la opción por cerramientos conformados curvos o inclinados en las cubiertas relevadas en el **Centro**

Parque Batlle, el **Portal del Polonio**, **Covicordón** y la **escuela de Pando Sur** favorece un escurrimiento rápido de las aguas pluviales que se concentran primero en superficies y luego en puntos de bajada.

Las resoluciones técnico-proyectuales de las envolventes con tecnologías más innovadoras a base de piezas y secuencias de capas independientes facilitan el mantenimiento de carácter complejo, puesto que posibilitan sustituir piezas sin condicionar el funcionamiento de todo el sistema. Además, la doble hoja para la envolvente, cuya hoja interior está conformada por estructura liviana, permite acceder a las instalaciones cuando estas no son aparentes. Estas soluciones se registraron en el **Hospital del Banco de Seguros**, el **Centro Parque Batlle**, el **Data Center** y **Covicordón**.

Para las cubiertas horizontales del **Data Center** y el **Anexo Torre Ejecutiva** se sumaron soluciones basadas en componentes livianos encastrados y de fácil retiro frente a posibles acciones de mantenimiento correctivo.

Contar con asesoramiento de forma más rápida contribuye a mantener los sistemas en óptimas condiciones, por ello varios entrevistados reconocen haber adaptado soluciones de cierre de envolventes a lógicas más artesanales y nacionales.

¿Cómo se registra y planifica el mantenimiento en la obra pública uruguaya?

Implementar un sistema de mantenimiento implica conocer las condiciones técnicas que a él refieren y establecer, además, políticas de planificación en su favor. Las acciones de planificación van acompañadas con consideraciones a largo plazo, por lo que el mantenimiento no puede estar establecido por

presupuestos o decisiones particulares en un momento determinado. Es por ello que se vuelve imprescindible contar previamente con la documentación y el presupuesto necesarios que habiliten el mantenimiento.

En la minoría de los casos estudiados se confeccionaron manuales que establecen una metodología específicamente diseñada para atender las características constructivas, las instalaciones, la calidad y durabilidad de los componentes y de los materiales. Incluso de los pocos ejemplos que cuentan con alguna documentación básica al respecto, el usuario no conoce su existencia.

En los ejemplos que derivan de concursos públicos, los proyectistas comentan que en las bases no recuerdan que se previera presupuesto ni planes de mantenimiento. En efecto, analizadas las bases, con excepción de la previsión de planes de mantenimiento y armado de presupuesto para la cartelería del centro interpretativo del Polonio, no se encontró otra referencia al tema.

Los lineamientos de diseño en mantenimiento comentados para las oficinas públicas parecen estar concatenados con acciones en la gestión. La DGA de la Universidad, en correlación con el POMLP, se encuentra actualmente generando cambios en la gestión del mantenimiento y ha definido para cada edificio en particular un equipo técnico. Por su parte, en las oficinas de PAEPU, los planes de mantenimiento (anteriormente competencia del sector Obras) son ahora asumidos por el sector Proyectos.

Las acciones de mantenimiento correctivo en los edificios públicos por lo general implican complicaciones en su funcionamiento; de allí la necesidad de realizar un mantenimiento preventivo con actividades que puedan ser previamente programadas en el tiempo, en forma sistemática y evaluada

económicamente. Estas acciones se relacionan directamente con decisiones de diseño, de ejecución y con la acción de agentes climáticos.

Al respecto de lo comentado anteriormente, en los ejemplos de envolventes estudiados, las principales acciones correctivas se debieron al ingreso de lluvia por algunos puntos de las superficies horizontales y particularmente por la interfaz entre el cerramiento opaco y las aberturas. Resulta pertinente mencionar que los elementos diseñados a partir de materiales naturales han requerido más mantenimiento que los artificiales.

De las visitas realizadas a los edificios, en la envolvente se evidenciaron algunas dificultades con el mantenimiento habitual: falta de limpieza de superficies vidriadas, problemas de cierre de dispositivos móviles, sistemas de protecciones interiores deterioradas, marcas y desprendimiento de pintura sobre las superficies.

Consideraciones finales

La noción de envolvente arquitectónica se ha ido expandiendo en las últimas décadas, constituyendo una especial referencia expresiva pero también tecnológica. Como ya se ha señalado, la envolvente contemporánea asume un carácter crecientemente complejo. Uruguay no es ajeno a ello, como lo evidencian las complejidades de envolventes de diversas obras públicas locales de formato medio estudiado.

El abordaje realizado de las envolventes de la obra pública uruguaya muestra la diversificación de soluciones tecnológicas y expresivas para su resolución. Su elegibilidad y desarrollo se asocian frecuentemente a diversas estrategias tecnoproductivas y expresivas.

Ello se asocia con el hecho de que los materiales llegan cada vez más terminados a la obra. En algunos casos la propia envolvente deviene en una figura arquitectónica, pero también en un producto subcontratado y ensamblado, sea sistemas con estructuras propias o adosadas a tecnologías tradicionales. Asimismo, en varios casos, la mixtura tecnológica recurrente obligó a crear adaptaciones proyectuales y tecnológicas adicionales entre diferentes modos.

El vidrio y los laminados metálicos (de creciente uso en las últimas décadas) fueron las terminaciones de fachada más utilizadas en las envolventes analizadas. La opción por muros cortina disminuyó respecto a las décadas anteriores, observándose la subcontratación de empresas locales para facilitar su montaje y su posterior mantenimiento. En particular, el mantenimiento de las envolventes se ha intentado facilitar por diversos detalles

constructivos concebidos en el proceso técnico-proyectual, pero también constata que este asunto ha quedado algo relegado en varias obras.

Más allá de las consideraciones específicas realizadas en las secciones anteriores, se confirma lo consignado por diversos autores ya citados, como Ábalos & Herreros, sobre las relaciones abiertas entre proyecto y tecnología constructiva y su valor tectónico en la contemporaneidad. Tales relaciones muestran aciertos y dificultades, por lo que su asunción y mejora desafía a los principales actores y momentos del proceso técnico-proyectual.

Especialmente, el proceso proyectual de las envolventes parece inseparable de las paralelas opciones tecnológicas y de sus mediaciones intransferibles al construirse y usarse. Además, los dispositivos y procesos tecnológicos no pueden estar ajenos solo a demandas materiales y físicas (estructurales, de cierre, de hermeticidad, de apertura, de adaptación ambiental, de razonable durabilidad y mantenimiento), sino también a conceptos y poéticas asociadas a su tiempo histórico.

Para un nuevo “pacto” y calificación entre la forma de proyectar de la arquitectura y sus tecnologías constructivas, parecen ser sustantivas la capacidad anticipadora, previsoras y de adaptación en diversos momentos. Por ello el cotejo selectivo y el sistemático recorrido realizado entre recaudos gráficos y escritos, entre las obras construidas o en construcción seleccionadas, el proceso temporal y las miradas de sus principales protagonistas. Tal cotejo y su análisis muestran nichos de trabajo y de mejora iterativos dentro del proceso técnico-proyectual. Estos se estiman inseparables de las singularidades locales de proyectar y construir en Uruguay.

Al respecto, esta tesis planteó abordar el estudio de las envolventes en la obra pública uruguaya de modo “transversal”. Por este motivo se analizaron

simultánea e iterativamente las diversas cuestiones sobre la tecnología en su aplicación, sobre la adecuación ambiental, sobre la gestión y sobre el mantenimiento. En efecto, se intentó encontrar y formular articulaciones o nexos entre prácticas proyectuales, su materialización y su uso. En tal sentido no se pretendió una profundización temática más focal y sectorial en alguno de los aspectos anteriores; ciertamente estos últimos asuntos podrían haber constituido en sí mismos un tema para una tesis con otro perfil. Ello se fundamentó en que la aplicación de categorías como “integralidad” (muy utilizada en el pasado), “sustentabilidad” (una noción más contemporánea) y la misma noción de proceso técnico-proyectual de la arquitectura invita a focalizarse en tales relaciones y diálogos entre diversos aspectos que concurren en lo que se entiende un mejor logro de la arquitectura.

En particular, este tema incita a ajustar y complementar la propia enseñanza de la arquitectura como práctica creativa mayoritariamente generadora de obras materializadas y tangibles y, por tanto, con ciclos de ideación, concreción, uso, transformación y hasta destrucción. Este desafío trasciende al Uruguay, como se anotaba al inicio de esta tesis, lo que estimula y reta a las organizaciones, planes de estudio y modos de enseñar la propia arquitectura en la contemporaneidad. A tal convicción y a tal proceso abierto se intentó sumar el presente estudio.

Glosario

El siguiente glosario selectivo se incluye para facilitar el registro de una aparente renovación de términos que se está produciendo en el campo del proyecto y de la construcción contemporánea. Algunos mantienen su estirpe más técnica; otros, cultural, y un último grupo articula ambos a partir de la exploración en la poética de la construcción. La aplicación contemporánea de estos términos habilita reconocer un sincretismo lingüístico que abarca diversos orígenes disciplinares, realidades locales y funciones semánticas.

El glosario se construye a partir del *Diccionario de arquitectura y construcción* del Banco de Términos de la Edificación de la Universidad de Valladolid (BANTE), el *Diccionario visual de Arquitectura* de Francis Ching, el *Diccionario Metápolis de arquitectura avanzada*, el texto *Vocabulario de arquitectura y construcción* de Ignacio Paricio, el diccionario de la Real Academia Española, *Propuesta Académica G4* de Álvaro López Giraldo para el curso de Arquitectura y Tecnología, normas técnicas nacionales e internacionales, material del curso de Construcción I, II, III y Práctica Profesional de Obra de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República. En algunos ejemplos se tomó intencionalmente la cita textual del autor.

Adecuación ambiental: Decisiones y acciones para compatibilizar un proyecto de arquitectura con el contexto el que se enraíza a largo de todo su ciclo de vida. Según Xaveer de Geyter, “el contexto no es solo lo que rodea físicamente un proyecto, sino más bien un campo de acción mayor, el de las cuestiones sociales, económicas, políticas, administrativas y técnicas que rodean al proyecto” (XDGA Xaveer De Geyter, 2020, pág. 250)

ACV: Metodología de análisis con enfoque en el ciclo de vida. Análisis de todos los procesos involucrados en la producción, en el uso y en la disposición final de los productos (extracción, producción, transporte, construcción, mantenimiento, reciclaje y gestión de residuos).

Efectos ambientales: Calentamiento global, acidificación, eutrofización contaminación del aire por partículas, rotura de la capa de ozono.

Impactos ambientales: Reducción de la biodiversidad, agotamiento de recursos, reducción de los recursos en los ecosistemas.

Indicador de categoría de impacto: kg CO₂ equivalente.

Anclaje: Acción de anclar. Término que surge del ámbito de la navegación: “sujetar una nave por medio del ancla”; se deduce que, si bien la nave está sujeta, su movimiento en el agua está permitido.

Artesanal: Elaboración a través de técnicas tradicionales o manuales, sin intervención de proceso industrial.

Aparejo: Disposición de los elementos constructivos y materiales de manera que, por su forma y por su colocación en el dispositivo se logre un comportamiento solidario.

BIM: Modelo virtual de información para la construcción. Proceso que comienza con la creación de un modelo 3D inteligente que permite la administración de documentos, coordinación y simulación a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto (planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento).

Calidad: Grado en el que un conjunto de características o rasgos diferenciadores inherentes, propios de entidades, le confieren la aptitud para satisfacer los requisitos, las necesidades o las expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias (UNIT, 2000)

En el estudio se asumen los cuatro parámetros definidos por (UNIT, 2000):

—Calidad de diseño: es el grado de concordancia entre las características de diseño y las características determinadas por las expectativas de los clientes para los cuales está destinado.

—Calidad de materialización: es el grado de concordancia entre las características logradas después de la materialización y las características del respectivo diseño.

—Calidad de desempeño: es la aptitud de un producto para realizar una función requerida en condiciones durante un período establecido.

—Respaldo al usuario: es el grado en que la organización responde frente a los requerimientos del cliente.

Cerramiento: Elemento constructivo superficial que cierra y define un local. Tiene como función proteger, generar intimidad y proporcionar seguridad al espacio que encierra.

Componentes de la tecnología: Materias primas, herramientas, equipos, recursos humanos o mano de obra, conocimientos técnicos, recursos económicos, financieros y organizativos. Algunos autores plantean que el tiempo y los recursos económicos son las coordenadas donde se definen y mueven los componentes de la tecnología.

Confort higrotérmico: Tal como lo define el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, consiste en la ausencia de malestar térmico. En el caso particular del diseño o arquitectura bioclimática, este se considera como un parámetro de control de las condiciones de habitabilidad de los espacios interiores. Para conseguir un nivel óptimo de confort térmico, es necesario realizar estudios de los materiales de construcción de los cerramientos y de los factores de acondicionamiento que determinen todas las variables que podrían afectar el ambiente.

Confort térmico: Condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico (UNE, 2006). Por tanto, es una condición subjetiva que depende de factores ambientales como la temperatura y velocidad del aire y la humedad relativa.

Confort lumínico: Condición psicológica de percepción del espacio y de los objetos que hay en él. Difiere del confort visual, que aglutina los aspectos psicológicos, fisiológicos y físicos relacionados con la luz.

Confort acústico: Se relaciona con el nivel de ruido provocado por las actividades humanas que resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. En la investigación se analizan las respuestas de las envolventes en este aspecto considerando su implantación. Al respecto, el informe de la Organización Mundial de la Salud sobre el ruido del tráfico establece que es la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales, por detrás de la contaminación atmosférica.

Construcción industrializada: Sistema constructivo cuyo diseño de producción es mecanizado, donde los subsistemas y componentes se han integrado en un proceso global de montaje y ejecución.

Construcción prefabricada: Técnica de construcción que emplea elementos producidos con alto nivel de terminación en planta. La prefabricación se vincula con la industrialización, ya que el proceso de producción previo se realiza en series por medios mecanizados.

Construcción de estructura ligera: Técnica de construcción que emplea un bastidor de piezas de madera o perfiles metálicos livianos que es cerrado por elementos laminares.

Construcción heterogénea: Técnica de construcción donde existe diferencia de rigidez formal entre elementos solidarios de soporte, por lo que es necesario conocer el módulo de elasticidad característico de cada material de construcción.

Construcción homogénea: Técnica de construcción, en general maciza, donde todos los elementos, salvo los tabiques, están implicados en el descenso de carga.

Customerización: Modificación de un producto de acuerdo a las preferencias personales.

Desempeño: Comportamiento en uso de un edificio o subsistema.

Detalle constructivo: Expresión visual que nace en la fase de ideación y luego se ajusta. Permite analizar y comunicar la organización y estructura de los elementos materiales para su posterior materialización.

Ensamble: Combinación y unión de las diversas partes o piezas de un todo.

Envolvente de doble hoja: Solución constructiva que consiste en una segunda estructura de cerramiento de fachada que define una cámara entre ambas. Ambas hojas pueden ser pesadas, livianas o una puede ser liviana y

otra pesada. La cámara puede que sea cerrada o abierta. En el caso de que la cámara sea abierta, oficia de elemento de ventilación del sistema.

Especificación de desempeño: Descripción de comportamiento de un sistema que se centra en el desempeño del material y no en su composición. Las instrucciones para el desempeño pretendido deben ser claras, alcanzables, medibles y ejecutables.

Especificación prescriptiva: Descripción que proporciona una lista de componentes y se centra en su composición en lugar de definir los requisitos de desempeño.

Especificaciones técnicas: Descripción sobre materiales y procedimientos necesarios de incluirse en la documentación de un proyecto.

Gestión de la calidad: Modalidad de gestión de las organizaciones enfocada originalmente hacia la calidad y que tiene como fundamento la participación activa de todos los que realizan cualquier tipo de tarea dentro de una organización (UNIT, 2000).

Gestión del proyecto: Actividades y acciones coordinadas para definir y organizar el proyecto. Refiere a la participación y articulación entre actores y a la generación de documentación previa a que se ejecute la obra.

Gestión de la materialización: Actividades y acciones coordinadas para la ejecución de la obra. Refiere a la planificación, el control y el seguimiento de la obra.

Gestión del desempeño: Actividades y acciones coordinadas para conocer, evaluar y actuar a partir del comportamiento de un edificio o sistema.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios necesarios para la creación y el funcionamiento de un edificio.

Instalaciones: Conjunto de cañerías, artefactos, equipos y dispositivos destinados a la producción de energía (eléctrica), abastecimiento, distribución y evacuación de agua (sanitaria), dotación de refrigeración y calefacción (aire acondicionado).

Mantenimiento correctivo: Operaciones de manutención necesarias para resolver situaciones inesperadas, es decir, no previstas ni previsibles y, por lo tanto, no cuantificables previamente.

Mantenimiento preventivo: Operaciones de manutención que puedan ser previamente programadas, en forma sistemática y evaluada económicamente. Está destinado a la “prevención” de las deficiencias y problemas que puedan plantearse en el edificio, en sus equipos e instalaciones debido al uso cotidiano. Busca lograr un adecuado uso de la edificación minimizando el desgaste y envejecimiento de los subsistemas y de los materiales empleados.

Materialidad: Cualidad física asociada a un proyecto para concretar su carácter y provocar los sentidos. La arquitectura, como idea que se materializa, pasa de lo inmaterial a lo material a partir de la tecnología que le da forma y participa de su creatividad.

Materialización: Operaciones que dotan de naturaleza material y sensible a un proyecto.

Modo de producción: Métodos de fabricación, elaboración de bienes y servicios a lo largo de la historia requeridos por el hombre para su uso productivo y consumo.

Montaje: Proceso mediante el cual se emplaza piezas independientes en su posición definitiva dentro de una estructura.

Muro cortina (*curtain wall*): Sistema de envoltente (fachada) autoportante, modulada y acristalada con estructura, en la actualidad, de perfiles de aluminio, y de acero durante el movimiento moderno.

Proyecto - precio: Modalidad de gestión de un proyecto que involucra su diseño y materialización. En esta modalidad participa de forma integrada el equipo encargado de confeccionar el proyecto y la empresa constructora que tendrá a su cargo la materialización.

Renderización: Generación de una imagen realista a partir de un modelo 2D o 3D con el apoyo de programas informáticos.

Recaudos: Documentación gráfica y escrita necesaria que representa verazmente un proyecto de arquitectura para ser interpretado por distintos actores que intervienen desde el momento de la demanda hasta su puesta en funcionamiento y mantenimiento.

Al respecto del concepto de precisión y relacionado con esta apreciación de los recaudos Federico Soriano expresa: “los planos de arquitectura se convierten en documentos precisos, no porque contengan detalles o precisiones, sino porque informan con exactitud de su finalidad, incluso dejando el grado de libertad para la interpretación del lector o su ejecutor” (Gausa, et al., 2003, pág. 475).

Sistema constructivo: Cada uno de los conjuntos funcionales de materiales y elementos constructivos en que puede subdividirse la totalidad de un edificio (estructura, cubierta) (UNE, 2009).

Sistema liviano: En la construcción ligera se separan los elementos portantes de los portados (construcción que permite movimientos y absorbe deformaciones diferenciales).

Sistema pesado: La construcción pesada es un sistema de construcción por vía húmeda basado en piezas de mampostería o pétreas unidas por medio de mortero que cierran los vanos definidos por estructuras, en general de hormigón.

Sistema tecnológico: Conjunto de elementos y variables que contextualizan la acción técnica. Unidades activas de carácter científico y tecnológico que se encuentran interrelacionadas dentro de un contexto común (contexto científico-tecnológico).

Sistema tradicional: Sistema de obra húmeda constituido por una estructura de cerramientos portantes (ladrillos, piedra, bloques, etcétera) y hormigón armado. Paredes de mampostería: ladrillos, bloques, piedra o ladrillo portante, instalaciones en general embutidas.

Sostenibilidad: La sostenibilidad es la situación deseable que permite la continuidad de la existencia de seres humanos y de la sociedad; es el objetivo final del proceso de desarrollo sostenible. Busca integrar los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales de la sociedad humana con la principal preocupación de preservarlos, de modo que los límites del planeta y la capacidad de las generaciones futuras no se vean comprometidos.

El concepto de sostenibilidad es producto de percibir un mundo limitado en recursos y capacidad de absorción de residuos, donde cada acto implica consecuencias futuras. Esto conduce a concebir la construcción de un edificio como un acto que no se inicia con la llegada del material a la obra y no termina con la entrada de los habitantes. Construir es un ciclo cerrado que

comprende desde la fabricación del material hasta su reutilización, que no admite el concepto de residuo: el mantenimiento y el desmontaje también se proyectan (Valor, 2000).

Federico Soriano, “el uso debe encontrar, en la arquitectura, fisuras en las que fijarse, la forma debe construirse continuamente atenta a los cambios. El significado reside en superposiciones y contigüidades que el proyecto debe permitir empleando estrategias blandas de composición” (Gausa, et al., 2003, pág. 563).

Metodología de diseño sostenible

1. Entender el clima y el lugar.
2. Reducir cargas, exigencias y consumos.
3. Utilizar fuentes no tradicionales para depender menos de los sistemas mecánicos (sol y aire).
4. Utilizar la tecnología más eficiente posible (Udelar, FADU, 2013).

Principios del desarrollo sostenible

1. Principio de biomimetismo: naturaleza como modelo.
2. Principio humanista.
3. Principio ecosistémico: respeto por el lugar.
4. Principio de respeto por el ciclo de vida.
5. Principio de conservación: energía y recursos naturales.
6. Principio de pensamiento holístico (Udelar, FADU, 2013).

Técnica: Procedimiento empleado para llevar a cabo una tarea o propósito. El concepto de *técnica* es anterior al de *tecnología*; proviene del griego *techné*. Se refiere a toda práctica reglada que tiene como fin la producción de un objeto con un propósito determinado. Es el saber hacer o la habilidad para ejecutar los procesos de producción desarrollados y aplicados por el hombre.

Tecnología: Conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. La tecnología no requiere para su desarrollo la elaboración de conocimiento totalmente nuevo pero ello no implica la habitual referencia al término *tecnología* vinculado a lo instrumental; connotación que no atiende la dimensión cognitiva involucrada en el proceso de producción instrumental. La importancia asignada al artefacto hace perder de vista la implicancia que tiene con el hombre, tanto en sus aspectos beneficiosos como en las afectaciones negativas o las dependencias que le puede generar.

Gay (1997) ubica el surgimiento del término *tecnología* en el siglo XVIII, con el comienzo del vínculo entre la técnica, los conocimientos científicos y la sistematización de los modos de producción. Este autor entiende que tecnología es “el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados” (pág. 3).

Tecnologías de la arquitectura: Conjunto de conocimientos que se ocupa de las problemáticas ejecutivas; del estudio del proceso de proyecto y ejecución; de la calidad de las construcciones del control de la sostenibilidad, y de la programación de mantenimiento, reparaciones y demoliciones. Al irrumpir en una realidad dada, la transforma y genera situaciones diferentes de confort que deben sustentarse, mantenerse y perdurar lo requerido en el tiempo y en el espacio.

Tecnología blanda o *soft*: Tecnologías de gestión y organización de los procesos.

Tecnología dura: Tecnologías físicas de materiales y procedimientos.

Tecnología apropiada: (Massuh, 2005) entiende que una tecnología será “apropiada” en la medida que dé respuesta integral a los problemas específicos que lo originaron y contribuya a disminuir otros problemas del contexto y no a incrementarlos. Surge de la realidad y aporta mejoras a esa realidad global de la que surge.

Tecnología apropiable por parte del usuario: Permite su adecuación y desarrollo local, así como su mantenimiento y replicación.

Tipología constructiva: Clasificación de los materiales, elementos o sistemas constructivos a partir de sus propiedades, características o afinidades morfológicas o funcionales.

Vínculo: Unión o atadura de una persona o cosa con otra. Se entiende que implica ausencia de movimiento.

Lista de abreviaciones

ANEP: Administración Nacional de Educación Pública

ANP: Administración Nacional de Puertos

Antel: Administración Nacional de Telecomunicaciones

ANV: Administración Nacional de Vivienda

BHU: Banco Hipotecario del Uruguay

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BIM: Building Information Modeling

BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento

BPS: Banco de Previsión Social

BROU: Banco de la República Oriental del Uruguay

CASYC: Comisión Académica de Seguimiento y Coordinación del Plan de Estudios

CND: Corporación Nacional de Desarrollo

Dinama: Dirección Nacional de Medioambiente

FADU: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

DGA: Dirección General de Arquitectura

IAT: Instituto de Asistencia Técnica

INE: Instituto Nacional de Estadística

OSE: Administración Nacional de las Obras Sanitarias del Estado

PAEPU: Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya

POMLP: Plan de Obras a Mediano y Largo Plazo

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SUNCA: Sindicato Único Nacional de la Construcción y Anexos

TOCAF: Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera

Udelar: Universidad de la República

UTE: Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas

UTU: Universidad del Trabajo de Uruguay

Índice de figuras y tablas

<i>Ilustración 1.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado.....	77	<i>Ilustración 15.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Puentes conectores entre volúmenes: estructura y	
<i>Ilustración 2.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Ubicación	79	cierre.....	90
<i>Ilustración 3.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Desarrollo del proceso	80	<i>Ilustración 16.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Puentes conectores entre volúmenes: estructura y	
<i>Ilustración 4.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Render de imagen aérea	80	cierre.....	90
<i>Ilustración 5.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Render de acceso y plaza.....	80	<i>Ilustración 17.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado . Relación caracterizaciones constructivas - función	90
<i>Ilustración 6.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Paisajismo: organización especies vegetales previstas.	83	<i>Ilustración 18.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Esquema de organización funcional: circuitos.....	91
<i>Ilustración 7.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Planta nivel 0.....	84	<i>Ilustración 19.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Proyecto presentado al concurso. Modelización jardín	
<i>Ilustración 8.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Fachada oeste y fachada este.....	85	interior.	92
<i>Ilustración 9.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Fachada sur y fachada norte.....	86	<i>Ilustración 20.</i> Centro Parque Batlle.....	93
<i>Ilustración 10.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Envoltente.....	87	<i>Ilustración 21.</i> Centro Parque Batlle Ubicación	95
<i>Ilustración 11.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Envoltentes diferenciadas: basamento e internación	88	<i>Ilustración 22.</i> Centro Parque Batlle Desarrollo del proceso	96
<i>Ilustración 12.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Envoltente: paneles PIR, aberturas de aluminio y		<i>Ilustración 23.</i> Centro Parque Batlle Fachada Avenida Ricaldoni.....	96
parasoles.....	88	<i>Ilustración 24.</i> Centro Parque Batlle Acceso sobre Avenida Ricaldoni.....	96
<i>Ilustración 13.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Fachada Interior. <i>Curtain wall</i> por detrás de estructura	89	<i>Ilustración 25.</i> Centro Parque Batlle Etapabilidad en la construcción del conjunto: ES_AE_C sector estudiado..	97
<i>Ilustración 14.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Parasoles fijos de Uglass recorrido visual cambiante	89	<i>Ilustración 26.</i> Centro Parque Batlle Planta baja.....	98
		<i>Ilustración 27.</i> Centro Parque Batlle Fachada sur y fachada norte	99

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 28.</i> Centro Parque Batlle I Fachada este y fachada oeste.....	100	<i>Ilustración 44.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada oeste.....	116
<i>Ilustración 29.</i> Centro Parque Batlle I Envoltente.....	101	<i>Ilustración 45.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada a patio interior.....	116
<i>Ilustración 30.</i> Centro Parque Batlle I Planta baja.....	102	<i>Ilustración 46.</i> Instituto de Producción Animal I Detalle fachada norte - parasol de hormigón visto.....	117
<i>Ilustración 31.</i> Centro Parque Batlle I Planta baja.....	102	<i>Ilustración 47.</i> Instituto de Producción Animal I Estructura: sucesión de pórticos de hormigón y estructuras metálicas.....	117
<i>Ilustración 32.</i> Centro Parque Batlle I Organización funcional: sectorización por volúmenes.....	103	<i>Ilustración 48.</i> Instituto de Producción Animal I Cubierta horizontal: sistema tradicional.....	117
<i>Ilustración 33.</i> Centro Parque Batlle I Edificios institucionales existentes en el predio y volumen que contiene el acceso sobre Avenida Ricaldoni.....	104	<i>Ilustración 49.</i> Instituto de Producción Animal I Organización funcional interna.....	118
<i>Ilustración 34.</i> Instituto de Producción Animal.....	105	<i>Ilustración 50.</i> Instituto de Producción Animal I Iluminación cenital: claraboyas en circulaciones doble altura....	119
<i>Ilustración 35.</i> Instituto de Producción Animal I Ubicación.....	107	<i>Ilustración 51.</i> Instituto de Producción Animal I Entorno de características rurales.....	120
<i>Ilustración 36.</i> Instituto de Producción Animal I Desarrollo del proceso.....	108	<i>Ilustración 52.</i> Anexo Torre Ejecutiva.....	121
<i>Ilustración 37.</i> Instituto de Producción Animal I Modelización proyecto original.....	108	<i>Ilustración 53.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Ubicación.....	123
<i>Ilustración 38.</i> Instituto de Producción Animal I Croquis general del conjunto.....	111	<i>Ilustración 54.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Desarrollo del proceso.....	124
<i>Ilustración 39.</i> Instituto de Producción Animal I Planta nivel 1.....	112	<i>Ilustración 55.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Modelización exterior del conjunto.....	124
<i>Ilustración 40.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada oeste y fachada norte.....	113	<i>Ilustración 56.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Modelización <i>hall</i> de planta baja.....	124
<i>Ilustración 41.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada sur, fachada este y corte transversal.....	114	<i>Ilustración 57.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Planta baja.....	130
<i>Ilustración 42.</i> Instituto de Producción Animal I Envoltente.....	115	<i>Ilustración 58.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Corte longitudinal.....	131
<i>Ilustración 43.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada norte: galería de planta baja.....	116	<i>Ilustración 59.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Corte transversal.....	132

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 60.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Envoltente.....	133	<i>Ilustración 77.</i> Portal del Polonio. Fachada sur. Sector acceso a camiones.....	148
<i>Ilustración 61.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Detalle fijación estructura <i>curtain wall</i> a estructura general del edificio.....	134	<i>Ilustración 78.</i> Portal del Polonio I Quinchado de la cubierta.....	149
<i>Ilustración 62.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Diseño serigrafiado de termopaneles de envoltente.....	134	<i>Ilustración 79.</i> Portal del Polonio I Estructura de sostén de la cubierta de quinchada inclinada.....	149
<i>Ilustración 63.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Apariencia exterior del conjunto al atardecer.....	134	<i>Ilustración 80.</i> Portal del Polonio I Cabo Polonio.....	150
<i>Ilustración 64.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Plaza peatonal acceso al edificio.....	134	<i>Ilustración 81.</i> Covicordón.....	151
<i>Ilustración 65.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Movimiento de suelo. Hallazgo de construcción de época colonial.....	1356	<i>Ilustración 82.</i> Covicordón I Ubicación.....	153
<i>Ilustración 66.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Construcción de época colonial.....	136	<i>Ilustración 83.</i> Covicordón I Desarrollo del proceso.....	154
<i>Ilustración 67.</i> Portal del Polonio.....	137	<i>Ilustración 84.</i> Covicordón I Fachada a calle continuación Carlos Quijano.....	154
<i>Ilustración 68.</i> Portal del Polonio I Ubicación.....	139	<i>Ilustración 85.</i> Covicordón I Fachada interior.....	154
<i>Ilustración 69.</i> Portal del Polonio I Desarrollo del proceso.....	140	<i>Ilustración 86.</i> Covicordón I Planta baja y planta cubierta (estructura).....	158
<i>Ilustración 70.</i> Portal del Polonio I <i>Hall</i> central.....	140	<i>Ilustración 87.</i> Covicordón I Fachada norte, fachada sur y corte longitudinal.....	159
<i>Ilustración 71.</i> Portal del Polonio I Plataforma de espera de vehículos para ingresar al Cabo.....	140	<i>Ilustración 88.</i> Covicordón I Fachada este.....	160
<i>Ilustración 72.</i> Portal del Polonio I Planta general.....	144	<i>Ilustración 89.</i> Covicordón I Envoltente.....	161
<i>Ilustración 73.</i> Portal del Polonio I Fachada sur, fachada norte y corte longitudinal.....	145	<i>Ilustración 90.</i> Covicordón I Fachadas norte y este. Terminación pintura texturada.....	162
<i>Ilustración 74.</i> Portal del Polonio I Cortes transversales.....	146	<i>Ilustración 91.</i> Covicordón I Cooperativa de vivienda de ayuda mutua: financiamiento ANV (en el momento BHU).....	163
<i>Ilustración 75.</i> Portal del Polonio.....	147	<i>Ilustración 92.</i> Covicordón I Fachada este. Terrazas frontales en niveles superiores.....	163
<i>Ilustración 76.</i> Portal del Polonio I Envoltente: tres planos: fachada norte, cubierta, fachada sur.....	148	<i>Ilustración 93.</i> Covicordón I Entorno físico: zona de varios conjuntos cooperativos.....	164

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 94.</i> Data Center	165	<i>Ilustración 110.</i> Escuela 296 Pando Sur I Espacio central colectivo confinado bajo envoltente metálica conformada de eje curvo	182
<i>Ilustración 95.</i> Data Center I Ubicación	167	<i>Ilustración 111.</i> Escuela 296 Pando Sur I Planta general	186
<i>Ilustración 96.</i> Data Center I Esquema general del proceso	168	<i>Ilustración 112.</i> Escuela 296 Pando Sur I Fachada este y fachada oeste	187
<i>Ilustración 97.</i> Data Center I Sistema industrializado <i>curtain wall</i>	168	<i>Ilustración 113.</i> Escuela 296 Pando Sur I Cortes longitudinales	188
<i>Ilustración 98.</i> Data Center I Fachadas interiores - patios	168	<i>Ilustración 114.</i> Escuela 296 Pando Sur I Envoltente	189
<i>Ilustración 99.</i> Data Center I Planta baja	172	<i>Ilustración 115.</i> Escuela 296 Pando Sur I Fachadas: terminación de ladrillo visto y volúmenes salientes revocados	190
<i>Ilustración 100.</i> Data Center I Fachada norte, fachada este, corte transversal	173	<i>Ilustración 116.</i> Escuela 296 Pando Sur I Sistema de parasoles fijos de hormigón armado en fachada cocina	190
<i>Ilustración 101.</i> Data Center I Cortes	174	<i>Ilustración 117.</i> Escuela 296 Pando Sur I Espacio central: cubierta metálica con cerramientos verticales vidriados	191
<i>Ilustración 102.</i> Data Center I Envoltente	175	<i>Ilustración 118.</i> Escuela 296 Pando Sur I Sistema de encofrados tradicionales a cargo de mano de obra local	192
<i>Ilustración 103.</i> Data Center I Edificio de clientes: fachada resuelta con <i>curtain wall</i>	176	<i>Ilustración 119.</i> Escuela 296 Pando Sur I Organización espacial de obra	192
<i>Ilustración 104.</i> Data Center I El sistema industrializado de <i>curtain wall</i> acompaña la forma curva del volumen	176	<i>Ilustración 120.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Estructura metálica acceso - Testero volumen internación	201
<i>Ilustración 105.</i> Data Center I Edificio de clientes y de servicios. Cada envoltente asume la actividad que contiene	177	<i>Ilustración 121.</i> Centro Parque Battle I Estructura liviana de sujeción para cierre con placa cementicia	202
<i>Ilustración 106.</i> Data Center I Área edificada: 12 500 m ² , entorno de características rurales y próximo a Pando	178	<i>Ilustración 122.</i> Centro Parque Battle I Propuesta de estructura en hormigón armado con bordes libres	202
<i>Ilustración 107.</i> Escuela 296 Pando Sur	179		
<i>Ilustración 108.</i> Escuela 296 Pando Sur I Ubicación	181		
<i>Ilustración 109.</i> Escuela 296 Pando Sur I Desarrollo del proceso	182		

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<p><i>Ilustración 123.</i> Instituto de Producción Animal I Terminación discontinua de envolvente con mampuestos cerámicos.....203</p> <p><i>Ilustración 124.</i> Instituto de Producción Animal I Terminación continua de envolvente con revoque predosificado.....203</p> <p><i>Ilustración 125.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Sistema de cierre - termopaneles transparentes204</p> <p><i>Ilustración 126.</i> Portal del Polonio I Cierre de la cubierta con sistema tradicional de quinchas.....205</p> <p><i>Ilustración 127.</i> Covicordón I Montaje de loseta prefabricada coordinada modularmente con el ancho de la vivienda.....206</p> <p><i>Ilustración 128.</i> Data Center I Estructura de paneles y pilares prefabricados distribuidos únicamente en el perímetro.....207</p> <p><i>Ilustración 129.</i> Escuela 296 Pando Sur I Estructura de la cubierta. Perfiles laminares curvados y correas reticuladas.....208</p> <p><i>Ilustración 130.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Estructura metálica. Unión mecánica de vigas y pilar de acero.....209</p> <p><i>Ilustración 131.</i> Hospital Banco de Seguros del Estado I Estructura metálica. Unión soldada de vigas y pilar de hormigón.....209</p>	<p><i>Ilustración 132.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Ajuste entre paneles y con parasoles de fachada longitudinal.....210</p> <p><i>Ilustración 133.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Ajuste entre paneles de fachada longitudinal.....210</p> <p><i>Ilustración 134.</i> Centro Parque Battle I Fachada acceso. Sistema de cierre. Estructura metálica y emplacado.....211</p> <p><i>Ilustración 135.</i> Centro Parque Battle I Detalle de fijación entre estructuras metálicas.....211</p> <p><i>Ilustración 136.</i> Centro Parque Battle I Encuentro entre volumen aulas y bloque sobre Ricaldoni - vista aérea.....212</p> <p><i>Ilustración 137.</i> Centro Parque Battle I Encuentro entre volumen aulas y bloque sobre Ricaldoni.....212</p> <p><i>Ilustración 138.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada este. Revestimiento con ladrillo industrializado.....213</p> <p><i>Ilustración 139.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada norte. Detalle de ladrillo y parasol de hormigón visto.....213</p> <p><i>Ilustración 140.</i> Instituto de Producción Animal I. Fachada norte. Galería en Planta baja. Cierre con sistema Uglass.....213</p> <p><i>Ilustración 141.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada norte. Panta baja. <i>Curtain wall</i>.....214</p> <p><i>Ilustración 142.</i> Instituto de Producción Animal I Detalle ejecución revestimiento ladrillo y paños revocados.....214</p> <p><i>Ilustración 143.</i> Instituto de Producción Animal I Detalle terminación continua en revoque predosificado monocapa.....214</p> <p><i>Ilustración 144.</i> Anexo Torre Ejecutiva. Desarrollo cerramiento vidriado continuo <i>hall</i> de acceso.....215</p>
---	--

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 145.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Encuentro sujeción <i>curtain wall</i> , estructura principal y cielorraso.215	<i>Ilustración 157.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Sistemas industrializados: estructura metálica y <i>curtain wall</i> 222
<i>Ilustración 146.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Detalle interfaz estructura de hormigón armado y estructura <i>curtain wall</i> .215	<i>Ilustración 158.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Sistema industrializado. Paneles Piur multiprestaciones..... 222
<i>Ilustración 147.</i> Portal del Polonio I Sistema de cubierta. Modulación y organización de capas constitutivas.....216	<i>Ilustración 159.</i> Centro Parque Battle I Sistema de cierre en placas cementicias: organización, buñas. 224
<i>Ilustración 148.</i> Portal del Polonio I Estructura de cubierta. Retícula de vigas coplanares y pilares de hormigón armado216	<i>Ilustración 160.</i> Centro Parque Battle I Detalle estructura envolvente en acero galvanizado y pilar de hormigón armado..... 224
<i>Ilustración 149.</i> Covicordón I Sectores con estructura de hormigón armado confeccionada en sitio.217	<i>Ilustración 161.</i> Instituto de Producción Animal I Terminaciones: antepechos en ladrillo visto, dinteles revocados. 225
<i>Ilustración 150.</i> Covicordón I Estructura en hormigón armado. Cierre con mampuesto aglomerado.217	<i>Ilustración 162.</i> Instituto de Producción Animal I Detalle de buña y aparejo en ladrillo visto. 225
<i>Ilustración 151.</i> Covicordón I Sistema de fachada este confeccionada en obra a partir de productos industrializados..... 217	<i>Ilustración 163.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Envolvente - Fachada oeste: primacía del cerramiento vidriado. 226
<i>Ilustración 152.</i> Data Center I Edificio de clientes. Concepción y materialización a partir de lógica artesanal.219	<i>Ilustración 164.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Fachada este: cerramiento vidriado y piezas ciegas prefabricadas de hormigón..... 226
<i>Ilustración 153.</i> Data Center I Edificio de servicios. Concepción y materialización a partir de lógica industrializada.219	<i>Ilustración 165.</i> Portal del Polonio I Cubierta: estructura en hormigón armado, cierre con quincha..... 227
<i>Ilustración 154.</i> Escuela 296 Pando Sur I Estructura metálica de la cubierta. Soldado de piezas en sitio..... 220	<i>Ilustración 166.</i> Covicordón I Detalle constructivo - Sistema de fachada con escudo térmico..... 228
<i>Ilustración 155.</i> Escuela 296 Pando Sur I Sistema de parasoles fijos de hormigón armado.220	<i>Ilustración 167.</i> Data Center I Edificio de clientes: sistema tradicional en sitio de losa, viga y pilar. 229
<i>Ilustración 156.</i> Escuela 296 Pando Sur I Primacía del ladrillo en la envolvente asociada a la fisonomía del entorno..... 221	<i>Ilustración 168.</i> Data Center I Edificio de servicios: nave principal: sistema prefabricado de paneles y pilares. 229

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<p><i>Ilustración 169.</i> Escuela 296 Pando Sur I Canalón intermedio de construcción tradicional: recibe alero fachada este.....231</p> <p><i>Ilustración 170.</i> Escuela 296 Pando Sur I Estructura cubierta metálica: perfiles laminados curvados en taller.....231</p> <p><i>Ilustración 171.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Envolvente. Sellado exterior piezas fijas <i>curtain wall</i> ..232</p> <p><i>Ilustración 172.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Envolvente - Sellado exterior dispositivos móviles.....232</p> <p><i>Ilustración 173.</i> Centro Parque Battle I Sistema de andamios colgados desde la cubierta: balancines.....233</p> <p><i>Ilustración 174.</i> Centro Parque Battle I Trabajos en altura mediante balancines: previsiones desde la cubierta...233</p> <p><i>Ilustración 175.</i> Instituto de Producción Animal I Sistema constructivo tradicional. Andamios tubulares y grúa pluma235</p> <p><i>Ilustración 176.</i> Instituto de Producción Animal I Sistema constructivo tradicional.....235</p> <p><i>Ilustración 177.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Trabajos tradicionales de hormigón armado y mampostería. Andamios.....</p> <p><i>Ilustración 179.</i> Portal del Polonio I Organización de obra: sistema de andamios tubulares móviles.....237</p> <p><i>Ilustración 180.</i> Covicordón I Trabajos tradicionales; elevación de hormigón para confección en contrapisos en obra.....238</p> <p><i>Ilustración 181.</i> Covicordón I Confección de sistema de fachada desde las terrazas con apoyo de andamios tubulares.....238</p> <p><i>Ilustración 182.</i> Covicordón I Sistema de andamios tubulares para tareas de terminaciones de fachada.....239</p>	<p><i>Ilustración 183.</i> Data Center I Edificio de servicios. Montaje de prefabricados de conformación de la envolvente..240</p> <p><i>Ilustración 184.</i> Data Center I Edificio de clientes. Trabajos en fachadas interiores con apoyo de andamios tubulares.....240</p> <p><i>Ilustración 185.</i> Escuela 296 Pando Sur I Trabajos de encofrado tradicional: viga canalón de apoyo de cubierta metálica.....241</p> <p><i>Ilustración 186.</i> Escuela 296 Pando Sur I Trabajos de albañilería en viga canalón de apoyo de cubierta metálica..241</p> <p><i>Ilustración 187.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Implantación. Esquema de la morfología de la trama urbana.....247</p> <p><i>Ilustración 188.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Acceso a través de rampa que cruza la plaza del acceso.....247</p> <p><i>Ilustración 189.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Sanatorio Banco de Seguros del Estado: jardines: corazón y pulmones del conjunto.....248</p> <p><i>Ilustración 190.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Acristalamiento que articula el interior con los jardines.....248</p> <p><i>Ilustración 191.</i> Jardines: articuladores programáticos y topográficos.....248</p> <p><i>Ilustración 192.</i> Centro Parque Battle I Relevamiento relación física entre el Hospital de Clínicas y el conjunto ...249</p> <p><i>Ilustración 193.</i> Centro Parque Battle I Gráfico del proyecto premiado para el predio médico - Arq. Surraco.....249</p>
--	---

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 194.</i> Centro Parque Battle I. Estudios previos de relación física entre el Hospital de Clínicas y el conjunto.	249	<i>Ilustración 206.</i> Portal del Polonio I Implantación: relación con la ruta y preexistencia ambiental: bosque de pinos.....	254
<i>Ilustración 195.</i> Centro Parque Battle I Articulación modular. Aularios orientación este - oeste.	250	<i>Ilustración 207.</i> Portal del Polonio I Plataforma sobre fachada norte favorece la contemplación hacia el acceso. .	255
<i>Ilustración 196.</i> Centro Parque Battle I Articulación modular. Organización dentro del predio de la salud.....	250	<i>Ilustración 208.</i> Covicordón I Predio longitudinal sobre la calle continuación Carlos Quijano.....	256
<i>Ilustración 197.</i> Centro Parque Battle I. Relevamiento de preexistencias ambientales patrimoniales: árboles		<i>Ilustración 209.</i> Covicordón.....	256
Estadio Centenario	251	<i>Ilustración 210.</i> Covicordón I Estudios de la incidencia de las volumetrías vecinas sobre el asoleamiento en el predio.	256
<i>Ilustración 198.</i> Centro Parque Battle I Relación física del conjunto con el Estadio Centenario - vista aérea.	251	<i>Ilustración 211.</i> Data Center I Implantación de espaldas a la ruta.....	257
<i>Ilustración 199.</i> Centro Parque Battle I Fachada calle Ricaldoni: primacía de superficies ciegas sobre vanos.	251	<i>Ilustración 212.</i> Data Center I Muro perimetral de hormigón armado que resguarda al edificio del entorno.	257
<i>Ilustración 200.</i> Instituto de Producción Animal I Implantación a partir de articulación volumétrica de espaldas a la ruta.	252	<i>Ilustración 213.</i> Data Center I Edificio de clientes: especies vegetales y césped para favorecer la escala humana. 258	
<i>Ilustración 201.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada a la ruta. Cerramientos macizos pesados de hormigón armado	252	<i>Ilustración 214.</i> Data Center I Edificio de clientes: la volumetría curva acompaña el acceso al predio.....	258
<i>Ilustración 202.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Esquema de relación formal y funcional del conjunto con el entorno.	253	<i>Ilustración 215.</i> Escuela 296 Pando Sur I Volumen cubierto - estructura metálica. Iluminación lateral y cenital.	259
<i>Ilustración 203.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Estudios previos de implantación del conjunto en la traza urbana.	253	<i>Ilustración 216.</i> Escuela 296 Pando Sur I Espacio central. Corazón de la actividad colectiva.	259
<i>Ilustración 204.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Acceso: quiebre del volumen continuo y conformación de la plaza peatonal.....	253	<i>Ilustración 217.</i> Escuela 296 Pando Sur I Parasoles de hormigón protegen incidencia del sol sobre la fachada. ...	260
<i>Ilustración 205.</i> Portal del Polonio I Cubierta: asimetría formal que asume las diferentes orientaciones.	254	<i>Ilustración 218.</i> Escuela 296 Pando Sur I Enredadera que protege y favorece la incidencia del sol según la estación.	260

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 219.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Esquema de relación entre espacios abiertos y cerrados.....	261	<i>Ilustración 233.</i> Centro Parque Batlle Envoltente: fachada interna, modulación de cerramientos.....	270
<i>Ilustración 220.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Relación espacios colectivos de planta baja y jardines.....	261	<i>Ilustración 234.</i> Centro Parque Batlle Estructura distributiva primaria a partir de plantas libres.....	270
<i>Ilustración 221.</i> Centro Parque Batlle Relación en planta entre los volúmenes de aulas y los patios.....	262	<i>Ilustración 235.</i> Instituto de Producción Animal Implantación en el predio: topografía.....	271
<i>Ilustración 222.</i> Centro Parque Batlle I. Relación en corte vertical entre los volúmenes de aulas y los patios.....	262	<i>Ilustración 236.</i> Anexo Torre Ejecutiva Acceso vehicular por calle Ciudadela: el proyecto asumió rampa existente.....	272
<i>Ilustración 223.</i> Instituto de Producción Animal Fachada norte: extremo oeste - terraza de extensión de la cantina.....	263	<i>Ilustración 237.</i> Portal del Polonio Envoltente: dispositivos móviles abatibles de eje horizontal y tamiz de madera.....	273
<i>Ilustración 224.</i> Anexo Torre Ejecutiva Plaza Gerardo Matos Rodríguez.....	264	<i>Ilustración 238.</i> Portal del Polonio Volumen de servicios ambientalmente amigable dentro del Cabo Polonio...	274
<i>Ilustración 225.</i> Anexo Torre Ejecutiva Vista desde el <i>hall</i> de planta baja a la plaza del acceso.....	264	<i>Ilustración 239.</i> Covicordón Fachada en rústico: muro hoja simple previo a conformación escudo térmico.....	275
<i>Ilustración 226.</i> Portal del Polonio Cubierta: espacios cerrados y semicalados. Bosque de pinos por detrás.....	265	<i>Ilustración 240.</i> Covicordón Fachada en terminaciones posterior a la conformación de escudo térmico.....	275
<i>Ilustración 227.</i> Covicordón Fachada: retranqueo con terrazas sobre calle continuación Carlos Quijano.....	266	<i>Ilustración 241.</i> Data Center Imagen aérea de todo el conjunto.....	276
<i>Ilustración 228.</i> Data Center Edificio de servicios. Álamos piramidales a lo largo de la fachada longitudinal.....	267	<i>Ilustración 242.</i> Escuela 296 Pando Sur Estructuración de planta a partir de ejes convergentes.....	277
<i>Ilustración 229.</i> Escuela 296 Pando Sur Alero sobre fachada oeste con enredadera hoja caduca - primavera.....	268	<i>Ilustración 243.</i> Escuela 296 Pando Sur Planillado de muro de fachada de ladrillo visto.....	277
<i>Ilustración 230.</i> Escuela 296 Pando Sur Alero sobre fachada oeste con enredadera hoja caduca - primer otoño.....	268	<i>Ilustración 244.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Detalle constructivo - sistema modulado de fachada...	286
<i>Ilustración 231.</i> Escuela 296 Pando Sur Retranqueo volumétrico sobre acceso secundario: patio con juegos...	268	<i>Ilustración 245.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Planillado de despiece paneles de fachada.....	286
<i>Ilustración 232.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado Colectores solares en cubierta verde, volumen de servicios.....	269	<i>Ilustración 246.</i> Centro Parque Batlle Detalle constructivo viga canalón.....	287

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 247.</i> Instituto de Producción Animal I Detalle en corte de muro de fachada, terminación ladrillo visto y detalle en planta de muro de fachada, terminación revoque monocapa.....	288	<i>Ilustración 261.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Ajuste de piezas para juntas y terminaciones.....	296
<i>Ilustración 248.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Croquis constructivo: corte envolvente - estructura interior	289	<i>Ilustración 262.</i> Centro Parque Battle I Materialización del proyecto: desarrollo de la obra.....	297
<i>Ilustración 249.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Croquis constructivo: planta envolvente - estructura puente conector.....	289	<i>Ilustración 263.</i> Instituto de Producción Animal I Galería interior en planta baja - render de ideación.	298
<i>Ilustración 250.</i> Portal del Polonio I Envolvente: detalle constructivo cubierta con cerramiento vertical.....	290	<i>Ilustración 264.</i> Instituto de Producción Animal I Galería interior en planta baja - materialización.	298
<i>Ilustración 251.</i> Covicordón I Croquis del volumen de la cooperativa.....	291	<i>Ilustración 265.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada norte - render de ideación.	299
<i>Ilustración 252.</i> Covicordón I Croquis de fachada calle continuación Carlos Quijano.	291	<i>Ilustración 266.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada norte - materialización.....	299
<i>Ilustración 253.</i> Data Center I Edificio de servicios: corte transversal	292	<i>Ilustración 267.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Croquis distribución interna - proyecto original.	300
<i>Ilustración 254.</i> Data Center I. Edificio de servicios: corte longitudinal	292	<i>Ilustración 268.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Croquis propuesta de estructura - proyecto original.....	300
<i>Ilustración 255.</i> Escuela 296 Pando Sur I Detalles de estructura del sistema de apoyos; viga canalón y pilares....	293	<i>Ilustración 269.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Envolvente vertical continua: sistema de termopaneles de vidrio serigrafiado.....	301
<i>Ilustración 256.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Estructura para la definición del precio final de obra.....	294	<i>Ilustración 270.</i> Portal del Polonio I Acopio a granel de materiales para confección de hormigón en obra.	302
<i>Ilustración 257.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Oficina de obra: cartelera de definición tareas e hitos.....	294	<i>Ilustración 271.</i> Portal del Polonio I Trabajos de quinchado.....	302
<i>Ilustración 258.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Registros gráficos de relevamiento de tareas.	295	<i>Ilustración 272.</i> Covicordón Fachada interior en etapa de materialización.	303
<i>Ilustración 259.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Registros gráficos para replanificar tareas.....	295	<i>Ilustración 273.</i> Data Center I Edificio de servicios: estructura prefabricada independiente de instalaciones.....	304
<i>Ilustración 260.</i> Sanatorio del Banco de Seguros del Estado I Estructura y fijación sistema de paneles.....	296	<i>Ilustración 274.</i> Data Center I Edificio de clientes: <i>curtain wall</i> independiente de instalaciones.....	304
		<i>Ilustración 275.</i> Escuela 296 Pando Sur I Armado en sitio de la estructura metálica de la cubierta curva.....	306
		<i>Ilustración 276.</i> Escuela 296 Pando Sur I Trabajos en estructura cubierta previo al cierre con chapa prepintada. .	306

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<p><i>Ilustración 277.</i> Escuela 296 Pando Sur I Parasoles de hormigón confeccionados artesanalmente pieza por pieza.....307</p> <p><i>Ilustración 278.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Sistema de parasoles fijos de Uglass.....308</p> <p><i>Ilustración 279.</i> Centro Parque Battle I Planta libre: terminaciones de superficies reflejantes del sonido (hormigón visto y vidrio).....309</p> <p><i>Ilustración 280.</i> Instituto de Producción Animal I Fachada sur: articulaciones mediante patios internos.....310</p> <p><i>Ilustración 281.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Sistemas manuales tipo <i>roller</i> de oscurecimiento de la iluminación incidente.....311</p> <p><i>Ilustración 282.</i> Portal del Polonio I Cabo Polonio.....312</p> <p><i>Ilustración 283.</i> Portal del Polonio I Flujo de turistas y uso del complejo en alta temporada.....312</p> <p><i>Ilustración 284.</i> Covicordón I Articulación de la envolvente longitudinal mediante terrazas y calle corredor que permiten generar circulación cruzada de aire.....313</p> <p><i>Ilustración 285.</i> Data Center I Edificio del cliente: sala de reuniones hacia fachada principal.....314</p> <p><i>Ilustración 286.</i> Equipos de acondicionamiento artificial con estructura independiente de apoyo sobre pretilas...314</p> <p><i>Ilustración 287.</i> Escuela 296 Pando Sur I Unidades exteriores de aire acondicionado agregadas en la fase de uso.....315</p>	<p><i>Ilustración 288.</i> Escuela 296 Pando Sur I Presencia de agentes bióticos (hongos) sobre la superficie de ladrillo visto.....315</p> <p><i>Ilustración 289.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Sistema de cierre al intradós con tabiquería liviana.....319</p> <p><i>Ilustración 290.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Instalaciones coincidentes en plomo con hoja interior liviana.....319</p> <p><i>Ilustración 291.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Cerramientos móviles: dificultad de acceso para limpieza.....320</p> <p><i>Ilustración 292.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I. Cubierta: interferencia lucernarios al escurrimiento de agua.....320</p> <p><i>Ilustración 293.</i> Sanatorio Banco de Seguros del Estado I Instalación de unidades exteriores de aire acondicionado.....320</p> <p><i>Ilustración 294.</i> Centro Parque Battle I Detalle de encuentro de estructura de acero y tubulares de aluminio.....321</p> <p><i>Ilustración 295.</i> Centro Parque Battle I Pasarela paralela a la fachada para tareas de mantenimiento.....322</p> <p><i>Ilustración 296.</i> Centro Parque Battle I Equipos de acondicionamiento artificial en cenefas interiores de la envolvente.....322</p> <p><i>Ilustración 297.</i> Centro Parque Battle I. Cubierta cierre con chapa curva autoportante.....322</p>
--	--

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

<i>Ilustración 298.</i> Instituto de Producción Animal I Primacía del ladrillo visto en la terminación de la envolvente. ...	323
<i>Ilustración 299.</i> Instituto de Producción Animal I Galería planta baja en Uglass: rotura de cristales.....	324
<i>Ilustración 300.</i> Instituto de Producción Animal I Fisuración por posible diferencia de dilatación de materiales... ..	324
<i>Ilustración 301.</i> Anexo Torre Ejecutiva I Instalaciones de acondicionamientos próximas al plano de fachada vidriada.	325
<i>Ilustración 302.</i> Portal del Polonio I Cubierta: relevamiento verano 2020: demanda requinchado.	326
<i>Ilustración 303.</i> Portal del Polonio I Volumen de madera en el interior del Cabo: relevamiento verano 2020.	327
<i>Ilustración 304.</i> Portal del Polonio I Tamiz de madera en fachada sur: relevamiento verano 2020.....	327
<i>Ilustración 305.</i> Portal del Polonio I Pilares metálicos: estado relevamiento 2020.	327
<i>Ilustración 306.</i> Covicordón I Terraza con pendiente hacia reguera en plomo de fachada.	328
<i>Ilustración 307.</i> Covicordón I Calle corredor: abundancia de macetas sobre el pavimento discontinuo.....	328
<i>Ilustración 308.</i> Data Center I Canalón para pluviales.....	329
<i>Ilustración 309.</i> Data Center I Instalación de desagüe.....	329
<i>Ilustración 310.</i> Data Center I Recorridos de instalaciones independientes de la cubierta.....	329
<i>Ilustración 311.</i> Escuela 296 Pando Sur I Detalle constructivo de cerramiento de cubierta conformado curvo.	330
<i>Ilustración 312.</i> Escuela 296 Pando Sur I Detalle constructivo de canalón de desagüe de pluviales.....	330
<i>Ilustración 313.</i> Escuela 296 Pando Sur I Canalón de importantes dimensiones facilita mantenimiento.....	331



Referencias bibliográficas

- 100 años de Concursos de Arquitectura. (2019). *TE+A, Edificio Anexo a Torre Ejecutiva*. Obtenido de <http://concursos.fadu.edu.uy/index.php/concursos/edificio-anexo-a-torre-ejecutiva-tea/>
- Ábalos, I., & Herreros, J. (1992). *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea 1950-1990*. Madrid: Nerea.
- Ábalos, I., & Herreros, J. (1998). La piel frágil. *Revista Dominó (Arquitectura y Urbanismo)*, 2, 42-53.
- Amándola, D. (2012). Editorial. *Revista Arquitectura (268)*, 13-14.
- ANEP. (2004). *Teorías Constructivas Contemporáneas*. Obtenido de https://planeamientoeducativo.utu.edu.uy/sites/planeamiento.utu.edu.uy/files/2017-08/Teors_Cnstrctivas_Cntmprn_III.pdf
- Antel-División Arquitectura. (2013). *Pliego General Data Center*.
- Anumba C, et al. (2006). Live capture and reuse of project knowledge in construction organisations. *Knowledge Management Research & Practice*, 4(2), 149-161.
- Arcos, I., Villaamil, A., & Pintos, C. (Octubre de 2015). El peso de la materia tecnología y proyecto en arquitectura. *Revista de la Facultad de Arquitectura*, 13, 89.
- ARQA/UY. (15 de junio de 2015). Portal del Polonio ARQA/UY. Obtenido de <http://arqa.com/arquitectura/portal-del-polonio-2.html>
- Baeza, C. (2006). *La idea construida: la arquitectura a la luz de las palabras*. Madrid: Biblioteca nueva.
- Bellón, M. (2015). El rol del material. *Edificar*, 69, 2.
- Brown, D., Venturi, R., & Izenour, S. (2015). *Aprendiendo de Las Vegas. El simbolismo olvidado de la forma arquitectónica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Capandeguy, D. (2000). Producción, poder y seducción en la arquitectura uruguaya reciente. *Block (5)*, 27-31.
- Capandeguy, D. (2014). A fascinarse más con la contemporaneidad. Por nuevos registros y preguntas sobre las prácticas arquitectónicas en Uruguay. *BSAU*, 47-51.
- Capandeguy, D. (2014). Arquitectura y tecnología en la historia contemporánea y reciente. FARQ / UDELAR. E + M R. *Diploma y Maestría de Construcción De Teoría y Proyecto Urbanístico Contemporáneo Uniritter*. Porto Alegre, Brasil ER: Ediciones varias.
- Capandeguy, D. (2016). OPA! Obras y Proyectos de Arquitectura. Relatos de creadores contemporáneos. *Revista de la Facultad de Arquitectura*, 14, 134-139.
- Castillo, M. (2015). Monografía. *Los aspectos tecnológicos en la Arquitectura, consideraciones hacia un encare formativo básico*. Montevideo.
- CEIP. (26 de junio de 2013). Canelones suma una escuela de calidad, integral y equitativa. *CEIP*. Obtenido de <http://www.cep.edu.uy/prensa/93-canelones-suma-una-escuela-de-calidad-integral-y-equitativa>
- Ciemsá S. A. (2020). Construcción. *Ciemsá*. Obtenido de <https://www.ciemsá.com.uy/construccion.php>
- Colectivos arquitectura América Latina. (2011). *Fábrica de Paisaje*. Obtenido de <https://colectivosarquitecturasa.wordpress.com/2011/05/12/fabrica-de-paisaje/>
- Colquhoun, A. (2005). *La arquitectura moderna. Una historia desapasionada*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Corporación Nacional para el Desarrollo. (2020). Realizar la estructuración financiera de proyectos. *CND*. Obtenido de <https://www.cnd.org.uy/es/lineas-de-accion/realizar-la-estructuracion-financiera-de-proyectos>
- De Geyter. (2020). Animales políticos. *El Croquis*, (204), 345.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

- De Villanueva Domínguez, L. (2005). *Las tres edades de la construcción*. Madrid: Unversidad Politécnica de Madrid.
- Debellis, C. (2001). *Monografía. Apuntes primarias hacia la iniciación formativa en arquitectura desde la perspectiva tecnológica, hoy*. Montevideo.
- Deplazes, A. (2008). *Construir la arquitectura del material en bruto al edificio. Un manual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Diario El País. (2011). Puerta del Polonio. *El País*.
- Diario El País. (16 de mayo de 2016). *El País*.
- Dirección General de Arquitectura. Unidad del plan director. (s.f.). *Sitio del Prorektorado de gestión administrativa. Dirección General Arquitectura*. Obtenido de <https://dga.udelar.edu.uy/unidades/upd/>
- Directrices de ordenamiento ambiental y social para Escuelas de Tiempo Completo de ANEP y PAEPU. (2009). *ANEP Y PAEPU*. Obtenido de <https://www.mecaep.edu.uy/innovaportal/file/570/1/marco-de-gestion-ambiental-y-social--v.-final.pdf>
- Ebital S. A. (2020). Obras. *Ebital*. Obtenido de <http://www.ebital.com.uy/obras>
- Fábrica de Paisaje. (s.f.). *Fábrica de Paisaje*. Obtenido de <http://www.fabricadepaisaje.org/>
- Filipiak Ingeniería S. R. L. (2020). Obras de construcción. *Filipiak*. Obtenido de <http://filipiak.com.uy/obras/construccion/>
- Folga, A. (2008). *Tres herramientas proyectuales*. Montevideo: Facultad de Arquitectura.
- Gambini, J. (2012). *Visiones de la técnica*. Montevideo: Empresa Gráfica Mosca.
- Gambini, J. (2018). Una vocación tecnológica. Notas para una enseñanza de la tecnología en arquitectura. *Revista de Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo*, 16, 94-104.
- García Germán, J. (2010). *De lo mecánico a lo termodinámico. Por una definición energética de la arquitectura y del territorio*. Barcelona: Gustavo Gili.
- García, J. R., García, F., & Saraví, N. (2015). *Sostener-Cerrar-Construir, Introducción a la materialidad arquitectónica*. La Plata: Universidad de la Plata.
- Gausa, et al. (2003). *Diccionario metápolis de arquitectura avanzada*. Barcelona: Actar.
- Gay, A., & Ferreras, M. (1997). *La educación tecnológica. Aportes para su implementación*. Buenos Aires: Conicet prociencia.
- Gil, P. (2011). *El proyecto arquitectónico: guía instrumental*. Madrid: Nobuko Ediciones.
- González Moreno-Navarro, J. (2008). *Claves del construir arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gili.
- González, N. (2014). Los 100 años de la revista Arquitectura, órgano oficial de la Sociedad de Arquitectos del Uruguay. *Revista Arquitectura*, (270), 22-28.
- Gumbrecht, H. (30 de mayo de 2016). El presente electrónico. *La Diaria*.
- Instituto de la Construcción, FADU, Udelar. (2019). Técnica y arquitectura: apuntes sobre historiografía. *Industrialización y Diseño. Textos de tecnología*, 1, 21-34.
- Instituto de la Construcción. FADU, UDELAR. (2019). Pausa. *Industrialización y Diseño. Textos de tecnología*. 1, 15.
- Jenks, C. (1982). *La arquitectura tardomoderna y otros ensayos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Koolhaas, R. (2014). *Elements of Architecture*. Köln: Taschen.
- Leatherbarrow, D., & Mostafavi, M. (2007). *La superficie de la arquitectura*. Madrid: Akal S. A.
- LGD Arquitectos. (2011). *LGD Arquitectos - Brochure*. Obtenido de <https://issuu.com/lgdarquitectos/docs/lgd-brochure2011>
- Loyola, M. (10 de agosto de 2016). La tecnología es un motor fundamental de la arquitectura. (A. Zaera Polo, Entrevistador) Escuela Universidad San Sebastián.
- Manangon, P. (2001). *Ciencia de materiales. Selección y diseño*. México: Pearson Education.
- Massuh, H. (2005). *Acerca de las tecnologías apropiadas y apropiables. En Un techo para vivir*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltantes en la obra pública uruguaya reciente

- Montelecno S. A. (2020). Construcción e instalaciones. *Montelecno*. Obtenido de <https://www.montelecno.com/construccion-e-instalaciones>
- Moussavi, F., & Kubo, M. (2006). *La función del ornamento*. Barcelona: Actar.
- O-S Arquitectos. (s.f.). *TE+A - Anexo de Torre Ejecutiva*. O-S Arquitectos. Obtenido de <http://www.os-arquitectura.com.uy/obras/item/te-a-anexo-de-torre-ejecutiva.html>
- Palomeque, A. E. (2015). ¿Otro mundo es posible? Proyecto Covicordón-IAT-CEDAS. *Edificar*, (69), 3-8.
- Paricio, I. (2004). *La construcción de la arquitectura. Tomos I, II y III*. Barcelona: Instituto de la Construcción de Cataluña.
- PARQ. (s.f.). *Concurso Torre Ejecutiva + Anexo (TE+A)*. PARQ. Obtenido de <https://www.parq.uy/proyectos/tea.php>
- Piñón, H. (1998). La tectonicidad necesaria, Curso básico de Proyectos. Ediciones UPC.
- Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo. (10 de agosto de 2017). *Instituto de Producción Animal de Facultad de Veterinaria. Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo*. Obtenido de <http://udelar.edu.uy/plandeobras/instituto-de-produccion-animal-de-facultad-de-veterinaria/>
- Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo. (10 de agosto de 2017). *Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo*. Obtenido de <http://udelar.edu.uy/plandeobras/predio-de-la-salud/>
- Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo. (2020). *Presentación. Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo*. Obtenido de <https://udelar.edu.uy/plandeobras/>
- Proyecto BAQ - Instituto de Producción Animal Veterinaria – IPAV. (06 de agosto de 2016). *Archivo BAQ. Arquitectura panamericana*. Obtenido de <http://www.arquitecturapanamericana.com/instituto-de-produccion-animal-veterinaria-ipav/>
- Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial Primaria en Uruguay. . (2 de agosto de 2017). Escuela de Tiempo Completo. *Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial Primaria en Uruguay*. Obtenido de <https://www.mecaep.edu.uy/innovaportal/v/90/1/paepu/escuelas-de-tiempo-completo.html>
- Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial y Primaria en Uruguay. (2 de agosto de 2017). Materialidad y sistemas constructivos. *Proyecto de Apoyo a la Mejora de la Calidad de la Educación Inicial y Primaria en Uruguay*. Obtenido de <https://www.mecaep.edu.uy/innovaportal/v/95/1/paepu/materialidad-y-sistemas-constructivos.html>
- Richard, R. (1989). *Projeto*, (126). 74. (T. Carvalho, & R. Andrews, Entrevistadores)
- Riley, T. (1996). *Light construction*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Romay, C. (2017). Poética tectónica en la arquitectura. *Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo*. Montevideo, Uruguay.
- Rossi, A. (1981). *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Royal Institute of British Architects. (2013). *Plan of Work 2020. Overview*. Obtenido de <https://www.architecture.com/-/media/GatherContent/Test-resources-page/Additional-Documents/2020RIBAPlanofWorkoverviewpdf.pdf>
- Sarquis, J. (2008). *Arquitectura y técnica*. Buenos Aires: Nobuko.
- Sociedad de Arquitectos del Uruguay . (marzo de 2015). *Fideicomiso del Sanatorio del Banco de Seguros del Estado. Llamado Público Internacional n. ° 01/2014. Diseño, Proyecto Ejecutivo y Construcción del nuevo Sanatorio y Centro Nacional de Rehabilitación del BSE*. Obtenido de https://sau.org.uy/wp-content/uploads/2015/03/BSE_Pliego_Sanatorio_BSE.pdf
- Sociedad de Arquitectos del Uruguay. (12 de octubre de 2012). *TE+A*. Obtenido de <https://www.sau.org.uy/content/llamado-TEA.pdf>
- Sociedad de Arquitectos del Uruguay. (2013). TE+A Nueva Sede INE. *Arquitectura*, (269), 66-73.
- Sociedad de Arquitectos del Uruguay. (2015). Revista Arquitectura. *Arquitectura*, (271), 94.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

- Soriano, F. (2004). *Sin tesis*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Stiler S. A. (2020). *Stiler*. Obtenido de <https://www.stiler.com.uy/areas-de-actividad>
- Strike, J. (2004). *De la construcción a los proyectos. La influencia de las nuevas técnicas en el diseño arquitectónico 1700 - 2000*. Barcelona: Ed.Reverté S. A.
- Topalov, C. (1979). *La urbanización capitalista: algunos elementos para su análisis*. México: Edicol.
- Trovato, G. (2007). *Des-velos. Autonomía de la envolvente en la arquitectura contemporánea*. (Vol. 9). Madrid: Ediciones AKAL.
- Udelar. (1953). *Plan de estudios y programas de las materias*. Montevideo: Chiesa & García Ltda.
- Udelar. (2014). *Pliego de condiciones particulares de licitación n° 01/2013. Facultad de Enfermería - Esc. de Nutrición - Esc. Universitaria de Tecnología Médica - Esc. de Parteras - Aulario del área salud - Udelar. Sector ES_AE_C parcial. Parque Batlle / Montevideo*. Obtenido de https://www.comprasestatales.gub.uy/Pliegos/pliego_404084.pdf
- Udelar. (2019). *Pliego de condiciones particulares de licitación. IPAV - etapa B. Estación experimental n.º 2 - Libertad - departamento de San José. Licitación pública n.º 05/2011*. Obtenido de https://www.comprasestatales.gub.uy/Pliegos/pliego_a179576.pdf
- Udelar, FADU. (2013). *Maestría en construcción de obras de arquitectura. Gestión de proyecto y desarrollo de producto*. Montevideo.
- Udelar, FADU. (2013). *Maestría en construcción de obras de arquitectura. Gestión de proyecto y desarrollo de producto. Edificios y comunidades sustentables*. Montevideo: Udelar.
- UNE. (2006). ISO 7730:2006 Ergonomía del ambiente térmico. *Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local*. Madrid, España: AENOR.
- UNE. (2009). *Diagnóstico de edificios UNE 41805-1. Parte 1: Generalidades*. Madrid, España.
- UNIT. (2000). *Sistemas de gestión de calidad. Directrices para la mejora del desempeño*. Montevideo: UNIT.
- Valencia, N. (09 de abril de 2015). *Fábrica de Paisaje, primer lugar en concurso Sanatorio y Centro de Rehabilitación / Montevideo. Plataforma Arquitectura*. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765059/fabrica-de-paisaje-primer-lugar-en-concurso-sanatorio-y-centro-nacional-de-rehabilitacion-montevideo>
- Valor, J. (Junio de 2000). *Festival MET 2.0. Tráiler de ideas para una Arquitectura Avanzada*. Barcelona.
- Varini, C. (2009). Envolventes arquitectónicas. Nueva frontera para la sostenibilidad energético-ambiental. ¿Cuáles modelos y cuáles aplicaciones? *Alarife*, (17), 79. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3195192>
- Yin, R. (2004). *Case Study Research: Design and Methods* Thousand Oaks.: Sage Publications.
- Zumthor, P. (2004). *Pensar la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.

Bibliografía

- Ábalos, I. (2008). La belleza termodinámica. (157).
- ANEP-PAEMFE. (s. f.). *Manual de uso y mantenimiento*. Obtenido de <http://www.paemfe.edu.uy/web/images/paemfe/manualusomantEdi.pdf>
- Aroztegui, J. (1985). Durabilidad y vida útil. *Arquitemas* (1).
- Azpilicueta, E. & Araujo, R. (2012). "El mito industrial". *Tectónica*, (38).
- Balmond, C. (2007). *Element*. New York: Prestel.
- BANTE. (2001). *Diccionario de arquitectura y construcción*. Madrid: Munilla Leria.
- Bender, R. (1976). Una visión de la construcción industrializada. España: Gustavo Gili.
- Berger, L. (Abril de 2013). *Edificações habitacionais - Desempenho e possíveis impactos no setor da construção civil na cidade do Rio de Janeiro* (tesis de grado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Blume, H. (1988). La construcción de la arquitectura técnica, diseño y estilo. (A. Lopera, Trad.) Madrid: Hermann Blume.
- Boulle, E. (1985). *Arquitectura*. Ensayo sobre el arte. Barcelona: Gustavo Gili.
- Burdek, B. (1984). *Diseño, teoría e historia*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Canela, L. & Riccetto, E. (2014). *Sistemas constructivos alternativos en ayuda mutua. ¿Será posible?* (tesina enmarcada en Opcional Cooperativas de Vivienda). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Montevideo.
- CASYC. (Mayo de 2012). *Serie monitoreo del plan de estudios 2002. Informe III / Diagnóstico*. Obtenido de <http://www.fadu.edu.uy/casyc/files/2012/05/Diagnostico-plan2002.pdf>
- CEIP. (23 de setiembre de 2013). Inversión en nueva escuela de tiempo completo de Pando. *CEIP*. Obtenido de <http://www.ceip.edu.uy/prensa/315-anep-invir-29millones>
- Centro de Información Oficial. (29 de julio de 1994). Decreto n.º 327/994. Reglamentación a forma de inscripción y obtención de personería jurídica de instituciones de asistencia técnica. Obtenido de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/327-1994>
- Centro de Información Oficial. (20 de mayo de 2014). Decreto n.º 125/014. Reglamentación del Convenio Internacional de Trabajo n.º 167, sobre seguridad y salud en la construcción ratificado por la Ley 17.584. Obtenido de <http://www.impo.com.uy/bases/decretos/125-2014>
- Ciemsá S. A. (2020). www.ciemsá.com.uy. Obtenido de <https://www.ciemsá.com.uy/> (<https://www.ciemsá.com.uy/construccion.php>)
- Corporación Nacional para el Desarrollo. (2016). *30 años acompañando el desarrollo del país*. Obtenido de https://www.cnd.org.uy/sites/default/files/2019-09/CND_30_anos_Acompinando_el_desarrollo_del_pais.pdf
- Curbelo, C. (21 de febrero de 2017). Workspaces > estudio FGM. *Mirá mamá*. Obtenido de <http://miramama.com.uy/2017/02/workspaces-estudio-fgm/#more-14282>
- De Saja, S., Pérez, M. et al. (2005). *Materiales: estructura, propiedades y aplicaciones*. España: Thomson-Paraninfo.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

Diccionario de Arquitectura y Construcción. (2020). *Diccionario de Arquitectura y Construcción*.

Obtenido de <https://www.parro.com.ar/index.php>

Dirección General de Arquitectura. (s. f.). Nuevo local en Parque Rodó para la FIC. *Sitio del*

Prorectorado de gestión administrativa. Dirección General Arquitectura. Obtenido de

<http://gestion.udelar.edu.uy/arquitectura/proyectos/>

El País. (1999). *Proyecto Manual técnico de la construcción*. El País.

El País. (2001). *Proyecto Manual técnico de la construcción*. El País.

El País. (2003). *Proyecto Manual técnico de la construcción*. El País.

El País. (2005). *Proyecto Manual técnico de la construcción*. El País.

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. (s. f.). *Plan de estudios de la carrera de*

Arquitectura 2015. Obtenido de <http://www.fadu.edu.uy/bedelia/files/2019/10/Plan-de-estudios-de-la-carrera-de-arquitectura-2015.pdf>

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Cátedra de Construcción. (2019). Construcción I, II y III. Bibliografía de los cursos. Montevideo, Uruguay.

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. (2 de diciembre de 2015). Arquitectura y construcción. *A&P continuidad*, (3), 64.

Fernández, R. (1999). El proyecto final. Montevideo: Dos Puntos.

Fontana Cabezas, J. (2015). *Sobre esqueletos de gigantes: el paradigma de la complejidad de las estructuras arquitectónicas*. Montevideo: Espacio interdisciplinario Udelar.

Foster, M. (1988). *La construcción de la Arquitectura. Técnica, diseño y estilo*. España: H. Blume.

Frampton, K. (1984). *Historia crítica de la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Gustavo Gili.

Frampton, K. (1999). *Estudios sobre cultura tectónica. Poéticas de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX*. Madrid: Ediciones Akal.

Fundación Arquia. (2013). *Interior*. [Catálogo del Pabellón español presentado en la XIV Bienal de Venecia de 2014].

García de la Mora, J. (2015). *La transformación de la fachada en la arquitectura del siglo XX*.

Evolución de los elementos arquitectónicos hacia el espacio único (tesis doctoral).

Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de

http://oa.upm.es/40986/1/JESUS_DONAIRE_GARCIA_DE_LA_MORA_01.pdf

García, J. R. (2009). *Construir como proyecto. Una introducción a la materialidad arquitectónica*.

Buenos Aires: Nobuko.

Gay, A. (2010). *La ciencia, la técnica y la tecnología*. TecnoRed Educativa.

(<http://bd.unsl.edu.ar/download.php?id=196#:~:text=Sintetizando%2C%20podemos%20de%20que%20la,satisfacer%20sus%20necesidades%20o%20deseos>)

Gómez Sena, L. & Folga, A. (2014). Trazabilidad de la obra pública. Montevideo: Facultad de

Arquitectura Diseño y Urbanismo, Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Hegger, M., Drexler, H. & Zeumer, M. (2010). *Materiales*. Barcelona: Gustavo Gili.

Hildebrandt, G. (11 de enero de 2016). El papel de la envolvente en la arquitectura sostenible.

Hildebrandt Gruppe. Obtenido de <http://www.hildebrandt.cl/el-papel-de-la-envolvente-en-la-arquitectura-sostenible/>

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

- Hopenhaym, M. & Stolovich, L. (1985). *La industria de la construcción en el Uruguay*. Uruguay: CIEDUR.
- Jacomy, B. (1992). *Historia de las técnicas*. Buenos Aires: Losada.
- Jourda, F. H. (2012). *Pequeño manual del proyecto sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili.
- LGD Arquitectos. (s. f.). www.lgdarquitectos.com. Obtenido de <https://lgdarquitectos.com/quienes-somos.php>
- Maldonado, T. (2002). Técnica y cultura. El debate alemán entre Bismarck y Weimar. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Martí Aris, C. (1993). *Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Martínez Corbelia, C. (1992). La concepción arquitectónica y la industrialización. Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (Enero - abril de 1996). Envolventes (I) - fachadas Ligeras. *Tectónica*, (1), 112.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (Mayo - agosto de 1996). Envolventes (II) - cerramientos pesados: aplacados y paneles. *Tectónica*, (2), 122.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (1997). Prefabricado. *Tectónica*, (5), 110.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (Enero - abril de 1998). Dossier construcción - junta seca. *Tectónica*, (7), 112.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (Setiembre - diciembre de 1998). Acero (I). *Tectónica*, (9), 28.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (Mayo - agosto de 1998). Cubiertas (II) - inclinadas. *Tectónica*, (8), 110.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (1999). In situ. *Tectónica*, (3), 120.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (1999). Cubiertas (I) - planas. *Tectónica*, (6), 113.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (1999). El hueco. *Tectónica*, (4), 112.
- Marzo, J. M. & Quintáns, C. (s. f.). Vidrio (I). *Tectónica*, (10), 115.
- Miravete, A. (1994). Los nuevos materiales de la construcción. Barcelona: Reverté S. A.
- Muntañola, J. (1981). Poética y arquitectura. Barcelona: Anagrama.
- Nudelman, J. & Méndez, M. (Enero - abril 2014). ¿Cómo estamos en arquitectura? Boletín SAU (Sociedad de Arquitectos del Uruguay). Montevideo: Objeto Directo.
- Patrón, V. (1996). Una historia superficial. *Tectónica* (1).
- Pérez-Somarriba, F. (1996). Las innovaciones tecnológicas en la arquitectura. *Informes de la construcción*, 48, 446.
- Ramírez Peña, C. (2014). *Cooperativas de vivienda, tecnología y ayuda mutua: ensayos de tolerancia al cambio* (tesis de grado). Facultad de Ciencias Sociales, Montevideo.
- Samaja, J. (2001). *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de una investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Segura Contreras, R. (Enero - julio de 2012). Pielés arquitectónicas: de la fachada a la envolvente. *RUA*, (7).

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Sityá, C. (Mayo - junio de 2014). "Escuela e Identidad " Boletín SAU

Terence, R. (1996). *Light construction: ligereza y transparencia en la arquitectura de los 90*.
Barcelona: Gustavo Gili.

Udelar. (Agosto de 2009). Plan de Obras de Mediano y Largo Plazo en Perspectiva Académica
Documento 1 - Informe final. Montevideo, Uruguay. https://udelar.edu.uy/plandeobras/wp-content/uploads/sites/33/2013/09/Informe-FINAL-DOCUMENTO-1_AGOSTO-09.pdf

UNIT (2013). Proyectos de construcción de edificaciones - Desarrollo del proyecto de arquitectura
- Proceso y documentación 1208:2013. Montevideo.

UNIT. (Marzo de 2001). Sistemas de Gestión de Calidad. Directrices para la mejora del
desempeño. ISO 9004. Versión 2000. Para la construcción. Montevideo.

Ynzenga, B. (2013). *La materia del espacio arquitectónico*. Buenos Aires: Nobuko.

ISO 9004. Versión 2000. Para la construcción. Montevideo.

YNZENGA, B. (2013). *La materia del espacio arquitectónico*. Buenos Aires: Nobuko.

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Apéndice

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

Entrevistas

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

Tabla de entrevistados por caso y por fase

	IDEACIÓN	AJUSTE	MATERIALIZACIÓN	USO Y OPERACIÓN
SANATORIO BANCO DE SEGUROS DEL ESTADO	Arq. Diego Pérez Proyectista Fábrica de Paisaje	Arq. Diego Pérez Proyectista Fábrica de Paisaje	Arq. Orlando Lassus Jefe de obra Empresa Stiler S. A.	Eliezer Pedoti Encargado de mantenimiento
CENTRO PARQUE BATLLE	Arq. Eduardo Laurito Proyectista Supervisor de obra DGA	Arq. Eduardo Laurito Proyectista Supervisor de obra DGA	Arq. Eduardo Laurito Proyectista Supervisor de obra DGA	Lic. Nut. Claudia Suárez Docente agregada del Departamento de Administración de Servicio de Alimentación y Nutrición
INSTITUTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL	Arq. Daniel Calzada Proyectista DGA	Arq. Daniel Calzada Proyectista DGA	Arq. Maximiliano Irigoyen Jefe de obra Empresa Stiler S. A.	Dra. Cecilia Cajarville Decana interina de Facultad de Veterinaria
ANEXO TORRE EJECUTIVA	Arq. Javier Olascoaga Proyectista Estudio FGM	Arq. Javier Olascoaga Proyectista Estudio FGM	Arq. Daniel González Jefe de obra Supervisor CND	Arq. Viviana Vilela Dirección Infraestructura Presidencia de la República
PORTAL DEL POLONIO	Arq. Federico Gastambide Proyectista Estudio LGD	Arq. Federico Gastambide Proyectista Estudio LGD	Ing. Álvaro Piñeyría Jefe de obra Empresa Nalcor S. A.	Lucía Sena Trabajadora en el Centro de Información Turística
COVICORDÓN	Arq. Elbia Palomeque Arq. Guillermo Fernández Proyectistas IAT CEDAS	Arq. Elbia Palomeque Arq. Guillermo Fernández Proyectistas IAT CEDAS	Arq. Elbia Palomeque Arq. Guillermo Fernández Proyectistas IAT CEDAS	Héctor Joel Silvera Cooperativista
DATA CENTER	Arq. Carina Curbelo - Arq. Carlos Rodríguez Proyectistas División Arquitectura Antel	Arq. Carina Curbelo - Arq. Carlos Rodríguez Proyectistas División Arquitectura Antel Arq. Santiago Lenzi Proyectista	Ing. Andrés Lema Líder de proyecto Arq. Felipe Lessa Dirección de obra de empresa Ciemsa	Ing. Diego Durán Gerente de Operaciones Antel Data Center Pando
ESCUELA 296 PANDO SUR	Arq. Lucía Lombardi Proyectista PAEPU	Arq. Lucía Lombardi Proyectista PAEPU	Arq. Virginia Gallardo Jefa de obra Empresa Filipiak Ingeniería S. R. L.	Verónica Díaz Secretaria de la escuela

LA ARQUITECTURA COMO PROCESO TÉCNICO-PROYECTUAL
Envoltentes en la obra pública uruguaya reciente

I_IDEACIÓN	II_AJUSTE	III_MATERIALIZACIÓN	IV_USO Y OPERACIÓN
Del preproyecto al anteproyecto	Del anteproyecto al proyecto	Del proyecto a la obra	De la obra al habitar
<p>a) Preexistencias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implantación 2. Medio natural - lugar 3. Cultura - tradición 4. Contexto <p>b) Requisitos - perfiles del encargo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa 2. Tipo de construcción - contexto productivo 3. Diseño 4. Costo 5. Plazo <p>c) Normativa</p> <p>d) Forma y materialidad</p> <p>e) Representación</p> <p>f) Ambiente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplazamiento 2. Forma 3. Función 	<p>a) Sistemas de gestión</p> <p>b) Documentación y especificación de la propuesta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De proyecto - obra 2. De seguridad 3. De medioambiente 4. De mantenimiento y conservación <p>c) Definición técnico-proyectual</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes tradición - innovación 2. Definición de materiales 3. Instalaciones 4. Software 5. Mantenimiento <p>d) Ambiente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilidad - adaptabilidad 2. Asoleo - ventilación- iluminación 3. Gestión del agua 4. Materiales 5. Energías 	<p>a) Sistemas de gestión</p> <p>b) Tecnologías constructivas</p> <p>c) Gestión humana</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Personal - operarios 2. Seguridad <p>d) Maquinaria y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Montaje y ensamblaje - máquinas y equipos 2. Seguridad <p>e) Procesos en obra</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En relación con el proceso de Proyecto 2. Problemas y dificultades de ejecución 3. Imprevistos <p>f) Ambiente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seguridad e higiene - monitoreo ambiental 2. Energía 3. Gestión del agua 	<p>a) Antecedentes</p> <p>b) Evaluación de desempeño</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requerimientos térmicos 2. Requerimientos lumínicos 3. Requerimientos acústicos 4. Seguridad 5. Mantenimiento 6. Aspectos psicológicos <p>c) Ambiente</p>

Tabla de dimensiones de cada fase

I_ IDEACIÓN

Del preproyecto al anteproyecto

a) Preexistencias

la1. Implantación

¿Qué aspectos o elementos del sitio tuvieron más incidencia en el proyecto?

- Vistas
- Topografía
- Vegetación
- Cursos de agua
- Paisaje
- Otros

la2. Medio natural - lugar

¿Qué oportunidades de proyecto encontró en estas claves del sitio respecto de la envolvente?

- Orientación
- Vientos (incidencia, carga dinámica)
- Lluvia
- Asoleamiento
- Temperatura
- Sonido ambiente

la3. Cultura - tradición

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal o colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

la4. Contexto

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

¿Cómo es la implantación del edificio en el contexto físico?

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano - natural y envolvente - interior?

¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

b) Requisitos - perfiles del encargo

lb1. Programa

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su cualidad de obra pública?

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

¿Existe una "intencionalidad" explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

Ib2. Tipo de construcción - contexto productivo

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

¿Qué elementos de la dimensión tecnológica entienden beneficiaron el proyecto en la fase de ideación?

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente?

- Transparente - opaco
- Texturas - colores
- Especializado - no especializado
- Monocapa- multicapa
- Superficial - volumétrico
- Fijo - móvil

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

Ib3. Diseño

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

Ib4. Costo

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

Ib5. Plazo

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

c) Normativa

¿Cómo incidieron la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad?

¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó la adopción de estos estándares?

d) Forma y materialidad

¿Cómo atiende la envolvente la estrategia de proyecto?

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad pretendida?

¿Se consideraron otras referencias? ¿Cuáles?

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron?

- Relación con el exterior
- Relación con el paisaje natural y construido
- Lenguajes arquitectónicos
- Aspectos geométricos
- Dimensiones y formas de superficies expuestas
- Acondicionamiento
- Relación con el interior

e) Representación

¿Cómo se documentaron las intenciones de proyecto?

¿Qué herramienta de representación (croquis, renders, maquetas, planos, otros) utilizó en las fases de ideación?

¿Se confeccionaron modelos, muestras a escalas o prototipos?

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quién correspondiera?

f) Ambiente

If1. Emplazamiento

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento?

¿Se prevé el recogimiento o la filtración del agua de lluvia para su reúso?
¿Cómo?

If2. Forma

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

If3. Función - programa

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

II_AJUSTE

Del anteproyecto al proyecto

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo?

- Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo.
- Equipo de asesores (instalaciones, acondicionamientos, estructuras, materiales, patologías, metrajista).

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

¿Cómo se documentó?

¿Existe algún tipo de certificación referida a control de calidad y gestión de procesos?

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

IIb1. De proyecto - obra

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

¿Cómo se especificaron los materiales, los componentes constructivos y sus instalaciones?

- Especificación por desempeño
- Normas nacionales e internacionales
- Descripción prescriptiva
- Ensayos
- Otros

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

¿Cómo se procede para la coordinación y la relación entre recaudos?

IIb2. De seguridad

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

IIb3. Medioambientales

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

IIb4. Mantenimiento y conservación

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento? ¿Cuáles son?

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente?

¿Qué aspectos considera?

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

c) Definición técnico-proyectual del componente constructivo

Ilc1. Antecedentes tradición - innovación

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente?

- Experiencia previa nacional o extranjera
- Retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas
- Recomendaciones
- Catálogo
- Certificaciones
- Investigación
- Nuevas concepciones de diseño (estructura)

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socio-ecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

¿Cómo considera que la introducción de nuevos materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

Ilc2. Definición de materiales

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

¿Se utilizó un método para la selección de materiales? ¿Cuál?

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en el proyecto?

¿Cuál es la incidencia de los materiales transformados en el consumo total de materiales?

¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller - planta?

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

¿Se previeron acciones a partir del fin de la vida útil de la envolvente?

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

¿Qué controles o ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación a obra?

Ilc3. Instalaciones

¿Cómo se integran las instalaciones a la envoltente?

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

Ilc4. Software

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada?

¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

Ilc5. Mantenimiento

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envoltente?

¿Cómo fue considerada la seguridad de quienes realicen las tareas de mantenimiento? ¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental?

¿Cuáles?

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida? ¿Cómo aplica en la definición del componte?

IlId1. Flexibilidad - adaptabilidad

¿Permite la resolución de la envoltente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

¿Permite la resolución de la envoltente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

¿Cómo facilitan los elementos estructurales a la resolución de cubierta, la separación entre estructura y acabados y las necesarias reorganizaciones de los edificios en el corto plazo?

IlId2. Asoleo - ventilación - iluminación

¿Cómo atiende la envoltente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

¿Qué elementos de ruptura de puentes térmicos se adoptaron en el proyecto de la envoltente?

¿Se previeron en la envoltente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

IlId3. Gestión del agua

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales además de aguas que no requieren procesos de potabilización? ¿Para qué usos se destina el agua recolectada? ¿Qué elementos permiten esa recolección?

IlId4. Materiales

¿Cómo atiende el proyecto de la envoltente una minimización en el consumo de recursos?

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

¿Se conoce la *performance* ambiental de los sistemas y materiales incorporados en la envolvente?

Ild5. Energía

¿Existen consideraciones, presunciones o estudios en relación con la energía incorporada en los materiales, la energía consumida en la materialización, la energía a consumir en el uso y la energía necesaria al fin de la vida útil?

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio? ¿Cuáles?

¿Qué repercusiones tiene la adopción de alternativas sobre la envolvente?

III_MATERIALIZACIÓN

Del proyecto a la obra

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional?

- Planificación (herramientas)
- Control (herramientas)
- Responsables

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase Proyecto y la fase Materialización? ¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende? ¿Cómo se documentó?

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas en la propuesta de proyecto en la propia fase de materialización? ¿Cuáles?

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales?

¿Qué materiales fueron producidos en obra?

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados?

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división y especialización del trabajo?

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares o atípicas en el proceso de obra?

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de obra?

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra?

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos? ¿Por qué?

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

c) Gestión humana

IIIc1. Personal - operarios

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial? ¿Quién fue el responsable de su control?

¿Cuál es la relación laboral entre el personal a cargo de la envolvente y el contratista?

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

¿Cuáles fueron las tareas, respecto de la envoltente, que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

IIIc2. Seguridad

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?
¿Entiende que pudo haberse previsto?

d) Maquinaria y equipos

III d1. Montaje y ensamblaje - máquinas y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envoltente?

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envoltente? ¿Quién controló su aplicación?

III.d2. Seguridad

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

e) Procesos en obra

IIIe1. En relación con el proceso de Proyecto

¿Cuáles fueron las principales decisiones tomadas en obra que refieren a la envoltente a pesar de las previsiones de Proyecto?

¿Fueron registradas y documentadas esas situaciones? ¿Cómo?

¿Qué consecuencias generaron estas decisiones en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

¿Qué decisiones del proceso de ejecución entendi beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

¿Fueron registrados y documentados esos beneficios? ¿Cómo?

IIIe2. Problemas y dificultades de ejecución

¿Cuáles fueron los principales problemas en la ejecución de la envoltente?

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas? ¿Cómo se procedió frente a ellos?

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

IIIe3. Imprevistos

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envoltente?

¿Qué motivó la generación del imprevisto? ¿Cómo se procedió frente a él?

¿Que implicó en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

f) Ambiente

III f1. Seguridad e higiene - monitoreo ambiental

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

III f2. Energía

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y los equipos?

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envolvente? ¿Cuáles?

¿Se midió y registró el consumo energético durante la obra?

III f3. Uso del agua

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

III f4. Consumo de recursos - gestión de residuos

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido y disposición final)?

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto (positivo o negativo) sobre el medioambiente?

IV_USO Y OPERACIÓN

De la obra al habitar

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio? ¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

¿Conoce o sabe de algún usuario que haya participado de las etapas de diseño?

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

¿Considera que la locación definida para el edificio fue acertada? ¿Por qué?

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para el buen desarrollo de las actividades previstas?

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

IVb1. Requerimientos térmicos (de estanqueidad, agua, aire y humedad)

¿Cómo evaluaría la variación de las temperaturas del interior del edificio durante distintas estaciones?

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

¿La climatización del edificio le resulta suficiente?

¿Conoce con qué energía funciona?

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

IVb2. Requerimientos lumínicos

¿Considera que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

¿Qué cambios propondría al respecto?

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

IVb3. Requerimientos acústicos

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas? ¿Qué cambios propondría al respecto?

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

IVb4. Seguridad

¿Encuentra el edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

¿Considera que el edificio presenta aspectos que atentan contra la seguridad física de los usuarios? ¿Cuáles? ¿Qué cambios propondría al respecto?

IVb5. Mantenimiento

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

¿Qué acciones relacionadas al mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

IVb6. Aspectos psicológicos

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

c) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad? ¿Cómo?

IDEACIÓN

a) Preexistencias

Dentro de la fase de ideación vamos a comenzar con el tema de las preexistencias ambientales. Seguramente, como eres el mismo entrevistado que en la fase de ajuste, te puede parecer que algunas preguntas se repiten. Igualmente me sirve como elemento de testeo.

Sí, sí, claro, cuando hay alguien que hace el ejecutivo y hay otro equipo.

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

En realidad hay unos aspectos que tienen que ver más con el concepto general. En general, en casi todos los proyectos nos gusta reflexionar a propósito de los contextos ampliados y en particular en este creo que también estamos en la misma línea. Hay un concepto general que es esta idea como de pensar sobre un programa específico, pero con características que tienen que ver con pensar que la recuperación se puede dar en unos ambientes bastantes naturales. Si se pueden poner, entonces, estas cuestiones como la topografía, los vínculos entre los espacios, la vegetación y la relación de materialidad con estas cuestiones, es pensar los jardines articulando todo el proyecto. Además el terreno era estrecho, o sea, no era un proyecto que tenía relaciones con linderos, ya que no existían (o que iban a existir), pero que definía una calle de un lado, el Hospital Policial del otro, un frente público, el acceso que iba a ser Varela, un fondo que tenía que ver más con la ciudad discreta y una conexión que se está desarrollando actualmente. Ahí también hay una diferencia topográfica entre un lado y el otro y esos patios empiezan a articular todos esos temas juntos. Yo creo que el concepto general del proyecto en esta etapa de ideación tiene que ver con registrar casi todas estas partes que tú nombras en la pregunta.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

Este es un llamado particular, que no es un concurso donde uno tiene la libertad para proceder, sino que el anteproyecto se presentaba con un grado de definición bastante alto y con cierta precisión económica, porque era un precio que había que cumplir. Con lo cual hay una consideración, si se quiere, estética; una consideración ética, que tiene que ver más con cuestiones de orientación y tal, y una consideración económica, que funcionan las tres juntas. La

envolvente registra el concepto general del proyecto, estos jardines atienden orientaciones, atienden cuestiones de asoleamiento, atienden construcción de temperaturas, pero más desde lo ambiental que en otros sentidos. O sea que sí, las oportunidades del sitio están en relación con un concepto del proyecto y la envolvente los entiende y trata de hacerlas propias.

¿La envolvente condensa esas oportunidades?

Y sí, intenta condensarlas pero, a su vez, asumir variables económicas y tecnológicas.

¿Podría hablarse de un anteproyecto ejecutivo?

Sí, hay cosas que se tienen que planillar más que a nivel de anteproyecto porque la empresa (nuestra contraparte para el concurso licitación) lo requiere, sobre todo las cosas que pueden definir un costo clave del proyecto.

¿Al equipo de Proyecto se le pidió un ajuste? O sea, ¿ustedes hicieron una primera presentación con la empresa?

Nosotros no es la primera vez que hacemos este tipo de cosas, de hecho nos presentamos al TEA y sacamos un segundo premio. Lo que sí tenemos con la empresa es un *feedback* durante la etapa de ideación que es bueno.

Claro. La CND después al equipo ganador del concurso le pide específicamente el proyecto ejecutivo.

Sí, y se precisa posteriormente a la jura del concurso, con tiempo bastante acotado. No es un concurso de ideas o estrictamente de anteproyecto, es la figura de concurso-licitación, un modelo que por un lado es muy pragmático y operativo, pero por otro es un poco perverso, dado que no todo el mundo puede acceder a una empresa constructora que pueda cualificar para desarrollar estos emprendimientos. Por otro lado tiene la ventaja que las cosas tienen valor preciso y, si bien pueden ajustarse, deben construirse dentro de los márgenes que se licitó, técnica y económicamente.

Dentro de la cultura tradicional de la arquitectura, ¿qué elementos refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficios, praxis)? ¿Constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente y cómo se los consideró?

En realidad nosotros tampoco somos una oficina que tenga tantísima experiencia o tradición. Sí tiene una fuerte reflexión del caso en concreto y su argumento conceptual y material. A propósito, si se sigue una supuesta tradición constructiva, creemos que no, es un edificio muy mixto,

tecnologías más tradicionales, hormigón armado y mamposterías y después tecnologías de montaje.

Quizás algunas tecnologías las habíamos ensayado, poder extrañar el uso de un material, usarlo de otra manera para conseguir otros valores éticos, estéticos. Los parasoles de Uglass, por ejemplo, que en vez de usarlos como cerramiento lineal, los usamos perpendiculares a la fachada, con eso se parte la luz y se genera una imagen distinta. En realidad también hay una cuestión cultural y actitudinal en esa búsqueda, no utilizar solamente un repertorio homologado, ni por obligación ni por formación interna, sino entender qué es lo más apropiado para este uso en particular. En los términos, como decíamos antes, económicos y estéticos.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote previo en que se implanta el edificio?

En realidad estaba en las bases del llamado, pero me parece que es una condición geográfica interesante, una nueva centralidad que se está generando y una conectividad fuerte. Es el centro geográfico de la ciudad, para un sanatorio es fundamental.

¿Cómo es la implantación del edificio en el contexto físico?

El edificio reconoce la Avenida Varela como su acceso principal y después va generando una serie de piezas articuladas con estos jardines que van desde lo más público sobre Varela, en un gradiente de privacidad, desde el frente más público hasta el fondo más privado, donde se encuentra toda la central de energía y gases. Entonces eso va generando desde el frente hacia el fondo una graduación de usos que también se articula desde arriba hacia abajo. Los programas más públicos están abajo y los más privados están arriba, aunque ese diagrama original básico se termina sofisticando conforme se precisó el proyecto.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano - natural y envolvente - interior? ¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

Diría que como todas a la vez. Porque en realidad genera un sistema de regulaciones, en algunos casos, de aperturas y de clausuras que están supeditadas a los programas. Un programa hospitalario es bastante duro en esos términos, entonces tiene una serie de requerimientos muy precisos.

Una de las apuestas del proyecto fue básicamente darles muchos tamaños a esos espacios exteriores, con lo cual las piezas de este basamento en L pretendían funcionar casi transparentes, o sea, que uno pudiera recorrer visualmente la profundidad de todo el edificio. Los programas de uso público están vinculados a este lugar, con lo cual hay mayores aperturas en esos casos.

Entonces siempre es reguladora y amortiguadora, funciona como filtro en algunos casos y responde a veces a cuestiones estéticas en otros. Siempre estuve en la intención general del proyecto esta relación entre un frente que es totalmente vidriado, de hecho, esas fachadas son completamente vidriadas con un cristal que tiene ciertas especificidades para poder performar correctamente. En ese sentido se ubican las áreas públicas, salas de espera y de rehabilitación. En el otro sentido, el basamento lo que tiene es una decisión estética y funcional más compacta, una única monomaterialidad que, además de alojar programas más cerrados, lo que nos permite es reafirmar nuevamente esa penetración frente-fondo en el proyecto.

b) Requisitos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su cualidad de obra pública?

Lo decía desde el principio, en realidad el pliego de condiciones era un pliego superpreciso tanto para la empresa constructora como para el proyecto, donde cada local tiene dimensiones, especificaciones técnicas, superdetallado. Esas cosas tan específicas a veces no registran tampoco cambios, movimientos o ajustes que fueron de los tires y aflojes en el proceso. En general todos los asesores, todo el equipo de proyecto y la empresa constructora tuvieron que trabajar cumpliendo con las bases, con el pliego en este caso. Todo estaba estipulado.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

Bueno, creo que en el caso de arquitectura hospitalaria es clave. En este sentido el edificio es como bastante sincero en su relación programa-envolvente. Las condiciones del programa definen condiciones de confort, de privacidad, de apertura y de cierre, una clara relación con los espacios interiores. La envolvente traduce eso, no lo esconde, lo hace bastante lineal.

¿Cómo es la relación funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

Uno podría decir que el edificio se compone de dos volúmenes, que cada uno tiene sus particularidades. Un volumen es el basamento en forma de E y un bloque lineal articulado por sobre este con las áreas de internación del programa, son básicamente unidades repetitivas de habitaciones. Cada uno de esos dos volúmenes tiene sistemas de envolvente diferenciales. El inferior con paneles de PIR y terminación Aluzinc en un color único para construir este basamento, para tener una referencia moderna de edificios más clásicos. El volumen superior con estructura horizontal de hormigón y entre la estructura para notar esa horizontalidad que el proyecto planteaba, paneles PIR también como cerramientos y carpinterías de aluminio y cristal. Las

cubiertas de ambos volúmenes son también de paneles PIR sobre estructura metálica con membranas de PVC. En los testeros del basamento en E en realidad están todos los volúmenes de servicio y más opacos, con vanos menores que tienen que ver con las cosas que hay detrás, baños, circulaciones, servicios.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

Entender que hay dos mundos en este proyecto, uno que es de uso más amplio en las plantas inferiores, más público, y otro más cerrado. Todo eso se traduce a nivel estético.

¿Hubo voluntad de que fuera evidente que es una obra pública?

Entendimos que era un edificio que se debía una imagen institucional, fue una estrategia del proyecto. Con un sistema de rampas en el acceso y un pórtico que te va a buscar. Es el banco de todos los trabajadores, es el hospital de todos los trabajadores, tiene que ser, hay que sentirse orgulloso de eso también.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

En realidad sí y no. Digamos que estaba incluido en las bases del concurso, estaba como muy considerado quiénes iban a usar el edificio. En otros proyectos obviamente hay una interacción más fuerte. Pero no hubo ida y vuelta fuerte durante el proceso con las contrapartes.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

Durante la obra hubieron muchas instancias donde el personal seguía aportando especificidad, miraba y opinaba y eran momentos a veces traumáticos.

¿Cómo intervienen las técnicas constructivas seleccionadas en el proceso de diseño (soporte - guía)?

Como soporte y como guía. Se contaba con este *feedback* por el modelo de trabajo y hubo un fuerte de cómo deberían ser algunas soluciones, qué materiales podríamos usar, como debería ejecutarse la obra, qué era más funcional y qué no. Me parece que ahí está lo interesante, y es una cosa que hemos aprendido con el tiempo, el proyecto es un sistema de decisiones y relaciones entre partes. Los proyectos tendrían que poder resistir cambios, tener resiliencia sin perder su condición originaria.

¿Considera que la participación de la empresa ayuda, acerca, a la componente técnica al proyecto?

Creo que sí, hoy quizás exista un divorcio importante entre el mundo del proyecto y la construcción. A nosotros, por edad y por habernos de repente encontrado con algunos encargos que te obligan a pensar, eso nos arrimó bastante a la dimensión tecnológica del proyecto. Me parece que romper esos límites tiene que ver con esto, me parece que es un tema importante. Las técnicas y tecnologías constructivas de alguna manera retroalimentaron todo el proceso. A veces te obligan a estudiar, a entender por qué, cómo cumplen con las mejores condiciones y a veces hasta darse cuenta que es mejor que lo previsto. Entonces me parece que es muy enriquecedor.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

Originalmente a nivel de anteproyecto pensamos en todo esto como un edificio tradicional, toda una estructura de hormigón armado y que iba a ser más de muros tradicionales, si se quiere, muro doble. Y de repente en algún momento en idas y vueltas apareció el sistema de paneles PIR. Eso fue muy interesante, fue un desarrollo para nosotros. Nos llevó a pensar un montón de otras cosas más y fue una gran oportunidad.

¿Limitantes? Siempre las hay, porque uno no conoce y tiene que estudiar, pero también fue muy interesante empezar a ver las articulaciones y procesos que hay en esto. La estructura de hormigón armado no fue prefabricada, sino *in situ*, las estructuras metálicas vinieron de China. El proyecto de la estructura lo hizo Magnone, se reajustó para modularse en contenedores, Magnone lo chequeó en Uruguay, lo chequeamos nosotros también, todos los días estábamos coordinando a distancia. Todo llegó seriado. Los paneles venían de España. Entonces la estructura de soportes de los paneles, que era metálica, venía de China, los paneles venían de España y nosotros teníamos que hacer la articulación desde Montevideo. Hablando al milímetro, pensar la holgura como un tema de proyecto es importante. En estos sistemas es fundamental. Aparte la mitad de la estructura portante era ejecutada *in situ* y tenía ajustes menores por el propio proceso.

O sea que el uso del sistema en sí fue interesante. Fue una oportunidad el poder desarrollar el proyecto con un nuevo sistema y tener que coordinar procedencias. ¿Eso fue un aprendizaje?

Sin duda, en realidad para la empresa también. Porque estos paneles ya los había probado en el shopping de Las Piedras, así como la estructura metálica. Empieza también a haber una cuestión económica que juega y que obliga a considerarse en el proyecto y a buscarle potencialidades en términos de proyecto.

¿Qué elementos de la dimensión tecnológica entienden beneficiaron el proyecto en la fase de ideación?

La modulación fue clave para la dimensión tecnológica. Repensar ahí unas piezas de reajuste que lo que hacían era reajustar el módulo para que los paneles funcionaran. La ventana era la pieza de ajuste que se producía aquí. El panel venía por la bobina con un ancho de 90. Nuestro módulo (pensado previo a esta incorporación) no era múltiplo exacto, entonces diseñamos esas piezas de carpintería de ajuste que nos permitieron resolver.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

Ya marqué todas, una cosa tiene que ver con la condición de edificio complejo. Creo que la base programática del edificio obliga a asumir muchas de estas intenciones. Tiene unas relaciones de transparente-opaco, cuestiones de texturas, cambio de colores. El efecto fuerte de la textura tiene que ver en relación con el verde. La textura es el vegetal.

¿Qué aspecto del tipo de construcción elegida, ya sea de industrial hasta artesanal, presenta una relación directa con la formalización de la envolvente?

Creo que casi todo. Probablemente la envolvente tiene que ver más con la industrial, digamos, más allá de que la estructura portante del edificio sea HA, en su mayoría todo el resto es como más pensado con alto grado de industrialización. Estructuras metálicas y elementos de montaje y cierre.

¿Qué aspectos del contexto productivo en cuanto a mano de obra y materiales reconocen incidieron en el desarrollo de la propuesta?

Creo que lo consideramos siempre, sabíamos cómo y dónde poder negociar y dónde no.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura, otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

Sí, en todos estos pliegos, tanto administrativos como programáticos específicos y constructivos y la normativa del Ministerio. De hecho, una vez que hacíamos el proyecto y cumplíamos con el pliego, en realidad el Ministerio lo tenía que aprobar. Y muchas cosas que el pliego preveía, el Ministerio no las quería, o viceversa, cada uno con su escuela; el proyecto debe articular. Y de hecho las bases también estaban formuladas con su escuela. Específicamente para la envolvente

las pautas se vinculan a las condiciones de confort, aspectos más técnicos y vinculados a eso, por ejemplo, que tenga la temperatura que tiene que tener, que no condense, etcétera.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

No, fue como medio natural por el proceso. Se dio muy natural.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

A nivel de anteproyecto, decididamente fue bastante ambiguo cómo se presentó. Creo que no gana el material, sino que gana más una idea sobre el lugar y una organización interna razonable y su relación con el exterior. En los renders hay un despiece vertical que después tiene que cambiar un poco. Ahí hubo unos cambios que tuvimos que hacer por cuestiones económicas. Los paneles PIR aparecieron después en el proyecto ejecutivo y era como una estrategia que estábamos viendo para tener un margen, siempre que este fuera aprobado por el comitente, que en este caso no es el banco, sino que es la CND. Lo que evalúa es el aval de los proyectistas y después las responsabilidades técnicas de eso. La empresa se hace responsable por tanto tiempo para que cumpla las especificaciones del pliego.

¿El costo en la envolvente fue estipulado en relación con el costo total?

Ahí no tengo mayor idea. Yo estimo que sí. Creo que es una buena pregunta para el contratista. Pero, por ejemplo, en el anteproyecto, en el concurso, había parasoles de Uglass verticales presentados de manera ambigua. Pasamos por muchas situaciones: opacos, que fueran de cristal solo, de Uglass, que ya los habíamos ensayado para otra obra y nos había gustado. Había un costo establecido para los parasoles y lo que teníamos que hacer era dimensionar para que se ajustara a ese costo.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

La condición modular de todas estas piezas lo facilita. En realidad hay un sobrante de paneles, pero nada más. De los parasoles hay en plaza. Creo que no se previó presupuesto para mantenimiento, pero se realizó una licitación aparte por el comitente. En realidad no estaba previsto confeccionar manuales para mantenimiento, esto era de responsabilidad de la empresa, así como documentación conforme de obra.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

El plazo a nivel de proyecto sobre todo el ejecutivo era muy menor, o sea, estaba mal desde el día cero. Hacer un proyecto de 15 000 m² en cinco meses no parece razonable. Sin perjuicio de esto se logró completar, obviamente con etapas, observaciones y correcciones que llevan el tiempo que hubiera sido razonable considerar en un principio. Si bien pudieron haber restricciones, se buscaron las estrategias en el proyecto para subsanarlas.

En relación con el plazo de obra, ¿te parece que la opción para la envolvente fue un beneficio?

Creo que sí, se ejecutó rápido. Aparte claro, era una etapabilidad muy razonable, se colocó la estructura metálica, que venía prearmada, después se fijaba cada panel y estos entre ellos por el propio diseño de machimbre macho-hembra. Luego las aberturas, y empezaron en el interior ya cerrado. Este proceso nos sorprendió, en un momento el edificio se cerró, venía lento, llegaron las cosas y avanzó diferencialmente en muy poco tiempo. Después se volvió a entretecer razonablemente el proceso de los interiores.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

Te diría más que nada la simbrería, babetas y cosas que eran más a medida. En general vinieron preparados, pero también venían los plegados por 12 m y acá se cortaban y se terminaban *in situ*. Esa creo que fue la parte que quizás se atrasó un poquito más, como las cuestiones donde había más particularidades.

c) Normativa**¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?**

Muy poco, porque en realidad se generó un volumen capaz, y el proyecto estaba dentro de ese volumen capaz. El proyecto tenía una normativa especial. Para el concurso había una normativa específica, sin perjuicio de esto se tuvo que presentar un trámite en consulta a regulación territorial, previo al permiso de construcción. En cuanto a la altura, estaba la referencia del Policial, que es la altura de la parte alta del edificio, después existían retiros, otras afectaciones. Y sobre todo hubo muchas dudas en cuanto a la calle lateral hasta avanzada la obra. En relación con la envolvente no afectó directamente, más allá de la conformación morfológica del proyecto.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó la adopción de estos?

Bueno, sobre todo porque en el pliego se solicitaba, o sea, venía con las bases y pliegos que, como detallamos, eran muy específicos y exigentes y los materiales que se elegían tenían que cumplir con eso. En particular, tipos de coeficiente de transmitancia, de resistencia, calidades y cualidades de limpieza, etcétera. De hecho la asesoría al concurso revisaba en detalle a nivel de proyecto. Para nosotros era seguro también trabajar con estos estándares y otros internacionales. Cualquier ajuste a lo solicitado debería ser de calidad similar o superior.

d) Forma y materialidad**¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?**

Creo que se incorpora desde el anteproyecto atendiendo estas condiciones del proyecto general, es muy definitivo. Puede variar, pero siempre está pensada en función de eso.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

No directamente. Pero, por ejemplo, en algún momento hablábamos del BROU en 18 de Julio, cosas que había ahí respecto de los cristales, de la marquesina, de espacios a dobles alturas, de la institucionalidad. El proyecto es muy correcto, demasiado correcto, si se quiere. Fue una de las estrategias para el concurso frenar algunos impulsos de diseñar y en el fondo le hizo bien, me parece que es un edificio bastante sobrio en cierto sentido.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

Acompaña.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

Básicamente neutra, pero hay unos efectos cromáticos; si se fijan en los paneles de arriba, son cuatro grises. Los colores, por ejemplo, fue por una decisión económica, tenían que ser de carta estándar. Dentro de esa restricción, se realizaron pruebas, renders, mirar, decidir y lo que construimos fue con cuatro colores: uno blanco y tres grises, y el efecto de los parasoles por delante que genera un luaré por el Uglass. Por una cuestión de perspectivas, en algunos casos lo ves casi opaco y el color del vidrio y amplifica. Y eso fue un proceso de ensayo y error. En la etapa

del concurso no planteamos el tema de los colores. Sí estaban las lamas verticales, pero ahí lo de los colores no.

Lo que sí sabíamos era que el basamento tenía que ser distinto y, después, el otro tema a atender era la cuestión de reflejo y sombra. Los cristales tienen un grado de reflexión, sobre todo los de abajo, por una cuestión térmica y de control solar por un lado, pero también por una cuestión de que, dependiendo de cómo los mires, reflejan los jardines o son más transparentes.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

Todos.

e) Representación

¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)

A nivel de concurso con la manera más tradicional. De hecho, estaba regulada la cantidad de imágenes que había que presentar. Eran tres imágenes, te daban los puntos de vista con los cuales había que presentarlas. Después, en fases un poquito más avanzadas, nosotros trabajamos con esquemas, modelos 3D específicos por zonas. No hicimos maqueta en este caso particular, fue modelado.

¿Se confeccionaron modelos o muestras prototipo?

Hicimos pruebas, pero no necesariamente prototipos, salvo con los parasoles, paneles y *curtain wall*. Hicimos pruebas porque sobre todo a veces las pruebas las pedía la CND. O sea, en el pliego mismo solicitaba pruebas, muestras, testeos. Sobre paneles, pedimos traer paneles a escala tamaño natural de los colores, porque no es lo mismo verlo antes que después incorporados en una pared que tiene 700 m de largo. Tuvimos una muestra del sistema de encastres, sistema de babetas, etcétera. Lo solicitamos nosotros porque era un cambio importante en la historia del proyecto y queríamos asegurarnos de que estaba bien. Además la empresa quería asegurarse de que también estaba bien, y CND quería tener todas las garantías.

¿Cómo se comunican las intenciones y argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Se comentaron primariamente con los cartones, mediante gráficos técnicos, esquemas, diagramas funcionales, imágenes, pero también mediante un argumento conceptual escrito, en nuestro trabajo escribimos mucho. Hay mucha consideración en esta cuestión a propósito de los jardines y de programas similares casi histórica, historiográfica, en nuestro argumento de proyecto aparece bastante.

f) Ambiente

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)

En este caso no afecta, no aplica. Sí las sombras propias arrojadas fueron consideradas para no ocasionar inconvenientes.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

En algún momento estaba el debate de si tenía que haber amortiguador por la cantidad de agua que tira esto. En realidad, el porcentaje de filtración que tiene el terreno entre los jardines se dimensionó para eso y todas las áreas de estacionamiento son como un Green Block. A nivel de esto lo que sí hay es agua calentada por paneles solares arriba y se redistribuye. Eso se ubica todo en la central de energía.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

Colaboran, los construyen. Nosotros no hablamos de patios, hablamos de jardines porque creemos que son unos jardines de uso y disfrute; los jardines construyen ambientes. Hay una imagen del concurso que para nosotros es la más intensa ambientalmente, que muestra paisaje extraño ahí adentro. Esperamos terminen así.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

Ahí hay una cuestión de transparencia, reflejos, aperturas y clausuras. Hay unos puentes que comunican programáticamente las salas de espera o los gimnasios a lugares de rehabilitación metidos dentro de esos jardines, que creo que es importante en ese sentido. Respecto a los edificios no hay mayor inconveniente; no son tan altos, solo dos niveles.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

Considero que sí, que habría que pensar en la economía más ampliamente. O sea, esas áreas, al ser tan abiertas, también tienen mucha más luz natural, volumen de aire, otra pieza programática. Este posible gasto de recursos produce a nuestro entender una eficiencia económica en otros aspectos. Acá, además de ser aire y luz, son áreas de uso y disfrute.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envoltente?

Por ahora no hay interferencias desde o hacia el entorno, y esperamos que siga así. Desde el punto de vista acústico tampoco. Creo que se ha transformado en una zona muy especializada, o sea, las viviendas están lejos; sí están en el fondo, pero están lejos. No sé qué va a pasar con Jefatura. De todas maneras, la propia forma e implantación entendemos atiende a esas posibles interferencias.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

Fábrica de paisaje lideró el proceso de proyecto, siguiendo con lo iniciado durante el anteproyecto ganador, junto con un gran equipo de asesores. Lo que hace el equipo proyectista es básicamente coordinar las asesorías e ingenierías con la empresa, que es parte fundamental del equipo. Las más tradicionales, si se quiere (Estructura, Lumínico, Eléctrico y tensiones débiles, Térmico y ventilación, Hidráulica y sanitaria, Combate y detección de incendio, etcétera), además algunas más específicas, como Gases médicos, Aislaciones especiales, Vialidad y Paisaje.

Trabajamos con asesoría de Aluminios del Uruguay y Claise por el sistema de *curtain wall*, que diseñamos bajo su supervisión, pero sobre un ajuste a los sistemas de catálogo, bajo un diseño específico que nos interesaba implementar por consideraciones de proyecto para mantener estrías verticales. Algo similar sucedió con las empresas proveedoras extranjeras para las envolventes.

No tuvimos asesor en patologías, este era un rol que tomaba la empresa y que en tal caso evaluábamos en conjunto con proveedores y asesores.

Tuvimos la asesoría a nivel de proyecto en paisaje, que se incorporó posteriormente al concurso, sobre una idea conceptual que desarrollamos nosotros.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

En nuestro caso, no hay dirección. La dirección es por parte de la empresa, si hay un apoyo y una supervisión. Y de nuevo, dudas, posibles omisiones o consideraciones, el equipo de proyecto lo fue resolviendo. Hay cosas que manejaba directamente la empresa, si eran cuestiones menores, pero cuando tenía que ver con aspectos o temas vinculados al diseño, o que había que afectar cuestiones del proyecto, la consulta se hacía al estudio y este desarrollaba alternativas. O sea que hubo bastante articulación en los procesos. A obra íbamos seguido, por interés personal y supervisión, así como por consultas puntuales o etapas de presentación de avances.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la de materialización?

Sí, positiva, porque me parece que de alguna manera tiene que ver con mejorar la *performance* del proyecto en todo sentido. Después claro, hay momentos de mucha tensión, porque en el fondo no

estás haciendo la dirección de obra, pero en parte acompañas. Está bueno, porque estuvimos en la gran mayoría de etapas acompañando a la empresa cuando entendía que eran temas de importancia. Probablemente esto también tenga que ver con que a CND le interese que se mantenga esta relación. O sea, nosotros no entregamos el proyecto ejecutivo y terminamos la tarea, sino que, por el contrario, estuvimos presentes en etapas de obra, por cuestiones y ajustes a pedidos del cliente o de la empresa, a veces por cosas que entendimos que era mejor proceder de tal manera; ese proceso fue bastante razonable, y en particular el *feedback* estudio-empresa.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

En la parte de proyecto creo que el control lo estaba dando la CND, de hecho fue un control bastante exhaustivo. El proyecto ejecutivo lo observan la CND y los asesores. Hubo observaciones a las entregas que se fueron salvando, ya sea por ajustes, argumentaciones o profundizaciones de la información presentada. En la realización del proyecto ejecutivo hay mucha mirada puesta por la CND. Tenían asesores de cada tema; era algo muy importante.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)?

En general, sí.

¿Ajustan a alguna otra norma?

No.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

En particular el estudio usa ZWCAD, que es un CAD de base antigua, en algún momento se sugería que tenía que estar todo armado en BIM, lo que pasa es que es un problema, ya que no todos los asesores trabajan en BIM. Creo que algunos de los temas que aparecieron en el proyecto hubieran sido salvados, pero seguramente hubiéramos tenido otros en el proceso.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

Yo te diría que todas y las clásicas, hay de todo. Desde detalles 1:1 hasta planos generales a 1:1000. En nuestro caso siempre aparece el responsable, quién dibuja y quién lo revisa. Después

tiene todo un sistema de revisiones, lo cual fue muy importante. Nosotros hacemos paquetes de revisiones contra etapa terminada, digamos, o sea, se reentrega todo con un sistema de revisión.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Muchas de esas cosas se solicitaban en pliego. Tenían que cumplir con ciertas características, con tal norma, por ejemplo, entonces había que cumplir y, si no, CND lo solicitaba en algún momento, pedía la ficha técnica de algunos materiales o ensayos. Hubo cambios en realidad cuando se presentaba la documentación. En general se especificaba en función de consideraciones generales de prestaciones y calidad, asumiendo algunas normas nacionales o internacionales; esto permitía a la empresa tener un poco de margen en el momento de la compra. Entonces lo que sí había que establecer eran las cosas que no estaban en el pliego, calidades y holguras.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

A nivel de esta etapa hubo una serie de cortes integrales, de sistemas de modulación y despiezo de piezas repetibles. Había gráficos generales donde se marcaba el despiezo y después cada uno de los paneles, luego detalles específicos generales y particulares. Tenías una fachada o porción de fachada que tenía cada uno de los paneles. Se tipificaban A1, A2 y planillaban. Como los paneles se utilizaron enteros, no fue tampoco tan difícil. Se presentaban fachadas desplegadas por capas. Una era de paneles, otra de la estructura que estaba por atrás, y así todas las piezas. Se presentaron detalles generales y particulares en 3D, para panelería y para la estructura metálica de fachada. Gráficos generales, de imagen terminada, de despiezo, después cada uno de los paneles tenía una planilla aparte de corte, de ejecución, donde lleva refuerzos, etcétera. También se realizaron secciones de detalles a nivel de encuentro entre paneles, así como con las aberturas. Intentamos que fuera lo más seriado posible, pero por esta cuestión aparecían piezas de ajuste.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos? ¿Ustedes lo concentraban?

En general nosotros lo concentrábamos y era una entrega donde le dábamos el material a la empresa. Después hay cosas que no nos enteramos, digamos; si la empresa tuvo que ejecutar otras piezas para la puesta en obra para construir, no nos enteramos. Pero a nivel de proyecto, sí. Nosotros coordinábamos también todo el material de los asesores.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Sí, desarrollado por parte de la empresa.

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

No sé, desconozco. Debe referir la empresa.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta considera el aspecto medioambiental?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

No por parte del proyecto, quizás en la empresa sí porque ellos cumplen con variadas normas.

¿Prevén los documentos de la licitación bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

Sí, se solicitaron en las bases, en el pliego algo se mencionaba. En su momento se pensó que eso fuera un subcontrato para la empresa y que lo mantuviera en el tiempo. Entendemos que se realizó una licitación nueva para el mantenimiento del edificio.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente? ¿Qué aspectos considera?

Esta documentación se consideró en el proyecto, pero se presentó por parte de la empresa a CND.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

Entendemos que todos.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

La dimensión económica fue muy importante, pero supeditada a todas estas otras dimensiones, a las constructivas, a las estéticas, a las sociales.

El costo estaba a consideración desde el día uno. No hicimos un proyecto y cotizamos a ver qué salía; comenzamos con un proyecto que tenía que salir *tanto*. Por lo cual de nuevo las

holguras, ya no las materiales, sino en todo, eran una dimensión importante que el proyecto tenía que entender.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

Quizás no una restricción, sino un trabajo extra en la coordinación entre partes por este sistema que comentaba a propósito de empresas que debían articularse desde diferentes lugares. El tema de la coordinación fue difícil, pero a la vez una posibilidad para dar viabilidad a la propuesta.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

Se previeron algunas holguras y piezas generales, así como materiales extras para ajustes. Era un tema de la empresa, pero que debió tener una fuerte articulación desde el proyecto.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

Claramente inciden mucho. Considero que poder industrializar, prefabricar para poder no solo optimizar, sino mejorar los productos, es fundamental. También poder traer del exterior para amplificar las soluciones y posibilidades es clave. Está el tema de reducir la incidencia de la mano de obra, que para las empresas es muy importante, por más duro que suene. También, hoy es mucho más sencillo importar, existen los canales. Antes no solo era prohibitivo económicamente hablando, sino engorroso. Y no estoy hablando solo de China, estoy hablando de que vale en todo el mundo.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

Sí, creo que sí, quizás no directamente, al estar en estrecha relación con la empresa siempre está en consideración. Más allá de que estén a la altura, son piezas que se pueden colocar de nivel a nivel, con equipo bastante común.

Después, para el sistema de cubierta se trajo equipo extranjero que se especializa en eso, con las certificaciones correspondientes.

Entonces creo que sí se consideró. Y en el fondo el montaje es muy sencillo, no es que necesiten una mano de obra ultracalificada para ninguna de las cosas que se hicieron. El de la cubierta sí, quizás era él más sofisticado, pero los paneles, cualquier panelista de acá que coloca Isopanel lo hace por la facilidad del sistema.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

La elección del tipo de envolvente, en términos de obra, seguro aceleró los plazos. Es más, seguramente la decisión de fachada fue asociada al plazo y reduce en cuestiones económicas. La decisión de cambiar la materialidad de la envolvente fue en conjunto con la empresa y, como no estaba totalmente definido a nivel de anteproyecto, existía ese margen en el diseño general de un único material de terminación.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

Estéticos, de durabilidad, que estuvieran de acuerdo al pliego y al programa, pero también económicos, de facilidad de puesta en obra, etcétera.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

Como se comentó, se realizó en coordinación con la empresa y bajo lo solicitado.

Esta pregunta refería a si conoce métodos de selección de materiales.

No, no conocemos.

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en proyecto?

Yo diría a nivel de envolvente un 60 a 40. Más industrializado, 60, y 40 tradicional, lo hecho ahí.

¿Cuáles son los hechos *in situ*?

La estructura. Bueno, no toda la estructura. Losas sin vigas interiores, vigas perimetrales y pilares generales en HA. Muros de contención de HA, de muros interiores cortafuegos o especiales de mampostería, muros exteriores en PB de mampostería. El cierre general es en paneles, salvo en los testeros, que tienen mampostería y el panel por fuera.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

Sí, en el momento de selección fue considerarlo y que cumplieran con un ciclo razonable para lo que es Uruguay. En realidad estos materiales en el primer mundo se utilizan mucho, en particular en este tipo de programas.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

Recomendaciones de fabricante, así como antecedentes de obras construidas nacional y, sobre todo, internacionalmente.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

En los elementos industrializados, se tomó especial cuidado en el proyecto en coordinación con los proveedores. Se consideró en particular en relación a los detalles de encuentros, estanqueidad y los elementos portantes. Por ejemplo, en el bloque superior, la estructura de hormigón armado tiene como un pretil semiinvertido que está pensado básicamente para separar el panel del agua y que no haya filtraciones. Se intentó tomar estos recaudos en el proyecto, articulando decisiones estéticas con soluciones técnicas eficientes, siempre en coordinación con la empresa constructora.

¿Se previeron acciones a partir del fin de la vida útil de la envolvente?

Creemos que es flexible por cómo está pensada. No necesariamente se previeron acciones. De todas maneras, al tener una concepción modular del asunto, hay varias consideraciones que ya están incorporadas.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

Se pensó que tuvieran una *performance* buena y muy buena y que cumplieran con lo solicitado en el pliego.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

Para nosotros era un dato y era un ida y vuelta, siempre trabajando juntos.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de materiales al momento de su elección?

Hoy el panorama es muy amplio. Nosotros buscábamos en todos lados. O sea, cuando elegíamos algo, buscábamos en un lado, lo poníamos en consideración y veíamos qué alternativas había. A veces había un *feedback* de "busquemos este fabricante, que es más fácil de traer". La gran mayoría de los materiales se buscó afuera.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

Estaba definido. La CND hacía control de recepción de todos los materiales.

¿Conoce si se ensayaron las chapas?

Desconocemos. En realidad en los catálogos cumplen con toda la serie de ensayos europeos.

¿Aplicaba especialmente norma de viento para el proyecto?

Para los paneles, no directamente, lo consideró el proveedor y en la estructura de soporte. Para el cristal, sí. Los cálculos los hicieron Magnone y Aluminios del Uruguay. Después a nivel de paneles la luz libre era muy pequeña. O sea, el panel que estaba exigido al viento tenía tres apoyos intermedios de la estructura, con lo cual la luz que salvaba el panel era un metro, un metro y poco.

En cuanto a la condición liviana, ¿cómo se aseguró su estabilidad respecto del viento?

Ahí se realizaron chequeos con Magnone y el proveedor a propósito de succión, presión y fijación. Se hicieron cálculos en función de lo que eran las recomendaciones.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

No tiene instalaciones la envolvente y, cuando tiene, son menores, como alguna puesta de eléctrica interna al tabique de yeso interior.

¿Qué dificultades generó la incorporación de instalaciones?

En relación con la envolvente, en particular en los *curtain wall*, hay muchas salidas y tomas de aire del sistema térmico y de ventilación que se incorporaron al despiezo y diseño de fachada, en relación con el lateral del cielorraso, mediante vidrios opacos y celosías. Donde sí hay cortes es en los testeros, en el basamento, pero también incorporados al despiezo.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada?

Sé que de China venía todo procesado vía BIM específico. O sea, venía todo planillado y detallado tridimensionalmente. Y después venían todas las piezas de corte y armado. De hecho nosotros mandamos un modelo 3D para ahí también y teníamos que, muchas veces, remodelar las piezas que venían para chequear que tuvieran las dimensiones correctas.

d) Ambiente**¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental?**

No.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

Sí, era parte de las fortalezas que se planteaban en este sistema, digamos.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

Seguramente.

¿Cómo facilitan los elementos estructurales la resolución de cubierta, la separación entre estructura y los acabados, las necesarias reorganizaciones de los edificios en el corto plazo?

Creo que en ese sentido sí. Por ejemplo en los volúmenes de internación hay seis unidades de internación. Esto es porque tiene una configuración modular, tiene ventanas pensadas de tal manera. Podría perfectamente tener otra o ser una nave limpia y tener ahí oficinas, si quisieras, porque está pensada una estructura modular y cerramientos modulares y ciertas condiciones espaciales bastante neutras también, con una circulación al medio.

¿Cómo atiende el proyecto la envolvente una minimización en el consumo de recursos?

En realidad a nivel de cristales, son de alta *performance*, tienen un grado de reflexión en cara 2 del 1. Y ahí sí trabajamos bastante con la gente que entiende de la definición de qué cristales son de alta prestación; por ejemplo, Sun Energy, que por un lado eran buenos para esto, pero también tenían un valor estético. Después los parasoles de Uglass en las fachadas este-oeste cumplen ese rol también.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

Tiene las aberturas corredizas y por allí lo busca de alguna manera. Y en iluminación también.

¿Qué elementos de ruptura de puentes térmicos se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

El sistema estructural genera una viga semiinvertida que queda cubierta en relación con el panel, evitando puentes térmicos. Eso lo que permite, además de no tener piezas gigantes y no tener juntas en horizontal, siempre con la misma pieza, es tener la aleta para sostener los parasoles y a su vez romper el puente térmico con el diente.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

En realidad toda la central de energía y gases es una cubierta ajardinada, porque es un jardín más, de hecho tiene uso. Parte de los gimnasios y rehabilitación usan ese espacio. Los tanques de agua funcionan como unos elementos que también en algún momento iban a estar ajardinados. Y en ese lugar además están los paneles para calentar agua.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

No.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

Yo creo que sí, los de la envolvente, sí. Pensaba en si pudiéramos usar el panel en otra cosa en algún momento. No separaría, claro. Pero, por ejemplo, lo que declamos hoy, el sistema de cubierta permitiría perfectamente utilizar eso en un encofrado perdido para el Steel o utilizarlo en otro lado.

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

No lo sé.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los sistemas y materiales incorporados en la envolvente?

Según fichas, que es lo que sí conocemos. En los paneles contamos con unas fichas técnicas de Europeanes. También hay mucha información de toda la parte de membranas.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio? ¿Cuáles?

Muchas de las instalaciones admitirían hacerlo, por ejemplo, el sistema de energía eléctrica podría tener paneles fotovoltaicos.

Pero ¿se previó?

En el diseño en general, no, pero sí está pensado que pueda incorporarse en algún momento. De hecho en la cubierta de arriba podría tener todo.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

Soy director de obra, pero en realidad me paga la empresa constructora por la tarea. Es una situación un poco particular, pero en definitiva represento los intereses de ambas partes. La empresa tiene implementado todo un sistema de gestión de calidad, hay un departamento de gestión y, como es ISO 9000, tiene una cantidad de pautas prefijadas de cómo tenemos que elaborar todos los trabajos.

Se trabaja en todas las obras igual. Está primero la elaboración del presupuesto conjuntamente con el proyecto, pero sucede en la oficina técnica. La empresa ve cuál va a ser el equipo que va a estar a cargo del proyecto, a ese equipo se le hace un traspaso de toda la información y se analizan cada uno de los puntos que se tuvieron en cuenta para la licitación y para toda la obra. Una vez que pasa eso, el equipo de obra tiene que elaborar un presupuesto de obra; el de ellos es el PL (precio de licitación) contra el PO (precio de obra). Como nunca son iguales se discuten los temas y se fija un acuerdo. Con base en ese PO, que se construye con el SP, quedan armados todos los elementos, se cuentan los costos, cargas los metrajes, cuadrillas, todo y, basada en eso, la empresa tiene un seguimiento mensual.

¿La planificación y el control de la obra se hacen con el mismo sistema?

La planificación y el control de la obra se hacen en dos partes. El control se hace exactamente igual de costos y de números con el SP y hay un sistema de gestión en el cual hay una cantidad de parámetros y cosas que hay que llenar todos los meses para ver indicadores que le sirven a la empresa. Los clásicos: mano de obra, rendimientos, cuándo entró la compra, cuándo estaba programada; una cantidad de pautas con las que hay que ir viendo cómo te van quedando los márgenes, cómo te van quedando los plazos contractuales y ese tipo de cosas.

En cuanto a la variación temporal se incorporó hace poco trabajar con el Last Planner, el último planificador, que es una posibilidad en la cual se trabaja a largo plazo. En esta obra en particular solo monitores, porque es imposible trabajar a largo plazo con una planificación detallada en una obra de 20 000 m², no se puede. La tendría que cambiar todo lo día y no sirve para nada. Entonces se plantean hitos que sí hay que cumplir, porque, si no, llegas en plazo al hito final. Lo que se hace es partir de la última tarea y ver qué tareas previas hay. Se trabaja con los hitos que se hacen en toda la obra y después con un plan de cuatro o cinco semanas, depende de la obra, que es a mediano plazo, y después sí, de semana en semana.

Hay reuniones con todos los últimos planificadores en las cuales se pone una planilla y, lo que se busca, la filosofía de eso, son dos cosas: no mezclarse y ver todas las restricciones que hay para identificar todas las tareas que trancan. El capataz interviene también de toda esta gestión. En otras empresas, no, en la nuestra, sí; el capataz sabe los números, sabe en qué estamos mal. Yo tengo fijada una meta de certificación, por ejemplo, y el capataz me dice "No llego porque se me rompió la máquina", "OK, pero ¿de dónde sacamos plata?". Entonces, como el capataz está metido en el tema, sale con un plan B que dé plata. Si es un plan B que no da plata, no me sirve.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí, digamos que sí.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

El nivel de diseño. Si bien lo que entregó Fábrica de Paisaje es un proyecto ejecutivo, en estos hay determinados detalles de materialización que no están contemplados, sobre todo con cosas muy específicas de la envolvente, que es algo no tradicional. Se hizo con una estructura china y, los detalles del calculista, que era Magnone, no te dicen la cantidad de agujeros y bulones que tiene que tener. Y con eso ¿qué pasa? Tiene que volver al proyecto cuando viene desde China para adaptarlo porque "Se ve un tornillo, no sé dónde". En realidad fue positiva porque fue bastante fluida, pero además no hay otra manera de hacerlo.

¿Se documentó esa retroalimentación?

Sí.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión del proceso?

Sí, es la nuestra, de la empresa.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

Esa es una pregunta como para Fábrica de Paisaje, no para mí. Para la materialización, en realidad, nada, porque se trabajó con cosas que son adecuadas al medio nuestro, o sea, la implantación que tuve es normal, de una obra cualquiera. Si bien no utilizamos una estructura tradicional, sino una estructura metálica, todos los elementos para materializar los hay en plaza, el contexto nuestro lo permite y hay personas capacitadas en el Uruguay para hacer este tipo de montajes. Más allá de que no hayan hecho uno igual y les haya costado un poco, sí tienen la capacidad de hacerlo y eso influyó en el tiempo del proyecto.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de materialización?

No.

¿Qué procesos en la ejecución de la envoltente identifica como tradicionales?

Las ventanas, lo demás no.

¿Qué materiales fueron producidos en obra para la envoltente?

Ninguno.

¿Qué procesos en la ejecución de la envoltente identifica como no tradicionales?

Todos. Los paneles de PIR no son tradicionales, la estructura secundaria tampoco es tradicional, el techo, que es una estructura también metálica con unos paneles PIR que se colocan arriba y membrana de PVC, o sea, todo es no tradicional.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados para la envoltente?

100 % prefabricados.

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división y especialización del trabajo?

Incidió porque tenías que coordinar con gente especializada para colocar las cosas. La estructura metálica se colocó con montadores tercerizados, la membrana de PVC también la colocó una empresa tercerizada, son unos que se dedican a colocar membranas de PVC por el mundo, Dubai, Israel, Estados Unidos.

¿La técnica elegida para la materialización de la envoltente requirió situaciones particulares o atípicas en el proceso de obra?

Sí, algunas puntuales. Por ejemplo, los encuentros con el hormigón. Todos estos procesos industrializados no tienen encuentros perfectos con el hormigón, porque no es perfecto, es hecho en sitio. Si hubiésemos trabajado con hormigón prefabricado, hubiese sido distinto. Pero como digo, las losas, los pilares que son de hormigón y después partir de ahí para hacer la estructura metálica tenían diferencias que teníamos que subsanar. Pero ya sabíamos de antes que iba a pasar eso.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

La coordinación es mucho mayor a la de una obra tradicional con cuadrillas que relativamente pueden intercambiarse más juntas. Al tener toda gente diferente, las coordinaciones son mucho más estrictas, influyen en ese tipo de situaciones y los atrasos, que yo te dije que en los montajes pasó, hace que interfirieran de forma negativa. Tiene que tener una coordinación mucho mayor.

El atraso en el montaje refiere a que, en realidad, nosotros habíamos contratado a una empresa extranjera especializada en montajes de estructuras metálicas que tuvo problemas en venir. Lo hicimos con una empresa de acá que, si bien monta muchas estructuras metálicas y no era mucho más complejo, era distinto a lo que estaban acostumbrados a hacer. Entonces el plazo que determinaron *a priori* ellos no fue el real, porque no habían montado algo igual. Después que se acostumbraron fueron mucho más rápidos. Considero que haber trabajado con estructura industrializada redujo plazos. Claramente hay que ser muy profesional para asumirlo y poder reducir los plazos, eso sin duda.

¿Se trabajó con estándares de calidad?

Sí.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva dentro del proceso de obra?

Lo primero que se hizo fue controlar que todos los elementos vinieran adecuadamente, tienen un protocolo para cada situación con las cosas que tienen que cumplir. Para la colocación y para la materialización tiene estándares de juntas entre elementos, de tolerancia, que se deben tener en cuenta. En esto el control fue bastante complejo, particularmente la fachada. Ahí sí hubo que modificar cosas; el encastre de todos los paneles para lograr que calzaran entre las juntas, que están cada 30 m, con la tolerancia que hay, es mágico.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más control que lo demás?

Sí, sin duda. Requiere un grado de supervisión más alto, y tener un coordinador para hacer la tarea sino no funciona.

¿Considera que el medio local puede referir a una opción como natural asimilación de las técnicas actuales adoptadas?

Sí.

c) Gestión humana**¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial?**

Bueno, en la obra hay un gerente, que es encargado del proyecto, un jefe de obra y yo tengo ayudantes (dos ingenieros y un arquitecto). Después hay un administrativo de obra, un pañolero o ayudante de administrativo, el capataz general y encargados.

¿Quién fue el responsable de su control?

No fue una sola persona. De todo el montaje de la estructura metálica y de los paneles fue un ingeniero y después, en la parte de azoteas y membranas, fue otra persona, otro ingeniero. El montaje fue tercerizado, dependiente de una empresa, pero teníamos que verificar que cumplieran las condiciones de seguridad. En la parte tradicional en esta obra, se subcontrató toda la parte de hormigón armado grueso y la otra parte se hizo solo con gente nuestra, que era controlada por el capataz.

¿Cuál es la relación laboral entre el personal a cargo de la envolvente y el contratista?

Se subcontrató una empresa para hacer el hormigón y la colocación también porque teníamos un problema por los plazos y cuándo lo querían iniciar; las negociaciones demoraban mucho tiempo, y esas cosas que pasan en nuestro país. Demoras seis meses para negociar una cosa y tratar de empezar, y después la quieren a la semana.

El proyecto tiene unos hitos muy complicados y las multas son enormes por incumplimiento. En resumen, tuvimos que contratar una empresa y nosotros no teníamos para que en un mes hubiera cien operarios haciendo hormigón. Teníamos que sacar gente de todas las obras y eso era inviable.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

No.

¿La ejecución de la envolvente requirió personal calificado?

Sí.

¿Cuáles fueron las tareas, respecto de la envolvente, que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

Sobre todo la coordinación de la estructura con el hormigón, por lo que te decía. Con la estructura metálica, cuando se encontraba con el hormigón, aparecían los problemas.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

Nosotros tenemos un sistema de seguridad en el cual para cada tarea hay un tipo de seguridad a brindar. O sea, todas las tareas tienen un sistema de seguridad diferente a todo. El hecho de trabajar con este sistema constructivo no implicó algo muy raro.

¿Se dictaron cursos de capacitación para personal?

Sí, siempre. Eso ya forma parte del tema de gestión de la empresa.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No. Algún operario tuvo una contractura porque cayó y se pegó fuerte, pero no importantes. Recuerdo uno que se quebró una pierna, pero no fue en obra, se patinó saliendo. Igualmente figura como accidente de obra, claro.

d) Maquinaria y equipos**¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?**

Teníamos dos grúas torre en los dos patios y montamos parte con esas grúas y las partes bajas con Manitou. Los equipos los proporcionábamos nosotros en primera instancia. Para la envolvente lo ponían las empresas tercerizadas.

¿Existió un procedimiento constructivo o protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controla su aplicación?

Sí. El encargado nuestro, el capataz, y en este caso el ingeniero que estaba encargado de eso. A cada empresa se le exigió que tenga prevencionista. Tienen un encargado, o sea, es una empresa.

La empresa propia tiene todo. Teníamos una reunión semanal y venía un ingeniero de la empresa de montaje.

¿La tecnología constructiva optada requirió maquinaria especial?

Sí, grúas y Manitou.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

Hay todo un protocolo que lo tiene ya la empresa para cada una de las tareas, tipos de señalización para los lugares y que no haya superposición de tareas. Señales auditivas para las máquinas y elementos, complementos visuales para las grúas. Hay gente especializada en las grúas que hacen las descargas y no es cualquiera, es la misma capacitación que tiene un gruista.

La señalización depende de la situación, si es un borde, una baranda y, si no, con cinta de pare. Sí hay hecho un protocolo para cada situación. En la cancha están el capataz y los encargados. Tenemos un prevencionista que al principio, por el volumen de obra, estaba de forma fija.

Nosotros trabajamos además con el Sunca. Ellos tienen un prevencionista delegado que es personal permanente de la empresa y que es un *crack*, lo vamos pasando de obra en obra. Es espectacular. Sabe un montón y es el encargado de todas las partes de seguridad. Es el que habilita los andamios, corrige las barandas, es espectacular. Y trabaja de eso nada más, pero nos sirve a todos. Lo votan siempre, ha ido en obras conflictivas porque todo el mundo se da cuenta de que sabe muchísimo, es un destacado. Hay varios operarios muy buenos que la empresa se ha preocupado en formarlos.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

Ya te digo, las únicas raras fueron de encuentros, y lo tuvimos que resolver. Las holguras que estaban planteadas en realidad fueron pocas, sobre todo en los pilares para venir con las vigas. Entonces optamos por picarlos y poner unos pernos con doble tuerca para estar más tranquilos y trabajar más fácil, porque si no se recomplicaba. El proyecto ejecutivo era un proyecto completo, pero eso no lo marcaba. El proyecto ejecutivo de la estructura metálica la hacen los chinos. Tienen todo.

¿Cómo se procedió frente a ellas?

Contraté a esta empresa china, les pasé el proyecto ejecutivo que hizo Magnone, que es "ejecutivo" porque le faltan todos estos ajustes, y los chinos ponen o definen, por ejemplo, con cinco bulones, con un dibujito de platina, cómo se engancha y todo eso. Vuelve para Magnone y lo avala.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Sí, todo eso siempre genera cambios en plazo y costo, pero fue muy mínimo.

¿Qué decisiones del proceso de ejecución entendi beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

De la ejecución, sí, en realidad hubo un cambio que se hizo previo de común acuerdo, de cómo agarrar la estructura metálica secundaria que agarra los paneles. Hicieron unas H independientes, como si fuera un panel grande, se pusieron en paneles más chicos y se mandó fabricar todo, que vino soldado y atornillado para no complicar. Originalmente eran paneles más grandes y venían atornillados también. Los ibas armando y, como está todo abulonado, se prefirió soldar, pero más chicos. Porque si no hay problema de dilatación, entonces se unían de arriba y abajo, nos sacamos una cantidad de uniones y aceleramos el proceso un montón.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

Las holguras del hormigón.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas?

Estaba definido, pero era muy poco. Prácticamente en obra era muy difícil lograr eso. El nivel de llenado de pilares es imposible precisarlo en los grados de definición que tenía, que estaban pensados para piezas prefabricadas de hormigón y no para piezas de hormigón hecho en sitio. Poca holgura, que capaz que la logras, pero con un grado de fineza que no es el común de la obra.

¿Cómo se procedió frente a ellos?

Como te comentaba, con el picado y todo lo demás.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Plazos y costo menores, pero llevó más mano de obra.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

El tema de las holguras de los paneles, que hubo que cortar algunos porque era imposible llegar a la medida en ese largo. Había un despiece perfecto de Fábrica de Paisaje, pero lo que pasa es que se te mueve un poquito de la vertical y las juntas y, si no las miras, parece que es así, pero en realidad está torcida y te suma un milímetro en 100 m y se te fue al diablo. Tuve que cortar paneles, que no estaba pensado.

¿Qué motivó la generación del imprevisto? ¿Cómo se procedió frente a él?

Se cortó panel y listo. Y los arquitectos somos complicados también. Ahora ya no coinciden.

¿Que implicó en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

El plazo aumentó un poco. Con la importación no hubo mayor problema de plazos, lo normal. Las cosas importadas nunca vienen el día que te dijeron que van a venir. Yo nunca compré nada que viniera exactamente el mismo día que decía que iba a venir. Nosotros eso lo hacemos poniendo determinadas holguras en nuestra planificación porque sabemos que pasa eso.

f) Ambiente**¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvo durante la fase de materialización?**

En esta parte de la obra, nada. Para la parte de la envolvente no hay emisión de polvo.

¿Cómo se controló la emisión de ruido emitido al vecindario?

Nosotros tenemos por normas internas, hacemos una medición periódica de los ruidos que se están generando y, si está dentro de los estándares, no se hace nada. En general los ruidos que teníamos estaban demasiado concentrados en las partes centrales y, si afecta al vecindario, actuamos. Este es un vecindario especial. Al hospital, que está lejos, no le preocupa demasiado los ruidos y los demás están todos lejos también. Es una obra medio particular al respecto.

¿Cómo se gestionó el orden y la limpieza de la obra?

También tenemos un protocolo para eso. Por ejemplo, cada una de las empresas contratadas tienen que limpiar, supuestamente, las cosas que tienen que realizar y la mugre que hacen ellas en las áreas. El traslado lo hacemos nosotros en general. Entonces tienen que depositar los elementos, estoy hablando solo de obra, y los retiramos una vez por día o cada dos días. Para los otros tipos de residuos tenemos una clasificación de residuos reciclables, húmedos, etcétera.

¿Qué tipos de energías consumieron las maquinarias y equipos?

Las grúas, eléctrica y los equipos son todos a gasoil.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envolvente?

No. Para toda la obra, sí, pero para la envolvente no. Yo tengo los consumos de litros siempre y la energía eléctrica también, pero de toda la obra. Eso lo tengo perfecto medido.

En el proceso de obra, ¿las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas?

No, para el proceso de obra, no. Sí se recogió agua por drenes. Está en un pozo que se bombea, lo complementa un pozo de agua y toda esa agua se va a usar para riego. En obra no se utilizó porque no estaba hecho, era imposible captar el agua, pero ahora en los finales es más fácil.

¿También se trabajó con agua de pozo?

Sí, en la obra al final, pero al principio, que es donde se consume más agua, no. No se podía lograr porque no tenía el lugar para hacer el pozo. Entonces hasta que se hizo la calle del fondo no se pudo. Hasta que no organicé todo y tuve lugar no podía contar con el pozo, porque si hacía el pozo cuando iban a pasar las máquinas para hacer la calle del fondo, no tenía más pozo.

¿En obra se trabajó una estrategia de planificación de recursos?

Sí, siempre se hace eso.

Durante la ejecución de los trabajos, ¿se estipulan políticas internas de supresión y recolección de residuos?

Sí, hay políticas. Yo tengo los residuos y viene una empresa que se los lleva y los clasifica.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

Esto que te decía yo. Deficitaria, porque no hay cultura y es imposible.

¿Considera que la envolvente generó más o menos residuo que con otro sistema?

Mucho menos. Casi nada.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Vertido y disposición final y clasificación parcial.

¿Clasifican residuos?

Clasificamos residuos es un decir, porque es un desastre. Tenemos todo el recipiente, se les da clases a los funcionarios, a los obreros y todo eso, pero nadie pone mucha atención. Es imposible, y no ves para sancionarlo, pero la verdad es muy difícil. Los tachos están todos, eso sí. El único que se completa parcialmente es el de los plásticos.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto positivo o negativo sobre el medioambiente?

Impacto sobre el medioambiente me parece que sí. Tuvo impactos positivos y negativos, las dos cosas. En una obra de este tamaño, cuando haces movimiento de tierra vas a afectar a los vecinos. Va a ser problema. Después creo que va a mejorar la zona, porque esto era un gran baldío y ahora va a quedar un hospital. Y aparte el edificio es amigable.

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí.

¿Participó de las instancias de diseño previo?

No, pero yo ya trabajaba en el viejo hospital del Banco de Seguros.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Tuvieron una buena respuesta.

¿Considera que la locación definida es adecuada?

Sí, a nivel de centro y calle, sí, pero no tiene buena conectividad en cuanto al paciente que viene en ómnibus; de transporte público no hay buen servicio para esta zona.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Sí.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Sí, claro. Mantenimiento centraliza siempre lo que es la infraestructura.

¿Considera que se cumple con los requerimientos necesarios para el buen desarrollo de las actividades previstas?

Mayormente sí. Nadie se quejó.

¿Considera el ambiente amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de temperatura durante el año?

Es muy nuevo, no llegamos al año. Y estamos adaptándonos. Todavía no lo hemos podido redondear, porque recién vamos a empezar un otoño y un invierno. Entramos en agosto del 2019. O sea, hubo frío, pero estamos en ese cambio, todavía no vivimos pleno frío. Ahora vamos a empezar.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente?

Todavía no sabemos.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

Ahora, cuando terminemos de redondear el año y podamos acomodarnos al funcionamiento, veremos.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

Sí. Aunque hay muchos lugares que son internos, muchas oficinas internas con luz artificial.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Sí, hay *rollers* en las habitaciones.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico? ¿Hay problemas de ruido en las habitaciones?

No, nada.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por el edificio o de afuera del edificio?

No, nada. Estamos muy solos.

¿Considera que el edificio es una fuente de ruido a la comunidad?

No.

¿Encuentra el edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí, por ahora, sí.

¿Considera que en el edificio hay aspectos que atentan contra la seguridad de los usuarios?

No.

¿Conoce si hay un manual de uso y mantenimiento del edificio?

No nos entregaron, pero se supone que es lo básico para cualquier edificio. A mí no me llegó. Puntualmente en cada aparato sí, estamos pidiendo a cada uno lo que se requiere.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le consta que se han realizado?

Hay muchas cosas que corregir que ya hemos reclamado. Todavía estamos en eso. De todo tipo, de sanitaria, eléctrica, etcétera.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

En la fachada también se han corregido muchas cosas. Por las ventanas entraba bastante agua, pero se corrigió.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Rajaduras en algunas partes, que ya reclamamos. Estamos en eso, hay un plan correctivo.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Sí, nadie se ha quejado. Es lindo, es muy vidriado. Hay partes que no... No es completo en todo sentido.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad? ¿Cómo?

Es una arquitectura moderna que lo que hace es generar trabajo porque se rompe fácilmente.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Lo que condicionó fue el entorno. La relación con el parque, la definición de *límite* entre el parque y el predio universitario, que en realidad estuvo muy confusa. En la cabeza de los montevideos no se leía el predio de la salud como un predio privado, sino como parte del parque. La cercanía del estadio como condicionante del límite, para que el predio universitario empezara a ser como una especie de campus dominado por el uso y el mantenimiento, el valor de las preexistencias del predio, tanto como patrimonio nacional y municipal, las especies vegetales (seis árboles) que tenían valor monumental, y cada uno de esos monumentos vegetales tiene el mismo valor que el Hospital de Clínicas.

Trabajamos con áreas verdes de la IM, porque tuvimos que hacer movimientos de proyecto, movimientos de implantación y de estructura, porque los árboles estaban mal relevados por el agrimensur y hubo que correrse.

También nos condicionaba la distancia al Instituto de Higiene; eso hizo que reviéramos la modulación del edificio, estirar el conector y hacer cambios de estructura con Carlos Colom, que hizo un gran aporte al diseño; y César Fernández, que fue fantástico, pero se enfermó justo cuando arrancábamos. Se licitó una estructura y se eligió a Colom.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

Para la definición de la envolvente con referencia al sitio, tuvo mucho que ver el relacionamiento fundamental con las obras históricas de Surraco y también el edificio de Odontología. Había dos experiencias en otros materiales en el predio de la salud. En general todo es blanco, revocado, racional. Y el comedor universitario aparece como una joya en el parque. El comedor solo con ese parque no necesita seguridad, es como que se separa solo. Es Monumento Histórico Nacional, en el predio los únicos dos nacionales son Higiene y el Comedor, los otros son municipales.

Para elegir la materialidad se tomó como referencia estos edificios y el CUDIM, además de los presupuestos posibles. Con ese criterio, descartamos el hormigón por los costos y teníamos de ejemplo el Faro, que incluso es más neutro y el nuestro cuenta con más equipamiento. Otro material que manejamos fue el ladrillo, pero nos queríamos parecer más a las otras estructuras organizativas que tenían mucho que ver con las de Surraco, del tipo sistémicas (cintas y módulos); teníamos que ir a algo que se materializara más como el acabado de lo existente.

Por las características de lo que ya nos veníamos imaginando, Carlos nos recomendó alivianar los bordes, y no descargar muros, y ahí surgió el emplacado cementicio. Ya había tenido experiencia con unos cobertizos y unos paneles móviles para unos reciclajes, pero solo usándolos puestos sobre perfiles, y empecé a cuestionarme, porque era algo que antes se había usado tanto, y a considerarlo. Felipe Manta nos asesoró y siguió todo el proceso, incluso no habiendo ganado la licitación, pero decía que le servía para que el producto se conociera.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

Fue al revés, en realidad, por tener relación con lo visual de la arquitectura existente blanca, hicimos lo que para acá era no tradicional.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

Era el último recurso que tenía la universidad para poner edificio de salud, dentro del POMLP. La universidad tiene los polos o plataformas, dentro de la idea de tener diversos actores en las ramas de la investigación, con caracteres específicos. Por ejemplo, el polo Parque Batlle es salud, que se complementa con el Goes. Hay un polo de alta tecnología, que es Malvín, que a mediano plazo se va a Química. Esta era la última oportunidad de poner el último edificio posible dentro del lote dedicado a la salud que alojara la parte educativa.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano-natural y envolvente-interior? ¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

La envolvente como filtro con el parque, tanto que es casi hermético hacia el parque, pero también la idea era que tuviera pequeños tajos que dieran una panorámica continua entera, que enmarcaran el paisaje. Que funcionara de corte y límite con el paisaje, pero desde dentro que enmarcara las vistas como panorámicas.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su calidad de obra pública?

Fue un trabajo complejísimo. El gran problema es que son cuatro servicios. La Facultad de Enfermería, que dentro tiene la Escuela de Auxiliares, la Escuela de Nutrición (autónoma) ex Medicina, la Escuela de Parteras (depende de Medicina) y la Escuela de Tecnología Médica, que tienen dieciocho carreras, desde fonoaudiología, prótesis, quirófanos, gimnasios para fisioterapia, registros médicos, etcétera.

Hay lugares que los hicimos como estudio de grabación para fonoaudiología, hay quirófanos, hay otros que hacen prótesis, entonces es como una carpintería o taller mecánico; hay mucha diversidad de usuarios. En particular, lo más diverso es Tecnologías Médicas. Hay un diseño informático para registros, que es una sala y un servidor, nada más. El programa es complejo, entonces fuimos armando los paquetes programáticos y luego el cruzamiento que tenían entre ellos, porque la idea era usar al máximo los espacios. Las plataformas funcionan con espacios altamente especializados para funciones específicas y espacios multifunción para el resto. Por eso el proyecto tiene tres aularios neutros para atrás y uno especializado con los laboratorios, por ejemplo.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

Básicamente la flexibilidad que nos daba, de lo liviano, y la fácil adaptabilidad, cerrar, abrir, etcétera, sin modificar el edificio, incluso cambiando, cuando tuvimos que cambiar algo de la envolvente. Era modificar una estructura liviana; de otra manera, si hay que demoler, es mucho más complicado. A veces también pensamos que estamos separados por “telitas”, “mantitas”, que eso nos preocupa también en un plano secundario.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

Poder generar superficies fácilmente adaptables, básicamente generamos contenedores dentro del edificio en cada piso, estructura contenida y con pocos elementos grandes. La envolvente permite una organización funcional diversa. Donde eran oficinas, boxes. Ahora eliminamos la tabiquería interna, los pisos del tres para arriba quedaron con la distribución original, y el dos tenía más tabiques porque era hacia los dos lados, y el uno estaba lleno de tabiques porque eran salas de reuniones. Como tratamos a la envolvente como una cosa, y lo otro que la tocara en determinados puntos, habíamos modulado la estructura de la envolvente. Entonces fue solo pelar o cambiar de posición los tabiques.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

No tanto al uso, sino al carácter.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

En lo funcional y en la retroalimentación, pero más bien en lo funcional, para la generación de programas en la definición de los requerimientos, sobre todo los específicos de aprendizaje.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

Sí, se prevén. De hecho ya estamos modificando cosas de etapas que aún faltan construir, como los laboratorios, que hace diez años proyectamos, y los empezamos a integrar porque no sea cosa que “esto no me sirve”. Estamos trabajando con ellos haciendo ajustes de los espacios específicos.

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

Nació desde el principio por el requerimiento formal, y hay un detalle que es que intentamos que fuera definitiva, pero mejor. Nosotros intentamos salir con fachada ventilada, y diseñamos así con fibrocemento, sobre la base de ejemplos de Eternit Argentina en un shopping, que ante problemas con el hormigón solucionan todo con fibrocemento, con placa normal autoclavada, la placa con “embellecedores” de acero inoxidable, y llegaron a usar con los remaches del color exacto, con lo cual ni se ve. Intentamos ir por el lado del remache y utilizar los colores típicos a los que estábamos limitados (gris, beige, blanco y ladrillo).

Cuando estábamos por salir a licitar, balanceando los criterios de acondicionamiento y sabiendo que la solución era más cara, se consultó al asesor de térmico (Luis Lagomarsino) si consideraba que la envolvente ventilada era una mejora sustancial en el rendimiento del acondicionamiento artificial. La conclusión fue, lamentablemente, que no, porque si bien si uno mira el edificio desde Ricaldoni y los testers pueden pensar que sí, después hay todo un gran vidriado al otro lado. Entonces se planteó como una variante. Lagomarsino prefirió 10 cm de lana de vidrio como aislación térmica y no ponerse a analizar la incidencia de la fachada ventilada.

Lo que perdimos y no lo supimos hacer pesar para la Udelar es que la fachada ventilada y coloreada se autolava y el mantenimiento es bajo. Pero teníamos que convencer que de costo inicial gastaban un 25 % más en la envolvente, pero bajaba sustancialmente el mantenimiento. Aunque eso terminó siendo a la hora de hacer primeros ajustes y ver los subcontratos, con Eternit Argentina, que eran los únicos en vista, los costos se iban disparatadamente y la planta de

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

Argentina dejó de producir eso y no lo hubiéramos podido hacer. Esas cosas de Uruguay y Argentina, ¿no?

Con la placa que estábamos por definir ya con Montelecnor como fachada ventilada, viene el subcontrato y dice que no se produce más, a las dos semanas vienen los de Eternit y dicen que quieren imponer el producto, que si nosotros lo usamos hacen el esfuerzo, y teníamos versiones distintas. Manta me dice que la fabricación se canceló y no se produce más, porque están rebotando en todos lados por temas de coloración desapareja.

Licitamos cerrado y sellado, con opción ventilada. Pero teníamos que definir antes de terminar la estructura, porque lo de las aletas del cierre lo teníamos que definir en función del espesor del emplacado y, además, eliminar cargas del perímetro.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

Todo lo anterior.

¿Qué elementos de la dimensión tecnológica entiende beneficiaron el proyecto en la fase de ideación?

La libertad del manejo del opaco - abierto - traslúcido - transparente, tener estructura libre de manejar para determinar el cerramiento perimetral.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

Están todas las intenciones constructivas. Cuando empezamos a pensar con César, queríamos que el edificio fuera todo de montaje y prefabricado, pero la conclusión con César y Briozzo fue que nos llevaba a entresijos muy grandes por las luces que manejábamos e íbamos a gastar más en envolvente que si hacíamos algo portante. Y la solución que yo había usado en el IPA, doble carpeta y apoyos puntuales, eso les encantó y se tomó mucho de ahí.

Intercambiamos ideas con César (que se enfermó gravemente), se hizo la licitación para desarrollar el diseño de la estructura que ganó Carlos y seguimos con la estructura y las ideas que también venían del IPA con lo que habíamos trabajado antes con él.

Hicimos mucha experiencia con base en que la estructura portante es muy poca con algún refuerzo metálico, y hay un montón de estructura metálica para dividir las luces de hormigón y amurar los aplacados. Se experimentó mucho con los plomos de los cerramientos y las aberturas para tratar de ver coincidencias, algunas se retranquean y otras tienen el mismo plomo.

¿No fue voluntad de diseño retranquearlas?

En algunas partes sí. La intención era que la envolvente del volumen del aulario y la circulación sobre Ricaldoni que se continúa en "L" con el techo se lea separada del resto. Pero me decían "esto se cae". Tiene que haber una estructura muy grande para que se sostenga. Teníamos que hacer que las losas tocaran ese volumen y acortaran la luz, y con esa solución se perdía la lectura de un volumen sobre otro. Lo trabajamos mucho, pero se fue perdiendo.

Andrés Quintans trabajó meses conmigo en ese encuentro para que, aunque se tocaran, parecieran separados. Decidimos que la oportunidad te la iba a dar la obra, y aún hoy notas que está encastrado. Como proyecto son esas cosas que te motivan algunas soluciones, y después no se pueden redondear.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

Está todo más pensado dentro de lo industrial en general. Lo que le pusimos desde lo artesanal es que no quisimos que las áreas húmedas del edificio estuvieran cerradas por esos componentes. En esas áreas, lo hicimos con tradicional, pero se envuelven con la envolvente. La barrera húmeda es triple. Tyvek, hidrófugo, membrana, etcétera.

Las zonas que dan hacia el árbol más patrimonial son de mampostería (bloque) y se forran con cementicia. Los antepechos del volumen perpendicular también son de bloque, porque hay mucha instalación sanitaria. Se armó una estructura de perfiles tipo PNU con tapa tipo cajón. La luz libre es 3.10, entonces la estructura es como una cuadrícula, con un perfil vertical de losa a losa, con luz de 2.50 aproximadamente y con perfiles de 14 con tapa genera antepecho y dintel. Esto lo diseñó Colom como base de apoyo del *frame*. Generamos antepecho y dintel de esta manera en aularios y zonas de servicios húmedos.

La conclusión fue hacer el antepecho de bloque armado, rigidizado con pilares de traba y vigas carrera y hacer la ventana apoyada en el elemento de mampostería. Forramos con omega para darle terminación. Se hacían con omega, pero copia mucho la deformación de la mampostería, entonces se cambió por un perfil de 22 mm, con clips cortos. En antepechos quedó de 3 o 4 cm más ancho, pero se hizo el plano entero. Aparte, si se hacía metálico, eran tremendos perfiles de 22 m y 1 m de altura en ménsula. El aporte que le puede hacer al nervio de borde, salvo en el pretil, que fue un tema constructivo, a él no le aportaba ningún beneficio estructural. Para bajarle el costo surgió el detalle con el bloque.

¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

Más que nada la mano de obra, para reducir los tiempos, y también la calidad de la terminación, que haciéndolo así corremos menos riesgos de que quedara mal. Creo que ganamos mucho tiempo con la envolvente.

La Universidad se proponía que cada obra tuviera un compromiso innovador en algún aspecto. Algunos gestionaban el agua, nosotros fuimos por lo modular y de fácil montaje.

¿Pero el compromiso innovador era un requerimiento?

Era, sí, una especie, puesto por el POMLP, las autoridades y también la DGA. Nos propusimos hacer un proyecto que recuperara las aguas, pero en este proyecto no se justificaba cuando hablamos con el asesor. Y en el paquete Parque Battle menos, porque no ibas a cambiar la realidad. Entonces fuimos por algo modular, de fácil montaje, por eso arrancamos con estructura prefabricada.

Al pensar prefabricado eran piezas muy grandes, con losas tipo Pi y daban entresijos de 60 terminado, agregando cielorraso y terminación de piso. El prefabricado nos sacaba mucho y nos encarecía la envolvente. César no lo veía bien desde el punto de vista estructural, había que contemplar ciertos refuerzos.

¿Pero llegaron a la licitación con la posibilidad de prefabricado?

No, de hecho se presentó una empresa que lo propuso y dijimos que no.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

Sí, se plantean diseños rectores, pero en la toma de decisiones era muy flexible. En un momento, Adriana Gorga, que se especializa en metraje y presupuestación, me ayudó muchísimo, porque ella hacía el seguimiento de precios. Hizo estudios de esto para ver la viabilidad y sabíamos que era el único camino posible. El POMLP te da ciertos lineamientos, pero con un espectro muy amplio. Todas las obras son únicas, primero se ve lo que se necesita y después qué lineamientos restringen.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

Fue tenido en cuenta, pero era el camino posible; no había alternativas.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

El precosteo lo hizo Adriana y verificó bien.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

Sé que anduvo bien, pero no lo tengo claro ahora.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

Los quiso tener mejores, por la fachada ventilada. En el SMI, por ejemplo, que es privado, se usó fachada ventilada y con Trespá. Una solución con la mejor terminación aunque sea costosa, el mejor acabado y mayor durabilidad y mantenimiento mínimo. En estos programas se ve que se empieza a consolidar la idea de cerramiento, terminación y mantenimiento exterior y de que para hacer mantenimiento hay que poner andamios, cerrar, etcétera, con la placa que te dé el menor gasto de limpieza y de acabado posterior.

¿La intención entonces estuvo, pero quedaron a medio camino?

Sí. Quedamos a medio camino.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

Para el plazo, la envolvente fue una ventaja.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requirieran más tiempo en su ejecución?

Nunca nos pareció que llevara mucho tiempo, sí la estructura auxiliar de la envolvente. No la del subcontrato, sino la de la empresa constructora. Es la que corrige las grandes deformaciones del hormigón, la usamos calibrando. Es la estructura intermedia.

c) Normativa

¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

Se estudió más que nada el comportamiento térmico, que lo estudiamos con el asesor, para estar tranquilos de que adentro funcionara perfecto.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles?

No más que las memorias y las normas básicas.

d) Forma y materialidad**¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?**

La estrategia se basó en la envolvente.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

Lo inmediato.

¿Se consideraron otras referencias?

Lo inmediato del entorno, del contexto.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

Están directamente relacionadas. La envolvente es el cerramiento que consolida un contenedor de cajas, dando libertad al interior. La envolvente siempre confina el volumen desde algún lugar. Incluso del lado de las oficinas y baños, sacamos la envolvente para afuera. Salimos con el plano de manera que la arista remarcará el volumen.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

La preocupación era lograr un color lo más parecido posible al "blanco" de los edificios del contexto y a la textura también. Por eso la placa fue nuestra salvación. La placa cementicia es doble, porque van trabadas por normativa. Los tornillos T5 no entran perfectos, pero cuando le da el sol marca esas cosas, y la placa copia eso.

Mi preocupación es, si tuviera una ventilada, tendría la estructura al edificio sellada con una masa porosa y frágil (placa sellada de base), después un clip y agarran la placa. Siempre puse en duda: ¿qué pasa con la fatiga del viento por décadas trabajando en el punto del tornillo? No pasa nada. Sobre hormigón es fácil, pero ¿cuándo atrás tengo yeso?, en definitiva la pieza se esfuerza y no deja de ser un perfil autorroscante. El fabricante dice que me olvide, que en toda Europa y Estados Unidos están así.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

Las cargas del edificio por el viento se incrementaron muchísimo. Estás muy expuesto en el parque. Las turbulencias que se dan por los huecos y demás son tremendas.

e) Representación**¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)**

Croquis y renders. La maqueta fue orientada a convencer autoridades de que era posible hacer 20 000 m² en el predio. Pero después mucho detalle con un trabajo enorme en cortes integrales y croquis.

¿Se confeccionaron modelos o muestras prototipo?

En algunos casos previos a los montajes. Se estudió, por ejemplo, que algunos volúmenes tuvieran menos junta que la que tienen ahora. Se estudiaron opciones de unión entre placas, con masilla, *base coat*, *mastic*, cinta, etcétera, y no funcionaron.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Presentaciones.

f) Ambiente**¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)**

Todo lo que hablamos, que fue premisa. Nos preocupaba tener buen asoleamiento, y cuando el hospital empieza a dar sombra, que es su espalda, con el soporte de las habitaciones, te congelas y te vuelas.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

No, no se prevé.

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

Sí, con los “micropatios”.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

Importa, porque tenemos la envolvente cementicia, pero también tenemos varios micros perforados, que para nosotros era parte del acondicionamiento de microclimas de cada espacio de trabajo. El proyecto genera “micropatios” que quedan entre edificios, más o menos de las mismas dimensiones de los del Faro, pero los edificios más altos.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

Tener buen asoleamiento.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

Básicamente en la modulación. La compacidad no, porque se buscó separarlo. El planteo de la modulación venía desde antes. Cuando el primer partido tenía los edificios administrativos juntos (administración, gobierno, cogobierno y académico) para cada edificio, más una plataforma general con biblioteca y salón de actos, que de repente eran dos pisos, pero siempre fue modular. Antes que yo, en DGA estuvo Ulises Torrado con dos proyectos (uno de ellos en la punta de CUDIM y otro modulado más parecido al Faro) y fue referente para tomar decisiones cuando discutimos del peine. Entre las opciones que había, la de los peines le gustaba más, porque iban para atrás, es modular y el sol da vuelta de este a oeste en la orientación de los aularios. ¿Sabes cómo le llamo yo a este proyecto? *Catdog*, un dibujito que para un lado era un perro y para el otro era un gato. Este proyecto es así, dos cabezas y un cuerpo compartido.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

Básicamente por seguridad lo hacemos más fuerte sobre el perímetro, el edificio parece hermético.

AJUSTE**a) Sistema de gestión**

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

El proyecto ejecutivo es de DGA y asesorías, incluso se trabajó también con distribuidores de materiales, más que nada como inquietud mía de proyectista para ajustar detalles de ejecución. Los equipos técnicos de proveedores de Hunter Douglas y Eternit me visitaban trimestralmente para evaluar técnicamente la propuesta ejecutiva. La licitación salió con metraje y sin precio.

¿Asesor en patologías?

No.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

Trasladé mi oficina a la obra. Siempre hubo con las dos personas de la empresa buena comunicación. Había uno de la empresa que sabía todo, que discutíamos, pero siempre sabíamos en qué plano estaba.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí, hubo.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Sobre todo en visualizar la confección de las cosas. Es un tema importante la ejecución y los controles. Cuando me contaron las ventajas del Steel Framing respecto a los agujeros y platinas del perfil y su cometido de diseño, me pareció fantástico. Porque una de las cosas que nos dio más trabajo fue, por ejemplo, la cantidad de tornillos. Prever en el diseño la mayor simpleza para poder controlarlo mejor. Simplificar siempre la estructura auxiliar.

El criterio es achicar la cantidad de piezas para facilitar el control, todo el mundo lo tiene claro, pero se cometen siempre los mismos errores.

¿Cómo se documentó?

Se documentó y se trasladó a las etapas que siguen.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

No.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

No.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

CAD. Dibujé todo a mano en casa. En las presentaciones pasábamos por escaneo lo dibujado a mano para esa instancia y después se pasó en limpio. En la primera etapa de anteproyecto, yo tenía que entregar el proyecto definitivo en marzo de 2009, para decidir si se hacía algo. Y con los ayudantes se preparaba el "maquillaje" para poder hacer la presentación.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

La escala básica de trabajo fue 1:20, de ahí se llegó hasta 1:2, pero a esa escala se ve todo. Y para la escala general 1:100 en albañilería. Los detalles y corte integral en 1:20 y algún detalle colgado. Además es la costumbre de trabajar con escalímetro.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Múltiples. Hay por norma internacional, otras se ensayaron. Para la envolvente, por ejemplo, lo que no se podía demostrar con cálculo se pedía que se ensayara. Las aberturas eran buenas, pero no verificaban los 3 m de altura y el viento exigido, y se aclaró que si no daban se cambiaban a costo del contratista. Todas las aberturas al norte eran Gala y ahora son Suprema Clásica, hubo que modificarlas. Se colocó finalmente un tubo, y aparte la ventana, porque con Gala y refuerzos la ventana quedaba con un espesor enorme que era demasiado grosero. Terminó siendo como muro cortina.

¿Hay aberturas móviles en ese sector?

Sí, proyectantes. De hecho la Gala es para batientes y no proyectantes. Se inventaron perfiles inversores en todas las proyectantes en los marcos, por parte de Aluminios del Uruguay, específicamente para esta obra hicieron la matriz. Tenemos una pieza que va colocada al marco de la proyectante. De hecho tuvimos problemas de verticalidad que hubo que desamurar, y en varios casos se solucionó cambiando el inversor.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

Básicamente cortes integrales, algunos detalles de fachadas, que se complementan con la estructura. Hay láminas enteras de Colom dedicadas a la envolvente, de la estructura que refiere explícitamente a las estructuras secundarias de la envolvente. Hay mucho texto de memoria también con base en manuales.

¿Cómo se procede para la coordinación y la relación entre recaudos? Además entiendo se le pedía al contratista que generara recaudos necesarios.

Sí. Nosotros le teníamos que aprobar esa suerte de ingeniería de detalle, que supuestamente no la podíamos poner a andar hasta que estuviera toda.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Sí. Por ejemplo, yo no me puedo subir a controlar la envolvente porque no tengo el examen psicotécnico necesario (por vértigo) para hacerlo, suben mis ayudantes.

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

Los andamios en general.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?**¿Existe un plan de monitoreo ambiental?**

No hay documentos.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

La universidad lo está encarando con un equipo, el POMLP está generando un equipo para el estudio de mantenimiento para cada edificio en particular. Lo que se pedía es el desarrollo de un

manual de mantenimiento, en función de los proveedores y subcontratos con las especificaciones de mantenimiento y uso. Nosotros estamos mejorando ese como preventivo y correctivo. Hay plata para mantener. El mantenimiento sanitario ya se contrató y estamos en eso con eléctrico.

Cuando se definió el presupuesto, ¿se previó en los recaudos específicamente dinero para mantenimiento?

La plata de mantenimiento se usaba para otras cosas, y cuando pasaba algo se apagaba el incendio. Ahora con este equipo la idea es que el dinero del mantenimiento se use para eso y se enfoque específicamente para cada edificio y los técnicos involucrados en él.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

El equipo es el arquitecto designado al servicio (proyectista), el intendente con su equipo de mantenimiento y el apoyo de la gestión del POMLP.

c) Definición técnico-proyectual**¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)**

Investigación y catálogos con apoyo de los distribuidores y técnicos.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

Económicas y estéticas.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

No le encontré restricciones.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

Estaban bastante dominados por el proyecto. No hubo demasiados ajustes o cambios. No hubo sorpresas, cuando alguien cambió y no se podía resolver se volvía para atrás al proyecto original, es muy elemental. Una de las cosas que más trabajo dio, más que los perfiles, fue encontrar el clip y que el perno entrara. Ensayar eso dio mucho trabajo al principio, pero después ya estaba.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

Positivamente.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

Se hizo muchísimo hincapié en contar con mano de obra especializada. Que si bien están especializados, falta mucho de eso. La única forma de que lo hagan es como el estilo americano, sin pensar. Se confirmó que cada vez es más difícil encontrar operarios que sepan y estén formados en estos temas. Los proveedores tienden a traer resuelto lo más posible las piezas los encastres y uniones para reducir los márgenes de error.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

Buena.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

Las características sobre todo superficiales, de lenguaje. Textura, color. Entendidos en el sentido de la imagen, del lenguaje. Después complementarlo con las capas necesarias. Respecto a las terminaciones, había que salir con algo medio liso y claro.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

No.

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en proyecto?

La incidencia de los prefabricados en la envolvente es bastante, en la obra en general debe ser 50/50.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

Me hubiera gustado elegir el otro material que te comenté para extender la vida útil por mejorar el mantenimiento. Algo que se vio e hizo mucho fue en la protección de los elementos estructurales, porque la preocupación nuestra siempre son las condensaciones, y cosas de esas.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

Por experiencias. Se tuvo mucho cuidado con las terminaciones de los elementos estructurales (como los pares galvánicos) y con las estructuras de Colom, que estuviesen bien protegidas porque están ocultas, porque donde se corroan los perfiles, si se llega a mover alguna estructura secundaria, mueve placas.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad? ¿Los perfiles de la estructura secundaria son galvanizados?

No. Está el hormigón e insertos. A ellos se prenden las estructuras de PNC, que en general son de 14. Se protegieron con epoxi y en algunos casos poliuretánica también.

Hubo algunos errores que son difíciles de subsanar, porque si hubiera que desmontar prácticamente hay que sacar todo, y por tiempos no es posible. Es un daño para todos. Si lo hubiéramos hecho en tradicional, las cuidas mejor, y hay más recursos para resolver algunas cosas. Pasó que en un caso se superpuso la junta del emplacado inferior y superior y hubo que cambiar el despiezo. La opción era sacar todo el emplacado y era imposible. La solución fue comerle a la primera placa, disimularlo y subir todo el emplacado como 10 cm. Hay buena disposición, pero es necesario estar ahí todo el tiempo y coordinar rápidamente.

¿Se previeron acciones a partir del fin de la vida útil de la envolvente?

Reúso no tiene. Uno tiene que aprender a convivir con el error, sobre todo geométrico. Porque si desarmas hay que armar de cero. Flexibilidad y adaptabilidad.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

Primó más que nada por estándares de fábrica.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

Por el precosteo, estábamos dentro de lo previsto. Se iba testeando y haciendo un seguimiento parejo. La fachada ventilada sí, tuvo que marchar.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

No se cuestionó demasiado, porque eran materiales de frontera. El proveedor respondía por el producto. Había mucha disponibilidad del distribuidor para solucionar todo. Felipe Manta, por

ejemplo, si bien no fue el que ganó la obra, fue el que nos asesoró permanentemente. La placa es argentina, de Eternit. La suministró Barraca Paraná, que también es distribuidor.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

Se hicieron ensayos de los perfiles en obra, donde colgamos los perfiles para simular algunas dudas que teníamos. Les pusimos pesos de acuerdo a normas y los controló Colom. Se verificaron varias piezas, de anclaje sobre todo.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envoltente?

Se integran bárbaro, hay instalaciones y equipos dentro de la envoltente. Por ejemplo, en este nicho que tiene la estructura hay equipos de aires acondicionados y desagües de los fluidos.

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

No, al contrario, facilitó siempre.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada? ¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

No sé qué software usaron, pero los estudios específicos los hicieron asesores externos, Arteagabeytia en las estructuras, aunque al final no arreglaron con él y en parte lo terminó Ramiro Chaer (era más didáctico como arquitecto). Pero ahora hay otro equipo porque Ramiro estaba con mucho trabajo, es un equipo de ingenieros dedicados a los *frame* y que trabajan para Secocenter y Morgade en los muros cortina y envoltentes vidriadas.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envoltente?

Sí, quisimos hacer la otra (ventilada) y no pudimos, y por otro lado nos preocupa cómo lo vas a mantener. La placa tiene un tapón de Sikaflex 1A (en la capa interna), que no siempre hay en el mercado, y el externo con junta y tornillo. Luego pintura texturada para exteriores, pero marca los tapones. Los caños y las instalaciones requieren mucho mantenimiento y limpieza también.

¿Cómo fue considerada la seguridad de quienes realicen las tareas de mantenimiento?

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

Hay prevista una pasarela, pero estamos pensando en otras nuevas, porque por accesibilidad estamos viendo de entrarle por otro lado. Dejar algunos perfiles y sillitas para limpiar los vidrios. Entrar por la pasarela y seguir para arriba.

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental?

Nosotros, en particular, no demasiado.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

No.

¿Permite la resolución de la envoltente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

Sí.

¿Permite la resolución de la envoltente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

Sí.

¿Cómo facilitan los elementos estructurales a la resolución de la cubierta, la separación de la estructura y los acabados las necesarias organizaciones del edificio en el corto plazo?

No interfieren. Los hemos tenido que transformar tantas veces y aun así responden.

¿Los acabados fueron previstos tuvieron independencia del resto del edificio?

Sí, fue como una premisa para mayor flexibilidad.

¿Cómo atiende el proyecto de la envoltente una minimización de los recursos?

Algo de lo de Ulises. El asoleamiento y mantenimiento fueron beneficiados por la solución de la envoltente. Es un buen sándwich.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

Se tuvieron en cuenta normativamente, pero lo que se ha hecho en algunos casos es el control por medio de los parasoles.

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

En realidad hay ruptura. Lo que pasa es que, al no ser ventilado, lo que no hay es la ruptura del puente térmico de la envolvente con su estructura. La patología de este tipo se da a largo plazo, el escudo térmico está pegado al galvanizado que está acá, cuando está ventilado el sándwich trabaja en este sector, de lo contrario empiezan a aparecer manchas de la estructura. Por condensación sin mantenimiento a largo plazo, sucede. Te queda más húmedo el sector y al tener ventilado no está tan exigido.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

No, no se previó, por relación costo-beneficio.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización? ¿Para qué usos se destina el agua recolectada? ¿Qué elementos permiten esa recolección?

Se descartó el uso de agua de lluvia por lo siguiente: vieron que el predio de la salud está arriba del nacimiento de un arroyo, por lo tanto, las bombas del hospital trabajan los 365 días del año y las 24 horas sacando agua de abajo. El predio tiene dos tomas de agua natural, que cada una puede abastecer aproximadamente al 66 % del agua que usa el hospital, y es agua subterránea. Hay dos pozos, y con eso se cubre incluso el proyecto de riego.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

Creo que no.

¿Aplican certificaciones que garanticen que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

No.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

No.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?

No.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

Según el pliego, había un director de obra y un responsable decenal, además. Nosotros desde la DGA, los supervisores, y hubo un jefe de obra que luego se discontinuó su trabajo. Cuando entraba este nuevo subcontrato, la obra tuvo suministro de hormigón que no dio los valores esperados. Justo cuando terminaba el hormigón, empezó el tema de la envoltente y eso modificó la operativa y generó problemas en los cronogramas. Originalmente había un cronograma muy bien establecido para poder ir cerrando la obra, con dos subcontratos. El primer subcontrato de envoltentes fracasó, ya que se fundió en el momento de la implantación.

Lo que sí fue importante en esta etapa fue avanzar en la verificación del sistema de la envoltente. Porque en el pliego pedíamos que el sistema se verifique a condiciones de carga, y el ingeniero que hizo el aporte de detalles específicos de clips y anclajes, por ejemplo, se hizo durante esa primera etapa. Nosotros le dimos una base que no podía ser minorada. De igual o superior *performance*. Para toda la envoltente, incluyendo partes vidriadas y opacas, sobretechos, elementos de exposición, se debía aportar la verificación del cálculo y también los detalles que aseguraran esas fijaciones por un ingeniero civil especializado en ese tipo de cosas.

¿Conoce si la empresa trabajaba con certificado de calidad?

Tengo entendido que Montelecnor tiene certificación en calidad. A nivel de organización de tareas, trabajamos con cronogramas tipo Gantt.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí, yo creo que sí.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Básicamente está vinculada al aprendizaje dentro del sistema, en términos de la poca experiencia que había en el sistema de emplacado. Personalmente me sirvió bastante para sacarme dudas de cosas que parecen complejas pero tienen solución.

¿Se documentó esa retroalimentación?

Se documentó, sí, porque vino a través de todos estos cambios. Nos sirvió mucho en proceso y ajuste. Nosotros no solo estudiamos la solución cerrada, sino la ventilada. Nuestra duda es que con la fatiga del viento no lo desgarrar con el tiempo. Nos aseguran que no.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

Creo que sí. El hormigón, salvo los problemas de suministro, lo hacían muy bien en cuanto a controles. Se habían asociado a una empresa dedicada al hormigón y eso les facilitó mucho con las armaduras, porque la gente trabajando tenía experiencia. Una especie de tercerización interna. Veían los planos de Colom y no le temían. Había retroalimentación.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

Creo que nada en particular.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles?

Ajustes menores por eso de cálculo. Después se respetó mucho lo proyectado.

¿Qué procesos en la ejecución de la envoltente identifica como tradicionales?

Solo lo puesto en obra.

¿Qué procesos en la ejecución de la envoltente identifica como no tradicionales?

Todos.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados?

Un 20:80 o 10:90. Esta obra tuvo una incidencia de la estructura que groseramente equivale al 50 %. Son estructuras pesadas con planta libre. La envoltente se llevó un 30 % del valor general de la obra. Pero la envoltente, salvo por la parte de mampostería y partes húmedas, es 90 % industrializada.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares atípicas en el proceso de obra?

Lo que hubo fue la adecuación de la estructura. Generación de estructuras secundarias importantes que no se visualizan pero son sustanciales para los cerramientos.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapa de la obra?

Para mí, positivamente. Muy eficaz y rápida.

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

Sí, a nivel de solicitar controles.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra?

Controlábamos producción de insumos y después, básicamente, una vez que se tenía, el detalle final era el control físico, que no es menor. Con la charla del Steel Framing entendí que la preocupación que me angustiaba de no poder quedarme tranquilo sobre la verificación en obra, que todo quede atornillado, es una problemática propia del sistema. Colom era muy estricto con asegurar la fijación y rosca efectiva. Conseguir esa información de roscados efectivos con el fabricante fue difícil y condicionaba la ejecución.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos?

Exigió en algunos casos, sí, más controles.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

Creo que sí. Me parece que sobre todo en este tipo de programas. Es bastante natural, se aplicarían sin problema. Tenemos tres o cuatro obras más de la Udelar que están tratando con esa solución. Creo que terminamos haciéndolo a la uruguaya, adaptándolo con algo tradicional. Están todos los componentes, pero a veces, para resolverlo, vas a algo casero.

c) Gestión humana**¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial? ¿Quién fue el responsable de su control?**

Eran todos subcontratos específicos y diferentes, cada uno tenía su control. La empresa tenía encargado y generalmente era el ayudante del director de obra. Nosotros llevábamos el control constructivo. Para nuestra obra fue fundamental estar establecidos en la obra. Monteclon tenía su propia gente.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

No.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

En la parte de montaje, especialmente. Nos costó mucho, igual, como pedimos siempre la certificación por parte de un ingeniero agrimensor. Cuesta que lo cumplan. Respecto de las aletas, siempre pedimos que sea de segunda o de tercera etapa, pero que se defina una vez cuando alguien determina el plano. Desde que empieza la obra estamos recordándolo en reuniones semanales.

¿Cuáles fueron las tareas, respecto de la envolvente, que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

Lo que más les molestó fue lo de estructura y su anclaje. Exigíamos que fueran anclajes a piezas de hormigón, y eso con el tipo de estructura nuestra que era muy armada, tenía mucho esfuerzo, era chata y trajo problemas de anclaje. Colom había hecho un precálculo que, según los empujes de viento, el perfil de 10 de calibre 20 le daba en el orden de 1,50 m de anclaje; por lo tanto, cada tres hiladas, la cuarta iba rellena. Eso garantizó que el perfil de 10 iba a estar respaldado, pero cuando empezamos a tener pórticos, tenías la masa recontra armada y te podías enganchar 2.60. En estos casos, en general el sistema se resuelve poniendo dos perfiles de 10 con doble clip sin avanzar más de 10. Pero resolver el anclaje fue muy difícil.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

Sí, muchas. Dentro de las comunes todas. En montaje, en altura. Y los cuidados mayores fueron por los balancines.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

Sí, los hacían en obra. Pruebas psicotécnicas para la altura, que hasta yo tenía que hacer.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No.

d) Maquinaria y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?

El propio subcontrato tenía el equipamiento.

¿Y la grúa?

Era de Montelecnor. Si bien se levantaba mucha cosa a través del subcontrato con grúa, también mucho con balancín, que suministraba también Montelecnor.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controló su aplicación?

Era un subcontrato.

¿La tecnología constructiva adoptada requirió de maquinaria especial?

El único sector que se montó con andamios tubulares fueron las dos caras del aluario, los antepechos, porque no había demasiado problema, era fácil acceder desde cada nivel. Otra complicación respecto a esto era el uso de balancines para cerrar la cubierta porque, como tenemos sobretecho, hasta no terminar la envolvente no podíamos cerrar. Entonces el último nivel era un problema en ese aspecto.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

Se sectorizaron sí, con señalética. Una de las cosas que aprendimos en esta obra es que, cuanto más terreno, menos preocupación hay en la implantación básica inicial y después hay tanto movimiento que es una locura. Es como cuando vivís en un lugar chico y tenés todo el placar ordenado.

¿Qué elementos de los equipos requirieron mayor atención?

Lo que se usó era taladro rotopercutor, disco y atornillador, no muy complicado.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

No, las decisiones que se tomaron fueron como proyecto antes y fueron ajustes modulares.

¿Fueron registradas y documentadas estas situaciones? ¿Cómo?

Sí, las tomamos nosotros y hacíamos el estudio. Nosotros establecíamos en el pliego, como no sabíamos la distribución de fachada con base en ingeniería de detalle y la decisión del inicio de cómo se modulaba, estaba bajo nuestro control y podía ser modificada de acuerdo a los ajustes.

¿Cómo se procedió frente a ellas?

Nos pasó en alguna fachada que empezábamos con junta al medio para salir simétrico hacia los lados, pero terminamos poniendo a eje. Pedíamos placa con rebaje, eso nos llevó un cambio de modulación y pasó de ser vertical a horizontal.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Al costo no le generó consecuencias y al plazo, de manera directa, tampoco. Algo que nos costó es que cuando haces un anteproyecto para licitar, hay que buscar la manera de que las exigencias sean previas a la ejecución. Si lees el pliego, dice que no podés poner placa hasta estar absolutamente definido. Asegurarse para no correr riesgo. Las empresas se juegan a la positiva, pero después no verifican. No hay ejercicio de previsión.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

El control de tornillería y la fijación.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas?

Falta de control.

¿Cómo se procedió frente a ellos?

Se exigió y se rehizo.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Costo para la empresa.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

Ninguno. Algunos menores por cambios y ajustes. El único cambio estético que hubo fue en la parte que da contra el árbol que salen como unas orejas.

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

Sí. Básico, pero sí.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

Residuos inorgánicos y volumen normal. Con lo industrializado no hay gran cantidad de residuos. En nuestra obra no había grandes acopios de áridos, poco de cemento, porque el hormigón hecho en obra era muy poco. Los perfiles y las placas tenían un lugar más cuidado, a medida que íbamos avanzando, iban ingresando. La empresa del aluminio para la envolvente trabajaba así, ingresa y se coloca.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Vertido y disposición final.

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí.

¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

Yo participaba en ese momento en la Comisión de Seguridad y Salud de la Escuela de Nutrición cuando se presentó el proyecto y pedimos entrevistas a Laurito para saber del proyecto. Nos reunimos con representantes de las otras escuelas para determinar si las áreas solicitadas estaban contempladas en el proyecto. En esas instancias pudimos participar. Después las autoridades de la Escuela también participaron. Los departamentos que tienen laboratorios específicos participaron del proyecto para recomendar las condiciones que estos debían cumplir.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Considero que fueron atendidos, pero después no todos quedan conformes porque no se puede tener en cuenta todas las necesidades. Hubo una buena recepción en general, y cada vez que solicitamos la presentación del proyecto los arquitectos lo presentaban. Respondían a nuestras demandas.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, porque estamos dentro del área de salud, con otros servicios aquí instalados. Además se comparte el espacio con otras Escuelas, lo que es algo superpositivo para nosotros. Estar dentro del polo de la salud es importante. Te identificas con las disciplinas aquí instaladas, permite la interrelación y trabajar en forma coordinada.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Actualmente ya no participo de la Comisión, pero si se hiciera alguna evaluación, estaría dispuesta a participar.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Sí, existe una Comisión del Edificio en la que participan todas las Escuelas. Allí se gestionan los problemas del edificio, los salones y los espacios en común.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Sí. Creo que sí. Nosotros estábamos necesitando salones y este edificio los ofertó. Desconozco la situación de los otros servicios. Respecto a baños y servicios está bien, ahora se están retocando áreas, pero son problemas posteriores a obra.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de temperatura durante el año?

Aún no sabemos. Nos mudamos en agosto y hacía mucho frío porque no había calefacción, y todavía no funciona. Todavía no conocemos la respuesta del edificio cuando hace mucho calor. Tuvimos en su momento que poner estufas y alfombras porque era imposible trabajar, hasta doble pantalón o bolsa de agua caliente. Se supone que va a responder bien cuando esté la calefacción.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente? ¿Conoce con qué energía funciona?

Todavía no.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

Que empiece a funcionar.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

Sí. Es suficiente la natural y la artificial.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Tenemos un salón abajo donde tomamos exámenes. Cuando da el sol, hace mucho calor y no tiene protección para moderar la iluminación natural. Son puertas, no ventanas.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas? ¿Hay problemas de ruido en las habitaciones?

No en ese sentido. A veces hay mucha gente trabajando en simultáneo y se tienen que usar auriculares. Es difícil concentrarse porque no hay división intermedia.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

Propias del edificio, del exterior nada. A veces, puntualmente, como se continúa la obra hay algunas molestias.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

No.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí, eso está bien. Falta una baranda en la rampa, alguna señalización que se borró. La circulación interna es cómoda.

¿Considera que en el edificio hay aspectos que atentan contra la seguridad de los usuarios?

No.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

No lo sé.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Es muy nuevo, hay algunas goteras que se controlan.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

Desconozco si alguna empresa tercerizada está haciendo ese trabajo.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Hubo con los ascensores, baños, goteras. Pero eso está controlado.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

En él ánimo de los docentes hay una influencia positiva. El tema más difícil es la dificultad de concentración y la falta de definición o división de espacios.

¿Sala docente no hay?

No específicamente. Son escritorios de los que hay que apropiarse de acuerdo al trabajo. Es poco confinado, muy amplio funcionalmente.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad?

Bueno, no lo tengo tan claro. Negativo no es. En cuanto al paisaje está en sintonía. Cuán sustentable es respecto al uso de los recursos, no lo sé. Sí respecto a la iluminación natural, tal vez. En las oficinas las ventanas tendrían que haber estado más bajas para poder mirar para afuera cuando se está trabajando sentado.

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Respecto a la implantación del edificio en la Estación Experimental n.º 2, responde al ordenamiento interno de la Facultad de Veterinaria. Específicamente el sector utilizado dentro del predio fue destinado por la Facultad para desarrollar el edificio y su área de influencia. Allí funciona una estación experimental. El hecho de estar sobre la ruta fue condicionante para la forma y la implantación en general, además de un curso de agua que define el límite del sector de influencia. Es un lugar estratégico. Ese predio no tiene un frente institucional, entonces el edificio pasa a ser el "cartel" de la Udelar.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

La orientación, el área favorable contraría a la ruta, ahí pasan tornados. El lugar tiene dos características especiales: el viento y el suelo está en la formación Libertad. Ahí está un poco la clave de por qué el edificio se cierra hacia la ruta. Para nosotros desde el punto de vista circulatorio era favorable estar sobre la ruta, pero tenía sus desventajas. Fue un sistema complejo de encarar, porque es un edificio aislado, rural, en un sitio no específicamente rural. Eso determinó algunas estrategias de proyecto. En algunas cosas, utilizamos a nuestro favor la fuerza contraria de estas condicionantes.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

La envolvente estuvo presente desde el principio de las primeras ideas. Lo opaco y lo abierto. Empezamos a jugar con lo opaco con la lógica de contrastar con un medio no muy agraciado desde un punto de vista climático. En lo opaco hay una lógica que le corresponde lo abierto y a lo abierto le corresponde lo opaco. Lo abierto está en relación directa con el lugar y también en los lugares colectivos, específicamente.

Algunos me han hecho saber que hay alguna especie de dictadura para donde mirar en algunas partes del edificio, y puede ser. Los institutos tienen otras condiciones, también había que

evaluar de manera diferente según el paquete funcional cuánto me abro o me cierro. Entonces la investigación tuvo que ver con una mirada distinta y específica.

Respecto a la tradición, el edificio termina siendo tradicional en su sistema constructivo y envolvente. Muros con cámaras, doble cerámico, revoque exterior monocapa de piedra, revoque interior.

Este edificio no fue gestionado por la Dirección General de Arquitectura, la gestión del proyecto y ejecución la realizó el POMLP. Este plan es un nuevo actor que no existía hasta ese momento y su especialidad es la gestión de una cantidad de dinero destinada a nuevos proyectos de la Udelar. Nos permitió construir ciento y pico de mil metros cuadrados.

Hubo un lapso donde la Universidad construyó, hasta el año 50 aproximadamente, el 80 % del área efectiva de la Udelar. Y recién, desde los años 50 o 60, con Facultad de Ciencias suma 18 000 m² nuevos. Es la primera facultad que se hace después de Facultad de Arquitectura, en los años 40. Regional Norte tal vez queda fuera de este análisis.

Recién en los años 90 la Udelar retoma darle respuesta al crecimiento masivo. El POMLP comienza por el 2007 o 2008. Este proyecto, en principio, eran ideas, con una decisión de Facultad de Veterinaria del 2008 de concretar la mudanza; desde los años 50 ya se hablaba de la mudanza de esta facultad. Varios intentos, algunos conjuntamente con la Facultad de Agronomía, marcaron este período.

Un estudio de principios de los 90 después fue retomado por el Plan Director, son los intentos de definir qué hacer con el traslado. En 2008 la resolución de la Facultad de Veterinaria acerca del traslado se divide en dos, por un lado el del Instituto de Producción Animal, trasladarlo a esta estación experimental; y a ruta 8 el resto de las instalaciones actualmente en el predio central.

Increíblemente, el Instituto de Producción Animal encontró financiación muy rápido. Calzó justo con el momento de descentralización de la Udelar. La envolvente y la materialidad tienen que ver, entonces, con los criterios que el nuevo Plan de Obras empezó a plantear. Si bien no son tan distintas a las que planteamos nosotros, tuvimos que hacer recortes y algunas modificaciones a esa primera idea. Este proyecto no tuvo un programa armado por la Unidad del Plan Director. Si posteriormente revisado, a diferencia del resto de los proyectos ejecutados por el POMLP. Este programa fue elaborado con base en el trabajo con usuarios y luego revisado y ajustado de acuerdo a las pautas establecidas por el POMLP.

Fue decisión del Consejo de la Facultad de Veterinaria, además de que no estaba en las antipodas de lo que regulaba el Plan Director, que hubiera un instituto en este lugar; desde el punto de vista de la Universidad, nunca se vio no factible. Podíamos, sí, dudar de cómo hacer para que funcione en una estructura como la que tiene esta facultad.

b) Requerimientos**¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su calidad de obra pública?**

Hay una primera cosa que aparece como concepto, que es el de *plataforma*. Aquí la primera idea fue tener una plataforma de investigación asociada a la docencia. El Instituto de Producción Animal es un lugar muy precario, actualmente, desde el punto de vista de la arquitectura al servicio de determinada actividad. En este caso, nosotros teníamos un instituto con seis áreas muy fuertes y, además, teníamos que encontrar dentro de esas actividades un elemento en común que pudieran dar flexibilidad y alternancia.

Hay que tener en cuenta que todos tienen la misma matriz, que es el de Producción Animal, y eso ayuda bastante. Porque puedo tener un laboratorio en la misma Facultad de Ciencias en el área Biológica y otro en Geociencias, donde sí hay mucha diferencia en su matriz conceptual. Entonces en este caso estamos hablando que el grueso de la actividad científica tenía una forma de operar similar que podías estructurar más eficientemente, con las particularidades transversales a las actividades.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

Creo que la resolución es de una lógica sistémica y la envolvente le da continuidad.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

Creo que sí. A pesar de que hay algunas materialidades que cambiaron, que tal vez no son la versión de nuestras ideas. Pero lo que define más al lenguaje es lo opaco y lo abierto. Lo opaco se trata de establecer con materiales que sean realmente opacos desde el punto de vista conceptual, no hay materiales que simulen esto. Creo que el edificio en una zona suburbana hubiese tenido otra materialidad. Ahí juega un poco cierto conservadurismo al encontrarse un edificio en el medio rural con niveles de mantenimiento preventivo, correctivo, etcétera, relativamente bajos para este tipo de prestaciones.

Sí. Primeramente, cuando el Plan de Obras protocolizó la gestión de los programas, y eso fue bueno. Siempre tenemos un gran problema, que es la no aprobación real en este sentido. Hay algo que me preguntaron en la prueba del Concurso para ingresar a Udelar que es: ¿cómo debemos proceder en un proyecto de arquitectura en una institución educativa terciaria cogobernada? Es muy complejo gestionar arquitectura en estas condiciones. Durante el proceso de esta obra

pasaron tres decanatos, y eso genera cambios en el proceso. Cómo acompañar esos cambios tiene que ver con la flexibilidad en la adecuación de las ideas propuestas.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

Hubo fases intermedias. El proceso de este proyecto duró desde el 2008 hasta el 2014. Fue ocupado en el 2015. En toda esa etapa hubo instancias dentro de dos etapas de construcción; primera fase, fundación y movimiento de tierra y colectores de agua, y, la otra, de todo el resto del edificio. Básicamente hubo ajustes en cantidades y características de los módulos de investigación y docencia. Por ejemplo, en los laboratorios hicimos una puesta a punto de necesidades de ajuste durante el proceso de obra. La última de estas instancias de puesta a punto con los referentes de cada área se realizó en el propio predio de la Estación Experimental.

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

El proyecto es un todo donde en el proceso de diseño se van integrando las distintas técnicas constructivas para dar respuesta a las condicionantes físico-espaciales concebidas.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

Hay una idea que viene de un aprovechamiento, que se le dio soporte tecnológico. Primero, el piso técnico de los laboratorios. Por ejemplo, en Uruguay el Instituto Pasteur tiene en el último nivel el soporte de todas las instalaciones. El gran problema siempre es el traslado de los elementos de las instalaciones, sobre todo en laboratorios, que es tecnología pura. Esa es una de las cosas importantes y, además, recolectar el agua, que en su momento aprovechamos la oportunidad topográfica con el aljibe. Le sacamos partido desde el punto de vista de tener una gran explanada que funciona como balcón a las actividades dadas en el resto del predio. Ahí hay una idea del manejo del agua recolectada de lluvia para realizar una definición arquitectónica.

La arquitectura se condiciona mucho por las normativas, más que antes. Cuando se hizo Facultad de Ciencias, la normativa de bomberos contenía unas pocas hojas. El CNRS nos introdujo en el tema de bomberos en este tipo de edificios. Un arquitecto francés, de corte más ingenieril, trabajó con nosotros aplicando la norma francesa del momento.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

Transparente y opaco sí. Hay una cosa asociada también a lo ergonómico y cómo se vinculan al exterior con lo transparente desde ciertas actividades, por ejemplo, el auditorio, que tiene un lado totalmente abierto. Pero esto también tiene que ver por lo polifuncional. Si se abre al patio, puede funcionar como un espacio de charla o presentación de libro. Lo mismo pasa con el comedor. Hay una cosa que hay que tener en cuenta, al principio había una inconsistencia compleja, los que asisten al instituto se pensaba que iban a estar todo el día. La cantina se pensó incluso en conjunto con los que asisten enfrente a la UTU.

Estuvo la intención, en algún momento, de ser edificio anexo de UTU y siempre estuvo la voluntad de la multidisciplinariedad, que no necesariamente provengan de la Udelar, de Veterinaria. Naturalmente la función se resuelve con lo volumétrico. Es algo que estuvo en discusión, por qué no teníamos un contenedor donde pasaron las cosas adentro, y bueno, si uno lo analiza más desde el punto arquitectónico piensa "Este tiene más fachada que un contenedor".

También el tema estaba en la etapabilidad, uno nunca sabía hasta dónde va a construir, entonces se trabajó con un paraguas grande como envolvente. Para mí lo mejor es construir y terminar porque es lo que le da sentido a la estructuración.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

Cualquiera de los criterios constructivos va en ese sentido. Podrían haber tenido mayor avance tecnológico, pero el problema fue que se buscó una idea más artesanal en el sentido de no poder aspirar a la envolvente que hubiésemos querido. Hubo voluntad de lo artesanal, de sopesar a qué podíamos y no acceder entre dos ejemplos que teníamos a mano.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

Sí, de diseño, seguro. Esa premeditación de la gestión de los proyectos trajo aparejado además una dosis de protocolos de imagen y tipos de proyecto. Está bien tener pautas, pero el problema es cuando te enfrentas a realidades completamente distintas. Hay manuales que sirven, claro. Lo que pasa que el nuevo Plan también habla de obra; con su identidad, aporta también aspectos científicos en relación con espacios de uso y de enseñanza. A veces puede ser una oportunidad, nunca lo descarté totalmente. Hay algunas cosas con las que discrepa un poco, de imagen. Por

ejemplo, este edificio no tiene puertas Blindex, que es algo que, desde la experiencia, tiene un 15 % más de costo, pero mantenimiento mucho menor. Este proyecto las tenía, pero nos dijeron que en el campo no podía haber puertas de esas, asociado a un criterio de "austeridad".

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

No fue una restricción directa pero indirectamente sí. El costo aunque no lo cheques permanentemente, es parte, del equilibrio entre el desarrollo y la arquitectura. Hay un mínimo admisible fundamental para que funcione.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

No por nosotros específicamente, pero sí por el Plan de Obras. Un tema de recorte fue el área, el subsuelo. Hubo algunos temas de envolventes, como por ejemplo la claraboya lineal, que cuando se empezó la obra, se eliminó. Estaba en el proyecto original. La licitación tuvo dos variantes, una era la que finalmente se adjudicó, pero en el campo tampoco podía haber techos de vidrio. Este proyecto sin esta claraboya no se puede entender. Es otra cosa.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

No. La implantación, los movimientos de tierra, anduvo entre los ocho a diez millones de pesos. El ser un edificio en la nada costó una quinta parte del presupuesto. Fuentes de tracción de agua, unidad de gas, tratamientos.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

Atendió los ahorros de mantenimiento general. La clave de los tres materiales de fachada está asociada a que no necesitan mantenimiento. El revoque monocapa fue una buena oportunidad constructiva que se separa de lo artesanal, con los requerimientos especificados por fabricante. Tienen alguna problemática con la retracción, es cementicio. Cortes y buñas por todos lados.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

No, no condiciona. Había más mano de obra asociada por el uso de ladrillo. Pero dentro de una obra de estas características llevan tiempo los miles de detalles asociados a su especificidad. La eléctrica, por ejemplo, es un porcentaje enorme en el tiempo de obra.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

El ladrillo visto, pero primó la valoración de su durabilidad y bajo mantenimiento.

c) Normativa**¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?**

Aplicamos las generales. Hay algo bueno que empezó a surgir, que todos los nuevos edificios tengan todas las habilitaciones necesarias. Me parece que uniformizar también colabora con el proceso posterior de mantenimiento, que es una cultura que no tenemos.

d) Forma y materialidad**¿Cómo atiende la envolvente a la estrategia de proyecto?**

En el caso de obra pública, lo que hace es retrasar el envejecimiento o provocar un buen envejecimiento de los materiales.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

Tengo varios. Uno todo blanco, de un arquitecto portugués, Álvaro Rocha, un instituto de investigación veterinaria. Otro es un edificio de investigación, Janelia Farm, proyecto de Viñoly. Es un proyecto con estares docentes, que son espacios de socialización e investigación integrados a los laboratorios.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

Cada uno de los volúmenes articula, en este sentido, la necesidad de tener patios asociados a las actividades. Las orientaciones predominantes de estos patios no eran las adecuadas para las actividades de investigación, por eso el giro a la orientación sur en los laboratorios.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

Al principio iba a ser blanco, el hormigón visto y el ladrillo visto se incorporaron posteriormente. En la primera etapa de construcción de los muros de contención, uno quedó bien, otro empezó bárbaro con un despiece perfecto y, cuando llegó a cierto punto, estaba espantoso. Llegamos a una negociación con la empresa de revestirlo en ladrillo y no de repararlo, ya que teníamos estudios de esa opción de terminación.

e) Representación**¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)**

Lo primero, lápiz y demás. Luego esquemas y presentaciones digitalizadas, con herramientas tradicionales. Fotomontajes, renders y maqueta blanca sin el ladrillo aún. Renders hicimos varios.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Presentaciones, *mails*, notas.

f) Ambiente**¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)**

El asoleamiento con lo que tiene que ver con la orientación, en determinados locales prestarle atención a la mayor captación de luz natural. El proyecto de acondicionamiento natural, en particular la vegetación asociada, está en proceso, ya que parte de los árboles no han crecido lo suficiente debido al tiempo transcurrido o la falta de cuidado.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

Sí, en todas las azoteas y al aljibe.

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

Siempre fue la idea. Microclima de estar en tal lugar, en determinados puntos y lugares diferentes. Al no haber una continuidad espacial única permite tener ámbitos distintos con distintas características.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

En algunos lugares envuelve el espacio exterior.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

Hay varias cosas. La profundidad del volumen que “cuelga” sobre la circulación general es para generar un espacio donde el asoleamiento determine su forma de uso durante las diferentes etapas del año. En algunos sectores incorporamos quiebravistas para un equilibrio del asoleamiento.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

Con la modulación. Hay un patrón en todos los sentidos. No sé si ahí resolvió temas económicos, pero fue fundamental a la hora de tener claros los replanteos de todo esto. Creo que, con el hecho de tener módulos, hay una lógica que permitió una repetición de elementos que a la larga puede haber mejorado el sentido económico. Sobre todo cuando no trabajas con prefabricado. Capaz se podría haber tomado esta opción, ya que, por ejemplo, algunas losas estuvieron al límite en 18 cm. Son macizas y complejas de controlar.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

Eso lo que hablábamos hoy. Nos volcamos hacia algunos lugares para aprovechar condiciones favorables a la actividad. Otro de los problemas era generar un entorno favorable para el desarrollo de algunas actividades, como las aulas, biblioteca, despachos docentes.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

El proyecto se desarrolló en las oficinas de la DGA. Tuvimos asesores en instalaciones, estructura, metrajistas; externos también, asesores de la Dinama. No hubo asesores específicamente en materiales.

¿Asesor en patologías?

No, tampoco. Un poco es el asesor de estructura el que cumple esa función.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

Se incorporó, previsto por el Plan, un arquitecto residente. Se organizó con un arquitecto residente porque esta obra ameritaba que tuviera a alguien permanente.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí, hubo pila de cosas positivas.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Está la corroboración de cosas importantes, de buenas prácticas y no tan buenas. Elementos como el que hablábamos, de las puertas cortafuego, que viene de la fase de materialización del proyecto e indica alguna problemática a revisar. Pero en general los funcionamientos fueron muy buenos, mejores en algunos casos de lo que se esperaba. Hay cosas que no tienen que ver con la elección, la materialización es la sumatoria de muchos actores y responsabilidades diferentes. Hay algunas cosas que, por eso digo, son cuestiones del proyecto y las posibilidades del momento.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

Intentamos que todo esté de acuerdo a la norma. Trabajamos con seis becarios, que algunos fueron cambiando durante el proceso de proyecto, donde además se hace tarea docente.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

AutoCAD para los renders, 3D Studio y Corel también.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

Tiene revisiones parciales, las escalas son las clásicas; 1:200 en los planos generales, escala 1:50 parciales, después sectores en 1:20 y luego "lupas" con detalles.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Se especificaron por características. Se puede ver que estábamos condicionados por el TOCAF. Vamos hacia la característica o norma asociada, una eterna discusión. A veces es muy difícil obtener el material que uno quiere a través de una descripción enorme sobre él. Nos pasó, por ejemplo, con el pavimento de los laboratorios; la idea era tener PVC de alto tránsito, el más resistente a ácidos con junta vulcanizada y que, además, es muy lindo. ¿En qué terminó, a pesar de la descripción? En algo parecido, que cumplía todas las características y normas hindú. Pero no es lo mismo, hasta la colocación fue más complicada, porque no tiene las características de calidad del originalmente pensado. Y esto no es un problema de imagen, sino que era tener una superficie lo más continua posible de acuerdo a los requisitos programáticos.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

Planillado completo de aberturas, sus detalles y los encuentros con el resto de envolventes en las planillas. Tenemos los detalles en obra de los despieces de los distintos elementos, ejemplo: ladrillos. Es la parte más artesanal que dio demasiado trabajo y que podría haber resultado más fácil.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

Revisiones permanentes. En el proceso del proyecto ejecutivo hacíamos la revisión en entregas parciales, que cada una tenía un color. En obra también se hacían puestas a punto. A veces la obra te lleva, pero en algún momento nos dio el tiempo para nuevas revisiones.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Lo elaboró el contratista.

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

Todo eso se pidió al contratista, sí. Recuerdo que nos pasaron informes del prevencionista que autorizamos.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?

Todo lo vinculado a los efluentes.

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

De aguas, sí, del agua potable. Tenemos un protocolo establecido de revisión de análisis cada dos años.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

Sí, se hizo el cálculo.

Cuando se definió el presupuesto, ¿se previó en los recaudos específicamente dinero para mantenimiento?

No estuvo todo el dinero necesario en un principio. Respecto al mantenimiento preventivo y correctivo básico, se elaboraron protocolos de cada una de las instalaciones y de sistemas constructivos, relacionados a planillas de control. Se hicieron llamados que permitieron contratar la gran mayoría de estos mantenimientos.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente? ¿Qué aspectos considera?

En la experiencia, lo que pasaba con empresas tercerizadas y protocolizadas era que ejecutaban, pero no había un control directo. Entonces se incorporó una planilla dónde está la actividad, fecha

de cuándo la hacés y cuándo volvéis a hacer esa actividad. Además tiene observaciones para poner lo correctivo. Se exigió la firma técnica de responsabilidad de lo ejecutado en la planilla, lo cual permitía el cobro mensual, situación que dio mejores resultados. Luego, no hubo dinero suficiente para mantener este sistema. De hecho, estoy trabajando en la Facultad de Información y Comunicación, intentando conjuntamente con el POMLP implementar un sistema de mantenimiento para el nuevo edificio. Es complejo, se vincula al dinero, al control, a la cultura del mantenimiento. Nunca dan los diagnósticos iniciales.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

La dirección de arquitectura asesora, pero no tiene responsabilidad sobre eso. No hay capacitación específica de usuarios tampoco.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

Catálogos, recomendaciones, experiencia. Respecto a la estructura, pensamos mucho tiempo en cómo alivianarla teniendo un sistema tradicional. Sobre todo muros pesados, que tenían que serlo, y cómo alivianar losas.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

Todo junto. Priman bastante las cuestiones que tienen que ver con lo científico-tecnológico. Y asociados a otros temas, los más en debe, son los temas ecológicos, de sustentabilidad, que suelen ser confusos, porque a veces nos vemos envueltos en un mundo desconocido o poco claro, donde es difícil encontrar las alternativas que sí importan.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

No hay una específica. Lo más difícil no fue lo económico.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

Hubo varios ajustes. Algunos determinados por problemas de la realidad de nuestra plaza, otros por una evaluación del paso del tiempo. Muchos de los ajustes fueron derivados del programa más particular.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

No, no consideramos mano de obra. Se hizo una evaluación con base en esto cuando hubo que establecer el precio. Hubo que hacer el estudio de la mano de obra asociada, aproximando al monto máximo disponible, que era más o menos el 16 %. La pensamos, sí, para el ladrillo y para el revoque.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

Como concepto lo que más condicionó fue el mantenimiento futuro.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

Por prestación, conocimiento, con alguno teníamos método asociado, sobre todo estanqueidad y cosas particulares de los laboratorios.

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en proyecto? ¿Cuál es la incidencia de estos en el consumo total de materiales? ¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller - planta?

Se produjo mucho en obra, por ejemplo, los hormigones.

¿Se considera la vida útil de los materiales (o componentes) de la envolvente?

En la "cáscara" justamente fue fundamental.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

Antecedentes, fundamentalmente. Los de monocapa eran muy pocos, yo estudié algunos y había elementos con el mismo producto. También a partir de los resultados y estadísticas. La colocación la recomendó el fabricante directamente.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

Creo que bien. Salvo una de las cañerías subterráneas de incendio de acero galvanizado, que sucumbió. Haría un estudio sobre todo en el hormigón que no es estructural, que no se controlan tanto. Para mí hubo alguna omisión.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

La procedencia de casi todo es local. Si eran importados, teníamos el importador. La procedencia de los áridos por, ejemplo, estaba en la garantía de la empresa constructora, pero acá me queda la duda de los proveedores más artesanales. Nosotros les dimos estipulado el hormigón y ellos hicieron una contrapropuesta.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

Está todo básicamente dentro. En los laboratorios están en unas cenefas, iluminación, aire comprimido, vacío. Hay sectores previstos para campanas, antesala, etcétera, que quedó planeado en el diseño. Los freezer también se tienen que considerar antes.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

Sin dudas, es un tema recurrente.

d) Ambiente**¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental? ¿Cuáles?**

El estudio de tratamiento de efluentes estuvo a cargo del ingeniero contratado. Fue él quien evaluó esos temas, porque nos propusimos que fuera un ingeniero hidráulico con firma en la Dinama. Esto se contempló de antes. Aparte es un lugar particular en este aspecto, por estar en la cuenca del Santa Lucía. Se hizo un estudio geológico previo también.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

Sí, justamente. Los módulos pueden ampliarse hasta cinco. En el esquema del proyecto original hay una escalera suelta de hormigón, y después aparecen dos módulos más. Acá aparece como

referente también el proyecto del Laboratorio Nacional de Veterinaria de Álvaro Rocha en Portugal. Sus laboratorios están metidos sistémicamente y con una calle interior acompañando el desnivel. Se evaluó rellenar frente a tener toda la estructuración del edificio en desnivel.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar la resolución a otros usos?

Bueno, eso es más complicado, porque los espacios son muy específicos. Podrían ser programas vinculados a lo que ya hay, enseñanza o alguna empresa.

¿Cómo facilitan los elementos estructurales a la resolución de la cubierta, la separación de la estructura y los acabados las necesarias organizaciones del edificio en el corto plazo?

Hay tres edificios independientes desde el punto de vista estructural, uno de estos con un carácter repetitivo que permite asociar elementos rápidamente con el mismo sistema constructivo. Muro portante no hay. Es una estructura porticada de HA y estructura metálica.

¿Cómo atiende el proyecto de la envolvente una minimización de los recursos?

Hay parte de las envolventes que están realizadas con sectores opacos de muros y abiertos mediante vidrieras, donde en ciertas áreas hay doble vidrio con cámara. En algunas orientaciones no son tan efectivos. La galería en planta baja, que es como un exterior e interior, tiene una piel combinada de Uglass y vidrio templado.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

Hicimos algunas cosas en conjunto con los asesores, cálculo de iluminación tradicional para tener idea de algunos puntos, sobre todo, los más distantes, que cuadraban en el sentido del uso. Había que verificar las proporciones en este sentido. También hay un problema con la orientación, lugares más luminosos que otros. Unos tienen demasiada incidencia directa del sol, porque no pusieron los parasoles proyectados. Fueron recortes de presupuesto.

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

Hay unos pórticos en los que hay un debe respecto a la ruptura. Hay sectores, asociados a un ducto, que se interponen y funcionan bien, pero hay otros lugares que no. El déficit más importante en este aspecto es la falta de ruptura del puente térmico en los marcos de las aberturas.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

Sí, se pensó y evaluó la incorporación de placas fotovoltaicas. Originalmente se pensó en la reutilización del agua de lluvia y la energía solar. En este caso, los acumuladores de calor no estaban en el tema, pero tampoco hay usos que lo requieran demasiado. La consideración de incorporar placas fotovoltaicas para, al menos, resolver la iluminación la estudiamos con el asesor de Acondicionamiento Eléctrico, pero en ese momento desde el punto de vista de rendimiento económico-energético no tenía sentido. Hasta era mejor la opción de instalar un molino de viento.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización? ¿Para qué usos se destina el agua recolectada? ¿Qué elementos permiten esa recolección?

Tenemos un aljibe con el típico ingreso que pasa a la segunda cámara decantadora y a una tercera con filtro de arena, pasa desapercibido en el paisaje y tendríamos que mantenerlo cada cinco años. Después pasa a dos cubas, que una es para succiones y otra para reserva de incendio, además de dos tanques de agua potable que primero pasan por una unidad potabilizadora. El pozo ejecutado tiene una profundidad de 37 m. Tenemos el problema de patógenos, por ejemplo, de coliformes. Y ahora estamos viendo un sistema de ablandamiento del agua, porque los requerimientos de los laboratorios nos lo exigen. Conjuntamente con el asesor de acondicionamiento sanitario y un especialista en tratamiento de agua, estamos estudiando la incorporación de un ablandador de agua.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

No.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

Sí, en alguno de los materiales, pero no en la totalidad. En alguno de ellos, como el ladrillo de prensa visto, tenemos datos de la experiencia local. Originalmente no se llegaba con el precio del ladrillo visto para algunos sectores de la envolvente. El ladrillo colabora, además, desde el punto de vista del mantenimiento, entre otras cosas, entonces estudiamos una alternativa usando la mitad del ladrillo. El ladrillo de prensa elegido no tiene cara posterior irregular, por tanto son iguales de ambas caras y rectificadas. Se hizo un estudio previo de la mano de obra calificada disponible por el corte y pruebas que dieron buen resultado, resultados que permitieron optar por esta solución y consumir, así, la mitad del material. El despiece utilizado es "soga", no tiene juntas verticales, con juntas horizontales rehundidas.

¿Existen consideraciones, presunciones o estudios en relación con la energía incorporada en los materiales, energía consumida en la materialización, energía a consumir en él uso, energía necesaria al fin de la vida útil?

Sí, lo conozco. Ese es un razonamiento que está incorporado, pensar en la generación de monóxido de carbono, etcétera. Empezamos analizando lo relacionado con el medioambiente: las técnicas de aquellos elementos que tienen más incorporación de energía, aquellos que no tienen tanta, pero tienen mejor prestación inicial o final; siempre estuvo planteado equilibrar la energía consumida en la materialización, en el mantenimiento futuro, así como la evaluación de las prestaciones.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)? ¿Conoce si la empresa trabajaba con certificado de calidad?

La empresa tiene un sistema de gestión en el cual, antes de comenzar el proyecto, se hace un plan de calidad y de ejecución que concierne a un programa físico y financiero. El equipo que siempre está en obra es el capataz, ayudante técnico y jefe de obra. Ahí aún no trabajábamos con Last Planner, usamos planificación tradicional. No había una unificación de todas las obras de la empresa, lo que sí determinaba era las herramientas que debes tener para cuando comience la obra, la planificación, la económica, el seguimiento de proyecto ejecutivo, cambios o modificaciones de lo que hay que llevar el control y es muy útil. Muchas obras no llegan coordinadas eficientemente hoy en día, eso hace a la buena ejecución tanto en calidad como en tiempo y coordinación.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización? ¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Sí, este proyecto se fue adecuando mucho al proceso, no tanto de imagen, sino constructivamente, que desde obra íbamos alimentando al diseño del proyecto ejecutivo.

¿Cómo se documentó?

A nivel de la empresa no se documentó, pero sí en la base de datos de la empresa todo lo que íbamos recaudando quedó registrado. Solicitábamos las piezas faltantes a ejecutar a los proyectistas. No sé si los planos finales quedaron todos graficados.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

Sí, de calidad, de seguridad y de gestión ambiental. De procesos no sé si hay.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

Bueno, lo único que podría condicionar es la ubicación del edificio, que no está en la zona metropolitana ni tampoco muy lejos. El único cambio fue que para la estructura de hormigón armado, en vez de usar una pasta de premezclado se usó hecho en obra. Toda la estructura fue así.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles?

A nivel tecnológico, en el sistema constructivo no hubo cambios. Casi todo lo que estaba pensado cómo materializarlo se materializó. Pequeños cambios, pero no sustanciales, de tradicional a mecánico o viceversa.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales?

Cerramientos verticales, parte de la cubierta y en el espacio técnico donde están los equipos se hizo una estructura metálica con una chapa que envolvía como techo.

¿Qué materiales fueron producidos en obra?

Hormigón armado.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

El Uglass podría ser.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados?

En esa obra, prefabricado no hubo mucho. Hubo unas partes de la estructuras que estaban conformadas por perfiles metálicos y losas de hormigón, esa puede ser combinación en lo que sería una estructura no tradicional o poco común.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares atípicas en el proceso de obra?

Hay partes de la estructura que son perfiles metálicos y losas de hormigón colgada y con tensores. Podría ser una diferencia entre lo tradicional y lo prefabricado. El diseño del proyecto tenía

fachadas colgadas, aletas, etcétera, que implicaba la resolución de piezas particulares, pero nada importante.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

No influyó.

¿Se trabajó con estándares de calidad?

Se trabajó con estándares de calidad.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra?

Estuvieron correctos. Se aplicaron controles de calidad por parte de la empresa.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos?

No por la elección de la tecnología, pero sí por el diseño, que es muy bueno, pero implicó mucha resolución. Cuando la arquitectura tiene diseño, dependiendo del sistema tecnológico seleccionado puede o no ser más complejo. Hay situaciones que en tradicional se complejizan.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

Yo creo que sí. La tecnología nueva está entrando naturalmente.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial? ¿Quién fue el responsable de su control?

Jefe de obra, ayudante técnico, administrativo y capataz.

¿Cómo fue la relación laboral entre el personal a cargo de la envolvente y el contratista?

La parte del Uglass fue contratada, cubierta liviana y escalera de emergencia también. Todo lo no tradicional era con empresa subcontratada.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

No.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

Sí. En la fachada de ladrillos, se hacía con medio ladrillo y, puntualmente, para ese tipo de fachadas el personal fue muy calificado. Además para la parte de revoque cuatro en uno se aplicó proyectado y se necesitaba mano de obra calificada, esto estaba tercerizado, en parte también intervino la empresa. Se terceriza parcialmente la máquina y el soporte. Los finalistas eran propios de la empresa. Obviamente luego también la mano de obra para Uglass era especializada.

¿Cuáles fueron las tareas que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

Esta obra es de 2008 o 2009, el tema de los revoques monocapa, tricapa, en base cementicia en su época no eran tan conocidos.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

No requirió de seguridad particular por el tipo de envolvente.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

Se dictaron cursos de capacitación tradicionales, luego trabajos en altura, en lugares confinados por el tanque de agua, soldaduras, grúas, movimiento de materiales, primeros auxilios en término de seguridad.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No hubo accidentes graves.

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?

La maquinaria era subcontratada.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controló su aplicación?

El procedimiento constructivo para el revoque, por ejemplo, era lo recomendado por el fabricante.

¿La tecnología constructiva adoptada requirió de maquinaria especial?

La revocadora fue una de las máquinas especiales. La obra tenía dos grúas, una especial para subir los equipos de aire acondicionado.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

Lo que rigen las normas de seguridad. Las grúas con su señalética auditiva de bocinas, señalética, las señalizaciones particulares para retro y Bobcat. No recuerdo haber sectorizado en este momento.

¿Qué elementos de los equipos requirieron mayor atención?

Las grúas son las que requieren mayor atención tanto en horizontal como en vertical.

e) Procesos en obra**¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?**

El proyecto ejecutivo tenía muchas indefiniciones y ninguna de ellas tuvimos que resolver en obra.

¿Cómo se procedió frente a ellas?

Se solicitó al proyectista que resolviera las omisiones.

¿Qué consecuencias generaron estas decisiones en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

En cuanto a calidad, ninguna, pero en cuanto al costo y al plazo sí aumentaron y los proyectistas debieron involucrarse. A veces iban sus asesores.

¿Qué decisiones del proceso de ejecución beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

Particularmente no recuerdo. Debe haber, porque había muchos detalles, generalmente la empresa propone en vez de que haya encuentros entre dos materiales con posibles patologías.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

Bueno, como te decía, el proyecto tenía muchas dificultades de ejecución. Líneas que mantener, diferentes materialidades, y todo eso complejizaba la ejecución.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas?

Falta de definición, en un principio.

¿Cómo se procedió frente a ellos?

Enseguida se solicitaba que respondiera el equipo de proyecto.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente? ¿Qué motivó la generación del imprevisto?

Muchos imprevistos. El primero fue al arrancar, con la obra ya empezada, con algunas etapas que no dejaron resueltas satisfactoriamente. Después, falta de definiciones y otras que eran nuevas solicitudes de los usuarios del Instituto.

En su momento, más allá del proyectista, que nos manifestaba que se había reunido con ellos, nos pasó en todos los proyectos con jefes de diferentes actores, en laboratorios, sanatorios u hospitales, por ejemplo, entonces no se involucran tanto en el proceso y cuando se materializa empiezan a solicitar cosas nuevas.

f) Ambiente**¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?**

No se tomaron medidas.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

El nivel de ruido tampoco fue un problema.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

La empresa tiene el plan de gestión ambiental, que va un poco más allá, también implica el control de la energía y agua potable.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

Eléctrica y combustible.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envolvente?

No.

¿Se midió el consumo?

Sí.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

Las aguas que se utilizaron para la obra fueron las subterráneas.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

No.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

Se trabajó con gestión de residuos, igual es despreciable para la obra.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Se clasificaron y se disponían a cada uno de los servicios correspondientes, ya sea escombros, materia orgánica, etcétera.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto (positivo o negativo) sobre el medioambiente?

En el campo imagino que será negativo.

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí, sin dudas.

¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

Tuve reuniones con la gente de arquitectura y el POMLP. Fue un trabajo, dentro de lo posible y lo que estamos acostumbrados acá en Uruguay, bastante cercano, incluso hubo detalles específicos del edificio que se hicieron por consulta.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Ninguno de los que estábamos involucrados estábamos al tanto de construcción para este fin, yo había trabajado para laboratorios extranjeros, pero nunca se mira en detalles constructivos. El laboratorio que teníamos era una cosa adaptada. Algunas cosas a mí también me resultaban difíciles, como de qué material tenía que ser la mesada, yo que sé, alguno que resista el ácido. Y esos detalles fueron atendidos.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, porque es un instituto de producción animal y está en un campo experimental de la facultad que es un área muy importante tanto para experimentación como para docencia. Además es una locación buenisísima en la ruta 1, porque es muy fácil para personas que trabajan en disciplinas más próximas a Montevideo. Es muy fácil ir y a la vez es una zona de mucha producción. La ruta 1 es un eje que resulta muy adecuado para lo que tenemos que hacer, de las mejores cosas que tiene es la locación.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Sí, siempre que pueda.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

No, no sé, de hecho se hace acá, pero no sé si hay una política.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Ahí más o menos. El edificio está buenisísimo, pero no se previó su mantenimiento y futuro desarrollo. Entregan un edificio precioso, pero al que le faltan detalles y no se previó la continuación.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí, muy.

¿Cómo evaluaría la variación de temperatura durante el año?

Ese es un problema. Te diría que en invierno es muy frío y el acondicionamiento es muy centralizado, hay pocos habitantes en el edificio y es caro. Sinceramente, cuando esté funcionando *a full* tal vez funcione bien.

Hay otra cosa que creo que fue un error, el acondicionamiento térmico se previó para las oficinas y los laboratorios, pero no para los salones de clase. Cuando tendría que haber sido al revés, donde juntan mucha gente debería haberlo. Eso es caro y no contamos con presupuesto para hacerlo.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente?

No.

¿Conoce con qué energía funciona?

Gas y eléctrica.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

Primero eso, que prioricen la calefacción de los lugares donde hay gente aglomerada.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

Sí.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Fáciles, pero no están. Se necesita presupuesto para cortinas, por ejemplo. Además es muy luminoso, tiene unos adhesivos en la parte sur y entonces ahí no afecta. No quisiera que cada uno empezara a poner su cortina en el lado de las oficinas que da todo el sol.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas?

Existieron, ahora ya no porque lo resolvimos, pero no se había previsto. En el salón grande no había acondicionamiento acústico, es para noventa personas.

¿Qué cambios propondría al respecto?

Te decía que al inicio que no tenía acondicionamiento acústico, pero luego sí.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

El edificio en eso es maravilloso, es muy aislado. Los patios son buenísimos.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

No.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí.

¿Considera que en el edificio hay aspectos que atentan contra la seguridad de los usuarios?

No.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

Creo que aún no.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Se arreglaron desperfectos de obra. Todavía no hay recepción definitiva, pero, por ejemplo, el vidriado se partió y eso fue un defecto en un terreno difícil. Habría que hacer un suelo artificial. La

cimentación fue casi tan importante como la obra de arriba. Tenemos piso técnico arriba que tiene las calderas y los *chillers*, solo para laboratorios y oficinas. Se previó que el laboratorio pudiera tener requisitos de presión, el piso es enorme y aún no está ocupado, igualmente con el correr de los años lo iremos ocupando.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado? ¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Se arreglaron los desperfectos de obra, hubo uno terrible, que ya lo solucionaron, en los laboratorios, con cañerías rotas. De la azotea hubo algunas cosas, por ejemplo, entradas de aire mal selladas, que se llovían, también algunas aberturas.

Tal vez peco de atrevida porque no entiendo de arquitectura, pero da la impresión que el edificio fue pensado en forma independiente al lugar donde está instalado. Al ser en el medio del campo hay una exposición grande al viento y la lluvia. No genera un microclima. En el primer temporal explotaron dos o tres vidrios. Es un edificio que es superiluminado, preciosos.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Sí, sin dudas.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad?

Y sí, recicla agua. Respecto a tecnologías alternativas, no tiene nada. Respecto a los efluentes, van a una laguna. Tiene un pozo que recoge agua de lluvia que se usa para la parte de inodoros.

¿Cómo es el uso de la cantina?

Cada uno se lleva la comida, porque no hay cantinero. No está acondicionada.

Hay un parrillero precioso que tampoco se previó poner la vegetación. Y en veterinaria es difícil eso, yo me puse en contacto con la sociedad de arquitectos paisajistas, hicimos un protocolo para armar el diseño del parque, pero quedó por ahí. Cuando ocupamos el edificio, los pocos árboles previstos ya estaban muertos porque no se previó el riego o el cuidado. Las cosas están caras a veces, pero todo lo que tendría que acompañar eso para dar la terminación, no. Se previeron espacios para poner estanterías, por ejemplo, pero no hay estanterías y las cosas están en el piso. No hay cortinas. Y no hay presupuesto para terminarlo.

IDEACIÓN

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Lo que más incidencia tuvo en el proyecto inicialmente fue la entrada de garaje existente, que no se podía eliminar. Después, la condición urbana de dos tramas interrumpidas y reconstituidas más o menos, con edificios significativos. Nos parecía que había espacios residuales, mucho edificio individual. Pensamos entonces que había que hacer algo neutro sin generar gran protagonismo, como una anécdota nueva. Por eso el edificio es casi un cubo, pero es más bajo de altura. Aprovechando que había un plano inclinado en el garaje, se nos ocurrió poner el auditorio ahí, aprovechar la pendiente y de esa forma optimizar. La planta es cuadrada, faja de servicio y circulación al medio y arriba igual, pero con oficinas. Para el auditorio trabajamos con doble altura, hicimos relleno porque la pendiente no daba.

El otro aspecto importante es que apareció el vestigio arqueológico. Estábamos convencidos que teníamos que hacer un estudio de impacto arqueológico, y la arqueóloga nos dijo que en esa zona ya no se hacía. Mientras la empresa estaba con negociaciones con la Corporación Nacional para el Desarrollo por el contrato, pidió se hicieran cateos para confirmar el suelo, y ahí tuvieron que parar porque apareció el vestigio arqueológico. Se comunicó el hallazgo y se tenía que decir qué hacer, entonces hubo que cambiar el proyecto, y mucho. Había dos volúmenes de escalera y quedó uno solo. Alteró radicalmente el proyecto por dentro.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

La oportunidad más grande se dio con la rampa del estacionamiento para el auditorio, fue una optimización del espacio, nos ayudó a ordenar.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente?

Ninguno en particular, inicialmente queríamos una fachada doble ventilada, y no daban los costos. La imagen es más cercana a la arquitectura global que a la local.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

El proyecto original del Palacio de Justicia incluía este predio a raíz de un concurso en la década del 60, quedó asignado, pero fue baldío durante mucho tiempo. Se resolvió utilizar el terreno por una necesidad locativa para las oficinas de Presidencia y se incluyó en la licitación el terreno. La implantación busca contribuir al orden en el entorno, generando una referencia clara, someterse a

la lógica del edificio existente, que está vinculado y es parte. No busca interactuar con los trazados urbanos, se pretende esa neutralidad.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano-natural y envolvente-interior? ¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

La envolvente como filtro.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su calidad de obra pública?

El edificio intentó mostrarse y transmitir un poco lo conceptual de ser del gobierno y su transparencia frente a la sociedad. Debía ser representativo y tener cierta apertura visual considerando que nuestros representantes estarían allí.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

Se trabajó mucho con lo opaco y lo transparente, desde la privacidad o no del edificio y la actividad que se desarrollaba.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

Sobre todo desde la privacidad, la envolvente responde a la programática interna.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

Sin duda. La transparencia como concepto, marcando la representatividad y comunicación con la sociedad.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación? ¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

No.

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

La técnica constructiva fue un elemento de proyecto, de guía.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

En el caso del muro cortina se pensó el despiece cada un metro, la modulación en altura y el serigrafado como intenciones, además de que se viera la periferia blanca al exterior.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

Se jugó mucho con la simplicidad de la geometría, lo transparente y lo opaco en relación con la privacidad.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

El muro cortina, por su modulación, montaje, simplicidad, creo que es el ejemplo más claro.

¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

No creo que el contexto productivo haya sido una limitante. No así el control en obra, que debe haber sido más exhaustivo.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

Sin duda, el concurso traía el precio y era muy ajustado.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

No.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

No, no se trabajó sobre eso. La licitación no lo contemplaba.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

Una ventaja, sin duda.

c) Normativa

¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

La normativa de la Intendencia de Montevideo con respecto a alturas y retiros.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó la adopción de estos estándares?

Los específicos de los proveedores o fabricantes.

d) Forma y materialidad

¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?

Planta cuadrada, edificio casi cúbico. De pocos materiales, transparencia con el muro cortina, opaco con hormigón visto en zonas donde se necesitaba masa o privacidad programática.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

Las experiencias personales, referencias internacionales de arquitectura contemporánea liviana y transparente.

¿Se consideraron otras referencias?

No.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

La envolvente es la piel del edificio que le da flexibilidad y adaptabilidad al proyecto.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

La forma incidió en la imagen general, pero sobre todo en la envolvente la modulación y prefabricación de los elementos y jugar con el gradiente de privacidad en los cristales con serigrafía y muros de hormigón. Pocos materiales.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

Aspectos geométricos, relación con el exterior y el entorno inmediato, privacidad, formas y materialidad.

e) Representación

¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)

Hicimos muchos croquis, algún render sin detalles, más volumétricos para definir materialidad.

¿Qué herramienta de representación utilizó en las fases de ideación? (Croquis, renders, maquetas, planos, otros)

Croquis a mano y algún render conceptual con Sketchup.

¿Se confeccionaron modelos, muestras a escalas o prototipos?

No.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Con cartones de presentación, renders y planos.

f) Ambiente

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)

El edificio se ubica anexo a Torre Ejecutiva, al Teatro Solís y con la rambla de fondo. El lugar influye en cómo se percibe el edificio y los vientos predominantes.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

No.

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

La propuesta genera microclimas desde el punto de vista del viento tanto en San José como en Liniers. Pero no puede decirse que hay una intención expresa de generarlos. Simplemente, la implantación de un nuevo volumen en una zona donde la incidencia del viento es muy alta determina cambios en su comportamiento. Lo mismo pasa con el asoleamiento en las áreas alledañas.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

No puedo responderlo con rigor, pero me remito a la respuesta anterior. Evidentemente, si el edificio hubiese tenido otra forma (fachadas curvas, por ejemplo, o una envolvente más o menos reflejante), la incidencia hubiese sido otra. Pero las decisiones de forma e implantación no pasaron por el filtro de ese tipo de consideraciones.

En particular, respecto al viento, en la etapa de Proyecto quisimos hacer un estudio sobre su comportamiento en el túnel de ensayo de vientos de la Facultad de Ingeniería, pero no hubo rubros para solventarlo.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

Desde lo adaptable y flexible de la forma, creo que sí.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

Tuvimos algunas complicaciones, lo primero que hicieron los usuarios fue poner *rollers*. Las protecciones no estaban consideradas en el presupuesto y tampoco previstas en el proyecto.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

El proyecto lo ganó Stiler con un precio ajustado. Los asesores eran nuestros, no se tercerizó el proyecto, lo hicimos en el estudio. Tuvimos asesorías en estructura, acondicionamientos e instalaciones. No tuvimos asesorías ni para patologías ni para materiales. Se contrató a una arqueóloga por el hallazgo.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

Nosotros no hicimos dirección de obra, solucionábamos algunas cuestiones cuando la empresa nos consultaba por decisiones de Proyecto. Pero no teníamos representación en la obra.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Cuando se necesitaba nuestra participación estábamos, en particular cuando hubo que rehacer el proyecto por la construcción que apareció. Trabajamos en conjunto.

¿Cómo se documentó?

Por correo electrónico y cambiando las versiones de los recaudos gráficos.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

No tenemos certificaciones de proyecto.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

No.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

AutoCAD.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

Las escalas que usamos fueron para el edificio general 1:50 y luego fuimos desde 1:20 en adelante hasta 1:2 en algunos detalles.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones?

¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Los materiales se especificaron por descripción y normas en otros casos.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

Para la fachada la empresa Claise trabajó con varios recaudos gráficos de fachadas generales y detalles integrales, hasta encuentros y uniones para los anclajes con la estructura de hormigón y la de acero del muro cortina.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

Nosotros éramos los responsables de coordinar los recaudos y las distintas versiones.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Plan de seguridad hubo, pero estuvo a cargo y control de la empresa constructora.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

Medioambiental no lo sé, pero Stiler para la obra debe tener un plan de monitoreo.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

No, no está previsto en los pliegos.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente? ¿Qué aspectos considera?

Nosotros no hicimos manual de mantenimiento, en las bases no se preveía presupuesto para eso tampoco.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

Supongo que el personal de mantenimiento.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

Los materiales se definieron por recomendación, experiencia previa e investigación en algunos casos.

Se consideraron las losetas prefabricadas y el muro cortina. Este se separa de las losas con su estructura de apoyo. Y los vidrios del muro cortina están serigrafados en varios niveles de intensidad para la privacidad según el área y la actividad. El hormigón es visto tanto en fachada como al interior.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

Se consideraron sobre todo las tecnológicas y económicas.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

Económicas.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

En esta obra la licitación y el concurso fue muy ajustado y no permitía grandes desviaciones sobre todo en lo económico. Los ajustes más importantes vinieron después, cuando hubo que cambiar todo el proyecto por el hallazgo.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

Creo que es positivo, de todas formas insume sin duda mucha más dirección de obra, en este caso no siempre fue posible.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

Sabíamos que al elegir sistemas prefabricados y de montaje precisaríamos mano de obra calificada, pero eso no determinó ni condicionó su definición.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

Creo que es acertada y favorable para el plazo.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

Sobre todo los relacionados con la transparencia u opacidad. Buscamos mucho la imagen y la representatividad, y eso en función de la actividad que se desarrollaba jugaba un papel fundamental en la privacidad o no de los espacios y el vínculo exterior.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

No.

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en proyecto?

El grado de prefabricación en esta obra es muy alto, desde la estructura de paneles, las losetas prefabricadas, la estructura de acero del muro cortina y el propio cerramiento.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

Se trabajó con base en antecedentes y experiencias personales.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

Sobre todo en los estipulados de fábrica y estándares generales.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

El costo siempre es determinante en la elección de la tecnología y los materiales, además de que este precio en particular era muy justo. La opción elegida fue favorable para el plazo.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

En general, todos los materiales que se utilizaron eran de empresas locales o los proveedores y los subcontratos tenían la disponibilidad para conseguirlos y cumplir las especificaciones y plazos.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

Los controles o ensayos son los estipulados por pliego o las normas particulares del hormigón o por catálogo.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

No hay instalaciones en la envolvente.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada? ¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

Desconozco el software que utilizaron los asesores para el proyecto, en general AutoCAD.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

No, el mantenimiento no fue una premisa principal en el proyecto.

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

No se previó.

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental? ¿Cuáles?

No, no hubo indicadores de desempeño ambiental.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

La resolución de la envolvente no permite ampliación, pero sí es flexible y adaptable a otros usos, la estructura también lo permite.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

La ventilación es mecánica y la iluminación está calculada, pero no se previeron protecciones.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

No.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

No se recicla ni recolecta el agua.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

Podrían usarse los vidrios como un componente, pero en general los materiales no son reciclables ni reutilizables.

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

No.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

No.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?

No.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

A nivel de estructura organizativa, la empresa tenía director de obra, que es un técnico de la propia empresa. Podía estar apoyado por los proyectistas en consultas o decisiones relevantes y sus asesores en forma relativa. A su vez, los asesores terminaban siendo algunos de los técnicos de los subcontratos. Los asesores con más incidencia o que participaban más en cuanto a impacto fueron el de estructura y el de térmico, pero fundamentalmente el de incendio, pues tuvo mucha participación a raíz de la modificación del proyecto a causa de aparición de preexistencia. Por la CND estaba yo como supervisor con un coordinador. Se hacían las certificaciones, el supervisor aprobaba y eso se formalizaba todo dentro de la CND.

¿Conoce si la empresa trabajaba con certificado de calidad?

Desconocía si tenía certificado de calidad y cuál podría ser su alcance.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

El tema es que la fase de proyecto formó parte del proceso licitatorio, donde iban juntos el proyecto con la empresa, era un combo de precio proyecto. Después quedó adjudicado, hubo un proyecto de ajuste y de proyecto ejecutivo. Después que se cerró y firmó el contrato entré en juego yo y es a partir de que la empresa se implanta en el terreno. El tema grande fue la aparición del hallazgo, que metió de nuevo a los proyectistas y sus asesores.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

En el funcionamiento general de la obra, el equipo de proyecto participaba solo cuando se le consultaba. Esto sucedía cuando podía faltar información o había alguna contradicción. Como situación excepcional, se incorporó en el proceso de modificación del proyecto debido a la aparición del hallazgo.

¿Se documentó esa retroalimentación?

Para la situación general de obra, se anotaba en cuaderno de obra. La situación del hallazgo generó documentación totalmente nueva realizada por los proyectistas.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

No para esta obra.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

La aparición del hallazgo condicionó la propuesta: se encontró una bóveda de ladrillo que terminó siendo una de las antiguas fuentes de agua de la época fundacional. Desde el punto de vista jurídico se puso en debate si estaba dentro de la jurisdicción definida por Patrimonio para tener estudio arqueológico previo. Con la aparición de la bóveda enterrada y la intervención de la Comisión de Patrimonio, se dio la etapa de investigación arqueológica.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles?

Hubo que modificar, básicamente en lo espacial. Lo que es la lógica de la envolvente fue similar a la original y estructuralmente se modificó todo. Obligó a tener vigas secundarias, y parte de eso eran pilares trabajando a tracción porque se aumentaba la luz respecto al proyecto original.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales?

La azotea es tradicional, con impermeabilización de membrana asfáltica aluminizada y placas térmicas autoencastre EPS sobre la impermeabilización.

La envolvente vertical es *curtain wall*, se adoptó una de las soluciones desarrolladas en plaza.

En cuanto a la estructura, es de hormigón armado, tiene procesos hechos en taller y prefabricados. El hormigón colocado en obra básicamente era premezclado. Los prefabricados de hormigón son de la empresa Estructuras (empresa parte de la contratista). Las vigas principales son postensadas trabajando a la tensoflexión. El proveedor de tensores y postensado es el hijo del ingeniero Ponce León.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

Hormigón de pilares, vigas y losas menores, cerramientos verticales de mampuesto y revestimiento de terminaciones.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados?

Materiales producidos en obra 20 %, en taller 80 %.

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división y especialización del trabajo?

La planificación de los recursos resultaba clave.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares atípicas en el proceso de obra?

No. En general los detalles particulares o singulares resultaron de sencilla solución.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

Eran como grandes rubros, grandes paquetes que tenían entrada y salida.

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

Por lo general, los estándares estaban dados por los procesos definidos en taller o, por ejemplo, los definidos para los postensados de vigas y monitoreados, por asesores. Se tuvo que ajustar protocolos para la ejecución de hormigones en sitio.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra? ¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos?

Como mencioné antes, había estándares dados por los prefabricados y trabajos realizados en taller.

El equipo técnico y de mandos medios en obra era reducido y sufrió cambios a lo largo de la obra. Eso dificultaba la continuidad de referentes y criterios.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

Yo creo que sí, a nivel de cuadros técnicos parece que deberíamos poder absorber de manera natural. Pero lo que terminamos haciendo acá, sea por un tema de costos o por lo que sea, es mediatizado. Existen sistemas técnicos que por un tema de costo o por temas que no queremos asumir no se usan en todo su potencial.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial?

Técnicos, equipos de subcontratos y capataz.

¿Quién fue el responsable de su control?

El director de obra que permanecía en obra era un técnico arquitecto o ingeniero que fue cambiando a lo largo de la obra. Dicho técnico era empleado de la contratista o contratado por ella.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

Pudo haber, sí. Ya no recuerdo.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

Sí, a nivel de fachada todo lo que es el replanteo planimétrico y la colocación también. La colocación estuvo a cargo del subcontrato Claise.

¿Cuáles fueron las tareas, respecto de la envolvente, que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

Respecto a la envolvente, solamente la rectificación en algún sector de los plomos de bordes de losa para la colocación de soportes.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

Las medidas de seguridad corresponden a las típicas para trabajos en altura.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

Sí, había un delegado que daba charla semanal y quincenal de seguridad.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No recuerdo que haya habido accidente laboral importante.

d) Maquinaria y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?

Las empresas proveedoras tenían su propia maquinaria y, además, la propia contratista había subcontratado maquinaria de elevación para la fachada.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controló su aplicación?

Se organizó por planos de fachada, soportes y perfiles verticales, posteriormente paneles con un sector/panel de inicio y sector/panel final, con una secuencia definida. Cada panel era único debido al trabajo de serigrafía que responde a un "dibujo" único de fachadas.

¿La tecnología constructiva adoptada requirió de maquinaria especial?

La maquinaria era la común usada también para otro tipo de tareas. El izado de los cristales lo realizaba el propio camión con grúa del subcontrato que traía los paneles de fábrica.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

Se definió sector de ingreso al edificio, vallando debajo de los planos de fachada. Para acopio, ingreso y salida de obra y movimientos de maquinaria se utilizó la calle San José y el perímetro del vallado.

¿Cuáles son las previsiones en relación con la maquinaria utilizada?

No se percibían particularidades, eran las habituales.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

En relación con la envolvente, no hubo imprevistos o modificaciones de lo proyectado o definido en el proyecto ejecutivo. Toda la negociación en relación con la acción de los vientos fue previa al inicio de obra y a la instalación de la envolvente. Lo único que se realizó fue ajustar el diseño de la puerta de ingreso.

¿Fueron registradas y documentadas estas situaciones? ¿Cómo?

Sí, claro.

¿Cómo se procedió frente a ellas?

Se hizo el cambio.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Generaron cambios en costo y plazo. No en calidad.

¿Qué decisiones de la ejecución cree beneficiaron o perfeccionaron el diseño o el proyecto?

Los cambios se solicitaron en el cierre del proyecto ejecutivo, más que durante la ejecución. O sea que fue previo a la ejecución.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

Principalmente de planificación del control. En la envolvente, en los desagües de la azotea hubo algún inconveniente, en el *curtain wall* no recuerdo hubieran problemas.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas? ¿Cómo se procedió frente a ellos?

Las causas están relacionadas con temas de ejecución. Se realizaron las observaciones, que se les dio seguimiento hasta solucionarlos y que fueran de conformidad.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

Imprevistos en términos generales no hubo, se hizo considerando el nuevo proyecto luego de conocida la preexistencia.

f) Ambiente

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

Se ejecutaban cerramientos provisorios.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

Los trabajos eran en horario normal. No hubo reclamos de los vecinos. Si en el Salón de Actos de la Torre Ejecutiva había actos relevantes, se coordinaban horarios para trabajos que fueran cercanos y ruidosos.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

Había una cuadrilla no permanente para ello.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

Energía eléctrica y gasoil.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envoltente? ¿Cuáles?

No se usó energía alternativa durante la obra.

¿Se midió el consumo?

Sí, porque se pagó.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

No, ni aguas pluviales ni aguas subterráneas. Hubo que lidiar con napas.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

No, que yo sepa.

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

Políticas internas de selección de residuos no había, no clasificaban.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

Era un tacho de ese mediotanque por día. El volumen de residuos creo que no era mucho, seguramente por la técnica aplicada.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Los residuos iban a disposición final, no se reciclaban.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto positivo o negativo sobre el medioambiente?

Sobre el medio en general positivo: la obra ayuda a consolidar la trama urbana en este sector de ciudad. En el proceso de obra pudo haber generado problemas, pero no fue traumatizante para la zona. A nivel de tráfico, pese a ser céntrico, no se generaron mayores problemas. Los suministros como, por ejemplo, los prefabricados, entraban los sábados para no entorpecer el funcionamiento de la zona durante la semana laboral.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí. Muy importante.

¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

Recibimos un proyecto contratado con precio. Hicimos todo lo posible por mejorar algunas cosas fundamentales, algunas las logramos y otras no. Planteamos muchas cosas, pero no se atendieron todas. Cada modificación que se hacía implicaba una modificación del costo.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Parcialmente.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, porque pudimos tener dos edificios en uno.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Por supuesto, es nuestro principal objetivo.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Desde nuestra área lo hacemos constantemente.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Sí, con el equipo nos dedicamos a eso.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Del todo no.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de temperatura durante el año?

No tiene un buen acondicionamiento natural. Sin la climatización artificial no sería un lugar confortable.

La incidencia del sol en la fachada hace que los puestos que funcionan en estos lugares sean bastante incómodos. Deberíamos poder mantener desocupado por lo menos 1,5 m de cada piso en todo el perímetro para no vernos tan afectados por el calor del sol directo, con lo que estaríamos desperdiciando bastantes metros cuadrados.

De todas formas, que cuente con equipos de climatización independientes para cada zona es una decisión muy acertada, para poder controlar mejor las diferencias de temperatura entre un ambiente y otro.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente? ¿Conoce con qué energía funciona?

Es suficiente, con las salvedades de las distancias a la fachada antes mencionadas.

Funciona con energía eléctrica.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

Las que decía, mucha más sectorización de la climatización para cada lugar. No es suficiente con un equipo central a determinada distancia de la fachada, ya que tenemos muchos puestos sobre las ventanas. Se necesita algo contra la fachada, mucho más independiente que el resto del edificio.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

Sí. Tenemos problemas con que no se automatizó nada, tenemos que encender y apagar luces manualmente desde tableros. Parece de otra época, no hay sensores de iluminación que regulen la intensidad de cada luminaria, cuando tenemos una fachada muy iluminada y un sector central de *open office* bastante más oscuro. No se previó nada de esto, probablemente por temas económicos, una vez más, y vamos a tener que hacerlo.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Los únicos dispositivos de control de la iluminación natural serían las cortinas *rollers*. Se agregaron después de la mudanza y, nuevamente por cuestiones económicas, son de manipulación manual, sin ningún tipo de automatización o control electrónico.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas? ¿Hay problemas de ruido en las habitaciones?

No.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

Propias del edificio, con mamparas bajas en los pisos que hay mucha gente. Que también se acostumbraron mucho, al no estar sectorizado, a estar hablando más bajo o más callados. Llevó un aprendizaje pero fue inmediato, están encantados con el espacio, la luminosidad. En comparación, están mucho mejor que donde estaban.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

No, para nada.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí, por supuesto.

¿Considera que en el edificio hay aspectos que atentan contra la seguridad de los usuarios?

No, para nada.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

No existe. Cada rubro tiene una lista o planilla de lo que tiene que cuidar. Pero solo para mantenimiento, no usuario.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Nos dedicamos al mantenimiento de todo, preventivo.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

Tuvimos algún correctivo de algún punto concreto de ingreso del agua, la limpieza de vidrios, pero aún nada de la fachada. No tenemos elementos de seguridad, baranda, la La presente entrevista fue transcrita directamente del registro de grabación al texto, conservando así la originalidad del intercambio y la brutalidad propia de un texto sin editar, una forma de expresión directa e imperfecta consensuada entre ambas partes.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Una cosa que nos sucedió es que no teníamos ventilaciones de baños, la cañería de primaria y secundaria no salía a la azotea. Pero la solucionamos. El puente en el segundo piso es un punto particular, pero se solucionó. Una mala decisión es la terminación de las paredes con pintura negra mate de la caja central de ascensores y escaleras; exige que para su correcto mantenimiento se pinte con demasiada frecuencia, lo que implica un costo de mantenimiento bastante elevado.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Como todo. La gente de recepción y mesa de entrada se vio muy perjudicada en la asignación de espacio cuando hubo que rediseñar por el hallazgo. Hubo que ubicarlos en áreas bastante menores que las planificadas originalmente. Ellos nos pidieron varias veces que cambiáramos el color negro por algo más claro para intentar solucionar la sensación de opresión al estar en un espacio más reducido.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad?

Ni sí ni no. Al no tener automatizaciones consume mucho. El auditorio de repente está prendido todo el fin de semana si nadie lo detecta, porque quedó de un evento del viernes.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Los límites del predio venían dados en el concurso, es un área abierta al campo vinculado a una curva que hace la ruta 10 en ese tramo. Había una primera decisión práctica y operativa que era cómo y dónde conectar con la ruta y desde allí articular el ingreso al Parque Nacional Cabo Polonio. Hasta ese entonces la entrada al parque se daba de forma caótica y sin un control espacial y funcional claro. Previo al llamado al concurso, había una importante gestión social que fue ordenando a los propios camioneros que formaron una sociedad anónima. Eso fue fundamental, si no, toda esta infraestructura de apoyo no hubiera tenido éxito sin esta organización social previa de toda esa gente. Que se decidiera entrar por un único punto al parque fue importantísimo para dar un primer gran paso hacia su protección y cuidado.

El concurso decía "ordenemos un poco ese caos", por tanto se tuvo especial cuidado en el proyecto de ingreso desde ruta 10, con una clara organización de la infraestructura vial al tiempo que jerarquizar la única entrada al parque nacional, que esta señal no se diera por un cartel utilitario, sino que el propio edificio se identificara como el *link* de acceso al Parque Nacional.

Luego, hay temas complejos que se resolvieron, de topografía, ya que es un terreno muy bajo, muy anegado de agua, tiene la pendiente hacia la ruta. Todo eso se inundaba, por lo cual hubo que levantar la placa 50 cm de lo previsto para que no se inundara.

Después, respecto a la envolvente, el edificio es una raya que básicamente tiene tres fachadas: la sur, la norte y la cubierta. Son tres planos resueltos con sus propias especificidades, cada una responde a situaciones puntuales del contexto, orientación y el clima.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

Dentro del sitio se encontraba un lindo bosque de pinos que oficiaba de referencia en el ancho campo. Y nos resultaba un buen refugio y protección para el edificio. Más cuando se hace una construcción en el campo, donde el viento y la lluvia en horizontal es un problema. Poner el edificio de espaldas protegido por esa cortina de árboles fue una importante decisión, y después la resolución del circuito vial de la entrada al parque y la conexión con la ruta 10. Eso terminó de localizar el edificio principal.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

Tenía que ser un edificio muy pragmático que no iba a tener mucha tecnología sofisticada aplicada.

¿Por qué?

El edificio ya tiene una década en pie, en ese lapso de tiempo se han dado grandes avances en la construcción en seco con diversos sistemas de montajes en Uruguay. En aquel momento no era tan común y se decidió ejecutar con sistemas tradicionales de construcción, signado por un bajo presupuesto. Este es un proyecto *low low low cost*. Se hizo con muy poco dinero y eso fue una condicionante muy importante para la materialidad. En las bases había un monto de referencia, 900 000 dólares. Incorporado dentro de ese costo estaban alrededor de 700 m² de caminerías viales, más la intervención dentro del Polonio, que no era menor, un edificio de servicios conformado por una oficina de primeros auxilios, una batería de baños con su sistema de saneamiento propio y enterrado. No se ve y es casi el mismo volumen que el edificio. Había que mitigar el impacto de mil personas yendo al baño en un mismo día.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente?

Como te decía, fue todo supertradicional, se hizo con quincha, hormigón, vidrio y madera. La quincha, que fue un elemento bastante distintivo, fue un elemento pragmático también. En el edificio principal la cubierta juega un rol muy importante y decisivo, no podía resolverse con un material utilitario y genérico como, por ejemplo, de chapa canal o Isodeck, era necesario el respeto y el equilibrio de esta pieza artificial con el más amplio paisaje; de esta forma fue que se decidió la utilización de la quincha. Y por suerte se consiguió un quincho muy bueno de por ahí cerca. La pendiente del quincho tiene menos inclinación que lo habitual, lo cual se contrarrestó aumentando su espesor. Esta doble decisión nos permitió diseñar una pieza de cierto carácter que de algún modo marcó la síntesis del proyecto. También, al darle una orientación norte, lográbamos mejorar su *performance* y prolongar su vida útil.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

El predio estaba dado, pero igualmente la decisión de implantación dentro de ese gran predio fue estratégico. El edificio flota en todo ese gran predio. El edificio se implanta en ese lugar de esa manera por el bosque de pinos y como filtro entre la entrada al portal y la salida hacia el parque.

Es como una especie de *buffer*, pensado a partir de la operativa funcional y de los múltiples flujos que se suceden, una gimnasia que traíamos de la Terminal de Colonia. La ordenación de los distintos flujos termina condicionando la resolución del edificio. Se puede entrar por tres vías, puedes entrar caminando, en colectivo público o por el parking. Para cualquiera de estas formas de acceso fue una premisa del proyecto que se diera una lectura clara y espontánea del portal, que el público identificara y fuera conducido por el propio edificio por dónde tenía que entrar y salir y poder tomar luego los camiones 4x4.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano-natural y envolvente-interior? ¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

La conformación de la cubierta generó que la fachada sur se resolviera en dos alturas y la norte en una, extremada aun más por la extensión de un gran alero de 2 m que nos protege del sol de verano. Nos gustaba la imagen que resultaba hacia el norte, la vista desde la ruta. Este juego tenía su correlato desde el interior y el efecto logrado de encuadre y de contemplación visual desde la plataforma hacia el entorno rural que está potenciado por las proporciones de cada una de las envolventes. La fachada sur es una fachada vidriada filtrada por un tamiz de madera que, si bien prioriza prolongar la iluminación natural, también ofrece un juego de sombras arrojadas que dan ambiente y atmósfera al interior.

Un *buffer*... un punto *in between* entre la entrada y salida de dos realidades, es un portal.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su cualidad de obra pública?

Es un comitente supercomplejo. Estaba el Ministerio de Turismo, que siempre estuvo muy espaldado con espaldas para que esto salga adelante, pero además Dinama, la tierra es de Ganadería, también estaba el Ministerio de Defensa. Hubo que contactar organizaciones civiles y cuando se presentó a comunidad del Cabo Polonio fue una experiencia extraordinaria. Las personas que viven ahí, setenta, ochenta personas, son de carácter fuerte. Para ellos esto era como el Antel Arena para Montevideo, era la obra que les iba a salvar la vida. En realidad había que explicarles que iba a ser una terminal que no iba a generar tantos puestos de trabajo.

¿Todos los involucrados participaron de la presentación?

Sí, sí. El comitente en sí era el Ministerio de Turismo y la financiación con un préstamo del BID dentro del Plan de Mejora de los Destinos Turísticos en Uruguay, elaborado hacia el 2006 por una

consultora internacional que formaban Ross, Sprechmann y Capandeguy. En el 2005, se detectaron varios puntos del Uruguay a atender, entre ellos elaborar un plan urbano de acción para Real de San Carlos en Colonia o lo que hizo Zino Probst para el Centro de Visitantes en Colonia, mejorar el turismo fluvial en el litoral, la mejora del Ventorrillo de la Buena Vista y el Portal del Polonio. El centro de interpenetración que se le sumó al portal no iba a estar ahí originalmente, se había pensado dentro del área protegida usando uno de los galpones de las loberías. No hubo consenso, los pescadores no lo quisieron y terminó siendo parte del programa de la entrada junto al portal.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

El programa era bastante acotado. Si lo proyectabas tal cual indicaba la planilla dada en metros cuadrados, daba algo muy pequeño de bajo impacto, entonces quisimos que el programa pareciera más grande de lo que es. El edificio principal es una gran placa que pone en valor el vacío, una especie de gran *hall* abierto y conector. Hubo que estirar el programa y para eso se utilizó como gran elemento la cubierta, se valoró generar múltiples relaciones y transparencias. Es un programa no muy sofisticado que se completa con algunas oficinas y los servicios volúmenes ciegos más apartados y finalmente las áreas de espera y de acceso a los ómnibus.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

Es una gran placa, es un gran suelo. En el Cabo se está todo el tiempo pisando arena, es el primer contacto con lo doméstico, y el visitante necesita de ese descanso, de un espacio de confort y sombra, lugares para sentarse, etcétera. También es una infraestructura muy versátil; hoy es una terminal, pero se podría volver otra cosa.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

Sí, en la imagen de cubierta, idea de portal, de ícono, mojón dentro del recorrido en la ruta.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

El usuario no participó en la ideación, hubo una presentación y luego el proyecto se ejecutó.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

No se previó futura participación del usuario.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

La técnica es determinante y, te diría más, el oficio es determinante para este tipo de obras. Se pensó todo el tiempo cómo se iba a hacer y quién lo iba hacer.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

El hormigón hecho en el lugar era un desafío. Hacerlo con un trompito y un motor y que al final, para grata sorpresa, quedó mucho mejor de lo que esperábamos, aristas vivas en pilares de 6 m de alto, de sección delgada. Se prestó mucho cuidado al encofrado y el llenado, tuvimos mucha suerte con un gran capataz. Se hizo con una empresa de Montevideo de escala media que asumió el reto de construir en medio del campo. Con mucha confianza con el jefe de obra, quien se esmeraba para que las cosas queden bien.

Sí, era fundamental, podría haber sido una cubierta verde, en un momento se manejó losa de hormigón, pero era más caro. Lo pensamos desde su impacto y ejecución. Tenía que ser algo mimetizado, este programa podría parecer cualquier cosa, si era de chapa podía parecer un galpón rural, etcétera. Entonces algún elemento se tenía que mimetizar. Después está la discusión de si es sostenible haber depredado los juncos para hacerlo, pero bueno. Una cosa no menor para la gente es que el quincho es sostenible, es tradicional, está bien visto. Identifico muy importante todo eso de la cultura de cómo lo reconoce el usuario.

¿Qué elementos de la dimensión tecnológica entienden beneficiaron el proyecto en la fase de ideación? ¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

Sí, el vidrio, los tamicos de madera y los despieces de las ventanas. Respecto a colores la paleta es muy sobria. Nos importaba que los materiales vayan envejeciendo, era fundamental que el tiempo vaya erosionando el edificio. Después hay aberturas fijas y móviles, hay ventanas proyectantes en fachada norte para ventilación cruzada con banderolas sur arriba. La quinchita del punto de vista térmico es sensacional.

¿O sea no hay una caracterización constructiva de ser una envolvente multicapa?

No.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

Es construcción artesanal, pero vista con ojos como mucho más abstracto si se quiere, porque es suelo de hormigón, pilares de hormigón, la quinchita tiene una inclinación y espesor que no es la que ves como lo tradicional. Además tiene 35 cm; en Uruguay no hay quinchita así, en general son de 20 cm.

Hay ciertas decisiones sutiles en la ordenación de los materiales y en la disposición de los materiales que los hacen ser, o fue, la aspiración de cierta abstracción y racionalización de algo artesanal.

Incluso las vigas que sostienen la quinchita son coplanares a las vigas que bajan. No son verticales, son uno de los primeros cambios que la empresa pidió para simplificar la ejecución, pero esas decisiones hacían al proyecto, por tanto se mantuvieron. Algunas cosas podía haber más versatilidad, por ejemplo, la chimenea que agregé luego la concesión.

¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

Mano de obra local fueron los peones, si bien se alistó mucha gente, pero en general nadie sabía hacer mucho nada. Capataz, etcétera, era gente de Montevideo y locales en alguna tarea muy específica. El resto se subcontrata todo de Montevideo o Maldonado y uno de Rocha. Se subcontrataron equipos por tarea (hormigón, capataz y peones; quinchita, el quincherero; el vidrio también subcontratado de Maldonado; materiales a granel se compraban en Castillos). Todo tercerizado. Hoy la obra es todo así, tercerizado.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros?

No.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

Sí.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

De alguna manera está presente, acostumbramos trabajar siempre sabiendo cuánto va a salir esto o lo otro. La obra salió 1 100 y el vidrio incidió 150 dólares el metro cuadrado, el quincho no me acuerdo. No hay requerimiento de infraestructura pesada. La envolvente tiene una incidencia fuerte, pues dentro es aire, no hay incluso requerimientos importantes de instalaciones, había algo de costo en los *wetlands* y los tajamares. Capítulo aparte, toda la caminera parte ingenieril tuvo incidencia en el precio y no fue fácil, pues fue un imprevisto grande.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

No lo tengo presente.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

Se manejó en el momento del proyecto el tema de mantenimiento, pero después también se entendió que los edificios había que mantenerlos. No sé si había presupuesto para mantenimiento.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

Una ventaja, porque la envolvente después que se diseña y se produce se monta rápidamente. Lo que lleva más tiempo es la quincha. Después de que se salió del hormigón el esqueleto y se armó la cubierta fue muy rápido y muy ágil montar los vidriados.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

La quincha y la albañilería de los servicios se previeron sería lo que llevaría más tiempo en ejecución.

c) Normativa

¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

En rigor es arquitectura rural, no requiere permiso, aunque lo tiene. Obviamente cubre todas las normativas de higiene.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó la adopción de estos estándares?

Sí, se trató de que el edificio envejeciera dignamente más bien en la selección de materiales, se evitó por ejemplo el uso de perfiles metálicos para que no se oxidaran, el tema *low cost* siempre presente, la madera utilizada es eucalipto tratado.

d) Forma y materialidad

¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?

La decisión del proyecto es la envolvente. La barra es una figura bastante abstracta que su expresividad arquitectónica se la da la envolvente, sin esa envolvente no era así, hubiera sido cualquier otro edificio. Este edificio es por la envolvente que se decidió hacer, o sea cómo se decidió cada uno de los cerramientos horizontales y la cubierta.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

Recuerdo que en mi viaje de arquitectura hubo un edificio que me llamó mucho la atención, el centro agrícola de Oita de Toyo Ito, que también es un portal a un gran parque. En ese mismo viaje la presencia de la arquitectura de Tadao Ando y su claridad estructural y poética del hormigón también están presentes.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

La forma de proyecto acompaña la forma de la envolvente, o sea, no hay articulaciones.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

Incide 100 % en la formulación del edificio.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

El poder del vidrio, que refleja o deja pasar la visual, es determinante y el contraste con la cubierta como elemento sólido que también genera la espacialidad interna. Hay una relación directa, insisto, sin esa envolvente hubiese sido otro edificio.

e) Representación

¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)

El *layout* acompañó todo el proceso testeado con bocetos y croquis permanentes.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Al tribunal se comunica con los cartones y a la comunidad se hicieron presentaciones.

f) Ambiente

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)

El entorno cercano en relación con el asoleamiento se consideró 100 %. La implantación de edificio responde al mejor acondicionamiento térmico natural.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

Hubiese sido deseable hacer recogimiento de agua y usar aguas servidas para cisternas, pero no había presupuesto.

¿La propuesta genera microclimas?

No.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

La forma del nuevo edificio y los espacios abiertos se consideró completamente. De hecho el jardín de verano, que queda hacia el sur, era fundamental entre el bosque de pinos y el edificio tiene poco asoleamiento, para el verano es un lugar tranquilo con sombra protegido del viento como encajonada casi como un patio. Y además, los espacios intermedios que son a cubierto también se trataron de que el confort térmico sea un espacio de sombra para el verano.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

Es una forma alargada longitudinal, tiene mucha fachada que no es muy económico y también tiene modulación y repeticiones, que ahí economiza.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envoltente?

Siempre que hagas algo vas a modificar el medio (las aves podrían estar algo disconformes), pero creo que en este caso mejoró mucho y terminó de organizar al público. Desde 2011 pasó de mil doscientos a dos mil visitantes en temporada, lo que marca que, con buena gestión, el recurso del parque aún tiene mucha tela para cortar. Aumentó muchísimo también el área de estacionamiento, en temporada es fuerte la imagen del tapiz de autos, que si se dejara un porcentaje mínimo de lo que va entrando aparte, se podría tener un recurso para el mantenimiento de la infraestructura edilicia. Eso es muy importante, es cultural, en Uruguay no hay cultura de mantenimiento de los edificios.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

El proyecto se trabajó dentro de la oficina, con un equipo de asesores de respaldo, estructural, sanitario, eléctrico y lumínico, paisajístico y ambiental.

¿Asesor en patologías?

No, y tampoco en materiales.

¿En paisaje?

Sí, fue Sandra Segovia.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

Asistencia al proyecto en obra, no una dirección a distancia, porque tampoco daba. Se hizo una buena documentación y listo, en aquel momento no existía WhatsApp.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí, sin lugar a duda, retroalimentación muy positiva entre fases.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Muchas decisiones, por más que había mucha documentación, en especial de diseño fino, se tomaron en obra. Equipamientos, resoluciones de varios detalles como las gárgolas, por ejemplo, o el mobiliario fijo, marcar algunas terminaciones puntuales que eran claves como mantener aristas de pilares y vigas coplanares, etcétera. Pero fue muy positiva esa retroalimentación, cada asistencia a obra se le sacaba mucho jugo.

¿Cómo se documentó?

Se documentó en anexos al proyecto ejecutivo.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

No hay gestión de calidad en procesos.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

No aplica, porque este proyecto incluso es anterior.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

AutoCAD.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

Para obras la escala 1:50, 1:20, 1:5 en algunos detalles. En cada uno aparecen los responsables y el número de revisión.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Los materiales en las láminas se especificaron por desempeño fundamentalmente, pero no por norma. Después en obra se hicieron ensayos de hormigón y de los vidrios.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

Gráficos tradicionales de una obra simple, cortes alzados y plantas.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

Estaban coordinados entre el estudio y un responsable de la empresa constructora. El proyecto ejecutivo lo vio el comitente y lo coordiné yo en relación con las instalaciones, en esto es sencillo. Tiene habilitación de Bomberos, hay extintores; no hay *splinkers*, no exigieron reserva de agua.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Sí, seguro hubo prevencionista.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

Los que marca comúnmente el MTSS, la puesta en obra no se alejó de lo que es una obra tradicional.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental? ¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

En el tema ambiental el proyecto original tenía una laguna de oxidación. Con el asesor ambiental, complementado por Brenes, se trató de pasar a sistema de los *wetlands*, entre otras cosas por razones de seguridad. Nos gustaba la idea de la laguna, pero la tuvimos que cambiar por los *wetlands*. Se hizo algún seguimiento de los *wetlands* pero después que está en uso entiende que el monitoreo ambiental está dentro de la órbita del Ministerio. Sí hubo un seguimiento durante la materialización.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

No.

Cuando se definió el presupuesto, ¿se previó en los recaudos específicamente dinero para mantenimiento?

No.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente? ¿Qué aspectos considera?

No me acuerdo, creo que sí. Siempre hacemos manual de uso de ese tipo.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

Debiera ser una tarea de control del comitente sobre el operador.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

Para la definición de los componentes experiencia previa, catálogo, recomendaciones, nuevas concepciones de diseño. Todo.

¿Quién te explicó que esa pendiente funcionaba para el quincho?

Los quincheros. Además en Japón están los templos de Itze, que son muy antiguos, cinco siglos antes de Cristo. Arriba la quincha es bien finita y abajo se iba engrosando y la inclinación no es tan asombrosa.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

Las tres, científico-tecnológico, económico, socioecológico.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

El esqueleto que sostiene la envolvente tiene restricciones de luces tecnológicas básicamente y también técnicas. Por ejemplo, la pendiente de la quincha quedó determinada por los límites que toleran y también los tamaños de los vidrios de la fachada sur, que son muy grandes y tienen restricciones de producción.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

En obra el tema de tamaño de vidrios, se rediseñó la fachada en función de eso. Se hicieron ajustes en obra, el tamiz para la fachada sur que se presentó al concurso era inconstruible, entonces hubo que cambiarla para poder materializarla.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

Los nuevos materiales y la situación de la industria de la construcción es determinante, porque la industria de la construcción te marca la tecnología a aplicar. Hoy hay que bajar la mano de obra, transformaciones en la forma de trabajo, etcétera.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

Sí, por ejemplo, en la cubierta para hacer encofrado a 7 m de altura en medio del campo hay que hacer andamios, pero ¿cómo son esos andamios, cómo llevar los vidrios, cómo ponerlos?

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

Se ajusta 100 %.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

Estéticos y efectos que daban a la obra el contraste de transparente y opaco. Los estéticos siempre están, no se pueden separar.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

No.

¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller - planta?

Los materiales ejecutados en obra fueron muy buenos, muy satisfactorios, lo que hace que no hubo un divorcio con los más industrializados, hubo un equilibrio entre lo producido en obra y en industria. Lo atribuyo a la buena mano de obra, al capataz y el liderazgo y al control. Además la parte industrial no era tan sofisticada para que contraste, era bastante tradicional y simple. El proceso de la quincha está entre industrial y artesanal, una mezcla. Y la relación es casi un 60 % *in situ*, 40 % industrial.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

Sí.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

Por antecedentes.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

Hubo precauciones en relación con la durabilidad, la quincha está suficientemente protegida por el espesor, por el remate de cumbreira en la arista porque se podría pudrir todo. Se hicieron detalles que permitirían alargar la vida útil del componente.

¿Se previeron acciones a partir del fin de la vida útil de la envolvente?

No se previeron, todo fue pensado para este caso puntual. Pero como todo, si se pensara, seguro que se le podría encontrar una reutilización.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

Primaron 100 %, igualmente los criterios estéticos. Pero el desempeño estuvo siempre sobre la mesa. Teníamos presente la experiencia del conjunto ferial de artesanos de Punta del Diablo, que fue con bajo presupuesto.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

El costo incidió muchísimo al momento de su elección.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

También esto es un concurso de precio y proyecto. Fuimos directo con la empresa, puntuaba el proyecto, pero también el precio.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

Ensayos que se hicieron, en realidad más que nada el hormigón y el vidrio en función de certificaciones, la madera también.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

Las instalaciones en la envolvente es todo visto, aparente, por lo que no genera mayor inconveniente.

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

Estaban diseñadas y articuladas para que quedaran vistas.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada? ¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

Los asesores quizás sí, seguramente de estructura fundamentalmente para los pilares que eran muy esbeltos.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

No.

¿Cómo fue considerada la seguridad de quienes realicen las tareas de mantenimiento?

No me corresponde.

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

No prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo, pues no era necesario. Por ejemplo, simplemente incorporando escaleras para subir a los vidrios.

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental? ¿Cuáles?

No se usaron estudios a partir de criterios de desempeño ambiental.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

Sí, hay lugar. La envolvente aplica, porque además hay un módulo.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

Sí. Es un gran espacio vacío. Podría ser restaurante, hotelería, oficinas, centro de refugiados.

¿Cómo facilitan los elementos estructurales a la resolución de la cubierta, la separación de la estructura y los acabados las necesarias organizaciones del edificio en el corto plazo?

La modulación y sistematización del sistema estructural facilitó enormemente el montaje y ejecución.

¿Cómo atiende el proyecto de la envolvente una minimización de los recursos?

Tener la mayor cantidad de iluminación natural posible para bajar el consumo. Térmicamente no tiene aire acondicionado, solo las oficinas.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

La envolvente atiende ventilación, iluminación natural e incidencia del sol al 100 % con protección hacia el norte con alero de 2 m. Hay ventilación cruzada, las ventanas tienen un sistema como una construcción rural tiene hoy, como una gran chacra.

Cálculos se hicieron de acondicionamiento térmico natural. Incluso se hizo una estufa a leña de tamaño importante, por medio de unos serpentines iba a calentar la superficie del suelo, finalmente por costo no se ejecutó. Se cotizó en el ejecutivo pero la empresa no lo pudo asumir, era para poder tener el *hall* de invierno calefaccionado.

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

No se adoptaron roturas de puentes térmicos porque para el programa y el lugar no era incidente. Es un programa para refugio de turistas que van a esperar un poco, no es muy importante si había filtraciones de aire.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

Se dejó previsto, de hecho los baños de adentro se alimentan solo con paneles solares para la energía eléctrica, no para agua caliente, porque hay solo agua fría. Hubo una intención de proyecto con la cubierta, que tenía que ser verde por un tema técnico-constructivo y también cultural. La función de la arquitectura también es generar cultura ambiental. Podría haber sido de chapa por la función que aloja, que son servicios, pero nos pareció relevante.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

No.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

Los materiales son todos renovables, salvo el vidrio. Pero el edificio de adentro del Polonio se hizo todo con un estudio muy riguroso de desagüe que fue muy profesional. No hay una construcción dentro de Cabo Polonio que tenga este sistema de desagüe. Tiene que ver con la técnica y que era un edificio público, primer edificio público dentro del parque que tenía que cumplir las premisas con lo ambientalmente amigable. Se establecía en las bases.

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envoltente son renovables?

No sé.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envoltente?

No.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?

¿Cuáles?

Tecnologías alternativas previstas hay en el edificio de servicios dentro del Polonio, el portal, pero no justificaba, pues la conexión de UTE ya está presente y es más barata.

¿Qué repercusiones tiene sobre la envoltente?

Podría incorporarse sin problemas y no necesariamente en la cubierta, hay mucho espacio por delante.

MATERIALIZACIÓN**a) Sistema de gestión****¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?**

Fue una obra muy simple, fue un concurso en conjunto con el equipo de proyectistas. La organización nuestra fue muy simple: un jefe de obras y un capataz. El personal que trabajó en la obra fue un núcleo básico que se llevó desde Montevideo y el resto se contrató gente de la zona. La dificultad fue el lugar de la obra. En cuanto a herramientas de planificación o programas no se utilizó nada especial, tan solo algún cronograma de Gantt y el seguimiento diario.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización? ¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende? ¿Se documentó esa retroalimentación?

Un poco en conjunto se trabajó con los proyectistas en cuanto a alguna forma de resolución de ejecución, pero sin cambiar en nada el proyecto. La retroalimentación fundamentalmente atiende detalles. No se trata de cambios, sino de forma de resolver, por ello no se registró.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

No.

b) Tecnologías constructivas**¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?**

La dificultad fue el lugar. Condiciona el proyecto en sí y también la ejecución que se hizo con gente no muy especializada, pero como el proyecto era bastante simple no se requirió nada muy sofisticado. En general nos manejamos básicamente con proveedores de La Paloma (quinchadores, materiales gruesos), vidrio de Montevideo y hormigón hecho in situ, que creo que fue lo que planteó más dificultad.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles?

No hubo cambio.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales?

Todos los procesos de ejecución de la envolvente son tradicionales. Lo menos tradicional fue el quincho pero, por otro lado, en realidad, fue una cosa típica y sencilla del lugar.

¿Qué materiales fueron producidos en obra?

Los rústicos, todos. Hormigón, muros y cierre de servicios, hormigón lustrado en pisos.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados?

No hubo prefabricado.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

La tecnología aplicada fue muy tradicional, se planificó la obra que, dadas las dificultades del lugar, se pudiera ir realizando. Lo que más nos dificultó fue la doble altura.

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

No se trabajó con estándares de calidad, pero sí mucho control de parte mía y del capataz.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra?

Los máximos controles estuvieron en el hormigón, su dosificado, control de calidad de los revestimientos. De la quinchada, antes de elegir el quinchador se seleccionó entre algunos postulantes, se miraron trabajos realizados, se controló la forma de ejecución con base en lo que se podía averiguar era una buena ejecución.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

En Uruguay creo que se están incorporando, sí, nuevas tecnologías en las nuevas construcciones, pero no estoy tan seguro que sea de manera muy natural, porque acá en Uruguay somos muy de adaptar cosas que en otros lugares se hacen y acá se truncan o se completan de forma tradicional.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial? ¿Quién fue el responsable de su control?

Jefe de obra, capataz, algunas personas calificadas desde Montevideo y otro personal contratado allá. Subcontratos hubo sanitario, eléctrica, aluminio, madera, quinchado. El personal a cargo de la envoltente dependía de la empresa, con excepción del quincho, que fue contratado.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

No.

¿La ejecución de la envoltente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

Sí, el oficio del quinchado.

¿Cuáles fueron las tareas que él personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

La estructura de hormigón en doble altura.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

No. Plan de seguridad e higiene con prevencionista, pero no hubo nada especial en el tema de plan de seguridad por las características de la envoltente.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal?

No.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No.

d) Maquinaria y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envoltente?

No se utilizó ninguna maquinaria especial, hormigonera, andamios, retroexcavadora. La retro fue contratada.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envoltente? ¿Quién controló su aplicación?

No había protocolo para ejecución o montaje de envoltente, aunque obviamente era parte de la coordinación de la obra, cronograma del contratista, el orden en que se abordaba.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

Sí, en obra había zona de oficinas, depósitos, dormitorios para la gente que vivía ahí, zona de hormigonera, zona de acopio. No había problema porque teníamos mucho espacio.

¿Cuánto plazo llevó la obra?

Nueve meses.

¿Qué señalética se utilizó a favor de la seguridad en obra?

Alguna barrera en algún caso.

¿Cuáles fueron las previsiones en relación con la maquinaria utilizada?

Una pileta para el pozo negro, y ahí trabajó una retroexcavadora.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envoltente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

No recuerdo más allá de algún ajuste de cambio en dimensiones de alero que se extendió o se recortó, el proyecto tenía algo de eso y tuvimos que cambiarlo por tema de aguas y ejecución. El equipo de Proyecto iba por su cuenta cuando se le demandaba aportar.

¿Qué consecuencias generaron estas decisiones en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

No hubo aumento de plazo por este tema.

¿Qué decisiones del proceso de ejecución beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

Como se pensaron juntos desde el comienzo, no hay mucha cosa de la propia ejecución que haya beneficiado al proyecto.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

No hubo problemas. La gran altura de los vidrios podía ser una dificultad, pero era un problema previsto y no causó problemas posteriores.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

No tuvo mucha incidencia.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

No recuerdo. Considero que eso fue gracias a la forma de trabajo desde un principio, pensar juntos el proyecto, la forma de ejecución, algunas cosas que se fueron puliendo en el proceso. Y después las dificultades típicas.

f) Ambiente**¿Conoce si hubo plan de monitoreo ambiental por parte del contratista?**

De nosotros no.

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

Ninguna.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

No se controló.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

Fue normal, se fue acopiando y luego se retiraba.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

Energía eléctrica.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envolvente? ¿Cuáles?

No se incorporaron en el proceso de obra cuestiones de energías alternativas. Además de la obra grande en la construcción de dentro del Cabo, se hizo una cabañita que contiene unos baños públicos y una pequeña sala de primeros auxilios donde no hay electricidad, ahí se colocó una

batería para energía. Esta construcción implicó una complicación porque se necesitaba vehículo nuestro para trasladar la gente, los materiales y muchas veces iban en los camiones. También se necesitaba que ingresara agua. Fue una experiencia linda.

¿Se midió el consumo?

Sí, porque se tuvo que pagar.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

No.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

No hubo estrategia de planificación de recursos ni políticas internas de selección o recolección de residuos.

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

No.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

El volumen de residuos no recuerdo haya sido algo que fuera muy grande.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Se sacaron residuos de obra y otros residuos para basureros.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto (positivo o negativo) sobre el medioambiente?

Sin duda el emprendimiento generó un impacto sobre el medioambiente que la evaluación, si fue positivo o negativo, queda a criterio de otro. Indudablemente esta construcción está en un lugar que no había nada, cambió más allá de la forma de vida y de trabajo de mucha gente, cambió el lugar.

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí, sin dudas. Trabajó durante la temporada; desde la mitad de diciembre a Turismo. Siempre trabajé con la obra hecha.

¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

No.

¿Conoce o sabe de algún usuario que haya participado de las etapas de diseño?

No.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Para mí está bien que haya una terminal aquí.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, por el acceso de las rutas. Está al lado de Valizas, además.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Es importante, sí.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

No.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Sí, limpieza y mantenimiento. Desconozco cada cuánto hay que cambiar, pero sí se pinta periódicamente.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Sí.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de las temperaturas en el interior del edificio durante las distintas estaciones?

Solo conozco en verano, que es cuando trabajo, y me parece adecuado.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente? ¿Conoce con qué energía funciona?

No tiene.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

La iluminación natural es mucha.

¿Qué cambios propondría al respecto?

Ninguno.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Sí.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas?

No.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

No hay mucho ruido de afuera.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

Es como estar en el medio del campo.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

El edificio me parece seguro, jamás me enteré que haya pasado algo. Las 24 horas del día siempre hay gente.

¿Considera que el edificio presenta aspectos que atentan contra la seguridad física de los usuarios?

No.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

No sé.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Cosas de mantenimiento que recuerdo: pintado, limpieza, la madera veo que la pintan continuamente.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

Las ventanas de madera se pintan seguido.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Está todo bien.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Sí, y además combina con el lugar, se mimetiza como algo rústico y está bueno.

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Palomeque: El terreno fue definitorio en el proyecto. Tiene 111 m de largo, 14 m de ancho y 18 m en Gonzalo Ramírez. No es parejo, tiene ancho mayor sobre Gonzalo Ramírez y se va afinando. Era longitudinal, no había forma. Después no había vistas predominantes, estaba el Cementerio Central al lado, que es como un parque. Lo otro que limitó fue la ordenanza.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, aseoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

P: Además estaba planteado por el tipo de edificio longitudinal, el espesor era una vivienda, con doble orientación este-oeste y calle corredor.

Fernández: Lo que tiene a favor tener una fachada oeste lo tiene todo en contra. Planos de fachadas como se definió, que eran tres alturas, un retranqueo y dos alturas más. El proyecto se acomodó dentro del terreno hacia el lado oeste, lo cual daba muy buen sol, pero había que pensar rápidamente la barrera térmica. Porque no se podía salir con aleros o retranquear mucho ni poner parasoles.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

P: Aprovechamos el tema del retranqueo. En realidad planteamos una especie de solución, ya que habían aprobado mal el Plan del Barrio Sur con cuatro niveles, en vez de cinco, y tuvimos que gestionar eso. Proponíamos mantener la escala del barrio, en el primer plano de la línea de propiedad es un poco más alto, pero de alguna manera se parecía al entorno. Las casas viejas son bastante altas en fachada a pesar de no tener dos plantas. Se intentó tener sobre la calle esa escala y hacia atrás el edificio más alto. Eso fue lo que se tomó en cuenta, en ese marco vinculado también a llegar a satisfacer la normativa.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

P: El terreno fue otorgado por la cartera de tierras en el convenio entre la Intendencia de Montevideo y FUCVAM,

¿Cómo es la implantación del edificio en el contexto físico?

F: En la fachada se trató de lograr la verticalidad dentro de la tira tan larga. Respetar la componente vertical en las aberturas, por ejemplo, que atendían a las casas de la zona con gran componente vertical.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano-natural y envolvente-interior? ¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

P: El hecho también de que la calle Carlos Quijano hace un cierto quiebre, si venís desde 18, a la altura de Durazno ya se ve bien, el bloque de la cooperativa es el remate de la calle. Es como la desembocadura de la calle. La esquina tiene un tratamiento volumétrico especial, además, desde el punto de vista constructivo, en ese punto era difícil colocar las losas. Pero en ese espacio la flexibilidad estaba dada a partir de que ahí, en la esquina usamos losa maciza.

F: La envolvente se trató como una frontera clara.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su calidad de obra pública con préstamo público?

P: Fue propuesta de parte nuestra y respuesta de parte de ellos. Un trabajo considerable para comprender. En ese sentido, el requerimiento no lo plantea directo el comitente, sino que es un diagnóstico en conjunto. La comprensión de cómo resolver el problema del edificio en altura y por ayuda mutua, calificar la mano de obra de ellos, que llevó a determinadas opciones tecnológicas, etcétera. Pero de entrada no hubo lineamientos, sino que estaban esperando la propuesta para opinar al respecto.

F: El pedido de los cooperativistas, atender sus necesidades y maniobrar entre un montón de paradigmas. Al asignar el terreno automáticamente, dúplex de ladrillo aislado ya no era una posibilidad. Hacer un edificio en altura integrado, que es una masa sola, fue un tema al principio.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

P: La envolvente responde a la necesidad de ubicar cincuenta viviendas, interceptado con esta cuestión de cómo resolver la ayuda mutua en altura y acortar el plazo de obra, que si hubiese sido tradicional hubiese sido de cinco o seis años. Entonces, eso dio como resultado la organización espacial y material de todo el edificio. En definitiva, llegar a la conclusión que teníamos una unidad de proyecto, que era cada vivienda. A partir de eso se organizaba todo, la sumatoria de eso,

exceptuando las esquinas donde se producía la articulación de la sucesión de viviendas, era lo distinto. Otra cosa que tiene la envolvente es el tema del escudo térmico, que tiene también una respuesta de alivianar.

F: El escudo térmico también se había definido en el proyecto, y no pudo ser. Entonces, a raíz de eso, se optó el bloque como soporte, para dentro yeso y por fuera el escudo térmico.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

F: Sí, creo que la intención es que se lea como un conjunto de viviendas que comparten algo.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

P: El usuario participó del proceso de ideación, pero no en la ideación en sí. En el proceso nosotros hacíamos propuestas, ellos pensaban y se iba ajustando, era más vinculado a la explicación. Es difícil la participación en la ideación, salvo que haya exigencias o especificidades de uso, algo que se plantee de entrada. Pero esto era con base en la reglamentación de cooperativas. En el momento no existía la ANV, hicimos casi todo el trámite en el BHU. No es un programa donde se pueda innovar mucho, sobre todo pautados con la reglamentación de la agencia. Las áreas eran las máximas que podíamos tener, lo otro era bajo normativa municipal, no había mucho margen.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

P: Sí, siempre. Teníamos instancias antes, durante y después de la obra.

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

F: La técnica fue una determinante, el diseño se acopla al sistema constructivo y más con el cambio brusco que tuvo.

P: El proyecto se hizo en función del sistema constructivo. Desde el principio, por la vivienda como unidad, como módulo, las losas tienen el ancho de las viviendas, las vigas eran los muros separativos de las viviendas, se amolda a esa forma.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidad?

P: Sí, también desde el punto de vista económico requirió toda una negociación con la empresa. Cómo se establecían acopios, el sistema de financiación en relación con los avances de la cooperativa, o sea, cómo cobraban los avances de obra, y en función de eso cómo se iba pagando a la empresa. Fue un trabajo previo importante que hizo la comisión de administración de la cooperativa, fue un trabajo exitoso, una buena forma de resolverlo. Y luego las condicionantes o limitantes que tiene el propio sistema, por ejemplo, de generar determinados apoyos en los extremos. La otra condicionante era el determinado ritmo con la colocación de las losas, que no fuera eterno, igualmente fue largo, se dividió el edificio en tres áreas de trabajo, en el centro losa maciza.

F: El traslado de las losas fue una limitante a mi juicio, tuvo que ser estratégico.

P: Los sistemas y la utilización de losas premoldeadas fue un acierto exitoso. Aquello que se pensó podía acortar los plazos se logró.

F: El escudo térmico fue un acierto, incluso estando en crudo con las terminaciones, teniendo la barrera térmica ya cambiaba.

¿Son los encofrados de chapa de los pilares en los que participó el usuario?

P: Sí, se fabricaron en preobra, se mandaron a hacer moldes de chapa, fabricaron las armaduras y para las vigas se hicieron unos encofrados con chapones con costillas para facilitar.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

P: Es ancho y quedó simétrico. Pero esa era la intención, dado el espacio del terreno y su ancho generar, además de ciertos movimientos en longitudinal, un espacio para poner unas sillas y sentarse. En el fondo está aún en veremos, por acondicionarse, díganos.

F: Sabíamos que teníamos un máximo y mínimo de vanos, el porcentaje lleno-vacío que hubo que respetar. Le pudimos dar una vuelta con el tema de la estética de la ventana vertical y los cortes de los volúmenes, porque de alguna siempre hubo que cortar. Después pensamos, si no ponemos movimiento volumétrico, por lo menos desde el punto de vista de la apariencia agreguemos color.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

P: Sí, en realidad ninguna es innovadora en el sentido de que hace décadas que existen, el escudo térmico se vende hace treinta años. Se han cambiado, sí, los componentes; en lugar de la malla de plástico más dura, ahora hay otra malla de fibra. Como se usa poco, parece más innovador de lo que es.

F: La fachada es industrializada en cierta forma, pero hubo que hacerle cosas en tradicional, la aplicación de capas, por ejemplo.

¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

P: La posibilidad de sistematizar los encofrados ayudó, los moldes se mandaron a hacer por herrero y algunos se ajustaron en obra. Los de las vigas de fenólicos se armaron en obra. En la obra instalaron un taller de carpintería de aluminio, porque había un socio que se dedica a eso. Eran cinco o seis socios que las mayorías de sus obras las hacían en el taller de aluminio. Eso determinó que no fueran ventanas con DVH, porque requerían perfiles de más maquinaria.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

P: Existe reglamento de producto de la ANV, aparte de la normativa municipal.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

F: Para la envolvente la relación lleno-vacío de la normativa de la intendencia, transmitancia, alturas mínimas y máximas, etcétera.

P: El reglamento de producto sí en cuanto a la transmitancia térmica, pero ahora la agencia bajó los estándares. Tiene exigencias menores que la Intendencia de Montevideo.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

P: Sí, estábamos dentro de los presupuestos, pero hubo que ajustar mucho para lograr aplicar todo este material, que era relativamente caro. Desde la etapa inicial le habíamos adjudicado un presupuesto importante, pero en mano de obra llevó mucha. No había mano de obra capacitada para hacer esto correctamente, con las capas, los espesores necesarios. Se utilizó bastante más material del que esperábamos.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

P: El costo de la envolvente fue estimado en relación con el total, no creo que haya pasado un 10 %.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

F: Sí, si es por alguna falla en la misma envolvente, no está en todos los costos, pero está previsto.

¿Hay dinero previsto para mantenimiento?

P: No hay dinero previsto para mantenimiento, eso lo genera la cooperativa, que tiene una cuota social que después se usa para eso. Por ejemplo, con eso mantienen los ascensores, pero no hay dinero previsto en el préstamo.

¿Al diseñar entonces la envolvente, se tuvo en cuenta el mantenimiento?

P: En el nivel de más abajo, para reforzar la resistencia se puso una especie de zócalo del ancho de una chapa cementicia.

F: Sí, sabíamos que el mantenimiento iba a ser comparable con lo que lleva mantener un revoque en cuanto a la estructura de andamios que hay que colocar.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

P: El plazo lo fue definiendo la obra, si bien había un plazo inicial, era falso, porque en ese momento, cuando se presentaba el anteproyecto, se presentaba un esquema solo de anteproyecto de la estructura. Después, cuando presentamos el ejecutivo, aparecieron discusiones eternas de varios meses con el ingeniero del Banco porque nosotros queríamos una junta, nos pedían tres y terminamos negociando en dos. Ahí surgió el núcleo macizo de viviendas con losa maciza en el centro, para que no quedaran desconectados los núcleos verticales, y había que ilustrar toda la parte del medio. Eso alargó el plazo, pero no podíamos modificarlo porque el anteproyecto había quedado aprobado, e igualmente el préstamo con ese cronograma, y modificar eso en ese momento hubiese sido demorar seis meses más de trámites. Optamos por dejar el mismo plazo de obra, aunque sabíamos que no era, duró treinta y seis meses y lo previsto eran veinte meses.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

P: La terraza dio y sigue dando problema, porque los distintos niveles y los alisados del contrapiso tuvieron algunas dificultades. Además fue el plano de apoyo de los andamios para terminar la parte superior, el pavimento no fue bien colocado, los contrapisos tienen más alturas que la necesaria, se puso membrana por parte de los cooperativistas y no está bien puesta. La terraza es absolutamente traumática.

c) Normativa**¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?**

F: La esquina tuvo su gestión propia, más allá de la formal.

P: Además de la normativa de la Intendencia de Montevideo, pasó por la comisión de la Ciudad Vieja. También se negociaron cosas de la envolvente con ellos.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó la adopción de estos estándares?

P: Estaban los estándares de confort, que implica aplicar las normas municipales y la del reglamento de producto de la agencia (que en ese momento no era la agencia, era el BHU, y había reglamentación equivalente). Esto implicaba normas de calidad bastante altas, fueron una consideración permanente en la obra.

P: En cuanto a la envolvente, se trabajó con todas las recomendaciones de los fabricantes.

F: El hormigón también pasó por control de calidad, incluso en los prefabricados.

d) Forma y materialidad**¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?**

P: Se usa la terraza, para las Llamadas también. Quisimos que la calle se llamara Rosa Luna, pero no lo logramos.

F: Formalmente es como un transatlántico. Para la cantidad de viviendas que tiene, el patio es chico, es un patio largo y angosto. Por eso el edificio tiene la terraza, que es como una extensión del patio, se suma a una calle de la cooperativa con veredas anchas y la gente se apropia.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

P: Sí, las de cada uno, pero no como inspiración.

F: Referencias claras no hubo, solo las personales.

¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

P: La forma del proyecto es una tira y la envolvente acompaña, es lineal la relación, una responde a la otra.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

P: Incide. Tratando de generar verticalidad dentro de la horizontalidad del edificio, una intención distinta a la horizontalidad, a pesar de que termina siendo una masa muy horizontal que se corta un poco con los tres pisos. Tratamos de armar los cortes materiales, ya que no se podía jugar con el volumen y entradas y salidas aunque sea, por eso los colores diferentes.

En algún momento se planteó de parte de ellos como un reclamo poner balcones, que en realidad se podrían generar como hueco y no como salida, porque las losas estaban en un sentido longitudinal. Les iba a achicar sensiblemente el comedor, entonces les hicimos con TNT una representación en planta baja de una vivienda para mostrarles la diferencia de área que se perdía poniendo o no balcón, envolvente y ventanas. Un prototipo real. También pensaban que las ventanas eran chicas, ahí se dieron cuenta que perdían espacio y quedó abolido el balcón.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

Acondicionamiento.

e) Representación**¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)**

P: Tuvimos maqueta de estudio volumétrica al inicio.

F: Se trabajó el croquis como herramienta principal y CAD en plantas.

¿Se confeccionaron modelos o muestras prototipo?

P: Hicimos una maqueta, pero ya en obra. Fue a un año de empezada la obra. Ahora está en la cooperativa. Estuvo expuesta en Facultad. También el prototipo en TNT para ver lo del tamaño de las áreas.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

P: Hacíamos propuestas, se las presentábamos a los cooperativistas y opinaban.

f) Ambiente

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)

P: Contábamos con la altura de los edificios cercanos en general. Se empezó el trámite al mismo tiempo que Cordón y teníamos los datos básicos de la volumetría.

F: Contábamos con el dato del Plan de Ciudad Vieja.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

P: No.

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

P: No. Es como que hay dos pantallas, pero no es considerable la altura.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envoltente en la generación de esos microclimas?

P: No es muy reflejante. Tiene las partes claritas, que al mediodía hacen reflejo, pero no es una fachada de aluminio que genere mucha reflexión.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

F: El estudio de la sombra da sobre servicios principalmente, subestación de UTE.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

P: La economía de recursos estuvo contemplada, toda la estructura se pensó de esa manera, tomar las unidades de forma de tener la mayor economía posible en ejecución y en consumo.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envoltente?

P: Responde a las directivas de un plan urbano específico para las manzanas, no fue una opción, estaba predeterminado. Ya existía el plan y la volumetría estaba determinada.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

P: Equipo interdisciplinario del Instituto, no solo de Arquitectura y Obra, sino que lo hacíamos entre todos, algunas cosas las desarrollaba el equipo de trabajo social. Teníamos asesores de sanitaria, eléctrica y estructura. Después se contrató desde la cooperativa un instalador eléctrico y un instalador sanitario.

¿Asesor en patologías?

P:No.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

P: Como dirección de obra estábamos ahí todo el tiempo. Los proyectistas éramos los directores de obra.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

F: Creo que sí.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

P: Poder corregir cosas a medida que se materializa. El proyecto admitía modificaciones en el camino, algunas forzadas y otras que veíamos en el proceso que se podían mejorar. La cooperativa se acostumbró bastante a que podía haber cambios. No fue fácil al principio, pero luego se acostumbraron. Tampoco hubo demasiados cambios más allá de la envolvente, pero sí corregimos otras cosas.

¿Cómo se documentó?

P: No necesariamente se documentó. Probablemente se documentó mucha cosa por *mail*, porque los cambios no eran tan significativos. Los muros exteriores, sí, se comunicó a la Agencia de Vivienda, porque incluso había que cambiar la forma de certificación, en la medida que teníamos varios componentes en el cerramiento y antes era solo ladrillo.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

P: En el caso de Covicordón no existía un reglamento que previera plazos máximos. Se alargó muchísimo el trámite. Pero igualmente las etapas son las mismas, de viabilidad. Luego hay exigencias de calidad, que se controlan por el arquitecto certificador de la Agencia de Vivienda durante la obra.

F: No existe certificación de calidad. Dentro de cada etapa se controla la calidad del proyecto o ejecución.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

No.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

F: Se usó AutoCAD, y mucho a mano. Tuvimos también el pasaje de Sketchup para la volumetría, como herramienta para mostrarlo a los cooperativistas y para tenerlo nosotros.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

P: La escala era 1:50 para las tipologías, 1:100 el plano general. Planos a veces a 1:50. Tenemos acá en el instituto impresora en A3, también para no tener sábanas y que fuera más práctico en obra. A veces la norma atenta contra la expresión del proyecto.

F: Además hubo que hacer un trabajo de diseño con muchas interferencias, no solo por los acondicionamientos, cada pieza de estructura es una línea que lleva muchas líneas dentro. Cada pieza lleva su graficación. Dibujarlo fue complicado.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

P: Tanto en la memoria como en el corte integral aparecían las condiciones generales del producto, por ejemplo, densidad de la espuma, espesores. Se aportaron anexos a partir de las recomendaciones y todas especificaciones del material que nos daban los proveedores.

F: Hay una memoria particular. Los materiales se especificaban en función de cada uno en cada momento en lo que es el material, para qué sirve y qué norma se debe aplicar.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

F: Los recaudos particulares para la envolvente fueron detalles integrales y cortes generales y fachados. Llegamos a la escala 1:5 más que nada para mostrar los componentes y los encuentros entre cerramientos.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

F: La coordinación de recaudos era nuestra.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

P: Sí. Plan de higiene hay, lo hizo el prevencionista.

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

P: No. Especificidad no hay, particularmente, para la envolvente, salvo memoria de andamios. Fue un tema la seguridad, sobre todo en los tanques de agua hubo que hacer estructuras auxiliares especiales con perfiles de hierro para tener los sitios desde donde trabajar. Había que tener elementos verticales desde los cuales agarrar las sogas de seguridad para evitar chocarse con el plano en el que se estaba trabajando. Hubo que generar formas de seguridad más complejas. Muchos andamios estaban apoyados en la terraza, pero también en la parte de atrás en el retranqueo. Algunas cosas no imaginamos que fueran tan complejas.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

P: No hay.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

P: No forma parte del préstamo. Sí lo trabajamos con ellos, con los cooperativistas.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente? ¿Qué aspectos considera?

P: Tienen, sí, un manual de uso para cuando esté la habilitación final de obra. Lo venimos hablando en distintas instancias. Algunas cosas, además, forman parte del reglamento de uso y goce que tienen aprobado en la cooperativa, donde se reglamenta la convivencia, lo que se puede y no hacer; entre ellas no se pueden hacer, por ejemplo, modificaciones de las viviendas sin cumplir con las normas.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio?

P: La cooperativa se organiza, tienen una comisión.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

P: Era muy importante la disponibilidad en el mercado (las losas era un solo proveedor al principio, Astori, y luego terminamos con Flasur). En el momento que hubo que hacer contrato se había empezado el proceso de venta, entonces se vio la posibilidad de traerlas de Argentina. Mandamos el proyecto y nos dijeron que habían tenido malas experiencias con la carpeta y que había que pasar producto para la adherencia. Ahí replanteamos en Flasur que, luego de desinteresarse de manera absurda, nos dieron un precio razonable, con garantías, agrandaron una mesa de trabajo para poder fabricarlas a medida. Esa fue una etapa importante.

F: Los componentes se definen por investigación, catálogos y condicionantes incluso impuestas por el propio terreno.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

F: Hubo un mínimo rastreo en cuanto a lo socioecológico. Pero tratándose de una obra tradicional primó lo económico y lo científico-tecnológico.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

F: La disponibilidad de materiales.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

P: Hubo una investigación previa de que esos materiales estuvieran disponibles. Al principio de la obra ya teníamos evaluado lo de las aberturas en taller de los cooperativistas y con base en la decisión de ellos, entonces se cambió de una sola ventana con DVH a doble ventana.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

P: Utilizamos materiales que no eran nuevos, sí sus características, pero el sistema se usa hace mucho tiempo. También a la cooperativa le llegaban ofertas de materiales y hubo que investigar, filtrar y evaluar qué tan calificada era la mano de obra para cada uno. La adopción de materiales innovadores, como las losetas, fue una decisión de proyecto inicial. Servía para varias cosas, por un lado para que la mano de obra pudiera ser integrada por los cooperativistas y, por otro lado, para aligerar la carga de la losa prefabricada, lo que además aceleró plazo.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

P: Sí. La mano de obra se tuvo muy en cuenta respecto a los cooperativistas, ellos llenaron carpetas, contrapisos, alisados, aberturas. En lo que más se destacaron fue la tabiquería de yeso. La carpintería de aluminio también, era bastante simple, con una o dos personas que saben de eso, tuvo buen resultado. El yeso tuvo distintos resultados en la medida que iban aprendiendo. Creemos que se tiene que capacitar antes de ejecutar, porque se capacitan en la marcha y eso toma tiempo y plazos de obra extendidos. Al principio empieza el oficial con replanteos y no hay margen de error, pero en general cuesta armar las cuadrillas y el manejo de herramientas. Hubo dificultades iniciales y se fue mejorando.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

P: La tecnología que elegimos era la forma de acotar el plazo.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

P: La posibilidad de reducir la mano de obra de los cooperativistas y la tabiquería para reducir las cargas.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

P: No.

¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller- planta?

P: La relación entre lo prefabricado y lo artesanal o en obra, 25-30 % máximo será tradicional, lo cual no es común, y menos para ayuda mutua.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

P: Sí, de alguna manera.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

P: La vida útil se estimó por antecedentes y recomendaciones del fabricante.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

P: Lo que te decíamos de la envolvente a nivel de la calle y el escudo térmico. Precauciones en las calles corredor donde decidimos que, estando los propios cooperativistas, no iba a haber ninguna necesidad específica de proteger eso. No hubo precaución sobre la durabilidad específicamente.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

P: Tuvo gran incidencia.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

P: El costo incidió, pero en la relación calidad-precio no se optó por el más barato, sino por el más económico.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

P: La procedencia incidió un montón, de hecho tuvimos que cambiar la solución con el bloque Retak por falta de suministro.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

P: Vigas y pilares, lo demás venía certificado de fábrica. Hubo un momento de discusión en la cooperativa, objeto de muchas asambleas con FUCVAM en contra, que todo el tiempo trataba de bombardear las losas prefabricadas. Una cooperativista preguntó si no era mejor el "hormigón hecho en casa" y por suerte Benjamín Nahoum le dijo que no, que los hormigones industriales estaban mucho más controlados. El Isopanel fue subcontratado. Después de la experiencia de la

terrace, tengo clarísimo para otros proyectos que para los lugares extensos hay que subcontratar la impermeabilización, no puede quedar en manos de los cooperativistas. Es necesario empresas que te den garantías de cinco o diez años.

F: Para el hormigón, los clásicos.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

P: Hacia la parte de la fachada posterior hay columnas por cada vivienda. La terraza tiene desagües metidos en el contrapiso. La cubierta de Isopanel desagua en canalón. Las losetas vinieron con el pase para sanitarias, aunque algunas hubo que modificar.

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

P: Hubo problemas con el retranqueo, como se accedía desde un andamio con un volado. Cuando lo proyectamos nunca pensamos que sería tan compleja la puesta en obra. El Isopanel es un problema; no tiene buena puesta en obra. Incluso la fabricación no cumple tampoco, lo que tiene es que te asegura estanqueidad, no sucede. Investigué bastante, porque después lo solucionan con silicona. Es decir, el panel tiene que tener un sobrante de chapa suficiente para hacer las dos vueltas. En muchos casos no da el ancho que tiene para hacer la vuelta y debería llevar una membrana adhesiva que se coloca y hace que todo quede pegado y que funcione realmente con el movimiento de dilatación.

F: La coordinación.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada? ¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

P: El ingeniero, sí.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

P: No, en realidad se tuvo en mente. Siempre tuvimos en cuenta materiales con poco mantenimiento, pero no fue lo prioritario.

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

P: Poco, sí se pensó en algunas cosas, pero ahora nos damos cuenta de que algunas otras debieron haberse previsto. Sobre todo en materia de limpieza de caños de saneamiento, que tampoco requiere tanto, y la liga sanitaria exagera. Pero es cierto que es poco accesible el tema de la azotea.

¿Por qué usaron Isopanel en la cubierta?

P: Por un tema de resolver de manera más rápida, económica y eficiente desde el punto de vista de la aislación, porque eran muchísimos metros de azotea.

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental?

P: No, más allá de las indicaciones térmicas.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

P: No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

P: No está planteado como flexible, sí adaptable.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

P: Podría ser usado para otro programa. Lo fijo es muy poco, podría ser adaptable fácilmente. Se podría, supongo, es hasta una cuestión de atención de salud. Los muros divisorios son de ticholo y yeso con aislación acústica de ambos lados.

¿Cómo atiende el proyecto de la envolvente una minimización de los recursos?

F: Optimización del aislante térmico, no hay muro doble.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol? ¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

P: Con respecto a la ventilación, al ser de doble frente, la premisa fue la ventilación cruzada.

F: La incidencia del sol sí se consideró con estudios.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

P: Puentes térmicos no hay, porque está todo envuelto en la estructura, eso fue una premisa cuando se decidió cambiar, no hay estructura a la vista, salvo la que queda al fondo al exterior, pero no interior-exterior.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

P: No, no había esa posibilidad.

F: Necesitaba algo muy específico.

P: Estaba menos posicionado en el mercado en aquel momento, hoy en día lo estamos considerando para otras viviendas. Ahora se están considerando más los colectores solares. La relación costo-beneficio aún no rinde.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

P: No está previsto la recolección de agua.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

P: Los materiales no son reutilizables.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

P: No conozco la *performance* ambiental de los materiales, salvo en los Isopaneles, que tiene un desarrollo en el tema, no fue un punto que tuviéramos especialmente en cuenta, sí sabemos que ellos tienen protocolo en ese sentido.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?

P: No se previó la adopción de energías alternativas.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

P: A partir de la herramienta que le da la agencia, un programa con el que certifica y cronograma la obra. Nosotros abrimos más los rubros para poder planificar y ver las características y requerimientos de todas las tareas. La obra se planificaba mes a mes, teníamos reuniones todas las semanas con el capataz. El capataz lo definimos entre la cooperativa y el instituto, se hizo un llamado por el diario, al que se presentaron veintiocho personas aproximadamente. Hice una preselección bajo determinados parámetros y, después, a los dieciocho que quedaron los entrevistamos con algún cooperativista. Luego quedaron cuatro o cinco, y ahí salió Juan, que resultó ser muy buen capataz con mucha experiencia en cooperativa, pero que además sabía leer bien AutoCAD. Desde el punto de vista técnico era un apoyo. Leía muy bien los planos y se daba cuenta antes que nosotros de los problemas.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización? ¿Se documentó esa retroalimentación?

P: Sí.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

F: La disponibilidad del mercado y la normativa condicionan.

P: Se trabajó durante toda la obra la convivencia para sostenerlo.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles?

P: El principal cambio fue la envolvente. En realidad, la disponibilidad desde Argentina, se había triplicado el precio y era absurdo el gasto. Pero además no nos aseguraban la provisión del material con los puentes cerrados. No nos daban garantías de tenerlo.

F: Hay un edificio en la calle Brandzen que se está haciendo y dijimos “Qué bueno lo que lograron”.

P: Claro, en aquel momento no existieron garantías, se hizo investigación incluso para traerlo desde Chile. Nos pareció un disparate y no ofrecía más garantías tampoco porque igualmente debía pasar por Argentina. Aun pagando el precio de oro no había seguridad.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales?

F: Contrapisos, bloques, hormigón en obra.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

P: El escudo térmico exterior.

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división y especialización del trabajo?

P: Si hablamos del hormigón, incide favorablemente, porque es mucho más rápido y es la coordinación y planificación de cuándo están prontos pilares y vigas para recibir losas. En la división del trabajo, cuando se comenzó a construir muro exterior a partir del primer nivel, comenzó a haber personal que seguían estructura y se contrató albañiles para el levantamiento de muros. Respecto a atrasos con la estructura y los cooperativistas eso funcionó bien, como máximo una semana.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares atípicas en el proceso de obra?

P: En la fachada diría que no. Ahí la dificultad fue la capacitación de los operarios.

F: Si se quiere, sí, el montaje. Una cosa a favor, el bloque se lo trae desde adentro, no hay carga en los andamios.

¿En la colocación de poliestireno participaron los cooperativistas?

P: En algunos sectores, sí, por ejemplo en las calles corredor lo hicieron subidos al tablón, con cierto apoyo llegaban y a veces solamente parados. La pintura, cuando se estaba terminando la obra, hubo parte en altura que la hicieron los cooperativistas, incluso terminaciones con la espuma.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos?

¿Por qué?

P: Creo que no requiere más controles que la tradicional, que también es muy compleja y puede requerir hasta más controles, en esto tenemos elementos cuyo ensamblaje es único y no depende tanto de la calificación de mano de obra. El control es el mismo.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

P: No.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial? ¿Quién fue el responsable de su control?

P: El personal fue contratado por la cooperativa. Yo controlaba al capataz, en su tarea específica, y nosotros en diálogo con él. Además tenían una especie de comité de empresa de obra los operarios, por las condiciones de trabajo o lo que fuere, lo hablaban con dos socios de la directiva de la cooperativa que tenían reuniones con actas cada quince días. No hubo problemas entre cooperativistas y mano de obra contratada, algún romance nomás. Seguramente algún conflicto, pero nada importante.

¿Cuál es la relación laboral entre el personal a cargo de la envolvente y contratista o cooperativa?

P: La cubierta se tercerizó y el resto es personal contratado, además del aporte de los cooperativistas.

¿Cuántas horas tenían que cumplir los cooperativistas?

P: Tenían que cumplir veintiuna horas obligatorias y luego hubo muchas jornadas especiales en fines de semana para llenados de carpetas, tareas específicas, dependiendo de la necesidad de gente en cada una. Los fines de semana trabajaba gente que no podía en la semana.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

P: Sí, el tema de la doble ventana, pero lo hicieron los cooperativistas, digamos, lo fabricaron ellos. Fue una gran ventaja, pero no se previó.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

P: En la cubierta sí se requirió, y al fin de la obra estuvieron los cooperativistas capacitados para hacerlo.

¿Cuáles fueron las tareas que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

P: Creo que lo que tiene que ver con la seguridad y los lugares de difícil acceso en obra. La instalación sanitaria, la fabricación de los tanques y el llenado.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

P: No, porque mientras se realizaba el montaje de losas no estaban trabajando los operarios, trabajaban solo Flasur y la grúa.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

P: Sí, el prevencionista los hacía periódicamente para el personal y socios. Eran de seguridad en obra, pensando en cada etapa a ejecutar. Hubo charlas generales iniciales también por parte nuestra, pero según la etapa, la capacitación. También hubo una cierta capacitación del proveedor del yeso y del escudo térmico.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No.

d) Maquinaria y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?

F: Subcontratos.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controló su aplicación?

P: El procedimiento vino del proveedor, con su protocolo. A través de la capacitación relativa del proveedor y después se contrataron dos oficiales inicialmente. Flasur también destinó un técnico

prevencionista e ingeniero. También fuimos a la planta para atender la adaptación de la mesa del molde de las losas.

¿Se sectorizaron los espacios de trabajo?

F: Sí, relativamente sí, los talleres de aluminio.

¿Se utilizó señalética a favor de la seguridad en obra?

P: Sí.

¿Cuáles son las previsiones en relación con la maquinaria utilizada?

P: No se usó mucha maquinaria, más bien eran herramientas de mano y se cuidaba que no las usaran los cooperativistas, salvo en el yeso.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

P: Que hayan afectado a la envolvente, no, salvo esto que apareció.

¿Qué consecuencias generaron estas decisiones en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

P: Bueno, tienen impacto más que nada porque se genera en un momento que se supone que no va a ser así, una discusión para la comprensión, la aceptación de la solución por parte de la cooperativa. En ese sentido intentamos prever, de modo que el impacto fue mínimo. Incluso la forma de terminación hacia el exterior se dilató un poco más y ahí estudiamos las distintas posibilidades de escudo térmico.

En el costo sí, pero también en el procedimiento, porque la opción final fue comprar todo pronto para la aplicación. Estaba la posibilidad de fabricar una especie de mortero en obra con componente adhesivo y luego colorear en la parte vista exterior, pero se descartó, no era mucho más barato e iba a traer problemas al fabricarlo en obra. Para eso se tomó la primera decisión del bloque soporte con el escudo hacia afuera y ahí tomamos tiempo.

¿Qué decisiones del proceso de ejecución beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

F: No creo que haya algo que haya mejorado el diseño.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

P: Algunos problemas de seguridad, consecuencia de la altura y falta de apoyo horizontal.

En la ejecución del escudo térmico no teníamos mano de obra que pudiese resolverlo de manera eficiente totalmente, ahí hubo retrasos respecto a lo previsto de las indicaciones del proveedor, gastamos más en cantidad de material y más plazo.

Algo importante de la parte prefabricada es que no pagamos leyes sociales, lo que bajó el costo.

F: También un tema con una losa que se fisuró.

¿Cómo se procedió frente a ellos?

F: Sustituyeron la loseta, pero no afectó sustancialmente porque se sustituyó a la semana. Planes B.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

F: No causó problemas posteriores.

f) Ambiente

¿Conoce si hubo plan de monitoreo ambiental por parte del contratista?

P: No.

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

P: No se tomaron particulares. Había en buenas partes de la fachada cuando se colocó la espuma, una malla para evitar el volado de los pedacitos y que se volaran las placas, que eran muy livianas. Sirve para que el material no se desparramara.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

P: No, no se generó demasiado ruido. Las viviendas no eran muchas, estaban el cementerio y la policlínica de vecinos. Las viviendas del lado de enfrente están lejos.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

F: Más que nada había que hacerlo con ritmo por seguridad, no había mucho espacio.

P: Si no, no se podría trabajar.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

F: Energía eléctrica.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envolvente?

P: No.

¿Se midió el consumo?

P: Sí.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

P: No.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

P: No, porque la reutilización de cosas era a modo tradicional.

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

P: No, específicas no. Los restos de poliestireno, que es muy liviano, molesta por el volumen. Esos residuos no se reutilizaron porque eran pedazos.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

P: Hubo desperdicio, pero no fue mucho tampoco, como las placas eran de 1 m por 50 cm. De bloques tampoco hubo mucho desperdicio. Quisieron hacer de junta corrida porque decían que era más fácil, los operarios convencían a los cooperativistas y no nos preocupó.

¿Del otro lado del bloque tienen tabiques en el interior?

P: El interior es todo yeso, con perfilera y una sola placa con omegas. Sirve porque se puede pasar eléctrica, pero hubo que hacerlo de esa forma. Precisábamos el espesor por la doble ventana, además.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

P: Se utilizaron volquetas.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto (positivo o negativo) sobre el medioambiente?

P: Desde el punto de vista urbano es un aporte positivo. Era un baldío.

F: ¿Cómo medirlo? Siempre se modifica. El barrio terminaba en Gonzalo Ramírez y ahora sigue.

USO Y OPERACIÓN**a) Antecedentes**

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí, muy importante. Somos la primera cooperativa con ascensores por ayuda mutua y la única de losas premoldeadas. Son cincuenta y ocho viviendas.

¿Participó de las instancias de diseño previas? ¿Cómo?

Sí, en el taller de aluminio, el proyecto no venía con doble ventana. Es un logro y una satisfacción poder hacer un aporte al proyecto y logramos un ahorro de 90 000 dólares. Teníamos el dato de un compañero.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Da respuesta, es un primer proyecto que se lleva de este modo a nivel cooperativo, losa prefabricada con interior en yeso y gente sin experiencia. Para vivienda perfecta.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, fue acertada. Son dos o tres factores: la cercanía a todo y en un barrio en que interactuamos con otras cooperativas, en un barrio histórico que, cuando llegamos, ya había ocho o nueve cooperativas.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí, aporta al colectivo. En cada instancia la participación va llevando un aporte.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Sí, siempre.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Sí, hay un reglamento de convivencia donde se discuten diferentes comisiones y se llevan a asambleas. Luego lo que hace el consejo directivo es basarse en eso que votamos previo y todos participamos.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Sí.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de las temperaturas en el interior del edificio durante las distintas estaciones?

Se adapta a las estaciones, en verano no me muero de calor, estamos confortables.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente? ¿Conoce con qué energía funciona?

Sí. Funciona con la aislación térmica, es el propio muro. Son 27 centímetros de pared, desde el revoque hasta al yeso. El yeso no está puesto con omega, sino con periferia 7.5, con aislación con lana. Tenemos el poliestireno expandido, la malla, el Espumaplast, una membrana, el bloque, lana y placa de yeso.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

Ninguno.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

Sí, es excelente.

¿Qué cambios propondría al respecto?

Ninguno.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Sí.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas?

No. Los que hay son gente con música, etcétera. En condiciones normales, no.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

De afuera para adentro. La subestación no molesta, hubo mediciones antes y no hubo problemas. UTE ha hecho mediciones de ruidos; desde donde se provoca el ruido están a 20 m o más.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

No, para nada.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí, es seguro.

¿Considera que el edificio presenta aspectos que atentan contra la seguridad física de los usuarios?

No.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

Hay una comisión encargada de eso. Se asignan tareas a compañeros. Hubo talleres de orientación al uso por parte de la arquitecta.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Contratación de la liga sanitaria, que hace medida mensual de la potabilización del tanque, sustitución de cañerías y bajadas, limpiezas de graseras colectivas. En casos de urgencia se los llama. Pavimento se cambió el de las terrazas transitables, que iban a ser de hormigón lustrado y quedaron baldosas, eso fue cuando vino el proyecto.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

El ingreso de agua desde el tercer nivel al segundo, que genera humedad e ingresa por la calle corredor y termina en el estar de los del segundo. Siempre relacionado con el agua, emana en las escaleras sobre las fosas de los asesores; ahí hay un problema, no hemos resuelto si ingresa por las escaleras o emana. De la cubierta también, se llamó a la empresa, cuando llueve mucho aún hay problemas. Los canalones aparentemente están limpios. No es porque se saturan los canalones, sino que entra por alguna unión. Yo hice una propuesta para impermeabilizar con membrana aluminizada, darle pintura tipo piscina, el metro de ancho de la membrana pegarla sobre esa.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Sí. En los espacios comunes también. Capaz que nos faltó atender la parte de los niños, pero no es porque sea chico el proyecto, sino que la cooperativa no lo pensó. El salón comunal está en la esquina. Siempre hay para mejorar. La forma del predio tampoco ayuda.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad?

No.

¿Clasifica residuos?

Hay contenedores municipales y lo otro es la conciencia individual.

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

R: Para el análisis del sitio partimos de normas específicas para Data Centers como la TIA-942 y BICSI. Todo lo que planteas en la pregunta. Estas normas establecen lo que hay que estudiar y analizar.

Con respecto al sitio hubo que estudiar la hidrografía del arroyo Pando, porque nos pedían un estudio de cincuenta a cien años de crecidas para asegurar estar por debajo de la cota máxima conocida. Respecto a las comunicaciones también eran importantes las rutas, fibra óptica, anillo de potencia de UTE y otras infraestructuras. La norma te va llevando hacia una implantación de este tipo. Estudiamos el suelo. Dado que el predio era de laboreo, no había flora a conservar. Sí tuvimos en cuenta la posible implantación en el Polo de empresas que afectaran por contaminación, por ejemplo, depósitos de granos, combustibles, gases, etcétera. Los aeropuertos también había que conocerlos por temas de seguridad y por conectividad. Después también hubo razones de políticas empresariales y nacionales.

Estuvimos buscando entre catorce terrenos de la zona y resultó este por el vínculo entre Antel y las intendencias de todo el país, así surgió el acuerdo entre Antel y la Intendencia de Canelones.

La forma del terreno fue una condicionante para la tipología del proyecto. El primer anteproyecto tendía a la forma cuadrada dada la forma del predio, funcionalmente resultó una organización de planta mariposa que se usa mucho en estos programas con un núcleo central. Pero el terreno definitivo de forma rectangular/trapezoidal nos llevó a rever el “partido” de diseño, hubo entonces que convencer de que, por razones de diseño y técnicas arquitectónicas, no era lógico implantar el anteproyecto anterior en ese terreno. Tuvimos una ida y vuelta intenso con nuestros patrocinadores corporativos, con varios esquemas de flujo y de implantación.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

R: En realidad nos dieron un predio rural. Fuimos los primeros en incorporarnos a un polo industrial que estaba en sus primeras etapas de proyecto y reglamentación general. El catastro del Polo Industrial y su infraestructura de circulación vehicular y peatonal proyectada nos determinó la implantación del conjunto edilicio.

Los ítems principales para implantar fueron seguridad, aprovechamiento del espacio, temas normativos, como, por ejemplo, ser 100 % circulable, flujos, relacionamiento entre las distintas partes del edificio. Esos requisitos funcionales eran mucho más fuertes que lo que ofrecía el sitio respecto a la orientación solar por ejemplo.

El edificio está fuertemente climatizado de manera artificial por requerimientos normativos y operativos. Si se tuvo mayor cuidado en el edificio destinado al uso de los clientes, donde tenemos un asoleamiento que afecta mucho desde el punto de vista del efecto trampa, así como visualmente por los ángulos de luz. Para mitigar se agregaron parasoles y los vidrios son DVH con lámina atenuadora, así que no fueron condicionantes las claves del sitio, no fueron determinantes.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

R: Necesitábamos rapidez de ejecución. Con un plazo muy acotado (catorce meses), muchas de las decisiones pasaron por la velocidad de ejecución.

En el edificio principal, donde se alojan los *racks* de servidores y sus *facilites*, optamos por la solución constructiva del hormigón prefabricado por las luces, que salvan, así como su fácil montaje en obra. Además nos permitió, en paralelo, tener la producción en fábrica mientras se avanzaba con otros rubros de la obra

En los destinos más tradicionales, como el edificio destinado a clientes, optamos por construcción tradicional de patín/pilar/viga por la relativa complejidad de su diseño. Estas decisiones nos permitían ir evolucionando con ambos a la vez.

Como el edificio principal para el alojamiento de servidores era el más crítico por los montajes de otras instalaciones, como energía, datos, detección y extinción, aire acondicionado, CCTV y otros equipos, no podíamos elegir procedimientos constructivos complejos, importados, por ejemplo, y quedar rehenes de plazos, de fletes, etcétera.

Por ello también la decisión por los prefabricados, que los teníamos en plaza y con empresas con experiencia. Estaban los dos temas, el tradicional y el prefabricado. El primero nos permitía formas más libres y el segundo la velocidad de montaje de todo el edificio de servidores. Fue fundamental en ese edificio para la logística general. La rapidez de ese edificio nos dio el tiempo suficiente para hacer el otro, que tenía más diseño. A este le incorporamos materiales más de época para su revestimiento y terminaciones en general. La facilidad de hacer curvas, replanteos complejos en la tradicional es casi insustituible, al menos en nuestra plaza y con mano de obra local.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

R: Costo-beneficio apropiado para Antel y para la Intendencia de Canelones, impulsando sinergia de marketing entre ambas.

¿Cómo es la implantación del edificio en el contexto físico?

R: Se dio por la forma del terreno y las necesidades específicas.

¿Cómo se pensó la relación paisaje urbano-natural y envolvente-interior?

R: Las zonas circundantes a los edificios se acondicionaron con césped colocado, plantas y arbustos rústicos como apoyo visual y “ablande” de la imagen de los distintos volúmenes edilicios. En otras áreas se mejoró pradera existente, se parquizó con especies autóctonas, en su gran mayoría espinillos, anacahuitas, cinacinas y sauce criollo en el entorno de laguna de amortización de pluviales.

¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

R: SEGURIDAD, se tiene que dar en todos los aspectos: real, visual así como virtual. Seguridad en todos los aspectos; es lo que vende un Data Center. El edificio principal es una caja a la que no es fácil acceder y no da dudas. Esa imagen es fundamental. Mientras, el edificio de clientes da la bienvenida en la medida del acercamiento al ingreso, más abierto, diferente en terminaciones y escala humana.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su cualidad de obra pública?

R: El Data Center Ingeniero José Luis Massera es fundamental, junto con la fibra óptica al hogar y el cable submarino en sociedad con Google para estar en los primeros lugares mundiales de conectividad y primero en América Latina por número de habitantes. Se define como “el disco duro de Uruguay”.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

R: La seguridad.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

R: La seguridad, también, en todos sus aspectos.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

R: Sí, total.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

R: Sí, el usuario directo participó en las etapas del proceso más sobre finales de la obra, dado que eran servicios en formación. Los operadores de otros centros de datos de Antel hicieron sus aportes desde su visión para tener la menor cantidad de conflictos en la puesta en operativa entre proyecto y esta.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

R: Sí, se hace constantemente, dado que es un proyecto “contenedor” de cuatro salas de las que se realizó el montaje de una. La venta ha seguido evolucionando con una velocidad no esperada, por lo que desde su inauguración a la fecha se terminaron dos salas más. Estos trabajos exigen una comunicación estrecha entre los operadores en producción y las obras proyectadas, obras que, en definitiva, una vez terminadas y probadas se les entrega para su operación. O sea, es crítico para el edificio que haya una obra, entonces nos reunimos con ellos con propuestas desde el día cero para la seguridad de los clientes. Hay un ida y vuelta constante.

¿Cómo interviene la técnica constructiva seleccionada en el proceso de diseño (soporte - guía)?

R: Tenemos una premisa de no tener pilares que entorpecieran en las salas de datos y necesitábamos algo que cubriera luces grandes y nos permitiera una rápida ejecución. Investigando en el mercado local, llegamos a la técnica prefabricada, previa consulta al calculista.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

R: La seguridad es una limitante en el diseño y, a su vez, en algunos aspectos es una oportunidad. Con decisiones operativas como los colores de la puerta cortafuego, después que se lograba dejar las cosas quietas, es donde nosotros nos ponemos a pensar qué hacemos con el anteproyecto. Después de la resolución del proyecto ejecutivo, Santiago Lenzi y Ana Fazakas nos dieron toda su experiencia para poder llegar al objetivo y sin grandes modificaciones a nuestra idea original. Fuimos un buen equipo.

¿Qué elementos de la dimensión tecnológica entiende beneficiaron el proyecto en la fase de ideación?

C: Los prefabricados.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

R: No fue muy fuerte para nosotros, porque la función interna nos definió las caracterizaciones de diseño. En el edificio del cliente, por ejemplo, queríamos que fuera amigable a pesar de tener toda la masa pesada atrás. Entonces, ahí cambiamos a color, vidrio, la mayor cantidad de césped posible (asesoramiento en botánica con el jefe del Jardín Botánico a través de Antel), y queríamos flora indígena por el arroyo. A pesar de la dureza de todo el conjunto, buscamos que este edificio tuviera escala humana, buscamos elementos que lo escalaran.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida, desde lo industrial hasta lo artesanal, presentan una relación directa con la formalización de la envolvente? ¿Qué aspectos del contexto productivo, en cuanto a mano de obra y materiales, incidieron en el desarrollo de la propuesta?

R: Fue fundamental la maquinaria. Fue muy técnica. Tener la máquina específica incluso en escalas pequeñas era esencial. La parte de seguridad y prevención apuntaba mucho también a trabajo a partir de herramientas. Todo era fundamental además para el plazo.

En cuanto a práctica arquitectónica, ¿se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura u otros? ¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

R: Normativas internacionales estrictas por la certificación. Respecto a la envolvente, seguridad física, atmosférica, todos los aspectos.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

R: El costo de la envolvente no fue una limitante, en algún momento se había disparado, pero no fue una limitante.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación con el costo total?

R: Sí, solo hubo una desviación del 7 %. Las estimaciones de costo se hicieron por edificio, también por mercado, pero sobre todo por edificio.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

C: No lo podemos evaluar en números, pero sin duda, desde el punto de vista edilicio, cercano al 50 % del costo total.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

R: Sí, fue de las primeras premisas del proyecto. Por un tema de normativa, hay que proyectar pensando en que el mantenimiento sea mínimo para no interferir con la operativa y clientes.

El tema del revestimiento de chapa también fue considerado como el prefabricado de hormigón, así como el revestimiento Trespá, son de bajo o nulo mantenimiento, eso baja los costos fijos desde el punto de partida de la cifra para adelante. La incidencia del costo de mantenimiento edilicio y de los distintos sistemas en los costos de venta importa, entonces tuvimos un costo inicial seguramente más alto. No lo decidimos como arquitectos aisladamente; intervino todo el equipo multidisciplinario y los patrocinadores corporativos.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

R: El plazo fue condicionante. Obligó siempre a estar pensando en eso, era el común denominador de todas las decisiones.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

R: La elección justamente del procedimiento prefabricado para lo más crítico, para lo más técnico, y la parte tradicional para el detalle. Lo importante era hacerlo lo más en paralelo posible, el edificio de clientes y el edificio prefabricado. Cada uno necesitaba su tiempo, debían ser compatibles.

Aparentemente lo artesanal les llevó más tiempo que lo industrial.

R: Sí, totalmente, pero dentro de una lógica de concatenación de tareas y camino crítico.

c) Normativa

¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

R: Todo lo que te comentamos. Siempre primó la seguridad. En lo que hace a normativas municipales, nacionales, fueron cumplidas a cabalidad. El edificio cuenta con todas las habilitaciones correspondientes, Bomberos, final de obra aprobada y certificados en TIER III por Uptime Institute.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles?

R: Sí, todo está según normas. En el pliego se establecía con qué normas se debía cumplir. En el caso nuestro eran temas de resistencia de las estructuras al viento. Para este tema utilizamos la norma argentina CIRSOC, que es más exigente que la UNIT. Todos los elementos estructurales, incluso los cristales y *curtain wall*, en general lo cumplen. La aplicación de normativas estuvo en varias oportunidades por sobre nuestras opiniones de diseño, hay normas de informática, incendio, seguridad física y otras que no se pueden dejar de lado. IFP-75, IFP-101, BICSI, TIA-942, entre otras.

d) Forma y materialidad**¿Cómo atiende la envolvente la estrategia del proyecto?**

C: Bien, le dimos respuesta integral a lo que el proyecto necesitaba. Tuvo mucho que ver el buen funcionamiento del equipo multidisciplinario.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad obtenida?

R: Sí, las de cada uno y las características propias del proyecto temático. Investigamos decenas de Data Centers internacionales. El Data Center Ingeniero José Luis Massera es de modalidad de venta "Colocation" y "Enterprise", una de sus características es que está enfocado fuertemente al cliente, por lo que algunas decisiones fueron hacia lo técnico-operativo y otras a los usuarios.

¿Se consideraron otras referencias? ¿Cuál es la relación entre la morfología del proyecto y la forma adoptada por la envolvente?

R: Salvo la gente que viajó (patrocinadores), que nos pasaban algunas referencias, pero más vinculado a la seguridad o a lo funcional. Había que cumplir con eso y después resolver lo estético. Primero el tema de ingeniería, grupos electrógenos, aire acondicionado y otros sistemas; después nos metemos y resolvemos lo estético.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

R: Era fundamental trabajar con el color corporativo.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos,**aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)**

R: Tomamos muy en cuenta que estábamos en un polo con eje de acceso a él. Nos dieron un anteproyecto muy básico de posible distribución interna del polo y priorizamos la visión de llegada él, camino de llegada, que son casi doscientos más. Esa es la presentación del edificio, por eso la curva atiende esa intención, porque además el terreno lo permitía. Cuando se va accediendo, no se ve el edificio grande y lo acompañamos con vegetación (álamos piramidales) como para ablandar la caja de hormigón.

e) Representación**¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)**

C: Croquis y AutoCAD en el anteproyecto. Renders y animaciones se mandaron a hacer para presentar el proyecto tanto en la interna de Antel así como a los posibles oferentes.

¿Se confeccionaron modelos o muestras prototipo?

C: Los encargados del diseño de la sala trabajaron en eso en cuanto a la ubicación de los *racks* y bandejas. Lo hicieron mediante la herramienta de modelado Sketchup.

¿Cómo se comunican las intenciones y los argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

R: Éramos parte del equipo. Teníamos una comunicación de seguimiento de proyecto, informes y reuniones periódicas con el equipo y patrocinadores corporativos. No era el formato de cliente privado que te encarga, sino que era un ida y vuelta. La prevalencia de cada sistema nos obligaba a estar en contacto continuo por la experiencia de cada sistema e incluso asesores externos, como estructurales, climatización, energía, especialistas internacionales en Data Center, certificadores y desarrolladores de proyecto ejecutivo. Arquitectura se encargó de la coordinación gráfica de todo el proyecto.

f) Ambiente**¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)**

R: Ahí fuimos de menos a más. Siempre primero lo funcional y luego vimos cómo hacer técnicamente para mitigar los problemas del tipo de implantación en el terreno.

¿Se prevé recogimiento y filtración de agua de lluvia para su reúso?

R: No. Tenemos una laguna de amortiguación de pluviales exigida por las normativas de la Intendencia de Canelones y reglamentación de la copropiedad del polo industrial de Pando. No está contemplado el reúso y, salvo para riego, que se cuenta con dos pozos artesanos e incendio con dos tanques de 100 m³ permanentes, el volumen de uso del agua no es importante en los procesos.

¿La propuesta genera microclimas? ¿Cómo?

R: Sí. El proyecto es muy grande. Las paredes verticales, por su altura y largo, así como el estar en altura por sobre el paisaje, generan turbulencias en algunas zonas. Se intenta mitigar con vegetación, casuarinas fundamentalmente, en la zona suroeste protegiendo en algo al estacionamiento operativo y acceso del personal. El tema vegetación está muy relacionado con la seguridad, la vegetación no puede obstruir ángulos de vigilancia del predio y perimetral de los edificios.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

R: Tanto los prefabricados, chapas, *curtain wall* como algunas formas volumétricas, altura, curvas y otros actúan como aceleradores de viento.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación con el asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

R: Tenemos una distancia muy grande con los otros edificios, por lo tanto ahí no influye. En los interiores sí y fue parte de decisión del proyecto ventilar e iluminar locales de uso humano con un patio de grandes dimensiones. Era necesario por ventilación e iluminación de locales, así como para eventos y esparcimiento. A causa de las esclusas de seguridad, los usuarios no pueden salir fácilmente, entonces era importante tener exterior.

¿La forma proyectada contempla una economía de recursos? ¿Cómo?

R: El primer anteproyecto, que era compacto, atendía a minimizar las circulaciones y trayectos de instalaciones. El diseño final son módulos, por lo que cuando hay que desplazarse de un punto a otro son cientos de metros que hay que recorrer. Se evaluó en su momento tener algún elemento móvil para la gente de controles permanentes, pero eran más los riesgos personales que los beneficios en ahorro de tiempos de circulación y se terminó descartando.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

C: Eran más fuertes los criterios de la seguridad.

R: Desde la ruta hacia el este ves una mole que de a poco se va rompiendo al aumentar las instalaciones, la vegetación va tomando porte y forma con los años y mejora la imagen. Acústicamente hicimos los estudios, pero como no hay nada alrededor, no hubo inconvenientes. Los resultados de los estudios acústicos de los grupos electrógenos dieron que para las viviendas más cercanas, que están a más de 200 m, no afectaba.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

Lenzi: Hicimos un primer capítulo vinculado a lo normativo, normas laborales, accesibilidad, sobre el APL (apto para licitar). Luego de aprobado por Antel, hicimos una serie de planteamientos de ajustes en lo constructivo, que era interés de Ciemsa, apostando a simplificar, siempre respetando las intenciones de proyecto, revisando otras opciones. Eso lo aprobaron, también, e implicó importantes cambios en las cubiertas, desagües, sobre todo del edificio más grande. Hay cosas en las que tuvimos incidencia importante. Cuando empezamos con las ingenierías, con las instalaciones, hasta ahí teníamos el control de todo.

Aceco TI se encargaba, junto con los proveedores, de hacer los proyectos de las instalaciones, pero empezó a faltar información. En el momento le dijimos a Ciemsa que no podíamos estar 180 días esperando. Entonces nos concentramos en función de la experiencia propia, en las interferencias con la estructura portante de hormigón armado en el edificio de clientes. Como no teníamos proyecto de aire ni de eléctrica, decidimos imaginar que sería así y trabajamos en los planteos para la estructura de pases que luego fueron los que usaron. Pero cuando vino el proyecto de ingeniería la empresa Aceco, se instaló en la obra para resolver más rápido la cosa, generando documentación en la obra. Entonces seguramente hay cosas de las que me van a consultar que desconozco.

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

L: El proyecto ejecutivo fue el mismo que se licitó. Lo conozco, pero Ciemsa me dijo que teníamos noventa días para hacer este ejecutivo. Es la responsable técnica de la obra de Antel y subcontrata a varios actores. Se contrata los arquitectos, el ingeniero calculista, el ingeniero técnico. Ciemsa arma el equipo.

El equipo de Antel, conformado por el arquitecto Carlos Rodríguez Laborda (proyectista), la arquitecta Carina Curbelo (proyectista, gráficos y coordinación grafica con otros sistemas), junto al bachiller Oscar Deleón (dibujante y colaborador) graficaban y participaban de las reuniones. Tenían buenos recaudos gráficos. Había asesores en instalaciones de Aceco TI, se nutrió muchas veces del proveedor. Los lineamientos los establecía Aceco TI, pero el proyecto lo daba el proveedor. El de eléctrica lo hicieron en Brasil.

¿Asesor en patologías y materiales?

L: No que yo conozca.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

L: Yo tuve muy poca, porque seguí yendo a la obra por mi cuenta porque ayudé a Felipe Lessa y Andrés Lema, pero no estaba contratado para la dirección de obra.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

L: Ninguna. Si hubo, la hizo Ciemsa. El técnico que firmó el plano como responsable del proyecto ejecutivo no participó en la obra.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

L: Lo desconozco. En relación con mi trabajo, ninguno, yo no justifico nada.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)? ¿Ajustan a alguna otra norma?

L: No. Hay accesibilidad prevista de acuerdo a norma, pero es otra cosa.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

L: Se utilizó AutoCAD con licencia de verdad.

¿Qué especificidades (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones) tiene la documentación general para obra?

L: Manejamos escalas muy chicas por ser muy grandes los edificios. Se manejó 1:200, 1:100 y alguna cosa a 1:50. No hubo instancia de detalle, casi, 1:20.

¿Y cómo se procedió entonces en la construcción?

El edificio de clientes podría haber tenido, pero no tuvo. En el otro no era necesario porque, una vez que estaba el esqueleto de hormigón, el resto lo hacían los proveedores.

Sí participé en definiciones que tienen que ver con la capacidad de estructura en el edificio principal, en problemas referidos al aire. En la arquitecturización de los espacios, el edificio gigante tiene una faja de locales de porte gigante, pero pequeño para la proporcionalidad, las salas

de aire acondicionado y después dos locales. Estos gigantes locales tuvieron problemas con su arquitecturización vinculados a los dispositivos de extinción, que es por inundación, se inyecta un gas de alta presión que desaloja el oxígeno a una presión muy fuerte.

La estructura de los locales es independiente del resto del edificio. Estos locales de *drywall* tenían 5 m. Hice algunos planteamientos que también se manejaron, tener en las intermedias arriostramientos horizontales que cortaran estos muros. Hay una serie de ellos que van a buscar la estructura de la fachada. El canalón y el techo fue un planteamiento mío. La otra cosa tiene que ver con el colgado de todos los dispositivos, porque nada está apoyado.

Estaba previsto en la memoria constructiva una subestructura metálica, así como las cargas que debía soportar cada elemento con gráfico de sobrecargas, la materialización era parte del proyecto ejecutivo.

Aconsejamos convencer que no tenía sentido no hacer un muro de bloque. En definitiva estos muros son macizos.

¿En la documentación aparece el responsable y el número de revisión?

L: Sí.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones?

¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

L: Todo lo que tiene el edificio es por normas exigidas para la certificación necesaria. En lo específico, son normas internacionales y normas de desempeño en lo que tiene que ver con el edificio.

[Respecto de la acometida de eléctrica, Rodríguez agrega que cada servidor se alimenta de dos ramas de energía que le da la redundancia, aguas arriba hay dos subestaciones de UTE que toman energía del anillo de 500 Mw de UTE; una de ellas se conecta con Ciudad de la Costa y la otra con la ciudad de Pando. Solo una está activa para el Data Center por razones de costos, en caso de falla UTE cambia de Subestación desde Telegestiones. Desde el punto de vista de normativas internacionales, la independencia de energía del Data Center se mide por la capacidad de generación propia, redundancias y capacidad de combustible. El DC tiene 96 horas de autonomía más un contrato con Ancap de suministro permanente por el tiempo que sea necesario.]

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

L: Plantas, cortes y fachadas. En el caso del edificio prefabricado hay planillado de cada uno de los paneles. Graficamos el despiece, que se hicieron ajustes por el proveedor y se intentó que, en vez de sesenta tipos de paneles, hubiera ocho. El panel tipo no es grande, tiene un marco, que son las nervaduras.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

L: Del proyecto ejecutivo, de las instalaciones, se hizo cargo Aceco TI, no hubo instancia de coordinación entre instalaciones y proyecto por falta de tiempo. Sí tuvimos articulación de arquitectura con la estructura. Se avanzó en articulación con la sanitaria, de lo otro nunca recibimos información. Esta información era local y a Aceco TI no le interesaba, porque en el fondo es un proveedor.

¿Existe un plan de seguridad e higiene? ¿Qué elementos del plan debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

L: Ciemsa tenía una serie de protocolos durante el proceso de obras y había una serie de dispositivos y bateas que tenía que ver con el manejo de limpieza de las herramientas, decantación, etcétera. Mejor consultar a la empresa.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta consideran el aspecto medioambiental?

¿Existe un plan de monitoreo ambiental?

L: No sé.

¿Los documentos de la licitación prevén bases o directrices rectoras presupuestadas en referencia al mantenimiento?

L: No lo recuerdo.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

C: Sobre todo por seguridad y después donde hay mayor variedad de materiales fue por imágenes que vemos, catálogos.

L: Un poco de todo, primero estaban predeterminadas con Antel. Estaba establecido en el anteproyecto de qué materiales, y lo ajustamos. En cierto caso teníamos un muro con revestimiento exterior, mantuvimos el criterio, les aconsejamos variantes y los convencimos, porque además eran más económicos. Hunter Douglas terminó siendo aplicado en una parte y el resto Trespá. Mucho estaba predeterminado y lo optimizamos. Hubo investigación también.

¿Qué tipo de consideraciones (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas) primaron en la definición de la envolvente?

R: Las dos primeras y corporativas.

L: Económicas no, porque Antel gastó lo que no tiene nombre. Para Ciemsa sí, porque lo pagó por menos y lo cobró por más. Científico-tecnológicas sí.

[Al respecto Rodríguez agrega que Antel gastó lo estimado al menos en obra civil, la diferencia de lo estimado con la subasta fue de -7 %.]

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

L: La de los costos que indicó la empresa. Nosotros recomendamos que los muros fuesen todos de bloque. Creo que son todos de bloque y hay un revestimiento de yeso con aislación de vapor y demás. Mampostería cerámica no recuerdo si había. Todo de la familia de los aglomerados. Lo más importante para mí contratante era achicar precios.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

R: Teníamos ciertas restricciones de dimensiones, por ejemplo, pero en lo general teníamos cierta elasticidad porque no teníamos acceso a la información, sabíamos que podían cambiar después del proyecto ejecutivo.

L: Lo que se planteó se ejecutó. No fue estudiado antes del despiece, a partir de las determinantes de Antel y qué era lo que quería y sus despieces, colores y texturas, que todos los productos del catálogo estaban acá, nosotros hicimos un ajuste. Tuvimos la suerte de que lo que hicimos se ajustó finalmente, no tuvimos idas y vueltas del tipo que haces un despiece de fachada y después hay que mover o subir la abertura.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

R: Totalmente, Trespá, por ejemplo, lo descubrimos en el proceso. Fue por recomendación.

L: Mucho, por la especificidad del programa.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente? ¿Cómo?

R: No había nada raro que ya no existiera.

L: Quien proyecta es el montador y piensa en la mano de obra. Cuando hice el despiece de los bloques, pensé también. Siempre pienso en el detalle de la mano de obra.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

L: No sé cómo responderlo. Hay una cosa que está muy ligada, si no se hacía así, no se podía hacer lo que pedía Antel. El objeto de esto era ese. No había otro plazo. Tuvo una velocidad impresionante, yo vi maniobras de izado de paneles, de losetas de cubierta, de montaje.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

R: Imagen, rapidez, seguridad, aislación, ejecución, imagen corporativa.

L: En el cambio, mantener los colores de Antel.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

R: No.

¿Cuál es el grado de transformación de los materiales definidos en proyecto?

L: No lo tengo claro.

¿Cuál es la incidencia de estos en el consumo total de materiales?

R: Importante.

¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller-planta?

L: En esta obra predominantemente los materiales venían hechos. Salvo el colado de hormigón que se hizo en obra para pilares y vigas solamente, porque los entresijos son de losetas y las azoteas inclinadas. Pero salvo esos hormigones, la obra es seca, no hubo albañilería tradicional. Mayoritariamente prefabricado.

R: Materiales en obra/afuera 30-70.

¿Respecto a las cubiertas, cómo fue la resolución del desagüe?

L: Con un gran canalón con dos puntos de desagüe. Porque un caño solo daba, pero hice el planteo de dos, de forma que uno actuase como rebose del otro. El canalón es modulado, tiene el tamaño de una bañera de hormigón armado.

¿La resolución de la cubierta a partir de la cubierta invertida fue propuesta suya?

L: Sí, las baldosas era algo que investigó Felipe Lessa, y estaban buenas. Porque había un problema en la azotea asociado a que era importante poder operar y atravesar en muchos lugares ese plano inclinado, por eso la idea de la aislación térmica arriba para poder operar fácilmente. Muchas decisiones se pensaron en el sentido del mantenimiento; de todas formas hay muchos debes.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

L: Sí.

R: Sí.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente (métodos, estudio de casos, antecedentes)?

L: Sí, por antecedentes. Hubo cosas como la escalera que no pudimos eliminar, la metálica, que permite la salida de emergencia de las oficinas y al mismo tiempo conduce al acceso a azotea para mantenimiento. No hubo forma de transformarla en otra cosa. Hice una propuesta simplificando, la escalera se apoya en el piso y al final tiene tensores, pero el apoyo del descanso coincidía con el plano horizontal.

R: Se consideró la vida útil de los materiales por antecedente y por garantía del fabricante.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

L: En la selección de los materiales, alguna cosa también tiene que ver, por ejemplo, en el caso de la sanitaria con el plano inclinado, tiene una simplicidad.

¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

L: Intentamos que tuviesen mantenimiento de costo cero.

R: Fue fundamental. El hormigón, para un uruguayo, desde nuestro punto de vista y cultura general, es sí o sí idea de robustez.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

L: Intentamos que sean lo más baratos posible.

R: Más o menos, pero el prefabricado también descendía el costo.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

L: Todo esto se construía a medida en Uruguay. Proveedores de Chile u Holanda. El azul no fue Trespa, fue Hunter Douglas.

R: Era fundamental tenerlos acá y cerca.

¿Qué controles y ensayos previeron se efectúen sobre los materiales previamente a su incorporación en obra?

L: Yo ninguno, los hizo el proveedor.

R: Fuimos a varios, fuimos a ver la fabricación y llenado de vigas, paneles y losetas. En la planta de Flasur, se hizo un acta antes del pretensado con dosificación y llenado de pieza, pieza por pieza, y se destinó un ingeniero de Ciensa para estar en ese proceso de fabricación.

C: Los paneles estaban reforzados con fibras poliméricas. Colabora en incendios. Estas fibras se quemaban, permitiendo al hormigón dilatar y contraer en microespacios, mejorando la resistencia en caso de siniestro y evita que fisure. Esta fue una exigencia del asesor estructural de Antel.

¿Fueron distintos los roles asumidos durante la materialización del edificio?

R: Claro, de hecho teníamos un ingeniero con mucha experiencia en rutas y en la parte más blanda lo dirigía un arquitecto. Hablábamos distintos en obra para ambos casos. En el primero eran más

importante los anclajes, la logística de subir una viga, los patines, y en otro caso discutíamos dónde arrancaba o se remataba un color.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

L: La sanitaria se sacó del edificio. Preví los desagües frente a un evento de que se activen los rociadores, para que no se inunde, y eso no desagua, tendrían que poner bomba. Hay una serie de desagües para funcionamiento de la azotea de aires acondicionados. Había una circulación técnica que atravesaba todo y permitía interfaces, pero por un tema de aires hubo que cortarlo. El resto es todo independiente, todo a la vista o de fácil acceso dentro de la tabiquería de yeso.

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

L: Hubo un cuello de botella, cuando avanzabas en la eléctrica las bandejas no daban para la cantidad de cables. Hubo un lío de diseño de las instalaciones. Hay cables por arriba y por abajo que llegan a los dispositivos.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada? ¿Quién realizó los estudios? (Asesores internos o externos)

L: Yo, AutoCAD 2D y la calculadora para las pendientes y cotas. Ningún programa, si bien existía el BIM o Revit, todos trabajamos en 2D.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

L: Sí.

R: Los distintos niveles refieren a que sea todo mantenible. El TIER nunca se puede detener por una razón de mantenimiento, entonces todos los elementos dentro, tanto infraestructura como los espacios que nosotros establecimos, tienen que estar hechos de manera que, en caso de tener que mantenerse, sigan funcionando sin ser entorpecidos por nada.

¿Cómo fue considerada la seguridad de quienes realicen las tareas de mantenimiento?

L: Hay barandas en todas las azoteas, jaulas en las escaleras. Hay líneas de vida, aunque no recuerdo si en todos los sectores. Pero las azoteas tienen pretilos altos. Fue algo en lo que se pensó, sí.

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

L: Escaleras, fundamentalmente.

d) Ambiente

¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental? ¿Cuáles?

L: No que yo sepa.

R: No se usaron indicadores, porque no tenemos restricciones de nada, salvo los grupos electrógenos. Presentamos, sí, el proyecto en la Dinama. Necesitábamos el negativo de Dinama para la Intendencia, pero no había artículos que lo contemplaran.

Para modificar las fachadas con TRESPA se necesitó realizar un intenso trámite interno de homologación del material que no figuraba en subasta. Para lograrlo se realizaron estudios de su comportamiento y bondades en mantenimiento y, fundamentalmente, aislación. Se realizaron fundamentaciones económicas en ahorro de energía por menor necesidad de climatización, así como su bajo o nulo mantenimiento. El estudio se realizó a siete años por posibles cambios de tecnología y vencimiento de vida útil de otros sistemas y a treinta años, que es lo que se estima para un uso de Data Center.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

L: No.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

L: Sí, este proyecto se hizo lo suficientemente grande, se llenó en un 20 %. En uno de los volúmenes se puede hacer lo que se quiera, en el otro no.

R: La ampliación se pensó en sí misma. Ampliar la escala actual ya no es conveniente. Sí se puede ampliar con otras actividades.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

L: Sí.

R: Sí, porque el interior es absolutamente desmontable.

¿Cómo facilitan los elementos estructurales a la resolución de la cubierta, la separación de la estructura y los acabados las necesarias organizaciones del edificio en el corto plazo?

L: El edificio de servicios, por definición, es lo suficientemente flexible para llenarlo y vaciarlo.

¿Cómo atiende el proyecto de la envolvente una minimización de los recursos?

L: El edificio de servicios cuenta con una caja ciega adecuada al programa y su climatización necesaria, el edificio de clientes contempla a usuarios trabajando. La definición del proyecto no admitía reorientación, no importaba. Si no lo fue en el APL, marchó.

R: Sí, la aislación es básica en donde hay gran consumo de aire. Sirven las placas prefabricadas porque son un sándwich de aislación y se siente el poco cambio de temperatura, hay estabilidad.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol?

L: En iluminación y ventilación cumplimos con todas las normas en los patios. Hicimos un acondicionamiento de locales que por sus dimensiones era necesario.

¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

L: Cálculos de renovaciones por minuto.

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

L: Estaba todo forrado y agregamos un aislamiento interior con un medio muro de yeso que mejoraba la aislación. En estos casos, como recomendamos un muro de bloque y el pilar está asociado a eso, el recubrimiento pasa por delante.

R: Los pilares están forrados.

C: En el edificio del cliente los pilares están revestidos en yeso, que mitiga los cambios de temperatura.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

L: No, en la cubierta se puede poner lo que quieras, pero la ajardinada no, por su carga.

R: Cubierta ajardinada no por sobrepeso, pero paneles solares se podrían ponerse.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

L: No está prevista la recolección. Sí por un proceso de amortiguación de pluviales que tiene que ver con el manejo general del territorio, hay un proceso de decantación de la laguna para que no afecte la urbanización. Pero eso es una condición para el desarrollo urbano, no hay una política. El agua se lleva, se canaliza y se guarda para que cuando salga no afecte ni al curso de agua cercano ni a la urbanización.

R: No, no está previsto. Exigencia de FIS de Intendencia y cálculo por ingeniero hidráulico de su volumen y válvula de salida para que su laminación sea similar a la del terreno natural.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

R: Los prefabricados deberían ser componentes reutilizables, pero no fue un objetivo.

L: Sí, el hormigón no sé, y el Trespa sí, junto al Hunter Douglas.

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

R: No.

L: No lo sé.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

L: Creímos lo que dice el catálogo.

R: Desde el punto de vista ambiental no se conoce la *performance*, pero creemos en el catálogo.

¿Cómo se optimizó el consumo de materiales?

L: No sé. Están coordinados los despieces en función de las dimensiones. El Trespa sustituye a Hunter Douglas en elementos opacos, que implicó un reajuste del despiece al que se anticipó el proveedor.

**¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?
¿Cuáles?**

R: Sí, fotovoltaica está previsto. Es más por marketing que por una economía real.

L: No, acá es energía eléctrica y combustible fósil.

¿Crees que en el medio se puede hablar de una naturalización de la adopción de nuevas tecnologías?

L: Yo creo que sí. Hace años los sanitarios plomeros dejaron de existir.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

AL: Teníamos fijadas varias reuniones de coordinación que, con la dinámica diaria, muchas veces no se respetaron los horarios o la rigurosidad. Trabajamos primariamente a nivel de consorcio, nosotros éramos una empresa de obra civil y nos *sponsoreamos* con una empresa especialista en data centers extranjera. Hubo problemas de comunicación, de proyecto y demás. Al margen de eso, la obra requería muchos subcontratos, entonces se organizaba un día de reunión con todos ellos para planificar en un Excel, las tareas a hacer, cuál era la secuencia, las fechas, responsables para cuando tenía que terminarse. Eso se hacía semana a semana con cada uno. Se registraba además en actas y se verificaba el cumplimiento en la próxima reunión. Se marcaba en verde si se cumplió; si no, era rojo, y si era parcialmente, amarillo. De esa manera cada subcontratista chequeaba el acta y nos organizábamos. Esas reuniones nos llevaban toda la mañana.

FL: Eran reuniones de treinta y cinco personas con pantalla y planos. Lo que tenía esta obra, como puntual, en cuanto a organización, quizás es la complejidad; hoy en día esas fases que se individualizan no son tan lineales. Sobre todo con las presiones de la licitación del Data Center.

El plan siempre fue terminar el ejecutivo y arrancar la obra, pero después la historia fue diferente. Había muchas instancias, por un lado, con los subcontratistas, pero por otro, con la obra en marcha, para también generar instancias de compromisos o lo que necesitábamos. Se fue acomodando muy sobre la marcha con una presión temporal bastante interesante y con muchos cambios. Como que las obras estaban destinadas a eso y no a arrancar con un proyecto totalmente definido, lamentablemente, sobre todo cuando es por licitación. Se hacían instancias con subcontratistas, reuniones proyectuales, reuniones con el cliente, donde también se definían actas con temas a seguir, aprobar y ejecutar a tiempo. Además había reuniones con los distintos encargados de área.

AL: Además con el consorcio. Semanal, de producción de obra civil con capataces y administrativos, etcétera. Estábamos nosotros dos con otro ingeniero, otro de calidad y otro par de cotizaciones. Éramos seis ingenieros de Ciemsa y por Aceco eran otros seis o siete profesionales.

¿Utilizaban algún programa en particular para esta organización y planificación?

AL: Excel, se usaba el Project para la actualización del cronograma y se lo pasábamos al cliente.

FL: Por las distintas escalas que había de roles, lo más visualizable para treinta y cinco personas y estas cuestiones más gráficas con el semáforo y las tareas. Eso al principio era más por área o por sistema, pero intentábamos buscar cada vez formas más gráficas para discutir, y eso lo tradujimos al Project, que era más para verlo entre dos o tres personas.

AL: Muy necesarias las reuniones.

FL: Era una obra muy grande, de mucha área, muchos encargados y subcontratos multiplicados y la comunicación era fundamental. Hacerlo escalonadamente era necesario. Suele suceder que cada uno cuida su área y no mira el conjunto, entonces a todos los subcontratistas, incluidos aquellos que a veces estaban planificados para entrar un mes para adelante pero que ya estuviesen conociendo la obra y la mecánica de la seguridad, porque en las reuniones de ejecución también participaba un capataz de seguridad. También respecto a las internas con nuestros capataces, porque si bien Ciemsa tenía múltiples subcontratos, en sí los trabajadores eran como un subcontrato más en esa metodología, entonces tenían que estar coordinados con los demás y, a su vez, nosotros teníamos que convencer a nuestros capataces encargados de que controlaran porque, en definitiva, eran subcontratados por Ciemsa. Eran fundamentales esas instancias internas con las partes más directas de obra de Ciemsa. Los únicos responsables éramos nosotros.

En las reuniones la primera franja era la seguridad, lo ejecutivo y luego lo administrativo. La próxima semana, qué necesitamos hacer y qué necesitamos tener, instancias donde los encargados tenían que definir qué necesitaban y, al tener las reuniones semanales, ya tenía el ejercicio de haberlo pensado para no tener derecho a reclamo y no tener que salir a buscar quinientos bloques de un día para el otro. Después en esas instancias también armamos lo que era a tres o cuatro semanas para adelante, de materiales, había cosas que gestionábamos con los directores, con volumen, monto o tipo de necesidad técnica. Una cosa es pedir arena y otras terminaciones, se dividían las jugadas.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

AL: Totalmente, era el día a día. El triángulo Consorcio, Lenzi y Antel era constante.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende? ¿Cómo se documentó?

AL: Sí, actas, porque era una obra muy compleja que no empezó claramente definida. Muchas cosas cambiaron muchas veces y se fueron ajustando porque era muy complejo el proyecto ejecutivo y se terminó de definir en obra.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

AL: Sí, manejamos la ISO 9001. La empresa está certificada e intenta manejar cierta rubricidad con un punto de partida. Certificación en diseño también.

b) Tecnologías constructivas**¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?**

AL: Esto fue en un descampado, no tuvimos interacción con el barrio. Sí notamos una minirrevolución en Pando, porque demandó de mucha materia de barracas locales, el suministro lo teníamos bastante centralizado e igual eran montos grandes para las barracas, máquinas y operarios contratado por Ciensa. La propuesta favorece al contexto social. Lo que sí condicionó es que era un Polo que no existía, no existe normativa específica para Polo tecnológico y por eso las gestiones de la IMC se complejizaron. Cuando tuvimos que tratar lo provisorio hubo idas y vueltas, todo estaba en un limbo. No era espacio público de la intendencia. Quizás cuando estábamos finalizando sí tuvimos una interacción más cercana donde no estaban definidas las cosas del Polo y teníamos que llegar a conectarnos a algún lado. En cuanto a interacción con los vecinos, no hubo, no tuvimos.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización? ¿Cuáles? ¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales? ¿Qué materiales fueron producidos en obra?

AL: En el edificio de clientes, la parte más de marketing era más tradicional, los muros y la estructura son in situ. Para la azotea se partió de la base que fuera prefabricado, pero después se terminó haciendo in situ. Los entrepisos son prefabricados. La terminación es industrializada (arriba con Hunter Douglas, Trespá, muro cortina), pero el soporte es tradicional. La vista final parece toda industrializada, pero el soporte no lo era. En todo el proceso siempre hubo la sensación de seguridad. El proyecto se pasó a bloque de tener antes hormigón in situ en todas las paredes.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

AL: De la envolvente, a la vista, nada fue fabricado in obra. En este proyecto se visualizaban dos grandes áreas, la parte más industrial y la nave principal, que es toda prefabricada.

FL: Sí, en el anteproyecto ya estaba previsto, querían que fuera de hormigón visto (por plazo, costos).

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos in obra y prefabricados?

AL: En volumen, in obra fueron las fundaciones, los pisos y las instalaciones.

FL: La obra fue de doce millones y el prefabricado fueron cuatro millones, sin contar el Hunter Douglas.

AL: Si vas a las envolventes visibles, es todo industrializado. Solo los bloques de atrás de servicios. Si no lo hubiéramos hecho premoldeado y muros de yeso interno, nunca le hubiésemos podido dar el tiempo a las instalaciones para ejecutarse, que era el corazón del proyecto. La idea era acelerar a lo máximo lo civil.

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división especialización del trabajo?

AL: Hubiésemos tenido que concentrar mayor cantidad de personal para ejecutar la nave in sitio, todo el edificio. Eso demandaba mucha más gente, más personal para controlar en todas las escalas, encargados, capataces, dirección de obra. El hecho de tener en planta industrializada confeccionándose los premoldeados demandaba un control de calidad. Teníamos una persona controlando piezas y no muchas personas que demandaban un capataz, tener los materiales. Con eso derivas en que de los materiales se encargue la empresa de premoldeado y otro hace el estudio de calidad de las piezas. El catálogo de pieles de Hunter Douglas te ayuda a no depender de una terminación muy esmerada, sino más técnica, entonces te resuelve no tener que estar tanto en el control de calidad, pudiendo elevar algo más rápido y después lo estético lo cubre la piel.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares atípicas en el proceso de obra?

AL: Particularmente nosotros nunca habíamos trabajado con Hunter Douglas. Tal vez en facultad en algún proyecto, pero al inicio desde una foto o manual, que cuando lo ves in obra te termina asustando porque nunca lo hiciste. Y no es tan complejo, cualquier montajista de yeso te lo hace teniendo algún cuidado con las terminaciones extra. Frente al desconocimiento generó más incertidumbre al principio y después sobre la marcha nos dimos cuenta que en realidad no era tan complejo. Con lo premoldeado ya había experiencia, no de mi parte, pero sí en la empresa.

FL: Más que nada por los puentes térmicos.

AL: El mayor riesgo fue el montaje de las fachadas, porque era una vela al viento en un descampado. Ahí hubo cierta preocupación que fue atacada con el asesor de estructura en los chequeos estructurales. La estructura que arriostaban los dos sentidos eran las placas en definitiva, eran pórticos más allá de los planos. Entonces teníamos de repente una pared de 12 por 45 m de ancho al viento en un punto alto de un descampado.

¿Cómo incidió la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

AL: Ayudó a los tiempos. Hizo correr muy rápido el ejecutivo, el hecho de avanzar en eso generó más presión para tenerlo terminado.

FL: La clave fue que pudimos construir las fundaciones, mover el suelo y al mismo tiempo poder ir construyendo la estructura principal. En la fábrica se estaban llenando las piezas y en obra estuvimos haciendo movimiento de suelo y fundación.

AL: Y además la planta en la que se trabajó tenía techo, importante para época de lluvia, que si bien fue verano, llovió mucho.

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

AL: En lo que es hormigón siempre se trabaja con estándares de calidad porque se parten de ellos y de hecho son todas empresas de prefabricadas conocidas, todas con sus estándares y se exige un plan de calidad. Después en las instalaciones de las envolventes conocidas en realidad no teníamos un protocolo de calidad, sino más bien un asesoramiento del importador y del experiente en la materia, con reuniones de coordinación con el proveedor, que es quien define el producto.

¿Cómo fue el control de los estándares de calidad con referencia a la tecnología constructiva durante el proceso de obra?

AL: Se controlaba todo el armado de las piezas a través de una persona.

FL: Sí, en fábrica y antes de que saliera la pieza se revisaba que estuviese todo OK.

AL: En obra había una persona destinada a control, con sus planillas de calidad con el control en cada área. Dependiendo de cada tarea, se hace un listado de chequeo en distintas fases, y había una persona encargada de controlar eso.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos? ¿Por qué?

FL: Creo que no, si hubiésemos usado algo tradicional, requeriría más control.

AL: Creo que todo lo que implica en sitio requiere más control. Las empresas de estandarizados trabajan con personas muy calificadas en eso, en cambio, cuando hay algo complejo, con muchas soluciones, ahí se trabaja con personal común y hay que controlar más.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

AL: Depende, los costos y el tiempo van determinando que todo se industrializa cada vez más. El hecho del costo de mano de obra, burocracia, sindicalismo te genera una incertidumbre muy grande cuando hay trescientas personas en un sitio. Con la industrialización, reducir la incertidumbre e imprevistos y poder trabajar en simultaneidad. De hecho, siempre que la ecuación económica cierre, lo que podemos pasar a prefabricado lo hacemos.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial?

FL: Por jerarquía, un consorcio, después dos gerentes de proyecto, equipo de arquitectura, producción, control de calidad, administrativos, equipo de capataces, auxiliares a subcontratos, compras.

AL: Tuvimos mucho intercambio con el equipo de proyecto.

FL: El proyectista asesoraba la obra civil y también las instalaciones con el gerente de proyecto, técnico y jefes de especialidades. En el pico hubo ciento cincuenta operarios propios y quince subcontratistas.

¿Cómo fue la relación laboral entre el personal a cargo de la envolvente y el contratista?

FL: La envolvente fue subcontratada.

AL: Para materiales no tradicionales siempre se contrató la instalación, fue controlado por nosotros y por el proveedor o fabricante. Muro cortina, Hunter Douglas, Trespa, el premoldeado, todo lo montó el fabricante.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

AL: Sí, en el punto de partida, desde el diseño intentamos tener industrializada la mayor cantidad. Hubo gestiones de mano de obra que concluimos que no estábamos llegando a metas y necesitábamos recursos. Teníamos evaluación constante de rendimientos según cronograma y metas. La única discusión que surgió fue un entepiso después de la obra que se iba a hacer tradicional y se hizo prefabricado, pero hubo que definir cómo entrar las piezas, etcétera. Ganó él prefabricado, porque no podíamos tener obra húmeda en el estado de limpieza que ya estaba la obra.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

AL: El concepto es que el montaje lo haga personal especializado, siempre y cuando la ecuación cierre.

¿Cuáles fueron las tareas que él personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

AL: La complejidad para el personal era el caos, la interacción de tanto personal haciendo civil en instalaciones. No hubo tiempo para escalonar la secuencia porque hubo que hacer mucha simultaneidad. Por este tema fueron discusiones de todo tipo, la distribución de materiales o la definición de áreas. Las condiciones de la obra no eran en las etapas "lógicas de obra" y sí en función de la logística interna, no se podía hacer en una secuencia más productiva. Hubo que planificar mucho la logística interna.

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

AL: El hecho de montar piezas grandes requiere cierta atención y después los montajes de fachada y eso. El edificio en sitio, si se quiere, tuvimos que hacer vigas muy altas y tuvieron riesgo en altura. Medida, las normales, los anclajes y los cinturones de seguridad. Estar muy comunicados para no superponer áreas de trabajo.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal? ¿Cuál era su alcance y qué temas estaban considerados?

AL: Sí, todo el tiempo, se trabaja en charlas de seguridad, está preestandarizado en la empresa. Partiendo del crédito eso se exige constantemente. Nosotros teníamos un técnico prevencionista *full-time*, con charlas con todo el personal. Si se iba a empezar montaje con grúa, por ejemplo, una semana antes se juntaba a todo el personal, se daba una charla con proyectores, con riesgos, etcétera. Cada vez que ingresaba alguien nuevo se le hacía un resumen especial de la charla.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas? ¿Entiende que pudo haberse previsto?

FL: Sí.

AL: Los subcontratos, hubo uno que perdió parte del dedo en la sierra de mesa. Tenía charlas de seguridad y tenía medidas de seguridad, pero parece como si hubiese sido contraproducente, porque el guante se enganchó. Llegó un punto que dependíamos mucho del autocontrol del

operario con las charlas, porque eran muchos lugares de gente trabajando. Cuando se cerró, había setenta y ocho espacios confinados de trabajo.

d) Maquinaria y equipos**¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?**

AL: El montaje se realizó siempre subcontratado.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente? ¿Quién controló su aplicación?

AL: Desde la etapa de proyecto ejecutivo y contratación, ejecución, siempre en las envolventes específicas se respetó la instalación, se siguieron los pasos. En el muro cortina el procedimiento fue nuestro. Hubo interacción con nuestro técnico prevencionista y subcontratistas, porque definimos nosotros cómo era conveniente el tema de la seguridad. Se coordinaron las interacciones con el entorno.

¿La tecnología constructiva adoptada requirió de maquinaria especial?

AL: Equipo de montaje y medios de elevación porque eran en general alturas de 10 u 8 m. Usar andamios no era práctico en tanta extensión de área, lo más lógico eran los medios de elevación

FL: Grúas, tijeras.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizaron los espacios de trabajo? ¿Qué criterios se aplicaron?

AL: Esto se daba mucho en las reuniones de coordinación, participaban los jefes de obra de cada subcontratista, y en general el encargado de cada trabajo. Con el área de seguridad según la planificación, porque teníamos planos de las áreas designadas de trabajo. Cuando se identificaba una superposición de dos empresas, primero se evaluaba si era viable, segundo se intentaba hacerlo viable porque esta obra funcionaba así, y en este sentido lo que estaba totalmente prohibido era la superposición de empresas en vertical, ahí se coordina la gestión al detalle en tiempo. En obra hubo mucha señalización, conos, cintas pares, mallas. Siempre que había un medio de elevación había señalización abajo con un radio de prudencia, o cuando se lograba que la planificación de ejecución diera como para que no hubiese superposición de tareas, se cerraba el área. En la reunión se enteraban de qué empresa era para que área, estos encargados tienen que estar en permanente comunicación. Y si no había acuerdo se habla con los jefes de obra.

¿Cuáles son las previsiones en relación con la maquinaria utilizada? ¿Qué elementos de los equipos requirieron mayor atención?

AL: Ya desde la ley se solicitan los certificados de tiraje, sogá, una cantidad de documentación de que la máquina está siendo controlada periódicamente. Más allá de eso, cuando estamos en obra hay un protocolo dependiendo qué máquina y qué tipo de trabajo hace qué procedimiento y periodicidad de mantenimiento. Los procedimientos de trabajo tienen un plan de izaje, o ciertos protocolos según el tipo de maquinaria. Y desde capataces hasta punteros conocen cuáles son.

e) Procesos en obra**¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?**

AL: No en relación con la instancia de proyecto ejecutivo sino en otras situaciones. Por ejemplo el tema del muro de bloque, y el Trespá no estaban originalmente en el proyecto sino que fue avanzado el tiempo. Pasa mucho que en ejecutivos se proyectan elementos de sostenibilidad, que en obra por el contexto del clima, operarios o tiempo no son viables y hay que cambiar. En este caso no fue tan lineal. Respecto al proyecto de ideación no hubo grandes cambios con la envolvente, salvo el Trespá. La construcción de las subestaciones que eran de ladrillo y pasó a ser bloque. Hubo una muy importante, el muro cortina lo cambiamos por constructividad y contexto, estaba pensado con spiders y era inmenso y expuesto a las condiciones climáticas. Aun sabiendo que hubiese quedado espectacular, pero no había una *expertise* para poder ejecutarlo. Sí, traíamos productos del exterior, pero no daban los tiempos, y definimos un producto local. Porque la instalación depende mucho de la situación climática. Ese fue un cambio fuerte.

¿Fueron registradas y documentadas estas situaciones? ¿Cómo? ¿Qué consecuencias generaron estas decisiones en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

AL: Pensar en esa nave en sitio era imposible tenerla con hormigón por más cariño metido en la terminación. Respecto al cambio del muro cortina, mejoró en tranquilidad.

FL: Mejoró los plazos y mitigó el riesgo de problemas.

¿Qué decisiones del proceso de ejecución beneficiaron o perfeccionaron el diseño y procedimiento constructivo?

AL: Esa pregunta es para Rodríguez y Lenzi tal vez. Desde nuestro punto de vista proponer este muro cortina implicó evitar muchos posibles problemas a futuro, pero desde nuestra visión. Capaz que podemos haber parecido miedosos, pero fue desde la responsabilidad y de no hacer cuestiones que no estuviéramos seguros. Es un edificio dedicado a vender, no puede tener problemas.

¿Fueron registrados y documentados esos beneficios? ¿Cómo?

AL: Sí, hay formatos de gestiones de cambios del constructor al cliente para aprobar los cambios donde se evaluaba todo, montos calidad, etcétera. Creo que siempre que empieza en proyecto, pasa a obra y vuelve al proyecto, va a ser mucho mejor proyecto. La obra aporta al bajar a tierra ciertas cuestiones, pone ciertos paréntesis, para hacer tal cosa, consideren los problemas, trabajen los problemas. Y mucho cuidado con las condiciones climáticas, te puede salir carísimo, llevar mucho tiempo.

¿Cuáles fueron los principales problemas en la ejecución de la envolvente?

AL: La mala gestión en el ejecutivo de las instalaciones. Los proyectos corazón eran las especificidades, no las instalaciones para el funcionamiento estándar.

FL: Al no tener un buen proyecto, sobre todo de instalaciones, es difícil.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas?

AL: Esos proyectos determinaban realmente el espacio necesario en nuestro edificio. El proyecto se adjudica en diciembre, teníamos tres meses para hacer el ejecutivo. En ese tiempo estuvo sanitario, estructura y albañilería. De los demás proyectos, de las demás instalaciones, había un plano lineal en un plano máster de cada instalación, eran líneas sin detalles.

¿Cómo se procedió frente a ellos?

AL: Lo que tenía que haber llegado para interferir en la estructura no llegó y tuvo que ser lo que fue. Se hizo la estructura porque había que avanzar.

FL: Aparte no teníamos ni cerrados los contratos. Esa es la parte no nacional. Lo hacían los subcontratos y a la vez había negociación económica de contratar a los subcontratistas para que te den el proyecto y hacerlo eficiente. Muy complicado todo eso.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

AL: El edificio no bancó todos esos cambios, no en todos los sentidos. Por ejemplo, en las transiciones al cerebro no, porque las dimensiones del edificio de marketing donde era el punto neurálgico no había espacio. Esa fue la principal complejidad que después afectó la obra, porque estábamos ejecutando y en el día que decidimos cambiar y ejecutar, ya había otro cambio o llegaba algo que no estaba definido.

FL: Hubo sobredimensionado en algunas cosas.

AL: Para todos creo que fue un desafío espectacular. Muy intenso, sufrimiento pero satisfacción. Se aprendió muchísimo y cada mes que avanzábamos era un riesgo y desafío nuevo, para mí en particular desde los materiales y sistemas constructivos. Problemas, muchísimos.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

AL: Respecto a la cáscara no hubo. Algo interesante fue la azotea, donde sí hicimos un cambio que funcionó.

FL: Además el cerco perimetral, la reja y el muro de hormigón. Inicialmente era de bloque, hicimos propuesta de hacerlo industrial, más rápido y controlado. No le iba a hacer diferencia, pero se iba a ahorrar tiempo.

¿Qué motivó la generación del imprevisto?

AL: Una propuesta de mejora para un potencial futuro problema.

¿Cómo se procedió frente a él?

AL: Con Lenzi se propuso pasar a una azotea invertida que, de haber sido una azotea tradicional, hubiese llevado un tiempo infernal y, en el día de mañana, con un premoldeado que se mueve, hubiese necesitado reparaciones dramáticas. Esta propuesta fue de Lenzi, al mismo tiempo que surge lo de Trespa. Era un proyecto en el que no podía entrar agua. Entonces se buscó sacar el agua para afuera sin juntas o cambios de pendiente adentro.

¿Qué implicó en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

AL: Se buscaron mejoras en la interacción para mitigar los riesgos y estar más tranquilos en la obra, no cargarle más complejidades constructivas de las que ya iba a tener.

f) Ambiente**¿Conoce si hubo plan de monitoreo ambiental por parte del contratista?**

AL: A nivel interno se trató de que diera una mano el prevencionista que se encarga del tema ambiental, había también una persona encargada de lo ambiental, que no era *full-time*, sino que iba para armar al principio de obra un plan de ambiente. Hay algunos estándares en seguridad ambiente y planificación. Respecto a la gestión de la obra en calidad, ambiente, seguridad, planificación es de nuestro lado. Se empieza con un plan ambiental, de seguridad, con planificación de recursos, es la documentación de inicio. En el transcurso de la obra, de acuerdo a la etapabilidad, se evalúa. Si bien éramos seis, nos apoyamos mucho sabiendo que los capataces no tienen la experiencia de lo que exigen los procesos constructivos. Seguimos teniendo capataces en transición de lo tradicional. Nos apoyamos mucho en ayudantes técnicos de jefes de obra.

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

AL: Hubo medidas, en particular, cuando estaba todo confinado como un laberinto, era fundamental tenerlo definido para entrar con las instalaciones. Pero después hubo que enduir, lijar y pintar, meterle a las instalaciones en simultaneidad y hubo que trabajar con extracción de polvo. El olor a epoxi también era un problema en la última fase de terminaciones e instalaciones. Las instalaciones siguieron después de terminar el edificio, entonces no quedó otra que hacer las terminaciones a pesar de que ciertas instalaciones no estaban terminadas. Hubo que interactuar con mucho polvo en esa etapa.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

AL: No importaban.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

AL: Se armó una cuadrilla de limpieza dedicada, porque la obra era muy grande y tenemos todos los problemas de qué es de cada uno de los involucrados. Una cuadrilla dedicada que todas las semanas limpiaba y había una gestión de disposición final con vertedero municipal donde, a demanda, se iban los camiones con un certificado de aprobación del vertedero y volvía firmado.

FL: Teníamos una cuadrilla de limpieza.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

AL: Combustible, eléctrica y en algún caso con generadores.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas con base en energías alternativas para la ejecución de la envoltente?

FL: No.

¿Se midió el consumo?

AL: No. Nos quedamos cortos en su momento y contratamos una empresa para los provisorios que eviten estos problemas.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

AL: No, pero sí el agua fue de perforación para obra, parte de ose y parte subterránea para obra. Después la subterránea quedó para riego.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

AL: Sí.

¿Durante la ejecución de los trabajos se estipularon políticas internas de selección y recolección de residuos?

AL: Sí, había un plan.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

AL: De memoria no me acuerdo. Fue gran volumen porque la obra era enorme.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

AL: Reusamos parte, el resto a vertedero y disposición final.

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sin lugar a dudas.

¿Participó de las instancias de diseño previas?

Yo no, porque no estaba dentro del grupo, pero sí sé que participaron otras personas.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Se tomaron en cuenta muchas vivencias que teníamos en otros locales y se intentaron mejorar, por ejemplo, la circulación diferenciada de usuarios y los grupos operativos. En el otro Data center, que fue armado en un edificio que ya existía, no se tuvo en cuenta. En este eso fue diferente.

¿Considera que la locación definida es adecuada? ¿Por qué?

Sí, a nivel técnico y a nivel operativo está perfecto, es mejor que esté en las afueras de la ciudad. A nivel del cliente o del uso cotidiano cuesta por un tema de idiosincrasia uruguaya, en el mundo siempre se instalan en las afueras de la ciudad.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí, ahora como nosotros estamos a cargo de la operativa del edificio y los mantenimientos preventivos, el edificio está dentro de eso.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Sí.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

Son las nuestras, tenemos indicadores de los mantenimientos preventivos y de ahí tomamos datos para mejorar.

¿Considera que se cumplen los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas?

Sí.

¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

Sí.

¿Cómo evaluaría la variación de las temperaturas en el interior del edificio durante las distintas estaciones?

No cambia, está controlada con acondicionamiento térmico artificial.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No, pero los sensores sí. Tenemos un tema con la humedad, pero por el sistema de enfriamiento. En algún lado hay humedad, que no son como las típicas de viviendas, cuando hay humedad afuera también hay adentro, pero lo estamos estudiando.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente?

Sí.

¿Conoce con qué energía funciona?

Sí, nuestra fuente principal es UTE y, como contingencia, combustible.

¿Qué cambios propondría referir a cuestiones de acondicionamiento térmico?

No, ninguno. A lo mejor algún vidrio, quizás.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

En general todo lo que es de clientes está superiluminado. El de servicios quizás está un poco falto de luz y estamos medio encerrados.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Sí. Las cortinas las agregamos después.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico para desarrollar las tareas?

No, tenemos las protecciones acústicas para los lugares que requieren, en particular para los generadores.

¿Qué cambios propondría al respecto?

Ninguno.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por fuentes sonoras propias o exteriores al edificio?

No, están las del generador, por ejemplo, pero no interfiere en las otras tareas.

¿Considera que el edificio constituye una fuente de ruido a la comunidad?

No.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Sí.

¿Considera que el edificio presenta aspectos que atentan contra la seguridad física de los usuarios? ¿Cuáles?

No. Tenemos alguna sala que quedó medio apretada, donde se complica un poco hacer mantenimientos. Pero en general son espaciosas.

¿Qué cambios propondría?

En general ninguno.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

Sí.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Mantenimiento preventivo semanal. Se anotan los problemas y se siguen.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

El vidrio, pero fue correctivo. En alguna lluvia se filtró algún poco de agua, pero ya se solucionó.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

El hecho del agua lo arreglaron antes de que se pusiera en funcionamiento. Alguna cosa seguramente habrá quedado.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Sí.

b) Ambiente

¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad? ¿Cómo?

Sí, entiendo que sí. Podría ser más. No sé si el edificio en sí. Con todos los deshechos tenemos un acuerdo con la Intendencia de Canelones, que ellos levantan las cosas a nivel funcional. El combustible al año, cuando ya está en mal estado, se lo lleva Ancap, lo reutiliza en otro lado y nosotros le compramos nuevo. Para ese tipo de situaciones intentamos generar todos los convenios posibles.

IDEACIÓN

a) Preexistencias

¿Qué aspectos o elementos del sitio (vistas, topografía, vínculos entre espacios, vegetación, cursos de agua, otros) tuvieron más incidencia en el proyecto?

Se tomó en cuenta el tema espacial en relación al entorno, la orientación, las vistas, el tema de las escalas, sobre todo que no excediera alturas de las cooperativas circundantes. El terreno tiene un desnivel que el edificio toma en su interior para acompañar la topografía. Respecto a la composición en general, eran dieciséis aulas, muchos metros cuadrados en un área reducida, lo que implicó una forma compacta, tomando en cuenta en su organización la propuesta pedagógica para las Escuelas de Tiempo Completo.

Cuando se presenta a la comunidad, ¿a quién se presenta?

Se hace un llamado a todos los interesados por diferentes vías, se publica en las demás escuelas, se ponen altoparlantes, se comunica a referentes de la comunidad, etcétera. De hecho, se hizo la presentación en un salón comunal de la cooperativa.

¿Qué oportunidades de proyecto (orientación, viento, lluvia, asoleamiento) encontró en estas claves del sitio respecto a la envolvente?

El cuanto al tema de la orientación se proyectó para que todos los salones y comedor tuvieran ventilación e iluminación natural adecuada.

¿Qué elementos que refieren a la tradición (materiales, mano de obra, oficio y praxis personal y colectiva) constituyeron premisas a la hora de diseñar la envolvente? ¿Cómo se les consideró?

El uso del ladrillo me pareció, en este caso, oportuno, por el tema de las cooperativas y por la escala. También en el interior no hay mano de obra tan especializada para trabajar con los sistemas constructivos innovadores. Esto se tiene en cuenta en los sistemas constructivos a elegir. En algunos casos, además se intenta que la empresa en la medida de lo posible contrate gente de la zona donde se construye la escuela.

¿Cuáles fueron los motivos que determinaron el lote o predio donde se implanta el edificio?

Fue una donación del BHU para la construcción de la escuela, en una zona muy poblada de Pando.

¿La envolvente como reguladora, amortiguadora, filtro?

Hay un tema con la relación interior-exterior y entre los espacios tiene que ver con la propuesta pedagógica. Se pretende que se tenga una imagen abierta de la escuela a la comunidad, que se vea lo que está pasando adentro, contra conceptos antiguos de que los niños se distraen mirando para afuera, por ello espacios vidriados grandes, y entonces se generan conexión con patios y, en este caso, el comedor. Tiene que ver también con el trabajo multidisciplinario, las ETC contemplan por lo menos tres tipos de actividades: lo curricular, que se desarrolla en el aula; los talleres, que al menos contemplen dos grupos de distintas edades, y el tercero, que es el punto colectivo que principalmente son en los patios y en el comedor. Todos los espacios se pretende que sean espacios para aprender, los rincones, el equipamiento que se pueda adaptar. Se está previendo el equipamiento del comedor para poder desplazarse.

b) Requerimientos

¿Cómo atiende el proyecto los lineamientos estratégicos del comitente en su cualidad de obra pública?

Desde la propuesta pedagógica, es superimportante esto. Es, para el arquitecto, un respaldo de lo que estás haciendo, porque si no existiera la propuesta se puede referir a cosas conocidas, pero no a algo concreto, un lineamiento. Y creo que funciona un sistema con la propuesta pedagógica, el edificio y el cómo se da la organización dentro. Si el contenedor no apoya la propuesta pedagógica, no funciona.

¿Qué requerimientos del programa inciden sobre la resolución de la envolvente?

Se trabajó el tema de la iluminación, ventilación, las vistas interior-exterior.

¿Cuál es la relación entre la organización funcional del edificio y la resolución de la envolvente?

La ventilación está considerada para invierno y verano. Todos los cerramientos la consideran.

¿Existe una intencionalidad explícita en la imagen de la envolvente en relación con el carácter o uso del edificio?

Sí, las proporciones y forma le dan carácter institucional al edificio. No sobresale del entorno, pero forma parte de una imagen institucional. Hay una ordenación de llenos-vacíos.

¿Participó el usuario (destinatario final) en el proceso de ideación?

Sí. Como es nueva, las referencias más directas son las inspecciones. Cuando se hizo la presentación a la comunidad hubo niños e interesados, gente de la cooperativa y gente activa del barrio que expresaron sus opiniones respecto al proyecto de escuela, las cuales fueron tomadas en cuenta.

¿Se previeron futuras instancias de participación del usuario en las fases posteriores?

Los usuarios tienen participación luego de terminada la escuela, los niños intervienen con murales, los padres y vecinos utilizan la escuela fuera del horario de clase en coordinación con la Dirección de la escuela. También padres y maestros se reúnen para coordinar los trabajos anuales que se realizarán en la escuela relacionado con el Plan de Mantenimiento para las Escuelas de Tiempo Completo.

¿Cómo intervienen las técnicas constructivas seleccionadas en el proceso de diseño (soporte - guía)?

Las técnicas constructivas fueron seleccionadas en relación a las intenciones de diseño y desempeño del edificio.

¿Qué cuestiones del proyecto relacionadas con la tecnología se prefiguraron como limitantes u oportunidades?

El tema de usar un sistema metálico para salvar luces grandes benefició. Era un sistema conocido por las empresas, también.

¿Cómo se traducen las intenciones de proyecto en caracterizaciones constructivas de la envolvente? (Transparente-opaco, texturas-colores, especializado-no especializado, monocapa-multicapa, superficial-volumétrico, fijo-móvil)

El uso de la relación entre lleno y vacío tiene que ver con intenciones de proyecto.

¿Qué aspectos del tipo de construcción elegida (desde lo industrial hasta lo artesanal) presentan una relación directa con la formalización de la envolvente?

Fue una etapa de investigación del proyecto, siempre íbamos a lo seguro y conocido de otros proyectos.

¿Qué aspectos del contexto productivo en cuanto a mano de obra y materiales reconoce incidieron en el desarrollo de la propuesta?

La mano de obra.

¿A nivel de práctica arquitectónica se trabajó con pautas o criterios de diseño rectores en bases de concurso, ministerio, direcciones de arquitectura, otros?

Sí, por la propuesta pedagógica. Se tradujeron los criterios de diseño, a partir de un trabajo multidisciplinario entre arquitectos y maestros, que vamos codo a codo y son un respaldo. La propuesta pedagógica es lo que está por delante y tenemos en común. Se trabajó mucho con una de las autoras de la propuesta, y siempre estamos trabajando en conjunto.

¿Cuáles de estos criterios rectores refieren específicamente a la envolvente?

Las terminaciones, en este caso de ladrillo visto para los muros y cubierta metálica de chapa para la cubierta.

¿El costo previsto constituyó una restricción a la hora de proyectar la envolvente?

Sí.

¿El costo de la envolvente fue estimado en relación al costo total?

Sí. El costo está por separado.

¿Podría estimarse la incidencia del costo de la envolvente en el costo total?

No recuerdo en este momento la incidencia.

¿La propuesta para la envolvente atendió costos por mantenimiento, sustitución de componentes o posibles ahorros de funcionamiento? ¿Cómo?

Sí, porque están probadas. No son cosas extrañas.

¿Constituyó el plazo total previsto una restricción o una ventaja al momento de definir o proyectar la envolvente?

Era un tema, sí, por eso se investigó en prefabricado.

¿Qué elementos de la envolvente se previó requerirían más tiempo en su ejecución?

Está dentro de los tiempos normales de construcción.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

c) Normativa

¿Cómo incidió la normativa edilicia en el diseño de la envolvente?

En las afectaciones y en la voluntad de adecuarse a las alturas del contexto. En la utilización de los materiales de forma que cumplan con la misma.

¿En el ámbito de la tecnología aplicada se adoptaron estándares de calidad? ¿Cuáles? ¿Qué consecuencias implicó su adopción?

Respecto a los materiales, sí, fundamentalmente en las especificaciones técnicas. Por ejemplo, relacionado con el tema de calidades, se solicitaron ensayos varios durante el proceso de la obra.

d) Forma y materialidad

¿Cómo atiende la envolvente a la estrategia de proyecto?

La intención es trabajar con la propuesta pedagógica y una representación clara de la misma, relacionada con la relación de los espacios interiores y exteriores.

¿Qué referencias arquitectónicas personales o del medio se consideraron al diseñar la forma y materialidad pretendida?

La referencia del medio local con los ladrillos.

¿Cómo inciden la forma, la textura y el color de la envolvente en la formulación general del edificio?

Forma parte de lo mismo, es lo mismo de lo exterior e interior. Forma parte de la generalidad del edificio, no hay diferenciación. De hecho, la formalización de la fachada es casi igual al interior porque se utiliza el mismo sistema constructivo, algunos muy coloridos. También está asociado a la escala de propuesta pedagógica. Hay otras medidas que inciden en altura, 0.70, 1.40 y 2.10, y después según la altura se regula. El 2.10, si bien te define un techo bastante alto, baja la escala. Lo vas aprendiendo en las diversas experiencias, pero no es lo mismo tener un cubo sin referencia que escale, le baja las proporciones. En el tema de la modulación, el 2.10 te lleva a escala cualquier cosa (nivel de dintel). Eso viene de una tradición de la época de Ramiro Bascans.

Al momento de definir la forma de la envolvente, ¿qué elementos se priorizaron? (Relación con el exterior, relación con el paisaje natural y construido, lenguajes arquitectónicos, aspectos geométricos, dimensiones y formas de superficies expuestas, acondicionamiento, relación con el interior)

Relación con el interior, sí, con lo construido en el paisaje, con aspectos geométricos que tienen que ver con el lleno y vacío y las modulaciones.

e) Representación

¿Cómo se documentaron las intenciones del proyecto? (Croquis, renders, maqueta, etcétera)

Croquis, renders 3D Studio, no recuerdo maqueta.

¿Se confeccionaron modelos o muestras a escalas (prototipos)?

3D.

¿Cómo se comunican las intenciones y argumentos de proyecto al tribunal, comitente o quien correspondiera?

Con presentaciones a la comunidad de vecinos y niños y a la comunidad docente.

f) Ambiente

¿Cómo se consideró el entorno cercano en relación con el asoleamiento? (Alturas de edificios vecinos, distancias entre ellos, etcétera)

Respetando distancias en relación a las edificaciones existentes, en la ubicación y orientación de la escuela.

¿Se prevé el recogimiento o filtración del agua de lluvia para su reúso?

No en este caso.

¿La propuesta genera microclimas urbanos?

Sí, relacionado con la posición del edificio y la ubicación del espacio de los patios y de la cancha deportiva.

¿Cómo colaboran la morfología y las terminaciones de la envolvente en la generación de esos microclimas?

En sus relaciones de llenos vacíos y generación de filtros con parasoles y especies vegetales.

¿Cómo se consideró la forma del nuevo edificio en relación al asoleamiento de los espacios exteriores, los espacios públicos o semipúblicos y los edificios vecinos?

Se consideró la mejor posición del edificio para que hubiera las mejores condiciones de asoleamiento en todos sus espacios exteriores, patios y acceso.

¿Contempla la forma proyectada economía de recursos? ¿Cómo?

Sí, por ser lo más compacta posible. De hecho, el giro fue para generar un miniespacio de *hall* porque, si no, duplica y ensanchaba todo. Implicaba agrandarse en un sentido. Con la modulación también. Son patrones de diseño que contemplan metros cuadrados por niños.

¿Cómo se consideraron las posibles interferencias desde y hacia el entorno en el diseño de la envolvente?

Formalmente es muy sencillo. El entorno le aporta a la edificación con la escala, arbolado, callecitas y la escuela lo considera en el proyecto.

AJUSTE

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo? (Tercerización de proyecto, ajustador de proyecto, equipo que desarrolla el proyecto ejecutivo, equipo de asesores de instalaciones, acondicionamientos, estructuras, en materiales, en patologías, metrajista)

Lo desarrollé yo con una ayudante. Asesores, sí: de estructuras, sanitario, eléctrico y asesores externos.

¿Asesor en patologías y materiales?

No.

¿Cómo fue la articulación con la fase de materialización?

El proyecto tiene un director y supervisor de obra designado por PAEPU y un jefe de obra por la empresa. La relación entre la empresa y PAEPU es el director de obra por PAEPU, el vínculo directo.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

Sí.

¿Cuáles son los principales aspectos que dicha retroalimentación atiende?

Principalmente trabajar de forma conjunta y en constante diálogo para lograr un mejor producto desde el punto de vista de funcionamiento y de diseño.

¿Cómo se documentó?

Queda documentado en el libro de obra y en los gráficos veraces.

¿Existe algún tipo de certificación referida a un control de calidad y gestión de procesos?

Sí, relacionado con la exigencia de normas.

b) Documentación y especificación de la propuesta

¿Ajustan los recaudos a lo establecido en la Norma UNIT 1208:2013 (proyectos de construcción de edificaciones, desarrollo del proyecto de arquitectura, proceso y documentación)?

No.

¿Ajustan a alguna otra norma?

Es un proceso empírico e histórico que viene de otros programas. Hay una organización interna que tiene que ver con los rubros y pliegos propios del programa.

¿Qué software se utilizó para la confección de los recaudos?

AutoCAD.

¿Qué especificidades tiene la documentación general para obra (escalas, tipo de documentación, responsables, revisiones, previsiones)?

Escala 1:100 a 1:200 implantación y 1:20 o 1:25 los cortes integrales.

¿En la documentación aparece el responsable y el número de revisión?

Sí.

¿Cómo se especificaron los materiales, componentes constructivos y sus instalaciones? ¿Por desempeño, por normas internacionales y nacionales, por descripción prescriptiva, por ensayo, otros?

Se solicita que cumplan con la normas nacionales e internacionales, relacionado con el material y con los procedimientos.

¿Cuáles son los recaudos gráficos y escritos que refieren a la envolvente y qué especificidades tienen?

No hay un detalle particular, se detallan en plantas, cortes y fachadas, cortes integrales y estructura.

¿Cómo se procede para la coordinación y relación entre recaudos?

El equipo de proyecto coordina todos los recaudos.

¿Existe un plan de seguridad e higiene?

Sí.

¿Qué elementos del plan de seguridad e higiene debieron ser específicamente desarrollados y documentados para el proceso de ejecución de la envolvente?

Con respecto a seguridad se exige un técnico prevencionista. Con respecto a higiene se exige a través de monitoreos ambientales.

¿Qué documentos para la ejecución de la propuesta considera el aspecto medioambiental?

Monitoreos medioambientales.

¿Prevén los documentos de la licitación bases o directrices rectoras y presupuesto en referencia al mantenimiento?

Sí, luego de concluida la obra se entrega a la Dirección del centro un manual de uso y mantenimiento. Aparte, el Programa contempla un plan anual de mantenimiento para cada centro educativo.

Cuando se definió el presupuesto, ¿se previó en los recaudos específicamente dinero para mantenimiento?

Se prevé presupuesto para mantenimiento en un presupuesto anual para cada centro aparte del presupuesto para la construcción de la obra.

¿Qué documentación refiere al mantenimiento preventivo y manual de operaciones de los cerramientos e instalaciones que conforman la envolvente?

Manual de uso y mantenimiento.

¿Quién se prevé maneje esta documentación al entrar el edificio en servicio? ¿Las directoras cuentan con ejemplar del manual de mantenimiento?

Sí.

c) Definición técnico-proyectual

¿Cómo se definieron los componentes de la envolvente? (Experiencia previa nacional o extranjera, retroalimentación con base en soluciones previamente ensayadas, recomendaciones, catálogo, certificaciones, investigación, nuevas concepciones de diseño)

Todo, sí. En base a experiencia previa, y con la cubierta ya se había ensayado previamente en otra escuela.

¿Qué tipo de consideraciones primaron en la definición de la envolvente (científico-tecnológicas, económicas, socioecológicas)?

Todas. Fundamentalmente en la elección primó que estuvieran prontas, que ya existieran.

¿Cuáles fueron las restricciones más importantes o habituales con las que se enfrentó al definir la envolvente?

Siempre hay temas económicos.

¿Cómo se previeron posibles ajustes en los componentes al momento de la materialización?

Los ajustes estaban en general previstos y, si surgía después de la licitación, se habla con director de obra.

¿Cómo considera que la introducción de los materiales y la situación de la industria de la construcción inciden en el proyecto?

Mucho, el tema de prefabricado dependía de eso. El tema del abastecimiento nos afectó mucho, el no tener en *stock*. La disponibilidad siempre es un tema, nos ha pasado también con el aluminio.

¿En la definición técnico-proyectual de la envolvente se consideró la mano de obra necesaria para la materialización de la envolvente?

Sí, se previó.

¿Cómo contempla la opción tecnológica elegida el plazo de obra previsto?

Contempla en el sentido de que está históricamente probado que se llega en los plazos.

¿Qué atributos de los materiales utilizados primaron al momento de su elección?

En la elección primó la resolución de temas constructivos, la respuesta estética, de mantenimiento, funcional y de adecuación al entorno.

¿Se utilizó un método para la selección de materiales?

No.

¿Cuál es la relación entre los materiales producidos en obra y en taller-planta?

En obra toda la estructura de hormigón armado. Cubierta y parasoles en taller. Muros de ladrillo visto interior-exterior.

¿Se considera la vida útil de los materiales o componentes de la envolvente?

Sí, en la elección de los materiales el programa Escuela hace un uso intensivo de los mismos.

¿Cómo se estimó la vida útil de los elementos de la envolvente? (métodos, estudio de casos, antecedentes)

Por antecedentes probados.

¿Cómo se previó fueran atendidos aspectos que afectan la durabilidad?

En la selección de los materiales a utilizar.

¿Se previeron acciones a partir del fin de la vida útil de la envolvente? ¿Cuánto primó el desempeño en la elección de los materiales?

De manera importante.

¿Cómo incidió el costo de los materiales al momento de su elección?

Se utilizan materiales probados de primera calidad, el mantenimiento es un aspecto muy importante.

¿Cómo incidió la procedencia y disponibilidad de los materiales al momento de su elección?

Se utilizan materiales que son muy comunes en la construcción de nuestro país.

¿Cómo se integran las instalaciones a la envolvente?

Están todas embutidas.

¿Qué dificultades generó la incorporación de las instalaciones para los diferentes acondicionamientos?

Ninguna.

¿Qué softwares se utilizaron para la resolución y definición de los componentes del cerramiento de cubierta y de fachada?

Se verificaron muros y cubiertas.

¿Constituyó el mantenimiento una premisa y condicionante de partida en el proyecto de la envolvente?

Sí.

¿Cómo fue considerada la seguridad de quienes realicen las tareas de mantenimiento?

Se exigen todas las normas relacionadas con el tema.

¿Prevé el proyecto equipamiento auxiliar o fijo que facilite la tarea?

Sí.

d) Ambiente**¿Se utilizaron estudios a partir de indicadores de desempeño ambiental? ¿Cuáles?**

Sí, plan de monitoreo ambiental para la etapa de materialización.

¿Conoce la herramienta de análisis de ciclo de vida?

Sí.

¿Permite la resolución de la envolvente que el proyecto pueda ser ampliado con relativa facilidad?

En este caso la envolvente no incide, sí el tamaño reducido del terreno.

¿Permite la resolución de la envolvente en el futuro adecuar el edificio a otros usos?

En cuanto a adecuar a otros usos, pienso que sí. Permite, seguramente, para otros usos educativos.

¿Cómo atiende el proyecto de la envolvente una minimización de los recursos?

La ventilación, iluminación y calefacción natural son muy importantes en la definición de la envolvente.

¿Cómo atiende la envolvente aspectos de ventilación e iluminación natural y la incidencia del sol?

Se considera principalmente en el diseño de las aberturas y orientación del edificio, se tiene en cuenta que haya una adecuada iluminación natural, ventilación de invierno-verano adecuada.

¿Qué cálculos se realizaron al respecto?

Se investigó la utilización de ladrillo visto con respecto a la absorción del nivel de iluminación, también al diseño de aberturas relacionado con ventilaciones de invierno-verano y sus proporciones en relación a los niveles de iluminación natural.

¿Qué elementos de ruptura del puente térmico se adoptaron en el proyecto de la envolvente?

En este momento no recuerdo.

¿Se previeron en la envolvente las condiciones para posibles instalaciones del tipo placas solares o fotovoltaicas, cubierta ajardinada u otros?

El agua para la cocina se calienta por radiación solar.

¿Está prevista la recolección de aguas pluviales, además de aguas que no requieren procesos de potabilización?

No.

¿Son los materiales que conforman la envolvente reutilizables, reciclables o renovables?

Sí.

¿Aplican certificaciones que garantizan que los materiales incorporados en la envolvente son renovables?

No.

¿Se conoce la *performance* ambiental de los materiales incorporados en la envolvente?

Sí.

¿Cómo se optimizó el consumo de materiales?

Al tomar como partido una forma compacta de edificio.

¿Se prevé la adopción de energías alternativas para el funcionamiento del edificio?

No.

MATERIALIZACIÓN

a) Sistema de gestión

¿Cómo se organizó el trabajo a nivel profesional e institucional (planificación, control, responsables)?

En general siempre se maneja de la misma manera. Cuando llega la adjudicación de la obra, el director de la empresa Filipiak designa el jefe de obra y el encargado que integran el plantel de la empresa. En este caso en particular se designaron dos encargados, uno para manejar los recursos humanos en obra y otro para, junto con el jefe de obra, interpretar los planos y avanzar en la ejecución. Luego, y dadas las características de la obra en particular, se comienza con la búsqueda de los colaboradores por categoría: oficiales, medio oficiales, etcétera. Como herramienta de planificación se usan los programas clásicos, Excel, Word, diagramas de Gantt. Hubo picos de cuarenta y cinco a cincuenta personas entre el personal de la empresa y el de los subcontratos.

¿Conoce si la empresa trabajaba con certificado de calidad?

En ese momento no teníamos implantado Sistema de Gestión en Calidad.

¿Existió una retroalimentación positiva entre la fase de proyecto y la fase de materialización?

En este caso en particular, con PAEPU no hubo retroalimentación, la retroalimentación fue cero. Lo que se entrega es el proyecto ejecutivo y se cuenta con un director de obra del cliente, quien controla que se sea fiel al mismo. Generalmente en el proceso de obra surgen cosas que no se ven de proyecto, el proyecto muestra algo que no es posible de construir o que su ejecución es demasiado complicada para lo que se pretende. En esa circunstancia, como jefa de obra, lo debía plantear a la directora de obra de PAEPU y ella era quien trasladaba la duda al equipo de proyectistas, los técnicos de la empresa no accedían al equipo proyectista directamente.

¿Existe algún tipo de certificación de calidad y gestión de procesos?

Lo que te decía; en este momento, 2011, no había gestión de calidad implementado. Comenzamos con la ISO en el año 2015 y se está implementando actualmente.

b) Tecnologías constructivas

¿Qué aspectos del contexto físico y social condicionaron la materialización de la propuesta?

El gran problema que tuvimos fue que había todo un sector del predio ocupado por garajes de las viviendas de las cooperativas vecinas y siempre se suponía que lo iban a liberar, en la etapa de estudio de la licitación habíamos considerado ese espacio como libre. La realidad es que la obra empezó y seguían allí. La obra estuvo, entonces, condicionada por el tema de espacio. Desde el punto de vista social no condicionó nada, los vecinos estaban todos contentos con tener una escuela ahí, no hubo conflictos de ninguna índole.

¿Existieron cambios o adaptaciones tecnológicas a la propuesta de proyecto en la propia fase de la materialización?

No.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como tradicionales? ¿Qué materiales fueron producidos en obra?

Todo era tradicional, artesanal. Lo único que se salía de lo convencional era la estructura de la cubierta, en perfilera metálica y las chapas curvas, un diseño innovador, llamativo, pero terminó siendo de ejecución tradicional también. Si bien parecía de rápido montaje, la realidad fue que los elementos estructurales era tan grandes que se armaron de a piezas en taller, pero se terminó de hacer en obra, los soldadores se trasladaron a la obra. Se izó y se colocó toda la estructura que luego sería soldada. Ese fue un proceso de ejecución complicado con soldaduras realizadas en altura, con todo lo que ello implica. No fue prefabricado ni estandarizado.

¿Qué procesos en la ejecución de la envolvente identifica como no tradicionales?

No hubo, ni siquiera montaje en seco. Las chapas que simplemente vinieron curvadas. Se mandaron curvar las piezas y se terminaba de trabajar en sitio luego que se colocaba.

¿Podría estimarse la relación entre materiales producidos en obra y prefabricados para la envolvente?

90:10.

¿Cómo incidió el grado de prefabricación en la división y especialización del trabajo?

Dado que no había elementos prefabricados, no había incidencia de los mismos. A modo de ejemplo, el proyecto tenía unos parasoles de hormigón con insertos de acero inoxidable, tenían un

peso descomunal y estaban propuestos como piezas con armaduras de acero inoxidable. La empresa propuso hacerlos prefabricados y la propuesta fue rechazada, esto tiene que ver con el hermetismo del proyecto.

Dado que no se aceptó lo propuesto, la empresa se dispuso a confeccionar los parasoles de forma tradicional, sin maquinaria. La propuesta del cambio venía de la mano de los altos costos que esto conlleva pero, sobre todo, del tiempo y lento del proceso de ejecución para la confección y para la manipulación de tan pesadas piezas. La empresa no encontró en plaza subcontrato o empresa que se dedicara a aquel parasol, también innovador y de diseño propio del cliente. Lo que había prefabricado en el mercado no era aceptado, debía de ser un tipo específico y no hubo forma de proponer otra cosa. El equipo de proyectistas diseña y el constructor mira y ve la forma de cómo lo va hacer. Hay una etapa de ida y vuelta que en esta obra en particular no se dio.

¿La técnica elegida para la materialización de la envolvente requirió situaciones particulares o atípicas en el proceso de obra?

En cuanto a complejidades, sí, y tienen que ver con dos cosas: por un lado, las dimensiones de la cubierta y, por otra parte, las estructuras de hormigón armado de los cabezales del sistema de pilotaje. Cuando se intentaba poner la armadura en los encofrados las mismas no entraban, por tanto no se podían armar y trasladar, el banco de herrero se trasladó a cada cabezal de pilote. Es un tema de estructura y de cálculo. Armaduras superpuestas en una pieza donde debe colarse un hormigón, difícil de manejar, baja los rendimientos.

¿Cómo incide la tecnología aplicada en la etapabilidad de la obra?

Usar tecnología puede haber ayudado a superponer etapas para acortar los plazos.

¿Se trabajó con estándares de calidad? ¿Cuáles?

En ese entonces no se manejaban estándares de calidad del tipo ISO, la calidad de la construcción estuvo dada por la experiencia de la empresa, el arte del buen construir, la elección de los materiales y el equipo de colaboradores tanto profesionales como asistentes y asesores que llevaron a cabo el correcto desarrollo de la obra.

¿Considera que la elección de dicha tecnología exigió más controles que en otros casos?

Del proceso constructivo, sí. La complejidad de la estructura de hormigón armado exigió muchos controles, muchos ítems, muchos elementos a controlar en las planillas, mucha cosa soldada en obra.

¿El hormigón fue hecho en obra? ¿Se pedía bombeado?

Sí. Se pedía así.

¿Considera que el medio local puede referir a una adopción o asimilación natural de las técnicas actualmente adoptadas?

Dentro del medio local no hay una asimilación natural de las nuevas técnicas; termina siendo todo artesanal. No estamos muy acostumbrados.

c) Gestión humana

¿Cómo se organizó el personal que intervino en la organización empresarial?

Eso funciona piramidalmente, está el jefe de obra y los encargados. El 40 % del personal era permanente de la empresa, el 20 % de la bolsa de trabajo y cárceles (se solicita por ley) y el otro 40% tomada a pie de obra, gente del lugar. Y además de un encargado, un capataz.

¿Quién fue el responsable de su control?

El capataz en obra destinado para el control del personal y los colaboradores en el área de Recursos Humanos desde la oficina central en la empresa.

¿Cuál es la relación laboral entre el personal que ejecutó la envolvente y el contratista?

La envolvente no se subcontrató, fue personal de la empresa.

¿Cuestiones referidas a la mano de obra implicaron cambios en la propuesta de proyecto?

No.

¿La ejecución de la envolvente requirió de personal calificado? ¿En qué tareas y qué tipo de personal?

La parte de soldadura de la estructura de la cubierta liviana requirió de personal calificado.

¿Cuáles fueron las tareas, respecto de la envolvente, que el personal entendió ofrecieron mayor complejidad?

Las tareas que ofrecieron más complejidad para los operarios fueron las de la cubierta, los parasoles, por el peso.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

¿El sistema constructivo requirió de alguna medida de seguridad particular para los operarios?

Las medidas de seguridad que existieron fueron las clásicas.

¿Se dictaron cursos de capacitación para el personal?

Capacitaciones en altura, trabajo en caliente para los soldadores.

¿Se registró algún accidente laboral durante el desarrollo de las tareas?

No hubo accidentes laborales de entidad en dos años, nada grave.

d) Maquinaria y equipos

¿Cómo se gestionó el montaje, ensamble y articulación de tecnología constructiva elegida para la envolvente?

Hubo subcontrato, la empresa de las grúas fue la que se implantó en obra para ese trabajo. Fue una grúa y una empresa de Pando con maquinista gruísta incluido.

¿Existió un procedimiento constructivo tipo protocolo para la ejecución o montaje de la envolvente?

No.

¿La tecnología constructiva adoptada requirió de maquinaria especial?

La grúa, fundamentalmente.

¿Cómo se colocaron los parasoles?

Por el peso se necesitaban cuatro personas en un espacio limitado inferior y superiormente, después se soldaban y había que hacerlos coincidir arriba y abajo. Incluso algunos parasoles fue más difícil porque iban colocados en lugares altos. El trabajo era en altura, con fuerza y sin tecnología de apoyo por las características de ubicación de los mismos.

A favor de la seguridad en obra, ¿cómo se sectorizan los espacios de trabajo?

El espacio que no tuvimos fue una complicación en este tema. Teníamos una franja de la manzana que estaba ocupada para obradores, vestuarios. El resto se dejó libre para el desarrollo de la obra.

¿Qué elementos de los equipos requirieron mayor atención?

La básica: hormigoneras, planchas vibratorias. Lo que siempre requiere mayor control es la parte eléctrica, las llaves térmicas. La maquinaria se prueba en el taller y se manda a obra funcionando con los elementos de seguridad. En obra después pueden pasar muchas cosas, pero eso es lo que se prevé y se controla. Se revisa y, cuando llegan a obra, el prevencionista observa las máquinas y herramientas y controla su funcionamiento.

e) Procesos en obra

¿Cuáles fueron las principales decisiones que refieren a la envolvente tomadas en obra a pesar de las previsiones de Proyecto?

La parte de proyecto que hubo que modificar en obra fue la parte de sanitaria, pero después la parte de albañilería no tuvo mayores cambios. El proyecto estaba bastante bien definido comparado con otros equipos.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Las cosas que no están en el proyecto y hay que contemplar generan imprevistos. Afectan a todos, al plazo, a quien contrata, porque tiene que desembolsar más dinero, a la empresa también, pues no siempre son beneficiosos los imprevistos, para la empresa nunca es beneficio que la obra se vaya tres meses más. Aparte siempre está relacionado con los precios de licitación y, si es sobre un rubro cotizado superajustado, se transforma en pérdida.

¿Qué aportes hicieron ustedes desde la materialización que entiende beneficiaron al proyecto?

Creo que no hubo ninguno, se realizó tal cual se pidió. Lo único que recuerdo fue lo que no estaba previsto del tema de sanitaria. Las alternativas planteadas por la empresa, en general albañilería, se relacionan más con la falta de material que a veces no se consigue en plaza que con un cambio en el proyecto. Eso para esta obra en particular no era viable, como lo fuimos descubriendo ya en las primeras etapas.

¿Cuáles fueron los principales problemas en relación con la ejecución de la envolvente?

Complejidad del armado de la estructura metálica, que era por tramo, con piezas soldadas entre sí en obra. Otro problema: los parasoles, su confección, traslado y montaje.

¿Cuáles fueron las causas de estos problemas?

Es de diseño. La falta de imaginar lo que se está proyectando con la realidad.

¿Qué consecuencias generaron estos problemas en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

Perdió la empresa.

¿Cuáles fueron los imprevistos que surgieron durante la ejecución de la envolvente?

Imprevistos definidos, algo de sanitarias y, además, unos cambios en ubicación de pilotes, pues en terreno se encontró una preexistencia.

¿Qué motivó la generación del imprevisto? ¿Cómo se procedió frente a él?

Causas de imprevistos no se podía conocer, como el caso de preexistencias. El caso de sanitaria fue, sí, una cuestión de omisión de proyecto. Faltaban algunas cámaras de inspección. La empresa lo cotiza sobre el precio de licitación, gestiona con director de obra y este con planta física para ver si se aprueba o no.

¿Que implicó en relación con el plazo, el costo, la calidad y los actores involucrados?

El plazo y el costo aumentaron.

f) Ambiente

¿Qué medidas se tomaron para controlar la emisión de polvos durante la fase de materialización?

No se tomaron.

¿Cómo se controló el nivel de ruidos emitidos al vecindario?

Tampoco se controló.

¿Cómo se gestionó el orden y limpieza de la obra?

Hay un peón designado que hace la limpieza diaria. No teníamos la ISO, pero siempre teníamos tachos para juntar, y luego se tercerizó la recolección de los residuos.

¿Considera que el emprendimiento generó algún tipo de impacto positivo o negativo sobre el medioambiente?

Positivo, porque era un predio donde había arcos de fútbol, pero sin valor urbano y social.

¿Qué tipo de energía consumieron las maquinarias y equipos?

Eléctrica.

¿En el proceso de obra se adoptaron o incorporaron sistemas a base de energías alternativas para la ejecución de la envolvente?

No.

¿Se midió el consumo?

El consumo de controla mensualmente y se abona como parte del contrato. Siempre fue dentro de lo normal para una obra de ese porte.

¿Las aguas pluviales y subterráneas fueron incorporadas como insumo al proceso de obra?

No.

¿En obra se trabajó con una estrategia de planificación de recursos?

No.

Durante la ejecución de los trabajos, ¿se estipularon políticas internas de supresión y recolección de residuos?

No en el período de esa obra en particular, año 2011.

¿Cómo ponderaría el volumen y la carga ambiental de los residuos?

No tengo registro de haber tenido inconveniente con el flujo. Se retiraba con camión o volqueta. No recuerdo que se quejaron por acumulación o algo así. No hubo reclamos ni denuncias, los residuos se retiraban con normalidad de la obra.

¿Cómo fue la gestión con los residuos (valorización de residuos y desarrollo de nuevos materiales, vertido, disposición final)?

Disposición final, y cuando era mucho tercerizábamos con camión.

Envolventes en la obra pública uruguaya reciente

USO Y OPERACIÓN

a) Antecedentes

¿Entiende que es importante la participación del usuario en las etapas de diseño y de ejecución del edificio?

Sí. Ustedes son técnicos, pero la combinación entre el que diseña los lugares donde nosotros vamos a desarrollar nuestra actividad tiene que existir. Uno cuando entra dice "qué bonita", y los que estamos acá adentro al poco tiempo ya quitamos el "bonito". Las cosas bonitas y modernas de ustedes, en la práctica, cuando uno trabaja ocho horas y media acá adentro, tiene que ser pensado desde lo saludable para nuestros oídos. Yo insisto mucho con el sonido, este techo retumba permanentemente. Desde el primer día, divino, parece una escuela privada en la imagen, pero en la práctica para los almuerzos y en los desayunos molesta el ruido.

¿Participó de las instancias de diseño previas?

No creo que nadie de los que estamos acá haya participado.

¿Cómo evalúa que fueron atendidos los requerimientos que surgen del interés de los usuarios?

Llegué a inaugurar la escuela, hice inscripciones en sillas sin mobiliario, sin terminar de limpiar la obra y sé que nunca se habló nada de eso.

¿Considera que la locación definida es adecuada?

Creo que sí, era una necesidad para este lugar. No hemos tenido ningún conflicto con la comunidad. Está perfecto. La comunidad de esta escuela no es la común de tiempo completo. Es una comunidad que económicamente está muy bien, entonces hay mucha gente que se pasó de privada para ahorrarse la cuota, porque mantiene un estatus. Participó una comisión que en los primeros años estaba siempre, eran veteranos que trabajaron mucho para que esta escuela estuviera. En las primeras asambleas estaban y luchaban. Nada que ver con la comisión de fomento.

b) Evaluación de desempeño

¿Entiende que es importante la evaluación que el usuario puede aportar periódicamente en relación con el desempeño del edificio?

Sí, es la manera de mejorar.

¿Prevé participar en futuras instancias de evaluación?

Sí, porque me gusta lo que hago, todo lo que sea para mejorar. Insisto que yo hablo de salud.

¿Conoce si existe algún tipo de política de gestión en referencia al desempeño del edificio durante el uso que involucre a los usuarios o destinatarios finales?

No, no tuvimos nada, pero ahora que ustedes lo dicen me dan ganas de que esté eso y que podamos participar. No sabía que podíamos tener derecho a meter cucharita. Porque comparamos entre nosotros que trabajamos en otras escuelas y nos damos cuenta. En los patios también hay un montón de cosas que no están pensadas para quinientos niños. No tanto en lo estético.

¿Considera que se cumplen con los requerimientos necesarios para un buen desarrollo de las actividades previstas? ¿Encuentra el ambiente un ámbito amigable para desarrollar sus actividades?

No.

¿Cómo evaluaría la variación de temperatura durante el año?

Paso frío, mucho frío, yo tengo la estufa encendida, si no estaría helado. Por eso pusimos aires con la comisión de fomento. Todos los salones tienen aire, pero mi sala y Dirección no. Son para frío y calor, pensando en los extremos de cantidad de niños. Era un sauna cuando hacía calor y, si se abre la puerta por el calor, hay que cerrarla porque no se escucha nada.

¿Siente u observa el ambiente húmedo?

No, pero tenemos evidencia de humedad.

¿La climatización del edificio le resulta suficiente?

No es suficiente, en el comedor se come con frío. Bajamos y nos abrigamos para comer. Es lindo comer en un ambiente agradable, y entre el ruido y el frío no se puede. Funciona con energía eléctrica.

¿Qué cambios propondría referido a cuestiones de acondicionamiento térmico?

No conozco las variedades para aplicar. Si hay un salón que tiene dos paredes de vidrio, por ejemplo, es de sentido común que va a ser un sauna.

¿Cree que es adecuado el nivel de iluminación en los puestos de trabajo?

La iluminación no es en general un problema.

¿Los dispositivos de regulación o control de iluminación natural le resultan fáciles de maniobrar?

Las cortinas son divinas, el sistema es carísimo y coqueto, pero, por ejemplo, no tenemos cómo arreglarlas porque no se consiguen los ganchos, entonces estamos pensando cambiar el sistema a argollas. Todo es muy bonito, pero es caro. Por suerte tenemos la comisión de fomento que ayuda, pero cuando queremos mantener el estilo no podemos, porque todo es muy caro.

¿Existen dificultades en relación con el confort acústico? ¿Hay problemas de ruido en las habitaciones?

Mucha. El techo tiene que ver.

¿Las principales molestias acústicas son causadas por el edificio o de afuera del edificio?

Por ruidos internos. Afuera es tranquilo. No hemos sentido queja de los vecinos.

¿Encuentra al edificio seguro desde el punto de vista físico en el desarrollo de las tareas?

Le tengo miedo a las escaleras, la escalinata y los desniveles. Tenemos niños de cuatro años, y cuando entran a la escuela pueden tener tres. Nunca han transitado por una escalera, todo eso a mí me da miedo. Los de cuatro y cinco años los pusimos en planta baja, pero primero ya está arriba, y nos pasamos un mes o dos enseñando a subir escalera. Son quinientos niños. Esta escuela es de tiempo completo, los niños suben y bajan veinte mil veces. No es el niño que entra al salón, sale y se va. Suben, bajan, desayunan, dejan la mochila, bajan al recreo, luego a las doce bajan de nuevo. Nunca ha pasado nada feo, pero se caen de un cuarto o quinto escalón con las mochilas con rueditas. Es muy peligroso.

¿Considera que en el edificio hay aspectos que atentan contra la seguridad de los usuarios?

Las escaleras y los desniveles son muy peligrosas.

¿Conoce si existe un manual de uso y mantenimiento del edificio?

Desconozco.

¿Qué acciones relacionadas con el mantenimiento del edificio le constan se han realizado?

Temas de humedad. Tuvimos un año de garantía, nos metimos sin tener la habilitación y ahí nos advirtieron que era malo. La humedad es importante. En un salón, hay tanta humedad que no podemos usar bibliotecas, porque en el papel se forman hongos. La biblioteca la usan para cosas que no afecte la humedad. Las cortinas de algunos salones están con hongos.

¿Qué acciones de mantenimiento específico con relación a la cubierta y fachada conoce se han realizado?

Nada.

¿Reconoce posibles patologías o problemas que hayan aparecido durante el uso del edificio?

Esos que nombré, los gruesos. También esto es pequeño, pero las bibliotecas de abajo se están cayendo y las bisagras... no se consigue algo que se adapte al sistema. Se empezaron a acumular, hace tiempo que estamos preocupados por ese tema. Es un compensado, entonces cualquier sistema lo quiebra.

¿Las características de los espacios (materiales, colores, iluminación y proporciones) ejercen una influencia positiva sobre la actividad que se desarrolla en ellos?

Nos cuestionamos el tema patio, porque aún van a ingresar más niños. No sé cómo piensan en la superficie para tiempo completo, tantas horas, que necesitan más lugar para moverse. Me imagino que van a poner algún contenedor. El patio es chico, se chocan, se caen. El niño corre, porque es niño. Falta patio, el comedor se usa y tiene un buen tamaño para otras actividades.

b) Ambiente**¿Considera que el edificio contribuye a la sostenibilidad?**

No.



Maestría en Construcción de Obras de Arquitectura Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de la República



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR