

URBANO *URBAN*

*JOSÉ ANTONIO RAMOS ABENGÓZAR, ÁLVARO MORENO
HERNÁNDEZ, AGUSTÍN TOLEDANO MONTERO, PABLO
J. GUTIÉRREZ CALDERÓN, ANTONIO OLAVARRIETA
ACEBO, SOFÍA HORTELANO MÁRQUEZ, ALBERTO VEIGA
& CÉSAR JIMÉNEZ DE TEJADA BENAVIDES*

EN HORMIGÓN 2023/2024

NÚMERO 5 (2025)

CÁTEDRA BLANCA MADRID

Título clave: En Hormigón

Título del número concreto: urbano / urban

Número de la revista: 5

Fechas de publicación: 2025

Periodicidad: anual

Tipo de recurso: revista

Director: José Antonio Ramos Abengózar

Coordinadores: Álvaro Moreno Hernández, Ana Isabel Santolaria Castellanos

Entidad: Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Editor: Cátedra Blanca Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Diseño gráfico y maquetación: Sílvia de Castro i Català

Impresión: Gráficas Mayan, Madrid

eISSN: 2951-8407

© de la edición: 2025, Universidad Politécnica de Madrid,
Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Cátedra Blanca Madrid
© de las fotografías y textos: los autores

<http://polired.upm.es/index.php/enhormigon>

URBANO
URBAN

5

Introducción

Introduction

José Antonio Ramos Abengózar

9

Palabras nuevas en hormigón

New words in concrete

Álvaro Moreno Hernández

19

Umbráculo en un jardín

A pergola over a garden

Agustín Toledano Montero y Pablo J. Gutiérrez Calderón

25

De la plaza al territorio. Un recorrido a través del paisaje mineral
construido por Aurelio Galfetti en la restauración de Castelgrande

From the square to the territory: a pathway through the mineral landscape
shaped by Aurelio Galfetti in the restoration of Castelgrande

Antonio Olavarrieta Acebo

31

Hormigón biológico

Biological concrete

Sofía Hortelano Márquez

36

Conferencia: “Barozzi Veiga”

Conference: “Barozzi Veiga”

Alberto Veiga

40

Conferencia: “Dos caminos”

Conference: “Two ways”

César Jiménez De Tejada Benavides .estudio_entresitio

45

20º CONCURSO F. J. S. OÍZA

55

TALLER EXPERIMENTAL I

MATERIA Y ESPACIO

69

TALLER EXPERIMENTAL II

HORMIGÓN CONCRETO

INTRODUCCIÓN

INTRODUCTION

El número 5 de la revista EN HORMIGÓN corresponde al curso académico 2023/2024. Está dedicado al hormigón en el ámbito urbano, como otra de sus infinitas variables, propias de un material capaz de dar respuesta a múltiples necesidades y condicionantes.

Este número, como viene siendo habitual es integrador, es decir, no solo se apoya en el carácter integrador de este material, sino que integra en sus páginas los trabajos docentes de los alumnos de los talleres experimentales, el resultado del concurso anual Francisco Javier Sáenz de Oiza, conferencias, obras y artículos donde el hormigón es protagonista. Juntando así a alumnos, profesores, profesionales e investigadores. Todos ellos aportando sus experiencias en sus respectivas facetas. Se hace de esta manera un memorándum anual de los trabajos y actividades de la Cátedra Blanca Çimsa Madrid de la ETSAM.

Dentro de estas actividades están las conferencias anuales a cargo de profesionales destacados y con obras singulares en hormigón. En este curso académico se ha invitado a Cesar Giménez Benavides, profesor de proyectos arquitectónicos de la ETSAM, para exponer el trabajo realizado junto con María Hurtado de Mendoza, ofreciendo un abanico de obras singulares de muy distintas escalas y materialidades, todas conceptualmente claras e impecables. La segunda conferencia fue a cargo de Alberto Veiga, de Barozzi Veiga, que volvía a la escuela tras 12 años en que había sido igualmente invitado por la Cátedra Blanca. En aquel tiempo jóvenes promesas, actualmente siguen siendo jóvenes, pero con una obra singular que ocupa un lugar destacado en el ámbito internacional. A estas conferencias se puede tener acceso a través del código QR insertado en la revista.

Los talleres experimentales I y II, Materia y Espacio y Hormigón Concreto de la ETSAM son la base de la revista. El taller I lo realizan los estudiantes más noveles y son introducidos en la materialidad del hormigón y su capacidad de fabricar trampas para la luz. El taller II forma parte de un proyecto de innovación educativa basado en la interacción del diseño y la industria a través de asientos urbanos, donde los prototipos resultantes son expuestos en el COAM, muy bien documentados, como muestran las páginas siguientes.

El carácter urbano del hormigón en los talleres se extiende a los artículos de este número, demostrando cómo el material es insustituible en los retos a los que se enfrenta.

Sofía Hortelano, alumna del taller II, escribe sobre el hormigón biológico, experimentado en el banco urbano realizado en el curso. Rebajando el PH a través de posos de café y dotando de porosidad al

hormigón se posibilita la creación de musgo y vegetación. Naturalizando un material artificial.

En el paisaje de Aurelio Galfetti en la restauración de Castelgrande, Antonio Olavarrieta incide en la relación entre el monumento, la ciudad y el territorio, en una síntesis entre la pequeña y la gran escala, donde el hormigón se hace piedra en la piedra, pero tallado y geometrizado. El sueño de la piedra de ser trabajada in situ se logra aquí gracias a la nueva piedra que es el hormigón.

El umbráculo y jardín aterrazado realizado por Agustín Toledano y Pablo Gutiérrez en Jaén es un auténtico capricho en la ciudad. Lugar estelar donde la ciudad nos aguarda y nos sorprende, mostrando casi lo impensable. Lugares, que como ellos saben, están desarrollados en la Alhambra y sus alrededores donde existe la misma sensibilidad.

Cierra los artículos el de Álvaro Moreno, donde repasa las obras de hormigón de Madrid de los años 50-60. Todas ellas constituyen “nuevas palabras”, es decir, obras en la ciudad donde el hormigón es capaz de expresar cosas nuevas gracias a su materialidad. Vuelven a ser lugares estelares en el ámbito urbano.

Damos por presentado este número, que sin solución de continuidad ya prepara el siguiente correspondiente al curso 2024/2025 y que al estar asociada a cursos académicos garantiza su resultado y continuidad. Lo que era un comienzo empieza a ser una tradición.

José Antonio Ramos Abengózar

*Profesor Titular de Proyectos Arquitectónicos.
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
Universidad Politécnica de Madrid.*

Director de la Cátedra Blanca Çimsa Madrid.

PALABRAS NUEVAS
EN HORMIGÓN

Álvaro Moreno Hernández

*NEW WORDS
IN CONCRETE*

alvaro.moreno@upm.es
<https://orcid.org/0000-0002-3657-7990>

Doctor Arquitecto. Profesor Asociado.
Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
Universidad Politécnica de Madrid.

Un texto de Javier Carvajal reflexionando sobre la capacidad del hormigón para aportar nuevas palabras, nuevas ideas claras y distintas a la arquitectura, es el detonante para iniciar un recorrido por arquitecturas en hormigón realizadas en Madrid. Junto a las obras maestras de la época dorada del hormigón en torno a los años 60 y 70, se analizan y ponen en relación otras obras, rescatadas por la revisión del plan urbanístico de Madrid al incorporarlas al catálogo ampliado de edificaciones protegidas. Se incorporan así nuevas palabras que ayudan a pensar en las capacidades del hormigón como materia propia de la arquitectura.

Palabras clave: hormigón, estructura, geometría, encofrado flexible, urbano.

ABSTRACT

A text by Javier Carvajal reflecting on the capacity of concrete to bring new words, new clear and different ideas to architecture, is the trigger to start a tour of concrete architecture in Madrid. Along with the masterpieces of the golden age of concrete around the 60s and 70s, other works, rescued by the revision of the urban plan of Madrid by incorporating them into the expanded catalog of protected buildings, are analyzed and put in relation. New words are thus incorporated that help us to think about the capabilities of concrete as an architectural material.

Keywords: concrete, structure, geometry, flexible formwork, urban.

“El hormigón, que para mí siempre ha sido tan sugerente, quiso ofrecer más cosas de las que se pueden hacer con él, más allá de estructuras que se ocultan, o de la obra pública que no es cosa específica de arquitectos.

Quise decirlo así, y ahí está Montesquinza, como palabra suelta, junto a otras palabras sueltas de otros arquitectos.

Porque no demasiadas veces nos dejan decir a los arquitectos, las palabras nuevas y distintas, que pueden aportar a la historia de la Arquitectura, mucho más que los cientos de obras innominadas que nada aportan, más allá del negocio que persigue, al margen de todo compromiso de cultura y de progreso, en la línea de esa admirable aventura de Torres Blancas, nacidas de la conjunción de los ejemplares nombres de Huarte y de Oíza; abriendo el esfuerzo de los arquitectos españoles, nuevos caminos a la aventura de crear nuevas imágenes, y nuevos caminos.”¹

HORMIGONES ÉPICOS

Estas palabras de Javier Carvajal figuran en la placa con la que el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid distingue el edificio de viviendas en la calle Montesquinza, 41 de Madrid, con vuelta a Marqués de Riscal, y con ellas se reivindica la aventura del imaginar y conocer la arquitectura por medio del hormigón.

No es casualidad que esta obra fuera coetánea de sus casas de Somosaguas², unos de los mejores hormigones construidos para lo doméstico, y que demuestran que el trabajo con el material abre nuevos caminos para la arquitectura; en este caso en la ciudad, en lo urbano. Si por un lado Carvajal convierte en hormigón —casi de forma mimética— la solución de terrazas en ladrillo visto con las que un año antes Gutiérrez Soto resuelve las viviendas vecinas en Montesquinza, 39, por el otro, la esquina se realiza con la libertad que permite la educación y el diálogo en la ciudad. Difícilmente podría haber sido realizada en otro material y aunque la articulación se resiente por la incorporación descuidada de máquinas de climatización, no deja de evidenciarse la potencia de la propuesta en un hormigón que va más allá de lo estrictamente funcional. (Fig. 1)



Fig. 1
Edificio de viviendas. (1968) Arquitecto: Javier Carvajal.
Fotografía: Álvaro Moreno.

En ese texto se emparenta directamente con otra obra magna realizada el mismo año a poca distancia: Torres Blancas, de Francisco Javier Sáenz de Oíza en conjunción con Juan Huarte, un cliente excepcional. Esta marca en la ciudad —un edificio de una escala completamente diferente— tiene una doble visión: la

2

Casa Carvajal y Casa García-Valdecasas (1966-68), en Somosaguas, Pozuelo de Alarcón. Premio Fritz Schumacher de la Universidad Técnica de Hannover a la mejor arquitectura realizada en Europa en 1968.

1

Javier Carvajal, *Javier Carvajal*, (Ed. Munilla-Lería, 2020), pág. 92.

de hito urbano que deja un cráter en la unión con el suelo y rasca el cielo alejándose de geometrías puras y esbeltas, y la de casi cueva, en la forma en que cada vivienda se asoma al exterior en un perímetro tan sinuoso. (Fig. 2)



Fig. 2
Torres Blancas. (1968) Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Oíza. Fotografía: Álvaro Moreno.

Habría muchos hormigones posibles para acompañarlas con idéntica intensidad conceptual, aunque con escalas muy diferentes.

Casi coetáneos y en la misma ciudad, no podríamos dejar de pensar en obras de Fisac, Higuera, Chillida...

A Miguel Fisac le debemos la investigación e invención con el hormigón buscando nuevas formas de expresión del material. La solución de vigas hueso en obras maestras como la sala de trabajo del Centro de Estudios Hidrográficos en Madrid o el giro que le da a la misma idea para construir con esas piezas hueso la fachada del edificio para IBM en el Paseo de la Castellana³, fijan en nuestra memoria las posibilidades que un pionero como él supo adivinar en el hormigón. (Fig. 3 y 4)



Fig. 3 y 4
Dcha: Centro de Estudios Hidrográficos. (1963) Arquitecto: Miguel Fisac. Fotografía: Álvaro Moreno. Izda: Edificio IBM. (1969) Arquitecto: Miguel Fisac. Fotografía: Álvaro Moreno.

3

El cambio de posición, por lógica, obliga a disminuir el espesor de hormigón a lo mínimo posible, en este caso 1,5 cm., para posteriormente rellenar la pieza con aislamiento ligero de poliestireno expandido. Fuente: "Edificio IBM en Madrid", Fundación Fisac, último acceso 8 de julio de 2025, en <http://fundacionfisac.com/edificio-ibm-en-madrid/>.

La geometría detenida en el tiempo, que desde 1970 y durante más de quince años quedó varada a orillas del Manzanares y que Antonio López recogió magistralmente en su dibujo Centro de Restauración, es el más avanzado ejemplo de acuerdo entre material y estructura. Pero no es una estructura que sólo soporta, sino una estructura que da forma, una geometría estructurante que sólo se puede soportar conceptualmente en un material como el hormigón. Que con su sola construcción hace presente desde ese mismo momento el edificio completo. A Fernando Higuera y Antonio Miró les debemos que el Instituto del Patrimonio Cultural de España, la Corona de Espinas, siga siendo tan pertinente. (Fig. 5)



Fig. 5
Centro de Restauración. Lápiz sobre papel, 84x100 cm. (1969-70) Autor: Antonio López. Fuente imagen: Instituto De Patrimonio Cultural De España (IPC) – Los Caprichos.

Otra geometría, que también esperó casi una década hasta ver su ubicación definitiva, habla del hormigón como material. El primer hormigón de Eduardo Chillida. No es un hormigón de perfecta ejecución ingenieril, es un hormigón de perfecta ejecución artística que muestra la plasticidad, la heterogeneidad de materiales y su capacidad de integración. No siendo una obra de arquitectura, la indisolubilidad del hormigón y el espacio que crea o desvela —Lugar de encuentros III se llama la obra— no puede ser mejor ejemplo de aspiración. La belleza estética que se deriva de ello es el regalo de una obra de arte urbano que nos pertenece a todos. (Fig. 6)



Fig. 6
Lugar de encuentros III o La sirena varada. (1972) Autor: Eduardo Chillida. Fotografía: Álvaro Moreno.

Estas obras, realizadas en un entorno temporal muy concreto se convierten en las palabras nuevas de esos años 60/70 que son referencia de la arquitectura y de la arquitectura en hormigón en Madrid.

Otras, como la sede de los Laboratorio Jorba — conocida coloquialmente como “La Pagoda”— o las colaboraciones escultóricas en el zoo de Madrid, fueron demolidas unas décadas después o quedaron ocultas tras capas de rocalla, pero permanecen en nuestra memoria a través de imágenes y textos. (Fig. 7 y 8)



Fig. 7

Sede Laboratorios Jorba (1967).

Arquitecto: Miguel Fisac. Derribado en 1999.

Fuente imagen: Fundación Fisac | LABORATORIOS JORBA.



Fig. 8

Recinto de osos pardos, Zoo de Madrid. (1972) Escultor: José Luis Sánchez. Arquitectos: Javier Carvajal y Julián Colmenares.

Fotografía: Julián Colmenares. Fuente imagen: <https://www.cosasdearquitectos.com/2023/07/el-zoo-de-madrid-brutalismo/>

HACIENDO CIUDAD

Una muestra de consideración hacia la arquitectura moderna, la buena arquitectura que ha contribuido a crear ciudad, es la protección urbanística que trata de mantenerla. Si hace treinta años el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997

incorporaba un catálogo de edificios protegidos, en el que en buena medida ya quedaban recogidas las obras citadas anteriormente, la revisión del planeamiento hizo posible en 2021 la incorporación de nuevas arquitecturas a este catálogo. Arquitectura moderna con cualidades que merecen ser contadas, conservadas. Y arquitectura también, cómo no, en hormigón.⁴

Es así como se conocen otra serie de obras que recogen inquietudes complementarias, palabras de otro orden que completan discursos, que ayudan a fijar ideas. No se trata en este escrito de hacer una relación exhaustiva, sino de relacionar otras referencias de la arquitectura en hormigón en Madrid.

Entre los edificios recogidos en la ampliación del catálogo municipal, se encuentran de nuevo obras de Javier Carvajal y de Francisco Javier Sáenz de Oíza.

En el caso del primero, se incorpora una obra muy cercana a la que abría este artículo y que también trata de la resolución de una esquina urbana, aunque desde presupuestos diferentes. En este caso Javier Carvajal y Juan Manuel Ruiz de la Prada, realizan un edificio de oficinas en un entorno residencial materializándolo en prefabricados de hormigón blanco. El empleo de este sistema de cerramiento, el lenguaje de fachada quebrada que se unifica por huecos horizontales profundos que dan forma a las terrazas, la articulación de esquina y la configuración continua de la bandeja de planta baja ceñida a la alineación, son recursos que se emplearán de nuevo en la Torre de Valencia. (Fig. 9)



Fig. 9

Edificio Caracas. (1966-70) Arquitectos: Javier Carvajal y Juan Manuel Ruiz de la Prada. Fotografía: Álvaro Moreno.

4

El Pleno del Ayuntamiento de 27/02/2024, aprobó las modificaciones incorporadas en el expediente de modificación del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997 para la ampliación del Catálogo de Edificios Protegidos. Se puede acceder a la documentación del expediente, entre la que se encuentra las fichas de los edificios catalogados que pueden ser útiles para ampliar información sobre los edificios comentados. Fuente: “Expediente 135-2021-01942”, Visor Expediente Electrónico del Ayuntamiento de Madrid, último acceso 8 de julio de 2025, en https://servpub.madrid.es/ARCHE_FTIVIS-PUB/#/44215/135-2021-01942/a8087130db047c343ce-850b29a0913b40d4df503852c0881d39732c2a9b25dca0ac625051e-b99845eacfc95f8a8ae0a050be8eec8c92ae56fd4be1f925f7cf14

Con la inclusión en el catálogo de esta última, se hace justicia a una obra relegada por consideraciones de otro tipo, pero que se configura como hito en la ciudad. Asomándose al Parque del Retiro, esta torre en hormigón no sólo resuelve su imagen lejana y unas viviendas de calidad, sino que soluciona el encuentro con la ciudad en la escala cercana de calle. Un basamento que toma la altura de las manzanas cercanas construye la esquina mientras que deja un vacío al interior de la parcela y la calle Antonio Acuña. De esta manera, en el entorno cercano, se minimiza la presencia de la torre, a la vez que se permite en las calles secundarias un espacio mayor que el que hubiera resultado de la mera alineación urbana. (Fig. 10)



Fig. 10
Torre de Valencia. (1973) Arquitecto: Javier Carvajal.
Fotografía: Álvaro Moreno.

Por otra parte, la investigación de Oíza en Torres Blancas tiene un precedente en las estructuras circulares orgánicas en cubiertas de hormigón a diferentes niveles para la escuela infantil de la Unidad Vecinal de Batán, en la que a cada aula circular le corresponde un aula exterior o patio de juegos delimitado por una tapia también circular.

Desde otros supuestos, también se acomete el acercamiento a la estructura como generadora de la forma del edificio, no como una estructura que se esconde, sino que se muestra y conforma el edificio.

Una primera muestra muy temprana, de 1957, es el edificio de viviendas en el que Antonio Fernández Alba reinterpreta para un edificio entre medianeras la propuesta que Mies van der Rohe realizase en 1947 para el Promontory Apartment Building en Hyde Park, Chicago. La malla estructural vista de hormigón, en la que los pilares decrecen con la altura y que se completa con paños de vidrio y -aquí- de ladrillo, introduce una cita a la más avanzada arquitectura de su tiempo. (Fig. 11)

Sobre un concurso de 1949, Luis Laorga y Fco. Javier Sáenz de Oíza realizan en 1965 la obra de la Basílica de la Merced, reinterpretando el tipo, como ya hicieran en el santuario de Aránzazu, pero tomando partido de la estructura de hormigón para generar



Fig. 11
Edificio de viviendas. (1957) Arquitecto: Antonio Fernández Alba.
Fotografía: Álvaro Moreno.



Fig. 12
Basílica de la Merced. (1949-1965) Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Oíza. Fotografía: Álvaro Moreno.

tanto el espacio interior como la fachada y pórtico de acceso. En éste se confía al hormigón, como único material, la capacidad expresiva y formal de relación con el exterior. (Fig. 12)

En 1968, ya con el dominio del material y de la prefabricación, Eleuterio Población añade el uso del hormigón de forma novedosa a un nuevo tipo, el edificio de oficinas. Desarrolla para ello un muro de hormigón portante con piezas prefabricadas con huecos verticales sobre las que descansan los forjados de planta. Esta celosía portante, descansa a su vez sobre unas vigas de gran canto y pilonos de hormigón. De esta manera, con sólo unos núcleos interiores de comunicación, se despeja la planta de elementos estructurales permitiendo no sólo la flexibilidad de uso que requieren las oficinas, sino que liberan de trabas a las plantas de sótano para albergar los aparcamientos necesarios. Hacia la ciudad, el cerramiento retranqueado tras la celosía permite una doble fachada que elimina el peso visual del volumen compacto de la manzana. Asimismo, la diferencia de texturas en-

tre celosía (pulida) y elementos de soporte (rugosos) contribuye a aligerar el impacto de la actuación y a mediar en su inserción en la ciudad. (Fig. 13)



Fig. 13
Edificio Beatriz (1968)
Arquitecto: Eleuterio Población.
Fotografía: Álvaro Moreno.

En este apartado de obras conformadas por la estructura es conveniente destacar una última referencia, quizás menor por el alcance de la actuación, pero que avanza la manera diferente de pensar con la que Fernando Higuera acomete sus encargos. Se trata de la fachada de una residencia de mayores que se articula por medio del pliegue del balcón, anunciando las estructuras de edificios más complejos que estaban por venir. (Fig. 14)



Fig. 14
Residencia de mayores. (1961-62) Arquitectos: Fernando Higuera, Juan Pedro Capote y José Serrano-Suñer.
Fotografía: Álvaro Moreno.

Cómo no, entre las obras recogidas en la ampliación del catálogo de edificios protegidos figuran obras de Miguel Fisac.

En algunas de ellas, como en los pabellones para los Laboratorios Alter, ensaya versiones de sus vigas hueso para crear marquesinas, y en otras como en el colegio de la Asunción en el Cerro del Aire, avanza su uso en cubierta, anticipando la que será su gran obra con este sistema, la sala de trabajo del Centro de Estudios Hidrográficos.

Pero también en esta revisión se recuperan obras en las que inventa y elabora sus encofrados flexibles.

“El hormigón, que considero el material de construcción más actual, como se vierte en moldes, la textura obtenida es la de las paredes del molde. Como ordinariamente esos moldes se hacen de tablas de madera, se suele considerar como la textura más adecuada, la propia de la madera, de ahí que hayamos procurado en muchos paramentos de muros de hormigón el conseguir unas texturas con las huellas de las vetas de la madera. Durante bastante tiempo he estado pensando cómo se podría conseguir una textura que dejará la huella de que aquello tenía antes un estado pastoso, que se vertió en un molde y procurar que el material flexible en el que se echara fuera muy pulido y completamente liso...”⁵

En concreto, se incorpora la primera obra en la que utiliza este sistema, el hospital para la fraternidad MUPAG (actual MUPRESPA), y también un edificio de uso religioso, la parroquia Nuestra Señora Flor del Carmelo en el Barrio del Pilar, que coincide con el registro de la tercera patente del sistema de fabricación de elementos de fachada para la construcción. En ellas pasa de la intuición del encofrado flexible como soporte del hormigón a la incorporación de figuras geométricas repetidas y el uso de plastificantes y vibración del encofrado para un correcto hormigonado.⁶ (Fig. 15 y 16)

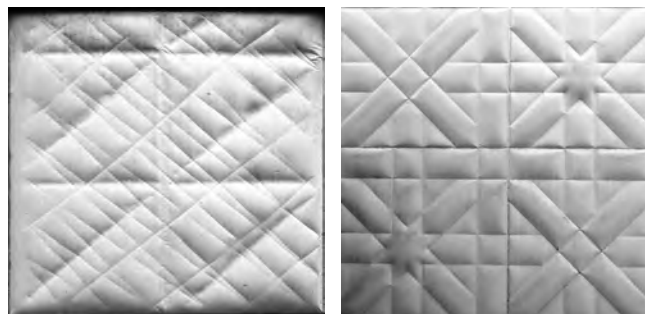


Fig. 15 y 16
Dcha: Fraternidad MUPRESPA. (1969-73) Arquitecto: Miguel Fisac. Fotografía: Álvaro Moreno. Izda: Iglesia de Ntra.Sra. de la Flor del Carmelo. (1983) Arquitecto: Miguel Fisac.
Fotografía: Álvaro Moreno.

Con otras orientaciones y diseñadas por otros arquitectos, también se incorporan edificios relevantes de carácter religioso, que contrastan en intenciones y presencia urbana.

Por un lado, la escala urbana de la iglesia de

5

Comentario de Miguel Fisac recogido en Francisco Arqués, *Miguel Fisac* (Ediciones Pronaos SA, 1996), pág. 249-250.

6

Javier Pinilla Melo, David Sanz Arauz, Francisco Arqués Soler, Javier Larrea Arina y Francisco de Asís Esteban Aguado, “Los Laboratorios de El Encín, ejemplo de los hormigones flexibles de Miguel Fisac.” en *Congreso Nacional de Historia de la Construcción (9. 2015)*, (Instituto Juan de Herrera, 2015), pág. 1330.

Nuestra Señora del Rosario de Filipinas, de Cecilio Sánchez-Robles, trata de acercarse a la escala del feligrés por medio de las bandejas de hormigón en voladizo que abocinan el espacio de acceso. El interior despojado destaca la materialidad del hormigón y el dramatismo de la luz concentrada que caracteriza el espacio. (Fig. 17)



Fig. 17

Iglesia de Ntra. Sra. de Filipinas y Convento PP. Dominicos. (1967-70) Arquitecto: Cecilio Sánchez-Robles. Fotografía: Álvaro Moreno.

Por el otro, las capillas del Convento de Santa Catalina de Siena y del Colegio Santa María de Yermo, dos obras de Fray Coello de Portugal, muestran un espacio diferente. Las cubiertas recurren a la geometría reglada de superficies simples (pliegues planos de pirámides invertidas) o complejas (paraboloides hiperbólicos) para apoyar en muros perimetrales del recinto y liberar de soportes el interior. Los apoyos puntuales permiten la entrada de luz natural difusa a través de vidrieras, lo que aporta una levedad satisfactoria al espacio.

Terminaríamos este recorrido con una actuación de mayor escala en la trama de la ciudad, al crear una nueva calle que la atraviesa, la continuación de la calle Santa Cruz de Marcenado. Se trata de la cooperativa de viviendas militares en Alberto Aguilera proyectadas por Fernando Higuera y Antonio Miró. Aquí la actuación va más allá del edificio o la manzana, al crear una porción de ciudad, un interior de la actuación que es un exterior urbano. Formalmente recupera la terraza continua y los elementos tradicionales de jardinería integrados en el diseño, creando la imagen del edificio. La potencia de las bandejas de terrazas con el borde curvo y las jardinerías voladas realizadas en hormigón blanco, se hace amable al lle-

gar al suelo, al ordenarse la materia en estructuras dobles que apoyan liberando el espacio para usos comunes o comerciales a calle. (Fig.18)



Fig. 18

Cooperativa de viviendas para militares. (1968). Arquitectos: Fernando Higuera, Antonio Miró y Carlos García. Fotografía: Álvaro Moreno.

Para seguir estas obras en un paseo por Madrid, se indica su ubicación en un plano.

PALABRAS NUEVAS

Este artículo no recorre todas las obras de hormigón presentes en la ampliación del catálogo de edificios protegidos, pero sí las suficientes como para reconocer dos temas de trabajo recurrentes: la manifestación del hormigón como ordenador de la forma del edificio de múltiples maneras y su conversión en materia que se investiga por su condición plástica, alterando las premisas constructivas para obtener nuevos resultados.

La época en la que se realizaron estos edificios, los años 60 y 70 fundamentalmente, es la época dorada en la producción en hormigón —no sólo en España, sino en toda Europa— aunque su búsqueda no es tan distinta de la actual cuando se trata de hacer algo más que las estructuras que sencillamente se ocultan.

Si bien ahora la componente medioambiental es determinante —la investigación en el material es campo abierto en el que la industria no cesa de incorporar mejoras—⁷, en la relación con la ciudad, en un momento en que otros materiales toman protagonismo, es el momento del hormigón para construir nuevas palabras apoyadas en aquellas otras que nos legaron nuestros mayores.

7

Estas iniciativas de la industria cementera española persiguen el objetivo de alcanzar la neutralidad carbónica en 2050 fijado por la Comisión Europea. Fuente: "Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050", Oficemen Agrupación de fabricantes de cemento de España, último acceso 8 de julio de 2025, en <https://www.oficemen.com/wp-content/uploads/2020/12/Hoja-de-ruta-del-cemento-neutralidad-clim%C3%A1tica-en-2050.pdf>



22

20

17

19

14

6

23

3

23

10

1

7

15

21

5

13

11

16

9

4

12



1. Edificio de viviendas. C/ Montesquinza, 41. (1968) Arquitecto: Javier Carvajal. (Fig. 1)
2. Edificio de viviendas. C/ Montesquinza, 39. (1967) Arquitecto: Luis Gutiérrez Soto.
3. Torres Blancas. Av. América, 37. (1968) Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Oíza. (Fig. 2)
4. Centro de Estudios Hidrográficos. Pº Bajo de la Virgen del Puerto, 3 (1963) Arquitecto: Miguel Fisac. (Fig. 3)
5. Edificio IBM. Pº Castellana 4. (1969) Arquitecto: Miguel Fisac (Fig. 4)
6. Instituto de Patrimonio Cultural de España. C/Pintor El Greco, 4. Ciudad Universitaria, Madrid (1967-88). Arquitectos: Fernando Higueras y Antonio Miró. (Fig. 5)
7. Lugar de encuentros III o La sirena varada. Museo de escultura al aire libre. Pº. Castellana, 40. (1972) Autor: Eduardo Chillida. (Fig. 6)
8. Sede Laboratorios Jorba. C/Josefa Valcárcel, 30. (1967) Arquitecto: Miguel Fisac. Derribado en 1999. (Fig. 7)
9. Recinto de osos pardos, Zoo de Madrid. Casa de Campo, Madrid (1972) Escultor: José Luis Sánchez. Arquitectos: Javier Carvajal y Julián Colmenares. (Fig. 8)
10. Edificio Caracas. C/ Fernández de la Hoz, 12. (1966-70) Arquitectos: Javier Carvajal y Juan Manuel Ruiz de la Prada. (Fig. 9)
11. Torre de Valencia. C/ O'Donell, 6. (1973) Arquitecto: Javier Carvajal. (Fig. 10)
12. Escuela Infantil de la U.V. Batán. C/ San Roberto, 11. (1963-68) Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Oíza.
13. Edificio de viviendas. C/Martín de los Heros, 21. (1957) Arquitecto: Antonio Fernández Alba. (Fig. 11)
14. Basílica de la Merced. C/ Edgar Neville, 23. (1949-1965) Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Oíza. (Fig. 12)
15. Edificio Beatriz C/ Ortega y Gasset, 29. (1968) Arquitecto: Eleuterio Población. (Fig. 13)
16. Residencia de mayores. C/ Doctor Esquerdo, 63. (1961-62) Arquitectos: Fernando Higueras, Juan Pedro Capote y José Serrano-Suñer. (Fig. 14)
17. Pabellones Laboratorios Alter. C/ Mateo Inurria, 30. (1960) Arquitecto: Miguel Fisac.
18. Colegio Asunción. C/ Asunción Cuestablanca, 11. (1965) Arquitecto: Miguel Fisac.
19. Fraternidad MUPRESPA. C/ Madre de Dios, 44. (1969-73) Arquitecto: Miguel Fisac. (Fig. 15)
20. Iglesia de Ntra. Sra. de la Flor del Carmelo. Avda. Ferrrol, 49. (1983) Arquitecto: Miguel Fisac. (Fig. 16)
21. Iglesia de Ntra. Sra. de Filipinas y Convento PP. Dominicos. C/ Conde de Peñalver, 40 (1967-70) Arquitecto: Cecilio Sánchez-Robles. (Fig. 17)
22. Convento Santa Catalina de Siena. C/ Leonor de Austria, 2. (1965-68) Arquitecto: Fray Coello de Portugal.
23. Colegio Santa María de Yermo y Residencia Universitaria Santa María del Pino. C/ Gaztambide, 91. (1958-67) Arquitecto: Fray Coello de Portugal.
24. Cooperativa de viviendas para militares. C/ Alberto Aguilera y C/ Santa Cruz de Marcenado (1968). Arquitectos: Fernando Higueras, Antonio Miró y Carlos García. (Fig. 18)

Arqués, Francisco. *Miguel Fisac*. Ediciones Pronaos SA, 1996

Carvajal, Javier. *Javier Carvajal*. Ed. Munilla-Lería, 2020.

Fundación Fisac. “*Edificio IBM en Madrid*”. Accedido 8 de julio de 2025. <http://fundacionfisac.com/edificio-ibm-en-madrid/>

Oficemen Agrupación de fabricantes de cemento de España. “*Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050*”. Accedido 8 de julio de 2025. <https://www.oficemen.com/wp-content/uploads/2020/12/Hoja-de-ruta-del-cemento-neutralidad-clim%C3%A1tica-en-2050.pdf>

Pinilla Melo, Javier, Sanz Arauz, David, Arqués Soler, Francisco, Larrea Arina, Javier and Esteban Aguado, Francisco de Asis. “*Los Laboratorios de El Encín, ejemplo de los hormigones flexibles de Miguel Fisac*.” en Congreso Nacional de Historia de la Construcción (9. 2015). Instituto Juan de Herrera, 2015.

Visor Expediente Electrónico del Ayuntamiento de Madrid. “*Expediente 135-2021-01942*”. Accedido 8 de julio de 2025. https://servpub.madrid.es/ARCHE_FTVIS-PUB/#/44215/135-2021-01942/a8087130db047c343ce-850b29a0913b40d4df503852c0881d39732c2a9b25dca0ac625051e-b99845eacfc95f8a8ae0a050be8ecc8c92ac56fd4be1f925f7cf14

UN UMBRÁCULO SOBRE
UN JARDÍN

Agustín Toledano Montero y Pablo J. Gutiérrez Calderón

*A PERGOLA OVER A
GARDEN*

Arquitecto

a.toledano@toledanogutierrez.com

Doctor Arquitecto

Profesor Sustituto Interino, E.T.S.A. Universidad de Granada.

p.gutierrez@ugr.es

<https://orcid.org/0000-0001-6697-165X>

El proyecto aborda la recuperación de un jardín aterrazado en el casco histórico de Jaén, ejemplo de la herencia hispanomusulmana integrada en el paisaje urbano. A través de un análisis del lugar, se propone una intervención respetuosa que conserva los restos arqueológicos, la topografía, los recorridos y el carácter íntimo del espacio interior. El jardín, estructurado en terrazas y vinculado a la arquitectura doméstica, incorpora elementos tradicionales como el uso del agua, la vegetación frutal y el recogimiento visual. La actuación se completa con un umbráculo escalonado que acompaña el tránsito, integrando un auditorio y un espacio polivalente dentro de un entorno patrimonial.

Palabras clave: patrimonio, jardín, hormigón, domesticidad, topografía.

ABSTRACT

The project addresses the recovery of a terraced garden in the historic center of Jaén, an example of Hispano-Muslim heritage integrated into the urban landscape. Through a sensitive site analysis, the proposal preserves archaeological remains, topography, circulation routes, and the intimate character of the interior space. The garden, structured in terraces and linked to domestic architecture, incorporates traditional elements such as water management, fruit-bearing vegetation, and visual seclusion. The intervention is completed with a stepped pergola that guides movement, integrating an auditorium and a multipurpose space within a culturally valuable environment.

Keywords: heritage, garden, concrete, domesticity, topography.

UN UMBRÁCULO SOBRE UN JARDÍN

Escondido, velado tras la reja que cierra un adarve del casco histórico de Jaén, una sucesión de terrazas delata un jardín interior. Entender este proyecto es entender la escarpada topografía y la escala del lugar: íntimo, cerrado, introvertido. Pasear por el recodo del jardín mientras se asciende nos permite reconocer el lugar.

El escalonamiento sobre un pronunciado terreno origina un jardín disgregado, con pequeñas terrazas que no permiten ser paseadas, pero con el tamaño suficiente para ser observadas mientras se accede lentamente hasta la cota superior.

Desde la calle Elvín, los pequeños muretes de contención de las terrazas nos muestran un jardín vertical, pintoresco, que confieren al lugar una seña de identidad propia y singular que consideramos importante mantener y revalorizar. Cuidar los diferentes niveles horizontales, las visiones escalonadas de cada jardín escondido a la vista, y las medianerías que rodean el solar serán puntos referentes sobre los que trabajar.

Es importante destacar la visión que se tiene del solar tanto desde la calle Elvín, zona más deprimida de la parcela, como desde la última terraza a cota de la calle Vicario, donde sorprenden las vistas abiertas hacia el norte con la imagen de la depresión del Guadalquivir sobre un mar de olivos, insinuando al fondo Sierra Morena.

Este ver y no ser visto, dota a este espacio de una singularidad especial dentro del casco histórico, que se presenta dentro de la densificación construida como espacio abierto que proteger y potenciar: un jardín morisco a recuperar, un vacío dentro de la trama compacta que revalorizar, atendiendo a la influencia hispanomusulmana que tiene su huella y presencia en este jardín.¹ (Fig. 1)



Fig. 1
Jardines de la calle Elvín, Jaén.

ANÁLISIS DE UN JARDÍN MORISCO.

(Referencia obligada para el entendimiento del solar)

Debemos escuchar los ecos de la cultura hispanomusulmana en un elemento tan perecedero como el jardín. Sin duda, el conocimiento, el gusto y el desarrollo del jardín puede considerarse una de las grandes aportaciones y posiblemente la más sutil y sugerente que los musulmanes incorporan a una tipología edificatoria en ladera, aterrazada, con vivienda aislada que se cierra al exterior, para, introvertida, abrirse a su interior.

Encontramos como precedentes el jardín huerto nazarita, dando lugar a un fenómeno tan peculiar como los cármenes granadinos: su disposición y la forma de resolver la accidentada topografía del terreno mediante terrazas configurará el sentido más

1

Carmen Márquez, *El jardín andalusí: agua, arquitectura y paisaje*. (Granada: Fundación El legado andalusí, 2005), pág. 10-45.

íntimo del jardín, su vivencia, su cuidado y su utilidad². Éste se convertirá en un elemento fundamental de la casa y se incorporará plenamente a ella. Esta tradición islámica de construcción de jardines con terrazas permitió que se popularizara la técnica de establecer el jardín en varios niveles formando terrazas que no tenían que ser excesivamente grandes si el terreno era suficientemente aprovechado: se podía crear una sensación de aislamiento y bienestar muy intensa. Además, el carácter utilitario, privado e íntimo de los jardines hizo que pudieran ser adoptados por toda la población, eliminando la componente de ostentación que este elemento pudiera tener a favor de su mera utilidad como huerto de frutales.

La compartimentación del espacio, la división en diferentes unidades que se van a ajardinar, plantar o dedicar a huerto y la capacidad de adaptación a estrechas franjas de terreno separadas por fuertes desniveles será una de las características peculiares que presentan.

La adecuación espacial del terreno, de fuerte pendiente, es una constante. Con ella se trata de conseguir una fluida transición entre interiores y exteriores haciendo del jardín una continuación de la casa, que se delimita y estructura como una dependencia más. El carácter básicamente utilitario del jardín domina sobre el ornamental, sin disminuir su sentido espacial de recreo de la vivienda.

Una característica notable, debido al clima donde se desarrolla, es el empleo del agua que se recoge en estanques situados en las terrazas superiores para desde ellos y mediante canalizaciones, distribuir las por todo el jardín. Esta distribución se hace normalmente por canales descubiertos, obteniéndose con un mínimo caudal un gran aprovechamiento material. El culto tradicional al agua en el mundo hispanomusulmán -y su disfrute- quedará así reflejado, originando un microclima natural en el interior del recinto.³

La vegetación se dispone valorando la función individual del árbol o la planta sin una aparente planificación previa, pero respondiendo a unas normas que, consiguiendo la sensación de vergel, sea realmente productivo. Los árboles son frutales en su mayoría, existiendo ejemplares que a su vez actúan como ornamento como el granado, el almendro, el laurel... los espacios se ordenan formando rincones arbolados, zonas de sombra y estancia, muchos en torno a estanques, con paseos entre frutales o emparados sobre los muros o paredes divisorias donde se sitúan grandes masas verdes de enredaderas o parras.

2

Leopoldo Torres Balbás, "Jardines hispano-musulmanes". Al Andalus, nº1 (1930), pág. 63-78.

3

Rafael Eguaras Ibáñez. *El jardín islámico: origen, simbolismo y función*. (Granada: Univ. Granada, 2000), pág. 59.

Indudablemente, desde el punto de vista de su composición vegetal, la característica que define a este tipo de jardín va a ser la conjunción de especies ornamentales con utilitarias, apareciendo junto con el ciprés, el laurel, y el magnolio, los guindos, las higueiras, los perales, los ciruelos, los granados, las rosas y claveles en sus terrazas más estrechas.

El interés y el mantenimiento de estos jardines procede del cuidado directo y personal de cada dueño; la pérdida de su carácter utilitario, cuando dejan de ser necesarios para el mantenimiento de la familia hace que muchos de ellos se abandonen perdiendo su unidad y su intención de vergel, quedando sólo su estructura aterrazada, árboles frutales y alguna planta de adorno.

El carácter doméstico del jardín es dominante. Su mayor o menor desarrollo va a depender de la capacidad de entender el vergel hispanomusulmán por parte de los moradores de la casa.

Es este espacio, dentro del casco histórico de Jaén, un remanente histórico del jardín hispanomusulmán, reducto de un espacio acotado donde la intimidad y el recogimiento deben prevalecer sobre la futura intervención, que deberá adaptarse al jardín y proponer su recuperación, con respeto, para integrarlo dentro de un programa de acusada complejidad que participará de estos espacios exteriores como diálogo con la tipología ya estudiada, analizando el interior de la edificación y su relación con el exterior, con su jardín. (Fig. 2 y 3)



Fig. 2 y 3

Antes y después de la intervención. Casco histórico de Jaén.

CLAVES DE LA ACTUACIÓN: (un espacio dotacional bajo un umbráculo)

La actuación propuesta se basa en la recuperación del jardín y puesta en valor de los recorridos ascendentes. Sin perder la configuración actual de la entrada, con la puerta enrejada y escaleras ascendentes al frente, se diseñan espacios de descanso que integran los restos arqueológicos aparecidos, y a modo de terrazas cubiertas, se disponen nuevos espacios desde los que disfrutar del jardín, conectándose a la circulación exterior del conjunto.

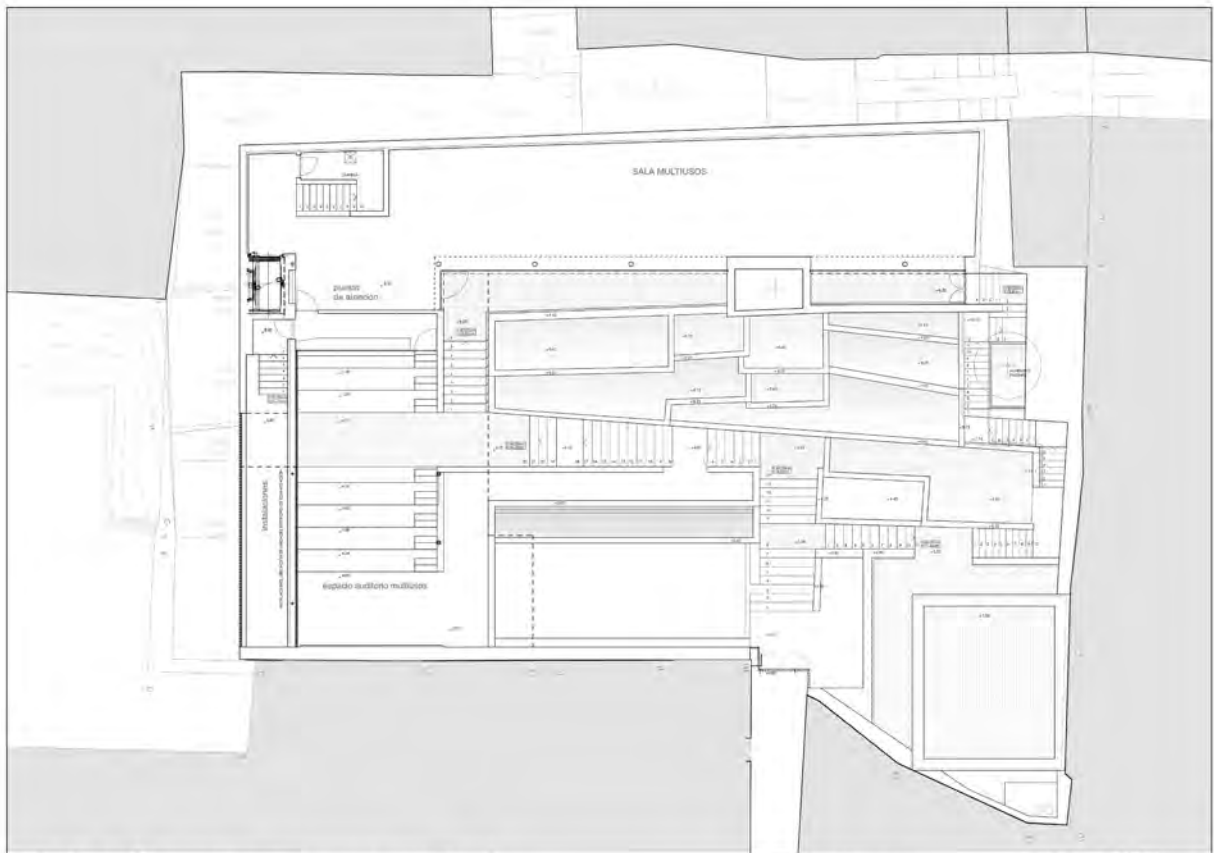
La situación y características topográficas del terreno, de acusada pendiente, con el jardín aterrazado, nos lleva a plantear una sala polivalente tipo auditorio en graderío, asentándose sobre la ladera, aprovechando los recursos que el solar nos propone, integrando el jardín dentro de este espacio. Su ubicación se plantea en el lado Este del solar. Esta decisión es importante ya que por un lado protegemos el jardín existente, edificando en la zona de solar que se encuentra deteriorada con restos de edificaciones que han alterado la configuración del jardín, y por otro nos permite cuidar la medianería que presenta el solar hacia la calle las Cumbres. Actualmente es

un muro de contención poco cuidado y degradado, donde se prevé una posible conexión con el tejido urbano. Nuestra actuación iguala las cotas exteriores e interiores para permitir un futuro acceso, adecentar el talud, generando fachada hasta ahora inexistente.

Es en este punto donde consideramos necesario colocar un elemento de conexión que registre todos los niveles de la actuación, diseñando un ascensor que permite de un modo sencillo acceder a cada terraza, implantándose en el proyecto de manera natural, sin necesidad de realizar una intervención agresiva tanto en impacto visual como de desmonte de terreno necesario para conectar la cota 0.00 hasta la cota +12.00m. (Fig. 4 y 5)

El ascensor permite el acceso a todo el conjunto, desde la zona de entrada al auditorio, comunicación con la sala polivalente, y subida a la terraza mirador. Como alternativa se proyecta la posibilidad de realizar estos recorridos desde el exterior, disfrutando del jardín bajo la cubierta umbráculo.

A una cota superior, una vez estudiado el auditorio, en su terraza correspondiente se accede a la entrada de la sala polivalente. Planteada como una terraza más, pero semienterrada, ésta se sitúa en la



Jardín de tipología morisca y equipamiento cultural

Arquitectos: Agustín Toledoano Méndez
Félix J. González Calderín

PLANO DE PLANTA COTA +8.32
Calle Elvira, Jara

Fig. 4
Planta cota +8m.

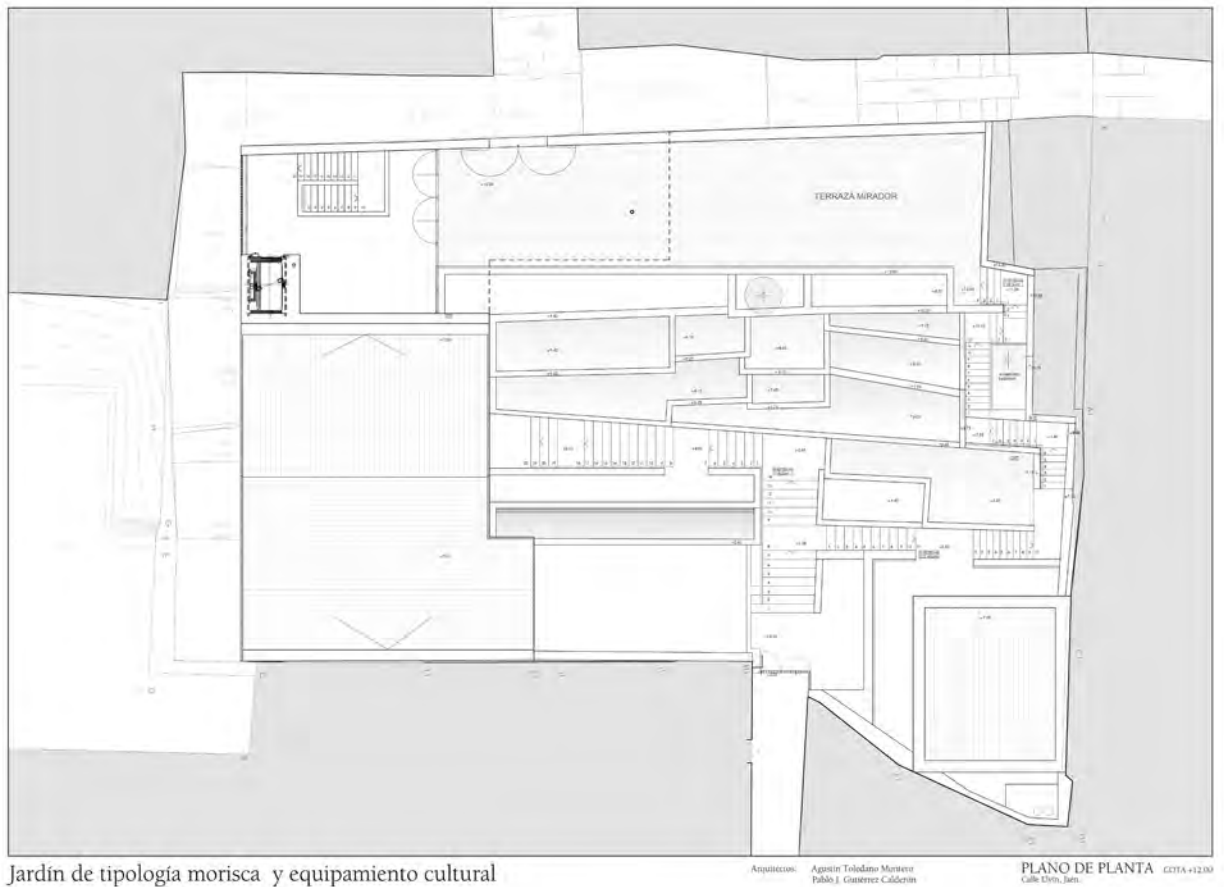


Fig. 5
Planta cota +12m.

zona superior de la parcela, enfatizando así el carácter ascendente que presenta el jardín. El recorrido a través de las terrazas nos va desvelando poco a poco el espacio dotacional que no deja de ser una terraza excavada y cubierta, pasando desapercibido en favor de las vistas que van apareciendo según ascendemos: la sucesión de paratas ajardinadas junto a la imagen del entorno (torre del Concejo de San Juan, Catedral...)

Para finalizar el recorrido, una última terraza se asoma al conjunto histórico. Conectando y cosiendo las circulaciones desde la cota más deprimida hasta la cota superior, con salida hacia una de las zonas más deterioradas del casco histórico buscando su regeneración, se abre una gran terraza abierta al jardín, mirador, coincidiendo con la cubierta de la sala multifuncional.

Toda la intervención se plantea como una lectura del lugar, atendiendo al jardín aterrazado como elemento principal y configurador del proyecto (lo

estereotómico) sobre el que aparece un umbráculo de sombra que recoge toda la actuación (lo tectónico), no pudiéndose hablar de cubierta, puesto que no es la coronación de un edificio, sino del acompañamiento de un tránsito o recorrido⁴, bajo el cual se desarrolla una actuación que ha nacido de las preexistencias. (Fig. 6)



Fig. 6
Jardín aterrazado y cubierta del equipamiento cultural.

⁴
Aldo Rossi, *La arquitectura de la ciudad*. (Barcelona: Gustavo Gili, 1966), pág. 134.

Eguaras Ibáñez, Rafael. *El jardín islámico: origen, simbolismo y función*. Granada: Universidad de Granada, 2000.

Márquez, Carmen. *El jardín andalusí: agua, arquitectura y paisaje*. Granada: Fundación El legado andalusí, 2005.

Rossi, Aldo. *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili, 1966.

Torres Balbás, Leopoldo. "Jardines hispano-musulmanes". *Al-Andalus*, 1 (1930): 63–78.

DE LA PLAZA AL TERRITORIO.
UN RECORRIDO A TRAVÉS DEL
PAISAJE MINERAL CONSTRUIDO
POR AURELIO GALFETTI EN LA
RESTAURACIÓN DE CASTELGRANDE

Antonio Olavarrieta Acebo

*FROM THE SQUARE TO THE
TERRITORY: A PATHWAY THROUGH
THE MINERAL LANDSCAPE SHAPED
BY AURELIO GALFETTI IN THE
RESTORATION OF CASTELGRANDE*

antonio.olavarrieta@estudiantes.uva.es
<https://orcid.org/0009-0004-2551-0274>

Arquitecto. Doctorando.
Universidad de Valladolid.

El artículo explora la visión territorial y transformadora de Aurelio Galfetti en el proyecto de restauración de Castelgrande. A través de una narrativa telescópica que transcurre desde lo urbano a lo geológico, Galfetti redefine la relación entre monumento, ciudad y territorio, creando un paisaje dialéctico entre naturaleza y arquitectura. El acceso contemporáneo, concebido como un recorrido interior por la roca, revela una nueva dialéctica entre el hormigón y el paisaje mineral. Esta intervención trasciende lo meramente funcional al construir un verdadero paisaje caracterizado por la singularidad geológica de la colina y la materialidad contemporánea de su arquitectura.

Palabras clave: restauración arquitectónica, paisaje, hormigón, Castelgrande, Aurelio Galfetti.

ABSTRACT

The article explores Aurelio Galfetti's territorial and transformative vision in the restoration project of Castelgrande. Through a telescopic narrative that moves from the urban to the geological, Galfetti redefines the relationship between monument, city, and territory, creating a dialectical landscape between nature and architecture. The contemporary access, conceived as an interior journey through the rock, unveils a new dialectic between concrete and the mineral landscape. This intervention transcends mere functionality, constructing a landscape defined by the geological singularity of the hill and the contemporary materiality of its architecture.

Keywords: architectural restoration, landscape, concrete, Castelgrande, Aurelio Galfetti.

Quien hoy en día visita Bellinzona se encuentra con un paisaje donde lo construido por el hombre se fusiona con lo elaborado por la naturaleza, dando lugar a una síntesis entre lo natural y lo artificial. En la actualidad, quien decide visitar la más icónica de sus arquitecturas medievales —la fortaleza de Castelgrande— queda asombrado por una perspectiva significada por la verticalidad de las torres Bianca y Nera, el sistema amurallado que desciende desde lo alto de la colina y por la materialidad de la roca desnuda sobre la que se asienta. (Fig. 1)



Fig. 1
Castelgrande desde Sasso Carbaro. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.

Sin embargo, esto no siempre fue así (Fig. 2). El singular paisaje que hoy se contempla es el producto de una larga serie de transformaciones urbanas¹, así como fruto de un intenso proceso de recuperación del significado del monumento iniciado a comienzos del siglo xx. Sin embargo, el paisaje actual, formado por la arquitectura de Castelgrande, los viñedos en la vertiente sur y la roca que se extiende desde lo alto de la colina a la ciudad es el resultado de la visión crítica y contemporánea del arquitecto Aurelio Galfetti (1936-2021).



Fig. 2
Transformación de Castelgrande.
De arriba hacia abajo. Bellinzona 1944 / 1965 / 1980.
Fuente: SwissTopo

1

La transformación urbana de esta área puede observarse claramente a través de las distintas imágenes históricas de la ciudad. La actual Piazza del Sole, conocida en el pasado como la puerta de Codeburgo o Piazza a Porta Ticinese, es el resultado de un proceso de demoliciones progresivas que reconfiguraron su espacio.

Tras una sucesión de significativas e intensas transformaciones, orientadas a restaurar “el valor histórico” del monumento² pero carentes de contenido funcional, a inicios de la década de 1980 comenzará una nueva etapa para el monumento y la ciudad de Bellinzona. La búsqueda de la *inserción del monumento restaurado en la vida de la ciudad*³ se convertirá en el objeto de reflexión a partir del cual Galfetti desplegará su proyecto. A partir de este condicionante, la restauración contemporánea de Galfetti, bajo el lema *Conservar=Transformar*, construirá una nueva relación entre el monumento, la ciudad y el territorio, a partir de dos estrategias: primero, transformar el significado del monumento caracterizándolo como parque urbano; y segundo, crear un recorrido contemporáneo que lo dotase de un itinerario accesible desde la ciudad.

Será la segunda de estas estrategias la que sin duda conducirá a Galfetti a reflexionar sobre “la naturaleza profunda del Lugar que, en el trascurso del tiempo, fue inicialmente una roca y luego un asentamiento sumergido por la vegetación y por la obra del hombre”⁴. De este modo, pensado como una narrativa a lo largo de las memorias del lugar, el acceso contemporáneo a Castelgrande se plantea como un

recorrido que “organiza todo el espacio y da forma a la materia (...) un camino en el interior de la montaña, para conectar el nivel de la plaza con el del castillo en la cima de la colina”⁵. En este transitar desde la plaza al territorio, la construcción de una promenade ofrece a Galfetti la oportunidad de trascender las necesidades funcionales para construir una sucesión de espacios fuertemente caracterizados.

En el inicio de este recorrido (Fig. 3), desde una esquina de la Piazza del Sole, el visitante es guiado a acercarse a la fortaleza por la presencia de un hueco anómalo y de reducidas dimensiones. Ubicado en un fragmento de la muralla historicista, al atravesarlo se nos presenta una perspectiva diagonal construida por la sutil geometría de la solera que forma el pavimento y un umbral abocinado de hormigón.

Tras este breve paso, la vida urbana es dejada atrás. El espacio urbano es sustituido por un paisaje sublime; un angosto espacio (Fig. 4) caracterizado por la crudeza material de la roca, la expresividad del hormigón armado y la *atracción que ejerce el abismo*⁶.

En este punto iniciático, en la llamada Piazzetta della Valle, se nos sitúa frente a una gruta que, además de dar acceso a la fortaleza, nos ofrece la posibilidad de “retroceder más de mil años, un regreso a



Fig. 3
Acceso a Castelgrande desde Piazza del Sole. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.



Fig. 4
Gruta hacia el interior de la roca Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.



Fig. 5
Gruta de acceso desde la Piazzetta Della Valle. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.

2

Con motivo del 150 aniversario del Cantón del Ticino, en 1950, se realizaron en Castelgrande importantes trabajos de restauración. Entre ellos, destacan las intervenciones realizadas por el arquitecto Max Alioth, cuyo objetivo principal fue “devolver al castillo su esplendor original” transformando significativamente el aspecto del monumento.

3

Pini-Legobbe, A., Pini, V. Y Bertelli, C, *Il divenire di un restauro* (Milán: Skira, 2006): pág. 83.

4

Pini-Legobbe, A., Pini, V. Y Bertelli, C, *Il divenire di un restauro*, pág. 78.

5

Aurelio Galfetti, “*Progetti per la città di Bellinzona*,” (2016): pág. 38.

6

Rafael Argullol, *La atracción del abismo: un itinerario por el paisaje romántico* (Barcelona: Acantilado, 2006): pág. 11.

los orígenes geológicos de la colina (...) que permite al visitante retroceder en el tiempo y penetrar en la naturaleza íntima del lugar⁷⁷.

Inmersos en esta perspectiva, la dimensión urbana se une a la geológica (Fig. 5) a través de una intervención caracterizada por la reducida escala del espacio, el color negro del gneis, el empleo del hormigón y la humedad del ambiente. El vacío y la sombra se convierten en los protagonistas de un paisaje sublime contemporáneo de una enorme expresividad, comparable a la plasmada por Turner o Friedrich en la gruta napolitana de Posillipo.

En esta aproximación hacia lo alto de la fortaleza a través del interior de la roca, la pátina generada por la humedad y el paso del tiempo hace que las texturas de hormigón parezcan fusionarse con el estrato geológico, dando lugar a un verdadero paisaje en metamorfosis (Fig. 6), donde la técnica constructiva, la Naturaleza y la Arquitectura interactúan abiertamente.



Fig. 6
Encuentro de la roca con el hormigón. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.

Al adentrarnos en la roca (Fig. 7), la sección abocinada de la grieta guía al visitante hacia un recorrido lineal subterráneo. A medida que se avanza, la transición hacia la sombra acentúa el misterio de la obra excavada y la experiencia material y sensorial, caracterizada por el goteo del agua, el silencio y el eco producido a cada paso.

Una vez en el interior, la linealidad del itinerario conduce al visitante hacia un vacío telúrico; una cavidad de forma semiesférica que lo recoge bajo una atmósfera envolvente e introspectiva. Allí, la curvatura y la textura de una cúpula de hormigón remite a un espacio de fascinación atemporal y tecnológicamente avanzado que lo configuran como un ámbito de recogimiento y pausa.

Frente a la linealidad del recorrido previo, la geometría central de este lugar interrumpe el movimiento e invita a detenerse. Antes de tomar los ascensores que conducen a lo alto de la colina, un banco perimetral, señalado por una luz led difusa, ofrece al visitante la posibilidad de detenerse y observar la cavidad. Se percibe aquí la continuidad matérico-constructiva del hormigón en todo el itinerario, así como el meticuloso trabajo de encofrado en madera que le da forma. Sin embargo, en este punto, la experiencia sensorial se transforma sutilmente. Aunque el eco y la humedad aún persisten, la sombra se intensifica bajo un haz de luz cenital (Fig. 8) que desciende desde lo alto de la fortaleza atravesando el espesor del estrato geológico.



Fig. 7
Interior de la gruta. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.

Avanzando por un itinerario vertical de casi cuarenta metros, el visitante asciende a lo alto de la colina, ya sea mediante los ascensores o —si se atreve a afrontar el desnivel— a través de la escalera insertada en la roca.

Allí, en la cima, la narrativa del recorrido contemporáneo se confronta con la compleja evolución histórica del monumento. Tras salir de los ascensores (Fig. 9), el visitante accede a un espacio exterior definido por la presencia de murallas y almenas — algunas originales, otras reinterpretadas durante las intervenciones de la década de 1950— que evocan el carácter defensivo del conjunto. En esta última etapa del recorrido (Fig. 10), el espacio se transforma mediante un muro de contención y una rampa, cuya materialidad organiza el espacio y establece una transición sutil entre la intervención contemporánea y el conjunto edificado de la fortaleza.

En este tramo, el hormigón armado cede su protagonismo a una solución constructiva que busca integrarse con la materialidad de la fortaleza. El hormigón se reserva exclusivamente para el torreón de los ascensores, mientras que la piedra natural pasa a ser el material dominante del trazado (Fig. 10). Aparentemente similar a la fábrica original, la distinción entre lo nuevo y lo preexistente se percibe solo con atención. Las superficies, matizadas por la pátina que el tiempo ha depositado en ellas, complica la sutil diferencia constructiva entre los muros históricos y los añadidos contemporáneos. Mientras que los paramentos originales presentan una ejecución a raspapetra —colocación local de la piedra sin juntas—, la intervención de Galfetti opta por un falso muro de piedra. Cuidadosamente trabajado, el acabado pétreo esconde un muro de contención de hormigón, en un intento de mimesis y donde solamente el mortero señala su condición contemporánea.

En esta nueva aproximación hacia la fortaleza de Castelgrande, la colina, materializada ahora como una gran roca negra de gneis en el medio de la ciu-

A modo de conclusión, puede afirmarse que, por medio de una verdadera construcción del lugar (Fig. 9), la mejora de la accesibilidad a la fortaleza ha sido empleada para subrayar cómo la intervención contemporánea, atenta a las características geológicas del lugar, consigue establecer una nueva narrativa entre la fortaleza construida por el hombre y la fortaleza natural construida por la acción glaciaria de hace más de 20.000 años. En este sentido, la creación de una promenade, además de establecer una reflexión de la dimensión urbana y territorial del monumento, se convierte en la mejor herramienta para la construcción de un verdadero paisaje dialéctico entre lo natural y lo artificial; “un momento de desapego, situado entre la vida cotidiana y la atmósfera alienante de la roca (...) a través de un contacto particular con (...) la roca, el agua, el cielo, y también la cueva en la roca, el camino hacia la luz cenital, que serpentea a través de la construcción de hormigón armado entre las húmedas y oscuras paredes de piedra tallada.”³⁸



Fig. 8
Cavidad y pozo de luz en el interior de la roca.
Bellinzona 2023. Fotografía del autor.

dad, se convierte en una interpretación metafórica del objetivo principal de insertar la fortaleza en la ciudad, haciendo que la fortaleza se extienda y arraigue desde lo alto de la colina a lo más profundo de la tierra. Esta solución oculta el verdadero elemento constructivo que ordena este último tramo del recorrido, un muro de contención ejecutado en hormigón armado. Gracias a esta operación, entre la muralla histórica y el nuevo muro se traza una rampa revestida de piedra, que prolonga el lenguaje material del conjunto y conduce al visitante hasta el espacio central de la fortaleza, la Corte Interna, donde culmina el recorrido y donde la intervención contemporánea se enfrenta directamente a la evolución histórica del monumento.

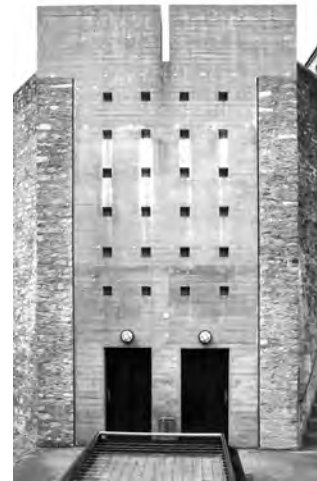


Fig. 9
Torreón de salida de los ascensores. Bellinzona 2023.
Fotografía del autor.



Fig. 10
Rampa de acceso. Al fondo salida del ascensor
Bellinzona 2023. Fotografía del autor.

Aurelio Galfetti, *Il parco di Castelgrande a Bellinzona*, Anthos 3 (1991): 28–31.

Aurelio Galfetti, *Il progetto dello spazio* (Saronno: Archivio Cattaneo, 2009).

Aurelio Galfetti, *Progetti per la città di Bellinzona*, Archi: rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica 2 (2016): 37–41.

Pini-Legobbe, A., Pini, V. Y Bertelli, C., *Il divenire di un restauro* (Milán: Skira, 2006).

Rafael Argullol, *La atracción del abismo: un itinerario por el paisaje romántico* (Barcelona: Acantilado, 2006).

HORMIGÓN BIOLÓGICO
Sofía Hortelano Márquez
BIOLOGICAL CONCRETE

sofia.hortelano@alumnos.upm.es
<https://orcid.org/0009-0007-7252-8479>

Estudiante
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
Universidad Politécnica de Madrid.

La fusión entre el hormigón y la naturaleza comienza en un período mínimo de cuarenta años, el necesario para que el musgo comience a apropiarse del material, pero ¿cómo se podría adelantar este proceso para que la arquitectura y la vegetación se unan desde el principio? El estudio busca el desarrollo de un hormigón biológico que permita dicha fusión, siendo así un material más amable con el entorno y la vegetación. El objetivo principal es reducir el pH del hormigón, para permitir así el desarrollo de vida vegetal. Además, en esta investigación se valorará la utilización de elementos naturales frente a químicos, por ello, en este caso el protagonista será el café. Para el apoyo de la investigación, se contrastarán diversos métodos desarrollados en otras investigaciones y se llevarán a cabo ciertas muestras para corroborar el estudio.

Palabras clave: hormigón biológico, pH, ácido-base, posos de café, fosfato de magnesio, porosidad, dosificación, sostenibilidad.

ABSTRACT

The synthesis between concrete and nature begins with a minimum period of forty years, the time necessary for the moss to begin to appropriate the material, but how could this process be brought forward so that architecture and vegetation come together from the beginning? The study seeks to develop a biological concrete that allows such fusion, thus being a material that is friendlier to the environment and vegetation. The main objective is to reduce the pH of concrete, allowing the development of plant life. Furthermore, in this research the use of natural elements over chemicals is valued, therefore, in this case the main character will be coffee. To support the research, assorted methods developed in other investigations will be contrasted and certain samples will be carried out to corroborate the study.

Keywords: biological concrete, pH, acid-base, coffee grounds, magnesium phosphate, porosity, dosage, sustainability.

Es indispensable conocer la materia prima para ejercer una alteración en ella, buscando unos objetivos concretos. Por esta razón, se deben estudiar previamente todas las nociones necesarias del hormigón común, comenzando con sus componentes. Éstos son el cemento, el agua, la arena y la grava, cuya dosificación dependerá de las características que se quieran obtener. Para el objeto de estudio, hay dos propiedades del hormigón esenciales a tener en cuenta: por un lado, el pH de alta alcalinidad, que oscila entre 12 y 13; por otro, la porosidad, que dependerá de los áridos de la mezcla.

La investigación tiene como propósito el desarrollo de un hormigón "biológico" en el que se permita la compatibilidad con la vida vegetal. Se entienden como tal tanto musgos como plantas que se puedan dar en el hormigón, como las plantas epífitas cuyas raíces se adhieren al elemento sin necesidad de sustrato, las trepadoras o enredaderas (Fig. 1), o aquellas que tengan raíces de pequeño tamaño. Para lograrlo, este estudio tiene dos objetivos. Primero, reducir el pH a un valor cercano al 6,5, que es el necesario para un buen desarrollo de vegetación. Segundo, aumentar la porosidad del hormigón para permitir el paso del agua sin estancamiento, y así evitar pudrición y

patologías en el hormigón, y también para favorecer la ventilación de raíces. Los beneficios de dicho hormigón biológico incluyen el aspecto estético, permitiendo la simbiosis con el entorno, la purificación del aire e incluso la mejora del aislamiento térmico y acústico.

ANTECEDENTES

El cemento de fósforo de magnesio ha sido objeto de investigación en esta materia por diversos estudios, siendo uno de los principales la tesis doctoral de Sandra Manso Blanco, junto al Departamento de Ingeniería de la Construcción de la Universitat Politècnica de Catalunya, *Bioreceptivity optimisation of concrete substratum to stimulate biological colonisation*¹. En ella se analiza el empleo de este tipo de cemento, que sirvió de base para siguientes investigaciones, como es el caso del Trabajo de fin de Máster de Federica Fiamingo *Hormigones biológicos*², en el que se basa la explicación de las dos alternativas para el desarrollo de un hormigón biológico que se plantean en este trabajo.

La primera alternativa para el desarrollo de un hormigón biológico es el uso del mencionado cemento de fósforo de magnesio. Se trata de la reacción ácido-base entre el óxido de magnesio o magnesia (MgO) y fosfato de potasio monobásico KDP (KH₂PO₄), la variabilidad de resultados de las muestras depende de la relación Magnesio/ Fósforo (Mg/P). La dosificación de la mezcla varía dependiendo de cada estudio, ya que se añaden componentes retardantes como el bórax, que alterará positivamente el pH dependiendo de su proporción, el nitrato de zinc (Zn(NO₃)₂) que, aunque no modifica el pH al final del fraguado, solo retrasa el proceso de aumentar el pH en el tiempo. También se prueba con ácido bórico como aditivo, al igual que el zinc, y en algunas investigaciones se reemplaza parte de la magnesia por ceniza volante, otro componente que aumenta el pH del hormigón.

Por otro lado, también se ha investigado sobre los cementos con cascarilla de café, como se describe en el artículo *"Dosificación de hormigones ligeros con cascarilla de café"*³, en el que se analiza que dichas cascarillas pueden mejorar la resistencia a compresión. Por otra parte, en el estudio *"Hormigones biológicos"*

1

Manso, Sandra. *"Bioreceptivity optimisation of concrete substratum to stimulate biological colonisation"*. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, 2014

2

Fiamingo, Federica. *"Hormigones biológicos"*. TFM, Universidad Politécnica de Cartagena, 2017.

3

Salazar, Jaime, et al. *"Dosificación de hormigones ligeros con cascarilla de café"*, Ingeniería e Investigación, n.º 8 (1984): pág. 51-56.

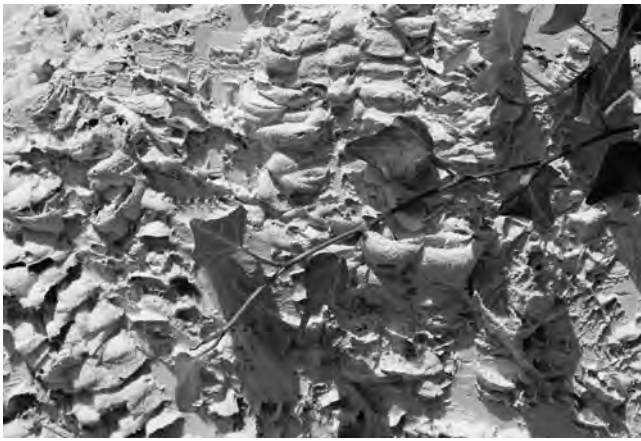


Fig. 1
Banco de Hormigón biológico,
Taller Experimental II Hormigón Concreto 2024.
Fotografía del autor.

también se analiza el cemento con posos de café y, aunque sobre este tema hay menos documentación, es una alternativa sostenible, baja de coste y compatible con el hormigón, por lo que es un buen objeto de investigación.

USO DE CAFÉ

En primer lugar, los posos de café son un elemento insoluble en agua y con baja resistencia mecánica, por lo que se llevará a cabo la geopolimeración, polímeros sintéticos inorgánicos como la alúmina y la sílice, mezclando los posos de café con cenizas volantes y escorias de alto horno para mejorar dichas propiedades. Por otro lado, es conocido que una de las propiedades del café es la acidificación de elementos como el sustrato para plantas, igual que hay otras metodologías en este campo como es el empleo de turba, la corteza de pino, vinagre de manzana e incluso óxido de tornillos y clavos⁴. El problema es que estos métodos no son compatibles con el hormigón, porque pueden alterar demasiado sus propiedades o no son viables físicamente. El empleo de café en el hormigón se verá beneficiado si se añaden elementos químicos relacionados con el estudio anterior, como la ceniza volante que mejorará las propiedades mecánicas, en cambio, la magnesia es incompatible con éste a pesar de que los resultados de las muestras con este elemento son óptimos.

Las conclusiones principales del estudio de Federica Fiamingo muestran que la relación Magnesio/

Fósforo (Mg/P) solo afecta al pH en estado fresco, el empleo de retardantes aumenta el pH y la resistencia disminuye en los cementos compuestos por magnesia y ceniza volante, sobre todo cuando la parte ácida de la mezcla son posos de café en vez de fosfato de potasio monobásico, confirmando así la incompatibilidad entre magnesia y café. Por conclusión, la pasta que mejor resultados obtiene son los hormigones a base de magnesia con una mayor cantidad de fosfato de potasio monobásico, para mejorar las propiedades mecánicas además de la disminución del pH, pero ¿sería posible lograr resultados eficientes basándose principalmente en elementos sostenibles como el café?

HORMIGÓN BIOLÓGICO CON POSOS DE CAFÉ

El estudio realizado en la asignatura *Taller Experimental II Hormigón Concreto*, de la Escuela Técnica Superior Arquitectura Madrid UPM, se centra en esta cuestión⁵. Se focaliza en experimentar cómo la incorporación de posos de café afecta al hormigón y, ver si los resultados de las muestras concuerdan con los estudios anteriores.

Principalmente se valorarán dos aspectos, el primero, si es posible que la vegetación pueda sobrevivir en la muestra de hormigón con café, ya que esto indicará que el pH se ha reducido lo suficiente. Segundo, que la dosificación propuesta funcione también mecánicamente, ya que al añadir los posos de café se puede considerar otro tipo de árido y, por tanto, se deberán ajustar todas las proporciones. Además, dichos posos también alteran la compactación del hormigón, la absorción del agua y el posible taponamiento de las burbujas de aire que se forman entre los áridos, debido a la variedad granulométrica. Es decir, como se ha mencionado anteriormente, el drenaje del hormigón y la microventilación del interior es un factor muy determinante para el desarrollo de la vegetación. Por esta razón, se buscarán áridos gruesos y porosos como es la greda volcánica que, a pesar de que los posos de café son muy finos y, por tanto, compactos, el interior de la grava volcánica seguirá manteniendo burbujas de aire. Por otro lado, se añadirá arena para aportar granulometría de otra característica, para favorecer lo mencionado.

Tras la elaboración de varias muestras (Fig. 2) con diferentes proporciones de agua-cemento, áridos y café, se analiza la resistencia mecánica, la porosi-

4

Guío de Valdenebro, Ignacio. Conversación privada con el autor, 6 de marzo 2024. Divulgador conocido en redes sociales como "Chico_Plantas", paisajista, jardinero y florista. Sader, Marta. "¿Problemas con tus macetas? Chico Plantas tiene la solución: hablamos con la estrella de las terrazas y jardines españoles". *Architectural Digest España*, 2024.

5

En paralelo a este estudio, se realizó el diseño y la construcción de un prototipo de banco público realizado con hormigón biológico mediante posos de café, con el objetivo de que creciera la vegetación en él. Este trabajo, su desarrollo y producción final se pueden consultar en esta misma publicación, junto al resto de resultados del Taller Hormigón Concreto.

dad, la compactación, el tiempo de fraguado y, posteriormente, la compatibilidad con la vegetación y, por tanto, la bajada del pH. Las muestras se someten a diferentes experimentos con el objetivo de comparar resultados. Primero, la introducción de semillas en la mezcla para garantizar que se podría dar vida vegetal. Segundo, añadir a una de estas muestras con semillas en el interior, sustrato universal en la mezcla y en la superficie, lo que causó un mayor desmenuzamiento, aunque las semillas se llegaron a desarrollar (Fig. 3). Tercero, la colocación de la muestra en un recipiente hermético con musgo y otros tipos de plantas y semillas, con el objetivo de analizar si estos se adhieren a la superficie o si sobreviven en ésta. Finalmente, la comparación con una muestra de hormigón común sin posos de café que se sometió a los mismos experimentos.

CONCLUSIONES

En cuanto a los resultados de los experimentos, las muestras que contenían una proporción de posos de café similar o superior a la del resto de áridos, arena y grava volcánica, permitieron la evolución de las semillas dentro de esas muestras (Fig. 4), por lo que se evidencia que el pH había disminuido y era seguro para que la semilla detectase que se encontraba en una ubicación óptima. La dificultad de las muestras que contenían demasiado café es que no tenían resistencia suficiente y se desmenuzaban, debido a que, como indican las anteriores investigaciones, los posos de café repercuten negativamente en la resistencia del hormigón. Por otro lado, en el recipiente hermético (Fig. 5), el musgo se adhirió a la mayoría de las muestras, salvo la que no contenía café, cuyo único cambio fue una leve coloración amarillenta superficial causada posiblemente por la humedad y la presencia de vegetación.

Como resultado del estudio, se concluyó que la dosificación óptima en 1m^3 es: $0,15\text{ m}^3$ cemento; $0,15\text{ m}^3$ agua; $0,20\text{ m}^3$ arena; $0,24\text{ m}^3$ grava volcánica y $0,26\text{ m}^3$ posos de café. Por consiguiente, es posible la elaboración de un hormigón biológico a base de elementos naturales y de deshecho, sin comprometer las propiedades mecánicas de éste y aportando, además, beneficios relacionados con la propia arquitectura.



Fig. 2
Preparación de muestras para análisis,
Sofía Hortelano Márquez, Febrero 2024.



Fig. 3
Muestra de hormigón con sustrato universal, posos de café y semillas, Sofía Hortelano Márquez, Febrero 2024.



Fig. 4
Desarrollo de semillas en hormigón con posos de café, Sofía Hortelano Márquez, Abril 2024.



Fig. 5
Recipiente hermético con muestras de diversas dosificaciones, Sofía Hortelano Márquez, Abril 2024.

Fiamingo, Federica. "*Hormigones biológicos*". Trabajo Final de Máster, Universidad Politécnica de Cartagena, 2017. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/bc16604c-3b73-436b-96dd-923c46a41486>.

Manso Blanco, Sandra. "*A review of sample preparation and its influence on pH determination in concrete samples*". *Materiales de Construcción*, n.º 67 (2017). <http://dx.doi.org/10.3989/mc.2017.08515>.

Manso Blanco, Sandra. "*Bioreceptivity optimisation of concrete substratum to stimulate biological colonisation*". Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, 2014. <https://www.tdx.cat/handle/10803/145066#page=1>.

Salazar C, Jaime, Carlos Daniel García O y Julio Mario Olaya. "*Dosificación de hormigones ligeros con cascarilla de café*". *Ingeniería e Investigación*, n.º 8 (1984): 51-56. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.n8.19485>.

CÁTEDRA BLANCA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA · UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID

Presentación:

MANUEL BLANCO LAGE, Director E.T.S.A.M.
IGNACIO VICENS Y HUALDE, Presidente honorífico CÁTEDRA BLANCA

Barozzi Veiga

Martes 16 de abril de 2024

12.30 h.

Salón de Actos

E.T.S.A.M.

Fotografía: Simon Menges



CIMSA

Comisariado ciclo: Álvaro Moreno + Ana Santolaria + Rocío Merino

BAROZZI VEIGA

Alberto Veiga



Proyectos presentados:

1. Ampliación del Museo de Bellas Artes – Chur, Suiza
2. Museo de Bellas Artes Plateforme 10 – Lausanne, Suiza
3. Tanzhaus Zürich – Zúrich, Suiza
4. ULight Arts – Miami, Estados Unidos
5. Göteborg Konstmuseum – Gotemburgo, Suecia

El pasado 16 de abril de 2024, el arquitecto Alberto Veiga, cofundador del estudio Barozzi Veiga, fue el encargado de clausurar el curso académico 2023–2024 de la Cátedra Blanca en la ETSAM. Su conferencia, fue una profunda reflexión sobre el modo en que su estudio ha abordado la arquitectura a lo largo de más de dos décadas de trayectoria internacional, desarrollando proyectos públicos en Europa y América, y siempre con una clara vocación conceptual y comprometida.

La conferencia fue presentada por Ignacio Vicens, quien destacó un aspecto esencial del estudio: todas sus obras han sido obtenidas mediante concursos públicos, sin apoyo de promotores privados ni encargos directos. En palabras de Vicens, Barozzi Veiga representa un ejemplo fascinante de lo que se puede conseguir con trabajo, dedicación y formación rigurosa.

Veiga explicó que su trayectoria comenzó sin un plan definido, entendiendo la arquitectura como un proceso de búsqueda compartida y de descubrimiento continuo. Inicialmente, su trabajo se centró en la “especificidad”, es decir, en responder con precisión a cada contexto. Con el tiempo, incorporaron la idea de “autonomía”, permitiendo que sus edificios tuvieran una presencia formal propia, no mimética. Esta evolución desembocó en lo que hoy llaman “monumentalidad sentimental”: una arquitectura que combina la autonomía formal (monumentalidad) con la empatía hacia el lugar (sentimentalidad), generando obras que continúan la historia del entorno, pero que también emocionan y transmiten un sentido propio. Veiga organizó su conferencia en torno a cinco proyectos construidos o en proceso, que funcionan como ejemplos de distintas formas de continuidad:

1. AMPLIACIÓN DEL MUSEO DE BELLAS ARTES, CHUR (SUIZA)

La ampliación del Museo de Bellas Artes de Chur, Alberto Veiga explica cómo su estudio busca dar continuidad a los lugares encontrando pequeños intersticios desde los que construir una nueva narrativa. Frente a la villa neoclásica existente, Barozzi Veiga propone un volumen autónomo que no replica el lenguaje histórico, sino que utiliza las mismas herramientas espaciales y geométricas. El nuevo edificio, un cubo sobrio y contundente, entierra la mayor parte de las salas de exposiciones, mientras que la fachada, ornamentada con patrones geométricos inspirados en la tradición oriental, busca aportar profundidad y sentido al hormigón visto. Para Veiga, esta estrategia permite que el edificio dialogue con el contexto sin renunciar a una identidad autónoma, proponiendo una continuidad crítica y poética más que literal, capaz de emocionar y de construir un lugar que es a la vez nuevo y coherente con lo que lo rodea.

2. MUSEO DE BELLAS ARTES EN PLATEFORME 10, LAUSANNE (SUIZA)

El concurso no solo contemplaba el museo, sino el diseño urbano para tres museos: Bellas Artes, Artes Decorativas y Fotografía. Ante la dificultad inicial de integrar las estructuras existentes, el estudio decidió centrar el proyecto en la creación de un gran espacio público cívico preservando la memoria del lugar como concepto clave. La estrategia fue borrar lo irrelevante y crear un fondo sobrio para la experiencia del arte, donde el espacio público y la atmósfera lumínica son los verdaderos protagonistas.

Aquí la memoria del lugar sustituye a su materialidad física, y el edificio actúa como muralla, espacio cívico y contenedor museográfico a la vez.

3. ESCUELA DE DANZA TANZHAUS ZÜRICH (ZÜRICH)

El tercer proyecto se sitúa en un contexto urbano complejo, rodeado de infraestructuras ferroviarias y viaductos. El volumen se concibe como una pieza más de infraestructura, dos muros de hormigón que delimitan un pequeño jardín donde confluyen viviendas, oficinas y una escuela infantil; la arquitectura no se impone, sino que conecta y ofrece un espacio común.

Las decisiones formales (la geometría, el hormigón, la vegetación en fachada) remiten a la danza, no literalmente, sino en la forma en que el edificio “toca el suelo”: con ligereza, en movimiento.

4. OOLITE ARTS, MIAMI (EE.UU.)

Este proyecto supuso su primera intervención en Estados Unidos; ubicado en el barrio industrial de Little Haiti, el encargo consistía en crear un centro para artistas residentes. El estudio propuso un edificio horizontal, permeable y denso, articulado por un jardín interior. La fachada aparece como una secuencia de torres con diferentes funciones: lucernarios, depósitos de agua, torres de viento o chimeneas solares, que permiten ventilar, iluminar y caracterizar el edificio.

Las torres, que surgieron casi como una solución formal, se transformaron en el argumento climático y simbólico del proyecto, convirtiendo el edificio en un pequeño paisaje productivo, un oasis tropical en un entorno árido.

5. GÖTEBORG KONSTMUSEUM, GOTENBURGO (SUECIA)

Veiga cerró la conferencia con una breve presentación de un concurso ganado recientemente, destacando que la parte más importante de su trabajo ocurre durante el proceso de concurso, cuando se consolida la idea matriz del proyecto. El desarrollo posterior de un edificio puede tardar hasta ocho años, pero todo parte de una convicción clara elaborada en los primeros meses de trabajo.

La conferencia concluyó con una reflexión dirigida a los estudiantes: cada arquitecto debe construir su propio diccionario, su modo de entender las palabras y conceptos que dan forma a sus decisiones.

Alberto Veiga abogó por una arquitectura silenciosa, exigente, que se aleja de la espectacularidad y busca “transmitir algo” desde la precisión técnica y la poética del lugar. Su obra revela una sensibilidad que trabaja entre lo existente y lo nuevo, entre lo pesado y lo ligero, entre el rigor formal y la emoción contenida.



CÁTEDRA BLANCA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID

Presentación:

MANUEL BLANCO LAGE, Director E.T.S.A.M.

IGNACIO VICENY HUALDE, Presidente honorífico CÁTEDRA BLANCA

César Jiménez de Tejada Benavides . estudio_entresitio

'dos caminos'

Lunes 23 de octubre 2023

12.30 h.

Salón de Actos

E.T.S.A.M.

Fotografía: Roland Halbe



CIMSA

Comariado ciclo: Alvaro Moreno + Ana Santolaria + Rocio Marina

DOS CAMINOS

César Jiménez de Tejada Benavides .estudio_entresitio

Título de la ponencia: dos caminos
Fecha: lunes 23 de octubre 2023
Lugar: salón de actos de la ETSAM. A las 12:30h
Link youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=VEX744OjjLo>



Proyectos presentados:

1. Casa 1.130 – Madrid.
2. Club de Mar – Palma de Mallorca.
3. Centro de Salud San Blas – Madrid.
4. Centro de Salud Usera – Madrid.
5. Centro de Salud Villaverde – Madrid.
6. Museo Nacional de la Memoria – Bogotá.
7. Casa en Rojo – Ávila.

El pasado 23 de octubre César Jiménez de Tejada, arquitecto cofundador del estudio Entresitio, presentaba la conferencia titulada “dos caminos” en el Salón de actos de la Escuela. Acompañaron el acto Ignacio Vicens, presidente honorífico de la Cátedra Blanca; José Antonio Ramos, presidente de la Cátedra Blanca; y el profesor asociado Álvaro Moreno Hernández.

La arquitectura que César Jiménez de Tejada presenta sobre el Estudio Entresitio se caracteriza por una equilibrada tensión entre lo doméstico, lo urbano y lo institucional, todos atravesados por un enfoque que vincula lo abstracto y lo concreto, lo individual y lo múltiple. La conferencia gira en torno a dos ideas clave: el uso de tensiones opuestas como herramienta de proyecto y la creación de estructuras espaciales no lineales que permiten construir desde el pensamiento.

La Casa 1.130, se organiza a partir de dos pabellones superpuestos, uno para el día y otro para la noche. La estructura de la vivienda se apoya en un sistema longitudinal “peinado”, donde la planta superior ligera contrasta con la masividad de la inferior, configurando un espacio en bifurcación. Las lamas, el uso del hormigón blanco y los colchones espaciales diluyen los límites entre interior y exterior.

El Club de Mar, en Palma de Mallorca, transforma un espacio cerrado en un recinto permeable, híbrido entre infraestructura y paisaje. Plataformas horizontales sustituyen a la volumetría tradicional y conectan la ciudad, el paseo marítimo y los muelles.

Las circulaciones públicas atraviesan el programa, fusionando usos sociales y deportivos en un sistema abierto y accesible.

Los Centros de Salud de San Blas, Usera y Villaverde comparten un mismo esquema tipológico replicado en tres contextos urbanos diferentes. Aunque idénticos en planta, cada edificio reacciona al lugar a través de sus materiales y atmósferas: azulejo azul en San Blas, blanco en Usera, y policarbonato translúcido en Villaverde. Los patios centrales, la luz cenital y las envolventes configuran espacios con distintas intensidades y percepciones.

El Museo Nacional de la Memoria, en Bogotá, parte de un módulo cúbico repetido y girado que organiza las salas expositivas. Éstas se elevan sobre un gran umbral público que articula el acceso desde la ciudad. La estructura portante define el espacio, mientras la circulación serpenteante conecta las salas en diagonal. Las cubiertas acogen el “jardín de la nostalgia”, lugar de contemplación vinculado al paisaje urbano y geográfico de la ciudad de Bogotá.

Finalmente, César Jiménez de Tejada presenta la protagonista Casa en Rojo, una vivienda en madera situada en una ladera junto a un pantano. Modulada sobre una rigurosa retícula de 1,20 m, la casa se pliega y descompone para adaptarse al arriesgado relieve del terreno. Las cubiertas son transitables y actúan como recorrido exterior desde el acceso hasta el agua, conectando lo urbano y lo natural. El característico color rojo, aplicado con pintura sobre las fachadas de la vivienda, refuerza el carácter matérico del volumen y su integración en la naturaleza como volumen modular.



20° CONCURSO
F.J.S.OÍZA

#habitatminimoenhormigon

Experimento mínimo del habitar
refugio de la intimidad,
instalación
en relación directa
con la naturaleza,
repetible,
agrupable,
con la capacidad de crear
un paisaje propio.

Y proyectado en HORMIGÓN.

En el año 2024 la CÁTEDRA BLANCA convocó y organizó la 20ª edición del PREMIO JAVIER SÁENZ DE OÍZA en colaboración con la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

En esta ocasión se continúa el tema de trabajo de la edición anterior sobre un hábitat mínimo experimental en hormigón. Debía proyectarse un espacio como refugio de la intimidad, en relación con la naturaleza, en el territorio delimitado por los pueblos de colonización en torno a Ejea de los Caballeros, en Zaragoza. En este entorno, el paisaje variaba desde su condición natural a la propiamente productiva, permitiendo aproximaciones muy dispares. No se proporcionó programa a los alumnos, tan sólo se les pidió que atendieran a cuatro necesidades básicas del habitar: el descanso, el aseo personal, una actividad de ocio productiva y la relación con la naturaleza. Se animaba también a la reflexión sobre la capacidad de repetición y agrupación del refugio, produciendo un paisaje propio.

Al concurso se presentaron 22 propuestas. El 10 de junio de 2024 se falló el concurso. El jurado, constituido por D. Ignacio Vicens y Hualde (catedrático emérito de la ETSAM) en calidad de presidente honorífico de la Cátedra Blanca, D. Javier Fuertes Franco de Espes (director de ÇIMSAs Cementos España) como presidente del jurado, D. Alberto Morell Sixto (profesor titular de la ETSAM) elegido por los concursantes, D. José Antonio Ramos Abengózar (director de la Cátedra Blanca Madrid) y D. Álvaro Moreno Hernández (coordinador de la Cátedra Blanca Madrid) como secretario, determinó conceder los siguientes premios:

Primer premio Exaequo,
dotado con 1.250€,
al trabajo presentado
bajo el lema
“LEC20” por
Álvaro Capistrano
Burgos.

Primer premio Exaequo,
dotado con 1.250€
al trabajo presentado
bajo el lema
“LA GRIETA” por
Rodrigo Asperilla Díaz.

Tercer premio,
dotado con 500€, al
trabajo presentado
bajo el lema
“VELAS” por
Marta Cristina Follana
Delgado.

Entre los proyectos seleccionados se otorgan tres *accésits* con diploma pero sin dotación económica, a los trabajos presentados bajo los lemas “CIRCULANDO”, de *Filippo Barbero Ros*, “NTRSC”, de *Andrea Castellano Cabrera*, y “HEPO3N”, de *Alejandro Aragón Fernández*.

PLANO SITUACIÓN

ESCALA 1:1000

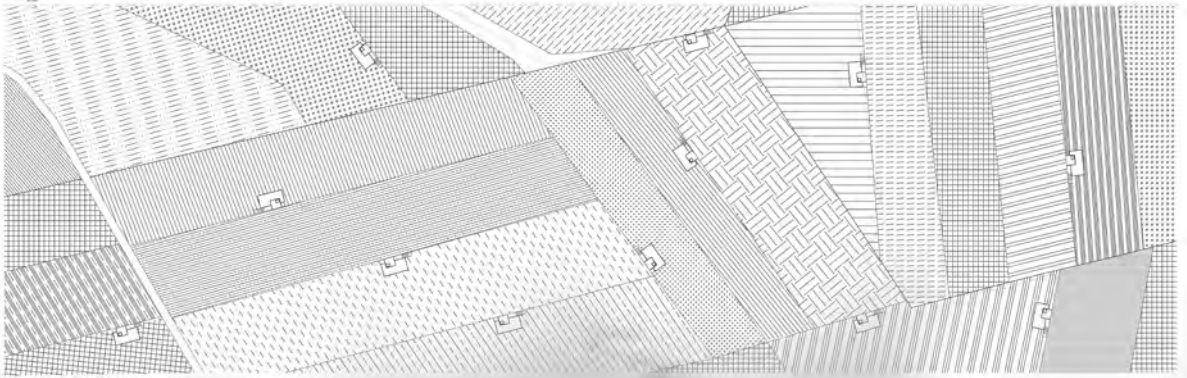


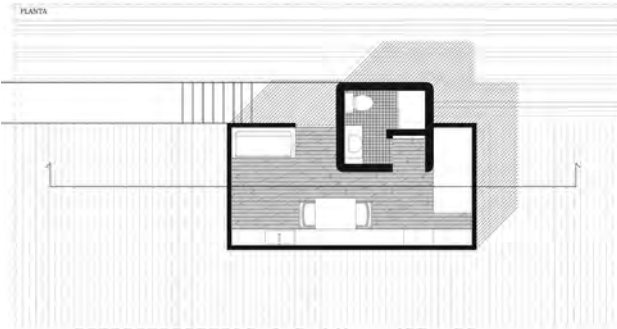
IMAGEN EXTERIOR



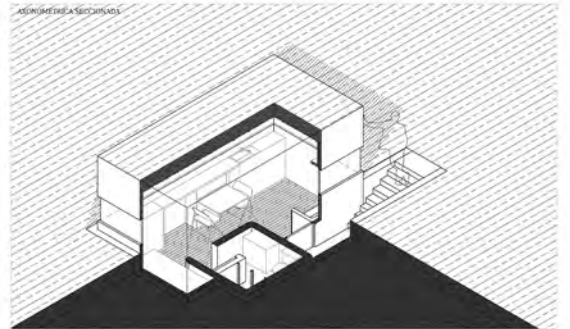
PLANIMETRÍA

ESCALA 1:50

PLANTA



ASIMÉTRICA SECCIONADA

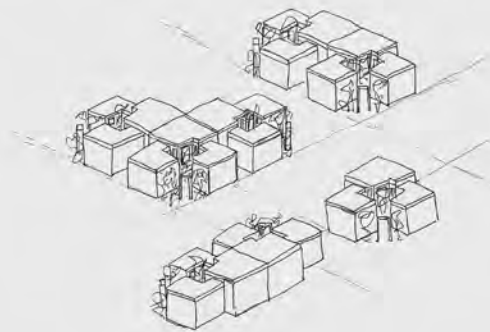
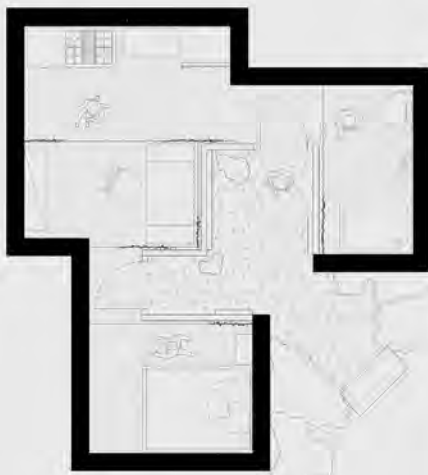
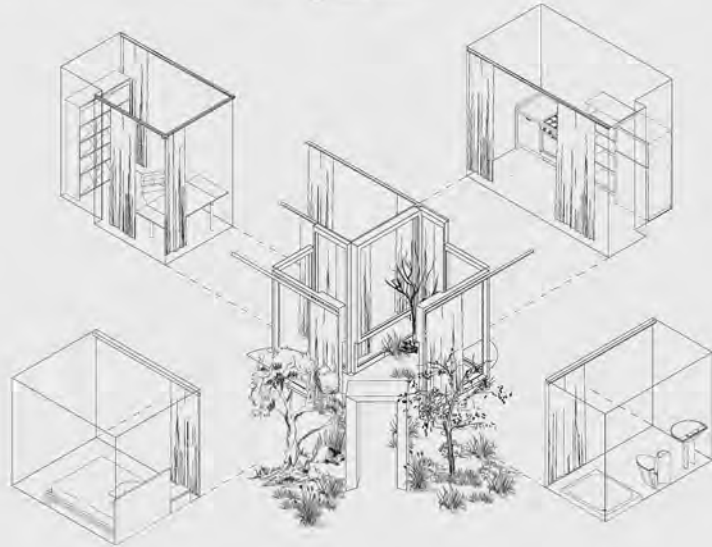
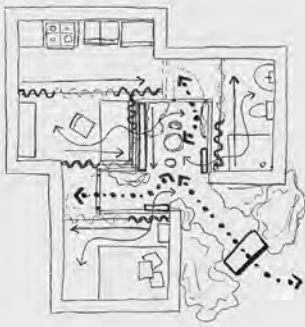


SECCIONES



IMAGEN INTERIOR



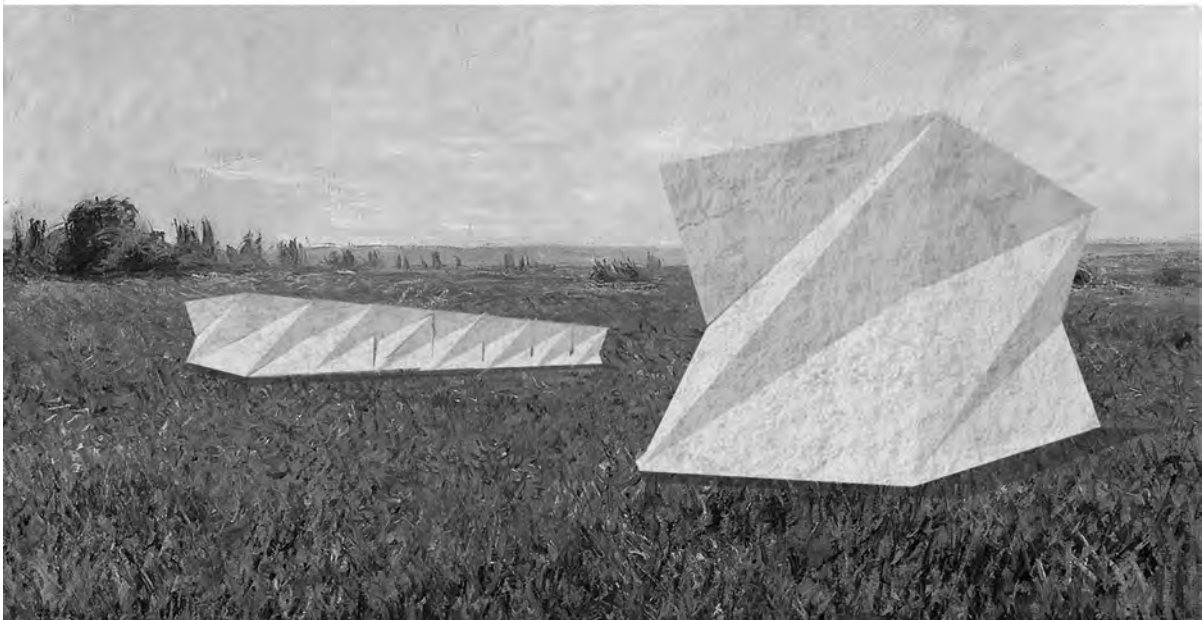
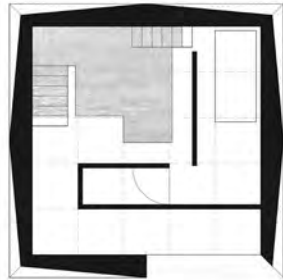
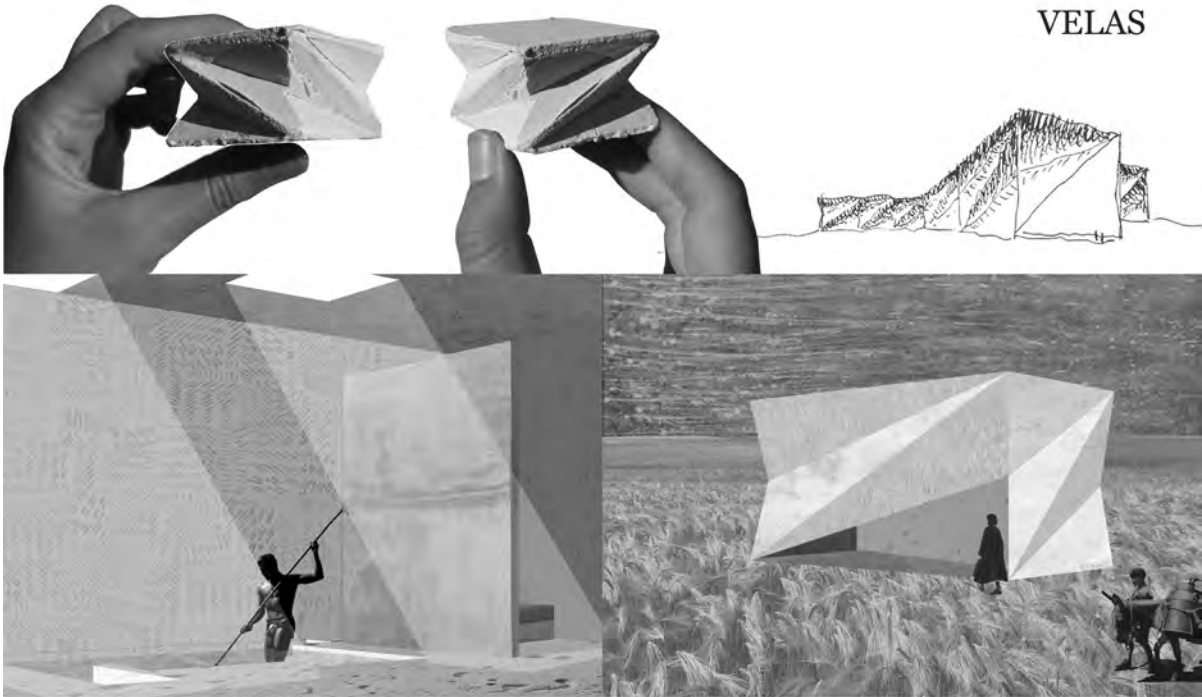


El refugio permanece cerrado herméticamente por todas sus caras al exterior. Es en el vértice donde éste se abre a través de una grieta enmarcada por una puerta al aire. Lugar acristalado de acceso, ventilación y fuente única de luz. Las cortinas abren y cierran las diferentes estancias del lugar.



Segundo premio. "LA GRIETA" por Rodrigo Asperilla Díaz.

VELAS



Tercer premio. "VELAS" por Marta Cristina Follana Delgado.

CIRCULANDO

En sintonía con lo existente.
 Con nuevas formas de construir y habitar.
 Difundiendo la tradición con la innovación.

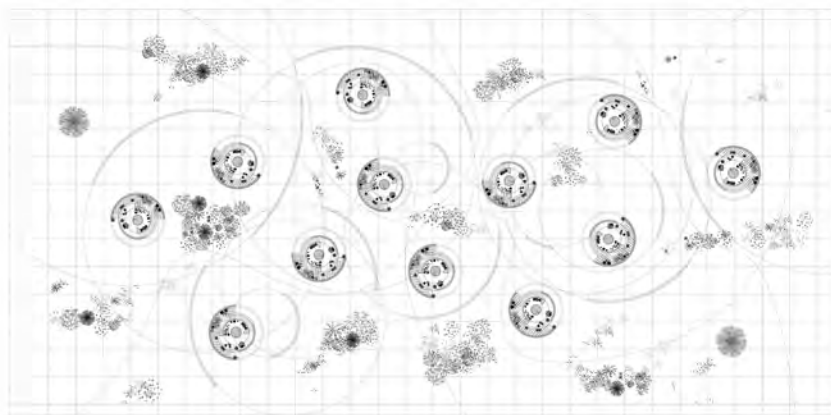
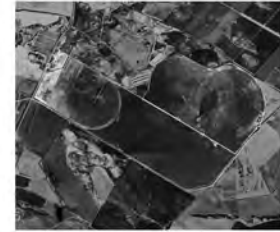
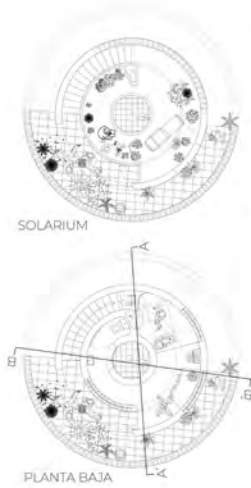
Ante estas premisas, cabe pensar: ¿Cómo se relaciona todo esto?

Circulando. Es decir, a través de la innovadora herramienta de impresión en Formigón, captar las esencia y formas de un sitio que circunda lo urbano. Partiendo de un ámbito como emplazamiento junto al poblado de Sabina, se busca retratar en las circunstancias constructivas, sus valores desde el aire.

Así, se genera, entre muros y celosías, piel tras piel. Anillo tras anillo... 20 m² y quizás incluso, algún día, un nuevo poblado colonizador.



PROCESO CONSTRUCTIVO



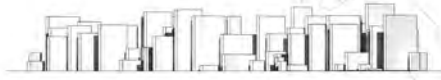
PLANTA DE AGRUPACION



Accésit. "CIRCULANDO", de Filippo Barbero Ros.

INTERSTICIOS

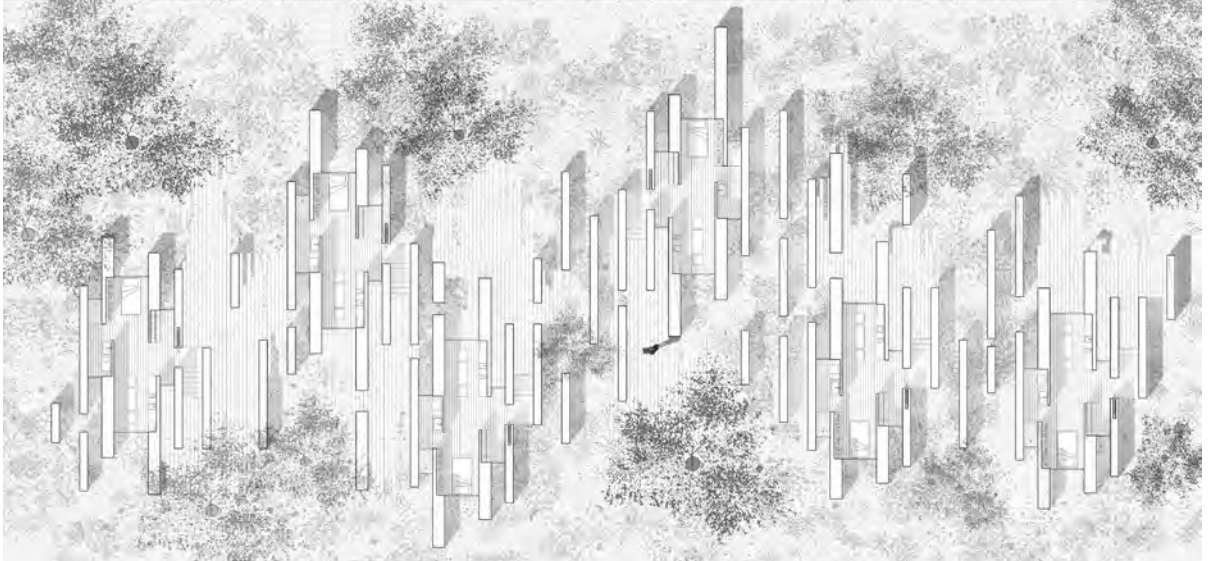
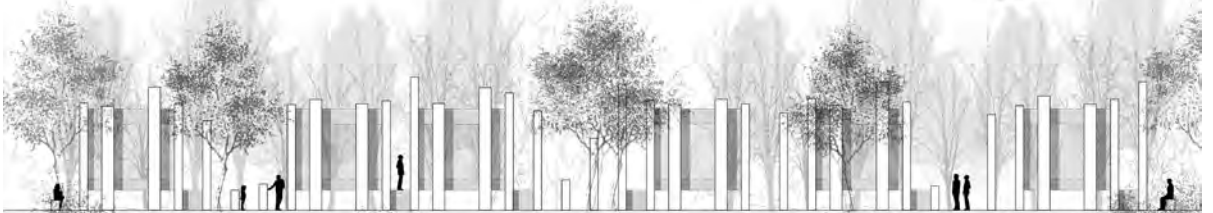
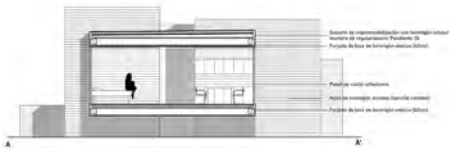
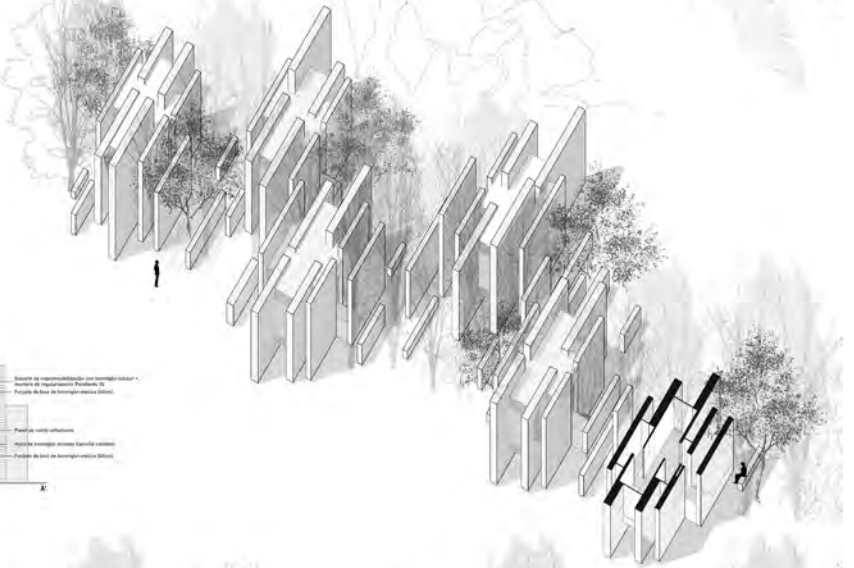
Se propone en el entorno de El Sabinar, Liza de los Caballeros, un hábitat mínimo en hormigón. El concepto inicial es claro: habitar entre muros. En primer lugar, se colocan unas mareas de hormigón armado de altura variable que estructuran el territorio. La distancia entre ellas es variable también, dado que responde directamente a las necesidades programáticas del hábitat. Seguidamente, se diseñan las bandas habitables, que se ajustan a los muros y, finalmente, en los intersticios que existen entre ellas van apareciendo los edificios.



MÓDULO BASE



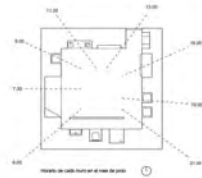
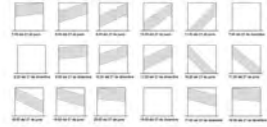
MODELO DE REPETICIÓN



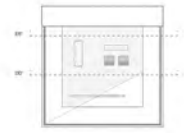
HEPO3 SURGE COMO RESPUESTA A LA CREACIÓN DE UNA VIVIENDA SENCILLA EN EJES DE LOS CARALLERES. LA VIVIENDA SE CONSIDERA EN DOS NIVELES: UNO PERMANENTE Y OTRO EL ABANDONO DEL MUEBLES. SOLAS ALAS. LOS CUAROS, DADO A SU PRIMA UBICACIÓN, ESTÁN DESTINADOS A SER HABITADOS DE UNA MANERA CONVULSA Y EN UNA VIDA CONVULSA. ESTOS SE RECUBREN EN UN MATERIAL IMPERMEABLE, GARANTIZANDO EN EL TIEMPO SEQUE Y ADECUANDO EN LA TIERRA PERDIDA, SE TANDA AHI UN DIA ENTERO EN ASPECTOS UNA NUEVA.



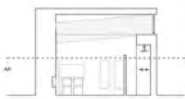
Presentación interior del 27 de junio a las 10 de la mañana



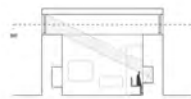
Plano del 11 de junio



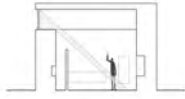
Plano del 11 de junio



Sección del 11 de junio



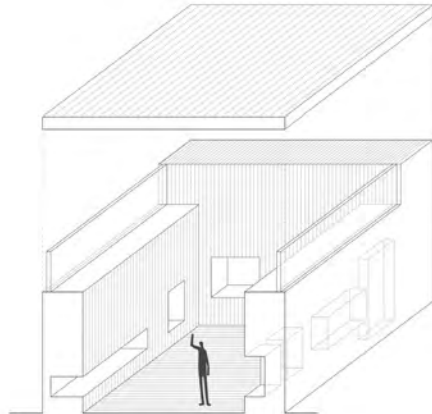
Sección del 11 de junio



Sección del 11 de junio



Sección del 11 de junio



Sección transversal del 11 de junio

Presentación exterior del 27 de junio a las 11 de la mañana



Coordinador:

Álvaro Moreno Hernández
(Profesor Asociado DPA)

Profesores:

Ignacio Vicens y Hualde
(Catedrático Emérito DPA)
Álvaro Moreno Hernández
(Profesor Asociado DPA)

Asistente:

Rocío Marina Pemán
(Becaria Cátedra Blanca)

Alumnos:

Cristina Alcobendas Parejo
Camila Bances Piris
Julia Benavides Benavides
Pedro Bilbao Calvo
Lucas de Elías Palazón
Sofía Fernández Alonso
Carmen Ferrer García
Carmen Flaño Rincón
Candela Gil Sánchez
Roberto Giudice Guhl
Leo Gómez Monfort
Begoña Leal Andrés
Valentine Loncle
María Manjón-Cabeza Hernández
Angiolina Matteucci Urrutia
Lucía Montalvo Morales
María Pereda García
Carlos Pérez Manzano
Laura Piacentile
Sofía Piñero Botía
Julia Reviriego Blázquez
Celia Santos Villanueva
Gema Simón Lavado
Rocío Somoza Corral
Pauline Tolentino Misláng
Javier Villanueva Alonso

TALLER EXPERIMENTAL I *MATERIA Y ESPACIO*

El Taller Experimental I *Materia y Espacio* es la oferta docente de la CÁTEDRA BLANCA, dentro del Departamento de Proyectos Arquitectónicos, para los alumnos recién ingresados en la ETSAM.

Durante el primer semestre se les introduce en la arquitectura apoyándose en el hormigón como material de proyecto. Este material, donado por ÇIMSA, es el que articula el aprendizaje del alumno.

Individualmente y en grupo, diseñarán y ejecutarán sus propios encofrados, que se convertirán en objeto de diferentes investigaciones guiadas por los profesores.

El empleo del hormigón no sólo aporta el conocimiento de las ideas que hay tras buena parte de la arquitectura moderna, que los alumnos empiezan a conocer. También se convierte en un argumento práctico que los involucra: ejercitando su visión espacial para representar y construir el negativo de la pieza deseada, despertando su curiosidad por cómo estos materiales de encofrado pueden transferir sus cualidades al hormigón y cómo condicionan el hormigonado y el desencofrado, pero, sobre todo, haciéndolos conscientes de que la arquitectura está tanto en la técnica que resuelve estos problemas como en la poética que ordena estas acciones, y que ambos aspectos son necesarios e inseparables.

Con esta directriz, el curso se articula en torno a tres ejercicios, que se complementan con trabajos y presentaciones en grupo y visitas a arquitecturas en hormigón.

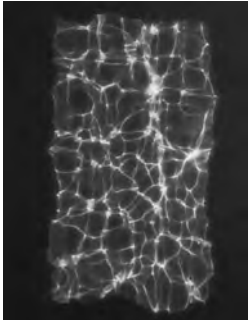
EJERCICIO I

ADIESTRAMIENTO VISUAL

Un texto de Berger y 24 horas son suficientes para tomar una fotografía intencionada. Este es el inicio. Se trata de mostrar qué se ve al mirar. Y nombrarlo. Proponer un mundo alternativo. *Tiempo: 1 semana. Entrega: Cada alumno presenta una imagen con su título.* Sobre los temas descubiertos en su fotografía o en otra, cada alumno elabora una abstracción matemática. *Tiempo: 1 semana. Entrega: Cada alumno presenta una imagen señalando investigación, método y material empleado.*

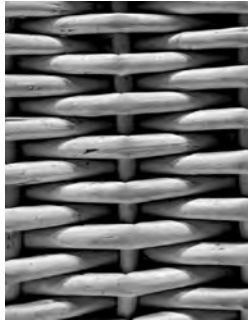
“Soñé que era un extraño marchante: era un marchante de aspectos y apariencias. Los coleccionaba y los distribuía. En el sueño acababa de descubrir un secreto. Lo había descubierto solo, sin ayuda ni consejo de nadie. El secreto era entrar en lo que estuviera mirando en ese momento – un cubo de agua, una vaca, una ciudad (como Toledo) vista desde arriba, un roble – y, una vez dentro, disponer del mejor modo posible su apariencia. Mejor, no quería decir hacerlo más bonito o más armonioso, ni tampoco más típico, a fin de que el roble representara todos los robles. Sencillamente quería decir hacerlo más suyo, de modo que la vaca, la ciudad o el cubo de agua se convirtieran en algo claramente único.”

John Berger, *Algunos pasos hacia una pequeña teoría de lo visible* (Madrid: Ardora Expres, 1997).



1

Título:
Neuronas espejo.



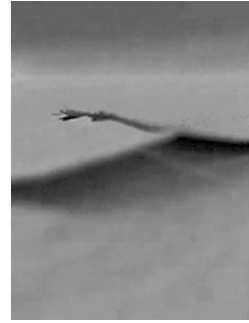
2

Título:
Ataduras.



3

Título:
Geometría Ascendente.



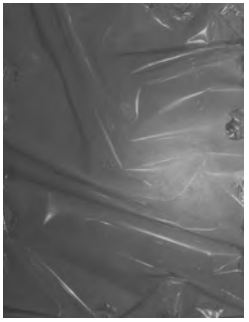
4

Título:
Grieta del desierto.



5

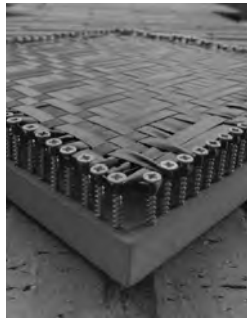
Título:
Enredos.



1

Abstracción material:
Investigación:
movimiento, textura.
Método: plegado,
arrugado de plástico.
Material: rollo de
plástico flexible.

Julia Benavides Benavides



2

Abstracción material:
Investigación: tejido,
ritmo, patrones.
Método: tejido
mediante trenzado de
cintas.
Material: madera,
tornillos, cintas de tela.

Gema Simón Lavado



3

Abstracción material:
Investigación:
superposición, volumen,
contraste.
Método: collage.
Material: madera,
cartón, alambre,
pegamento.

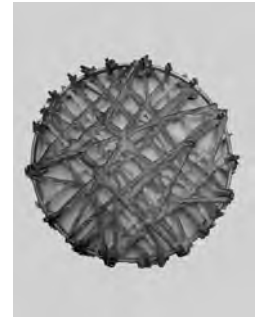
Candela Gil Sánchez



4

Abstracción material:
Investigación: contraste,
topografía, textura.
Método: collage.
Material: cartón,
cartulina, papel.

Leo Gómez Monfort



5

Abstracción material:
Investigación: tensión,
tejido.
Método: tejido con
marco circular.
Material: bastidor
metálico, hilo grueso,
pinzas madera.

Lucía Montalvo Morales

EJERCICIO II FORMA Y TEXTURA

Trabajo con la materia. Hormigón. Los alumnos trabajan individualmente, investigando y experimentando sobre los siguientes temas, aunque con la libertad de proponer otros conceptos en función de sus intereses:

Huella, impresión
Vacío, sustracción.
Collage, inclusión.
Orden interno, plasticidad.

El encofrado base de todos los trabajos es una caja rígida de tablero, con una superficie aproximada de 20×30 cm y profundidad variable según la experimentación de cada pieza. Sobre esta base, cada alumno incorpora los materiales necesarios para realizar su encofrado final. El material empleado en todas las piezas es mortero autonivelante con cemento blanco de ÇIMSAs. *Tiempo: 4 semanas. Entrega: Cada alumno fabrica una pieza de hormigón en tamaño A4 y un dossier del trabajo realizado.*

Julia Benavides Benavides

Investigación: movimiento, contrastes luz y sombra. Método: encofrado flexible. Material: caja, alambre y bolsa de plástico.

Sofía Fernández Alonso

Investigación: contraste entre ortogonal/regular e irregular. Método: lleno y vacío, geometría. Material: poliestireno extruido, panel de pvc, caja de madera.

Candela Gil Sánchez

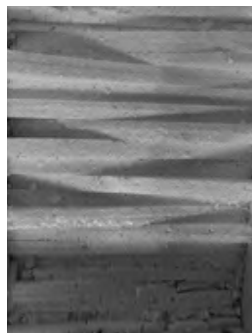
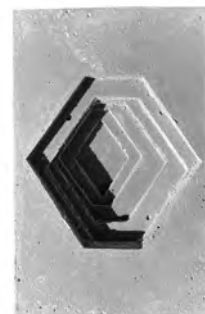
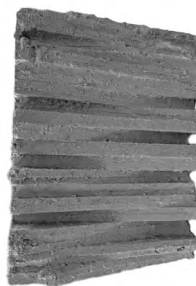
Investigación: volumen y geometría, texturas. Método: lleno y vacío, superposición. Material: madera, alambre, poliestireno expandido, pegamento.

Lucía Montalvo Morales

Investigación: profundidad, ritmo, tensión diagonal. Método: corte y superposición. Material: caja de madera, poliestireno expandido.

Celia Santos Villanueva

Investigación: profundidad. Método: superposición y desplazamiento geométrico. Material: caja de madera, poliestireno extruido.



Gema Simón Lavado

Investigación: geometría, patrón, tejido. Método: superposición piezas polietileno con un módulo. Material: caja madera, polietileno.



Laura Piacentile

Investigación: geometría, contraste luz y sombra. Método: superposición de volúmenes, lleno y vacío. Material: caja de madera, poliestireno extruido 4 cm.



Leo Gómez Monfort

Investigación: profundidad, juego visual, referencia Amadeo Gabino. Método: superposición secciones de cartón recortadas. Material: caja de madera, cartón pluma blanco y negro.



EJERCICIO III

MATERIA Y ESPACIO

Trabajo individual y en equipo. Continuación de los temas de investigación iniciados en el ejercicio anterior aplicados al proyecto arquitectónico. En esta edición, se añade como tema de estudio la luz en la arquitectura. Tomando como referencia el texto de Alberto Campo Baeza *“Architettura sine luce nulla architettura est”* los alumnos estudian por equipos obras paradigmáticas recogidas en el texto junto a otras obras maestras para comprender la acción de la luz en la arquitectura y descubrir sus secretos, las operaciones arquitectónicas en las que se apoyan. A continuación, cada alumno se enfrenta a su primer proyecto. Se trata de imaginar un espacio habitable, trabajando la luz que más le haya interesado. La primera parte del ejercicio es individual. Cada alumno realiza una maqueta de idea recogiendo las ideas espaciales prin-

cipales con las que quiere trabajar (estructura, geometría, materialidad, ...). De entre todas las maquetas se escogen las 7 mejores que serán desarrolladas en equipo y en hormigón, con un tamaño máximo de 60x60x60 cm. Los alumnos se enfrentan a todas las fases del proyecto, desde la ideación hasta la comunicación y difusión del resultado final. Construyen el encofrado, hormigonan, desencofran y realizan un documento final que recoge el proceso y el resultado. El material empleado en todas las piezas es mortero autonivelante con cemento blanco de ÇİMSA.

Tiempo: 9 semanas. Cada alumno realiza individualmente una maqueta de idea y, en equipo, diseña y ejecuta una pieza de hormigón en gran formato y recopila en un dossier el trabajo realizado.

El objetivo de la pieza es experimentar cómo la luz entra por huecos con formas geométricas claras, regulares y definidas (cuadrados) e incide en distintos planos paralelos y perpendiculares. La pieza se hormigona en tres partes: la caja con el espacio principal y sus huecos, la tapa con los huecos geométricos regulares, y una serie de planos lisos que se introducen en el espacio principal sobre los que refleja la luz.

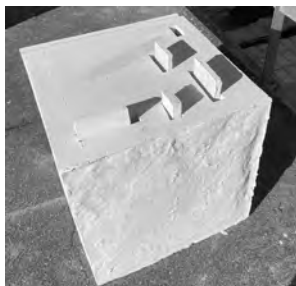
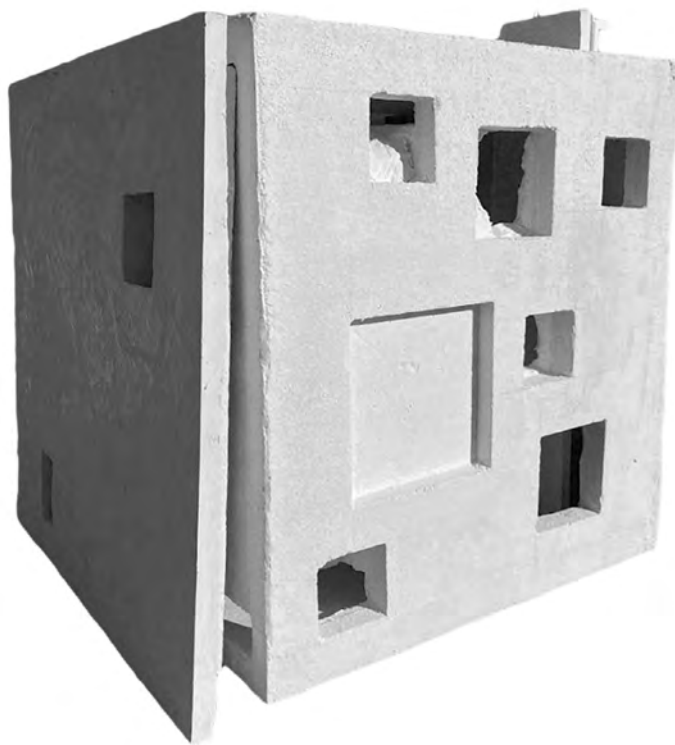
Investigación: Entrada y reflejo de luz.

Maqueta de idea: Julia Benavides.

Método: construcción del vacío interior con planchas de poliestireno expandido.

Material: Caja de madera y planchas de poliestireno expandido.

Enlace video: <https://youtu.be/lxEsYprQb-w?feature=shared>



El objetivo original de la pieza era el estudio de la entrada de luz en un espacio oscuro (negro) a través de huecos muy pequeños en forma de rombo.

El resultado final experimenta con los fragmentos y elementos derivados de la pieza manipulando el hormigón a través de martillos, cutters y cinceles. Se utiliza el contraste de texturas (muy liso, rugoso) y color (blanco, negro), obtenidos con los materiales de encofrado. Como en las obras de Ensamble Studio, proponen trabajar el hormigón como materia y extraer fragmentos para construir un resultado diferente y poco convencional.

Investigación: entrada de luz, color negro, fragmentos.

Maqueta de idea: Cristina Alcobendas.

Método: corte de planchas de poliestireno, forradas con acetato negro.

Material: Caja de madera, planchas de poliestireno extruido, láminas de acetato negro.

Enlace video: https://youtu.be/H2j_uq890oI?feature=shared



La propuesta experimenta con la “luz nórdica”, una luz difusa y reflejada, característica de la arquitectura nórdica. Se investiga sobre el impacto de la luz en una estructura formada a partir de vigas superpuestas como en el Pabellón de los Países Nórdicos de Sverre Fehn en Venecia.

Primero, se planteó una pieza donde todos los pisos de hormigón tenían el mismo número de vigas, investigando sobre cómo impactaba la luz a través de cada una de las vigas. Después, se añadieron 4 vigas más en el último piso, para generar la idea de “cubierta” y conseguir aún mayor reflejo de la luz.

Investigación: luz difusa, reflejo, estructura.

Maqueta de idea: Gema Simón.

Método: Planchas de poliestireno extruido cortadas con caladora y cutter.

Material: Planchas de poliestireno extruido, armado de brochetas envueltas en alambre (intersecciones de vigas).

Enlace video: <https://youtu.be/tlwMy9j9k58?feature=shared>



Esta pieza experimenta con la entrada de luz cenital a través de lucernarios piramidales. Se ha trabajado con distintas orientaciones para obtener distintos tipos de luz, el número de pirámides y las alturas de cada una de ellas, hasta definir el modelo final.

Las pirámides exteriores están unidas en su base para tener como resultado una única pieza, y las internas varían en la sección de las paredes que se van ensanchando en su base y encogen hacia arriba, siendo las pirámides de 3cm en la base, y 1,5cm en el punto más alto de cada pirámide.

Investigación: luz cenital, geometría.

Maqueta de idea: Camila Bances.

Método: Construcción de las pirámides por superposición de niveles (topografía).

Material: Planchas de poliestireno expandido y forex, caja de madera.

Enlace video: <https://youtu.be/Dx6bZ2a7gHo?feature=shared>



La investigación busca experimentar con la entrada de luz a través de distintos huecos circulares en un cubo. La idea es construir una fina celosía de huecos circulares de distintos diámetros, colocados a diferentes alturas, que la luz atraviesa. Además, una celosía interior, en la diagonal del cubo, añade otra capa que atraviesa la luz y sobre la que refleja.

Las perforaciones dejan pasar la luz natural, creando un contraste de luces y sombras continuo, que, junto a la diagonal, suponen un auténtico juego de perspectivas, transparencias y dinamismo, convirtiéndose en una experiencia espacial.

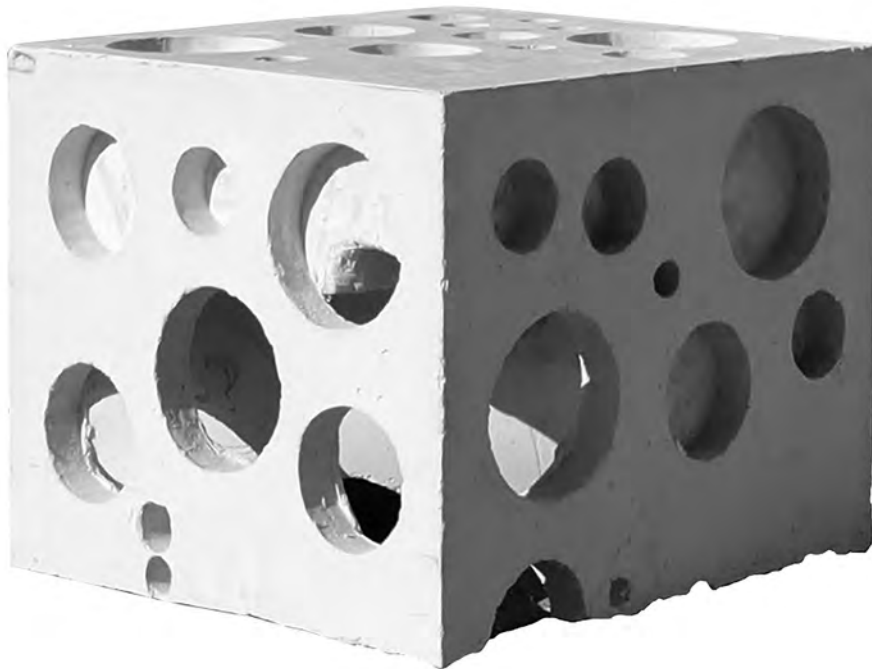
Investigación: Celosía, transparencia, geometría.

Maqueta de idea: Candela Gil.

Método: Construir el espacio interior y los huecos circulares de la celosía con poliestireno cortado.

Material: Planchas de poliestireno extruido, caja de madera.

Enlace video: <https://youtu.be/c6KbzNBsqvM?feature=shared>



Se experimenta con la entrada de luz a través de ranuras estrechas, alargadas, y continuas por tres caras de un cubo. La luz refleja en las paredes lisas interiores. La presión del hormigón fue mayor de lo previsto y el encofrado colapsó. Por ello, el resultado es una pieza distinta a la originalmente pensada.

Investigación: Geometría, luz.

Maqueta de idea: Laura Piacentile.

Método: Caja de planchas de poliestireno extruido y tiras de foam para las aberturas alargadas.

Material: Planchas de poliestireno extruido.

Enlace video: https://youtu.be/YxT_rojQd6s?feature=shared



El objetivo de la pieza es experimentar con el juego de luz, sombra y curvatura. Se trabaja con la entrada de luz sobre una superficie curva, que hace de cubierta, a través de un hueco horizontal en la parte superior. La cubierta curva se baña de luz, que entra rasante por el hueco. Esta estructura se apoya sobre una base con un plano inclinado como una rampa.

Investigación: Luz y sombra, curvas.

Maqueta de idea: Rocío Somoza Corral.

Método: construir el vacío interior y la curva con planchas de poliestireno cortadas.

Material: caja de madera, poliestireno expandido, foam.

Enlace video: <https://youtu.be/sIrrdblH9fw?feature=shared>



Coordinador:

José Antonio Ramos Abengózar
(Profesor Titular DPA)
Álvaro Moreno Hernández
(Profesor Asociado DPA)

Profesores:

José Antonio Ramos Abengózar
(Profesor Titular DPA)
Álvaro Moreno Hernández
(Profesor Asociado DPA)
David Sanz Aráuz
(Profesor Contratado Doctor DCTA)
Alejandro Bernabéu Larena
(Profesor Asociado DEFE)
Ana Isabel Santolaria
(Investigadora Margarita Salas UPC)

Asistente:

Rocío Marina Pemán
(Becaria Cátedra Blanca)
Manuel Laurenz
(Becario Proyecto de Innovación Educativa UPM)

Alumnos:

Pablo Alonso Equinoa
Eleonora Alviti
Jorge Nieto Burón
Gabriela Torres Polo
Pedro Barriga Lathrop
Celia Corbacho Cubillo
María Domínguez Muñoz
Rubén Fernández Ramos
Arantxa Corpas González
Lucía Estrada González
Noelia Cárdenas González
David Faubell Benlloch
Claudia García González
Sofía Hortelano Márquez
Ana Miguélez Vara
David Ríos Brito
Gabriela Pacheco Cano
Begoña Pedraza Alonso
Aitana Romero del Álamo
Daysi Camila Pérez Adames

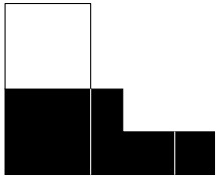
TALLER EXPERIMENTAL II

HORMIGÓN CONCRETO

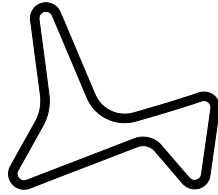
El taller se centra en el hormigón como material integrador de la arquitectura y por lo tanto integrador de las distintas materias de la disciplina. Sus peculiares cualidades, tanto tradicionales como de última generación y su singular puesta en obra, con obediencia al molde que se le brinda, lo convierten en materia idónea de experimentación. Permite la realización del proceso constructivo completo, desde la ideación del objeto, el proyecto, la puesta en obra y el resultado final.

Es el propio material el que facilita desde el origen la integración interdepartamental de proyectos, construcción y estructuras. El estudiante obtiene un conocimiento del hormigón desde su historia, su realidad actual y sus retos, y experimenta a través del proyecto y su realización en hormigón, mediante una pieza individual de tamaño medio. Se obtienen así prototipos que se exponen en la escuela además de difundir los resultados a través de la publicación de un libro y un vídeo de los procesos.

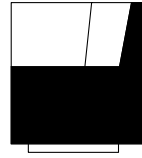
En este curso de primavera del año 2024, el taller ha sido reconocido como Proyecto de Innovación Educativa por la UPM con el código IE24.0309 bajo el título “PROTOTIPADO DE MOBILIARIO URBANO: ITERACIONES ENTRE EL DISEÑO Y LA INDUSTRIA.” Nuestros alumnos han trabajado con el material (ÇIMSA Lightweight Reinforced Concrete) y lo han retado desde diferentes aproximaciones: resistencia a flexión, aligeramiento, coloración e incluso posibilitar el crecimiento de vegetación disminuyendo el pH de la mezcla. El contacto continuado con el industrial (ÇIMSA Cementos España), ha afinado los diseños y ha abierto campos de desarrollo del material. Todo ello, con un tema de trabajo concreto, que es el diseño de unos bancos/asientos en hormigón. Se han ejecutado en equipo cinco piezas, pero desarrollado individualmente diecinueve propuestas, impresas posteriormente a escala 1:10.



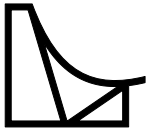
1



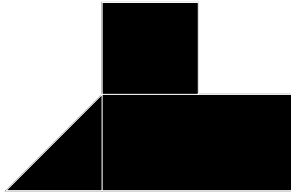
2



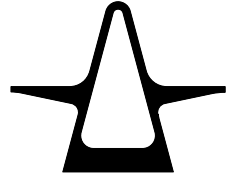
3



5



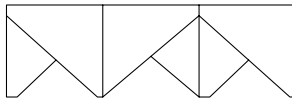
6



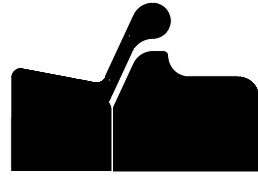
7



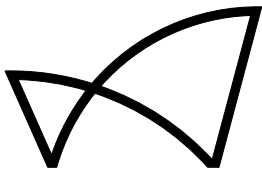
9



10



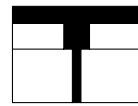
11



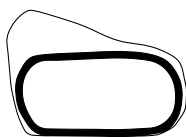
13



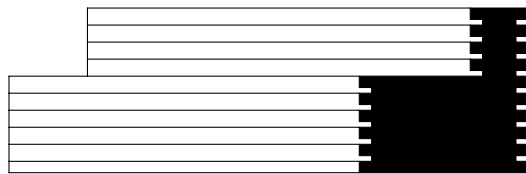
14



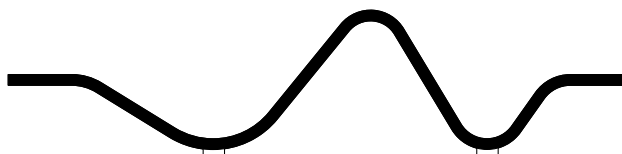
15



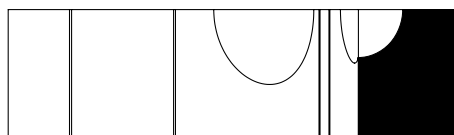
17



18



4



8



12



16

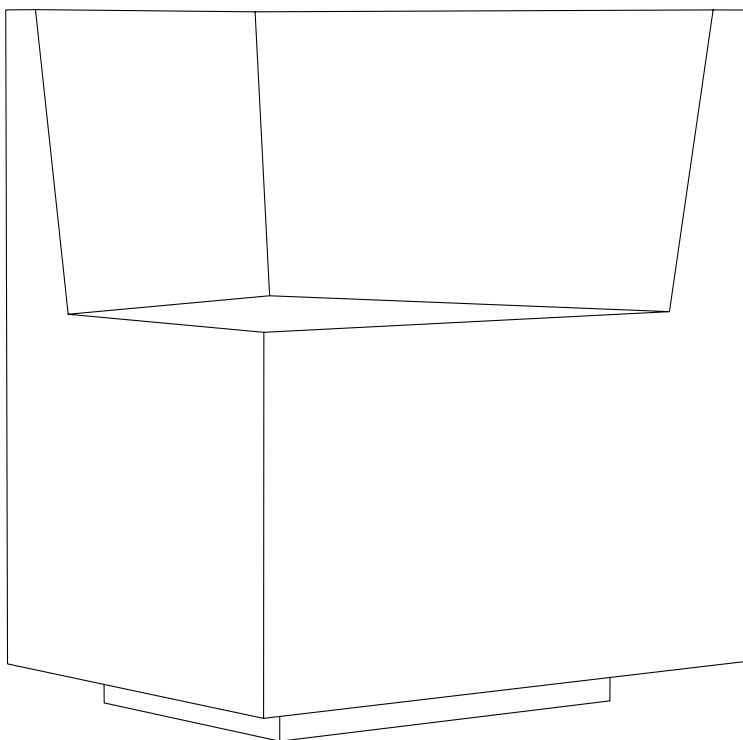


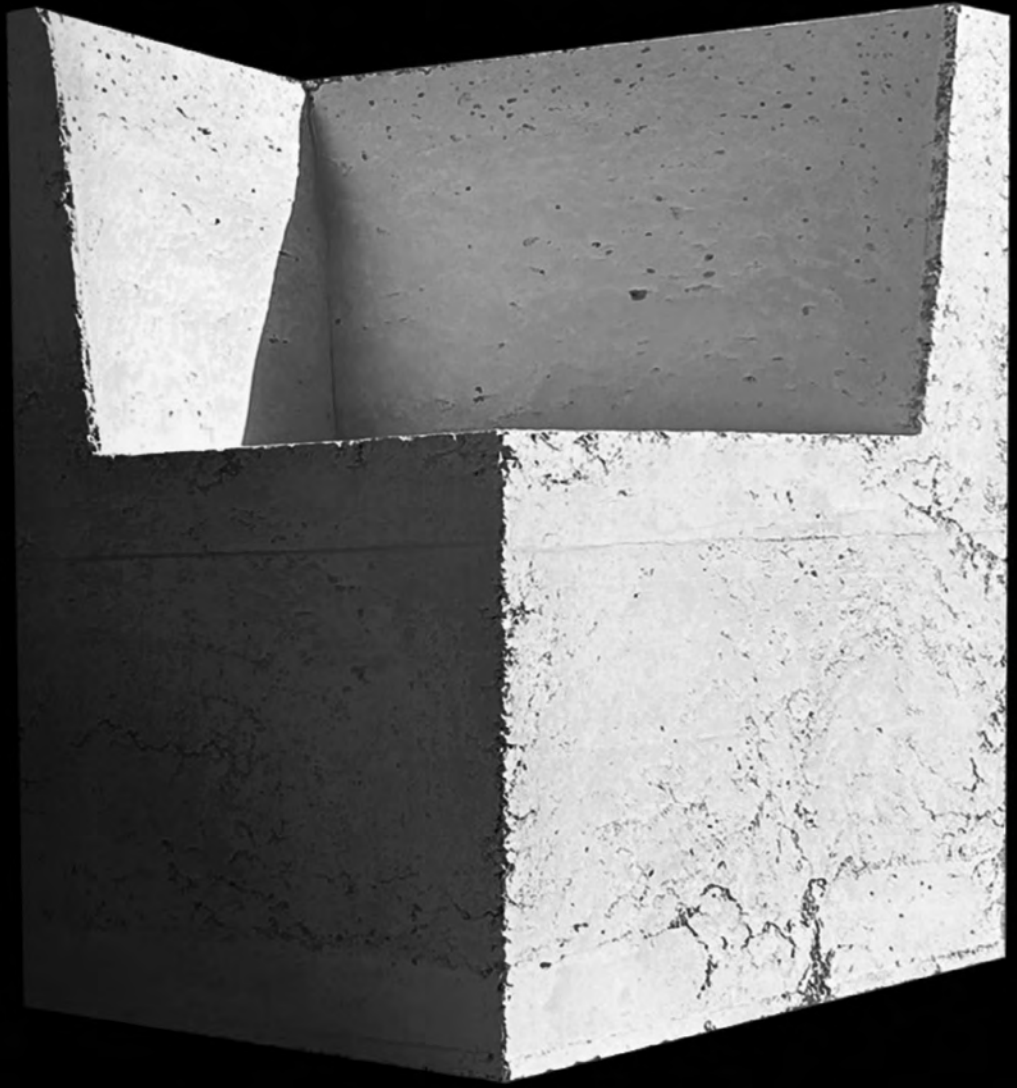
19

- 1 Pablo Alonso Equinoa
- 2 Eleonora Alviti
- 3 Jorge Nieto Burón
- 4 María Domínguez Muñoz
- 5 Gabriela Torres Polo
- 6 Lucía Estrada González
- 7 Celia Corbacho Cubillo
- 8 Arantxa Corpas González
- 9 Rubén Fernández Ramos
- 10 Pedro Barriga Lathrop
- 11 Noelia Cárdenas González
- 12 Claudia García González
- 13 David Faubell Benlloch
- 14 Sofía Hortelano Márquez
- 15 Ana Miguélez Vara
- 16 Begoña Pedraza Alonso
- 17 Gabriela Pacheco Cano
- 18 David Ríos Brito
- 19 Aitana Romero del Álamo

The Corner Chair es una pieza de mobiliario urbano elaborada en hormigón, con una geometría pura y recta. La pieza presentada es un módulo de asiento individual que permite su repetición y combinación en una amplia variedad de composiciones distintas, creando bancos y conjuntos de asientos colectivos. Las variaciones geométricas sobre el ángulo recto proporcionan una mejor adaptación al cuerpo y comodidad, así como mayores posibilidades de combinación. Es una obra que pretende contrastar su aparente solidez y masividad con una realidad aligerada y flotante sobre el plano.

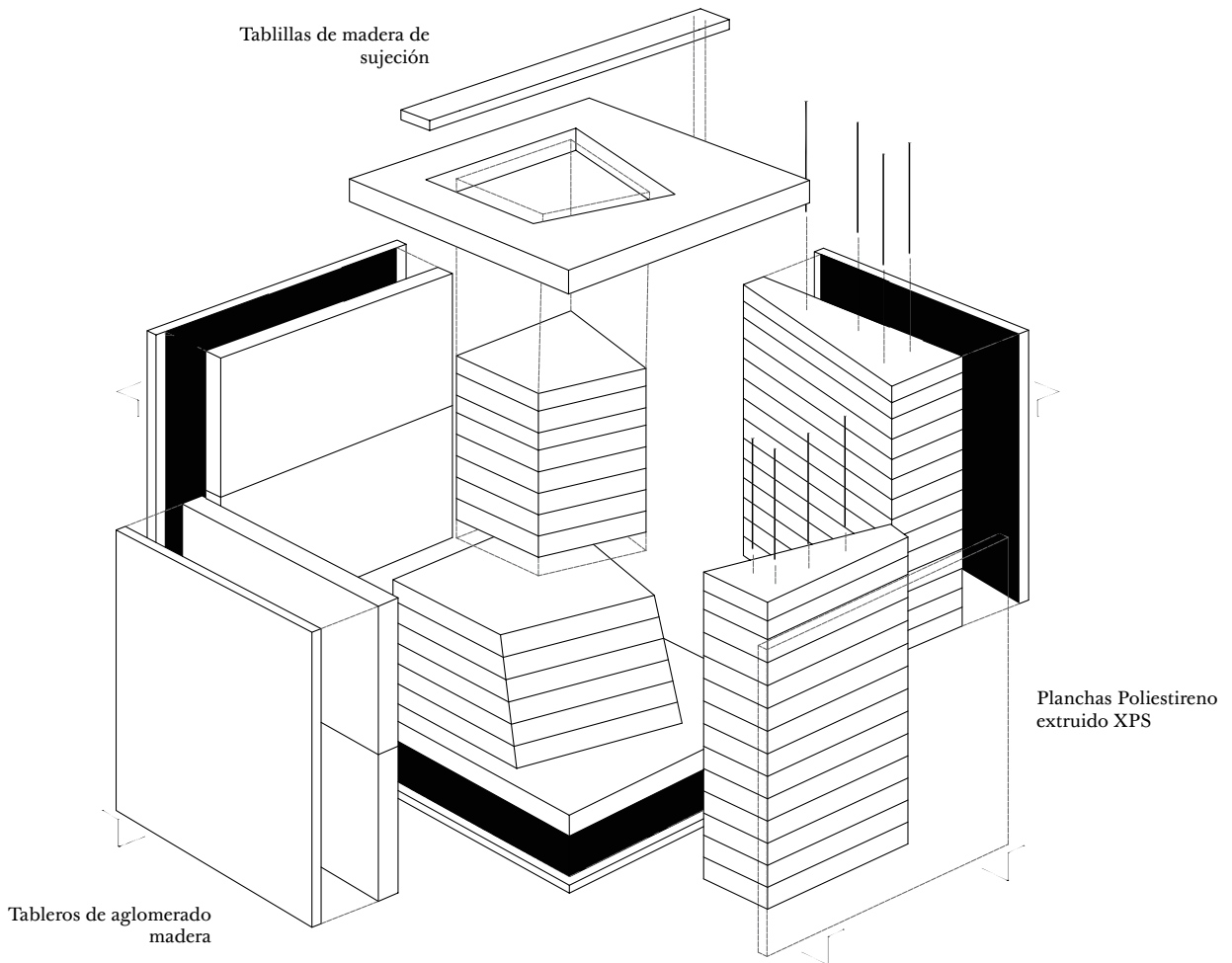
The Corner Chair is a piece of urban furniture made of concrete, with a pure and straight geometry. The piece presented is an individual seating module that allows its repetition and combination in a wide variety of different compositions, creating benches and collective seating sets. The geometric variations on the right angle provide a better adaptation to the body and comfort, as well as greater combination possibilities. It is a work that seeks to contrast its apparent solidity and massiveness with a lightened and floating reality on the plane.

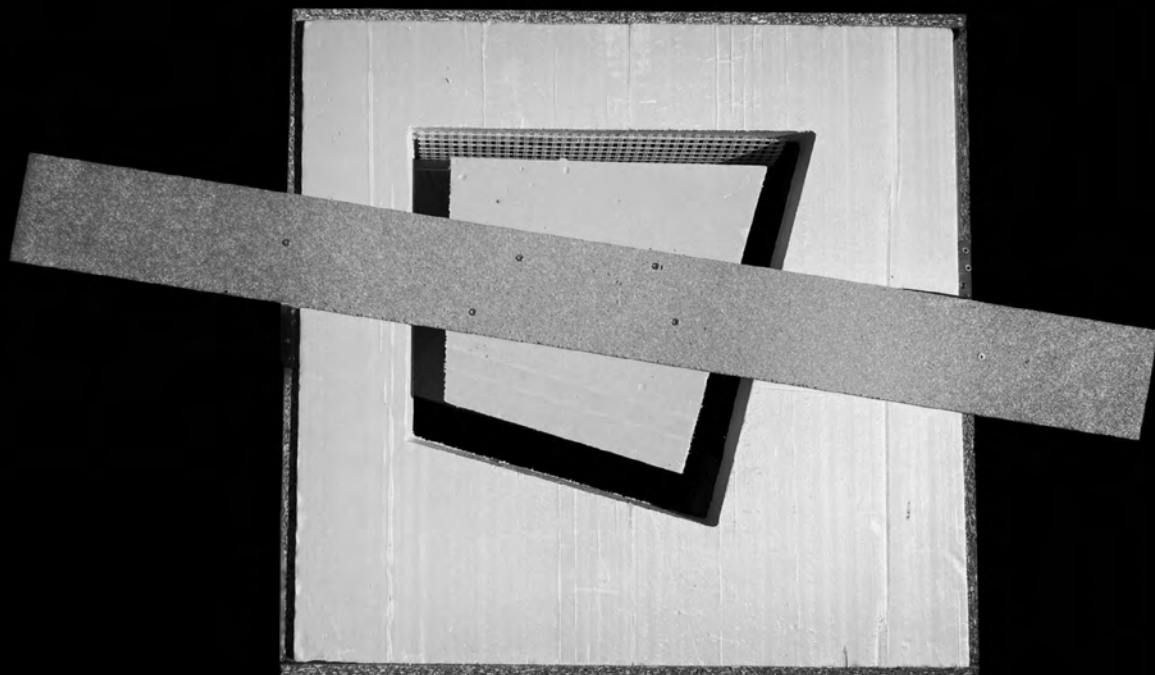


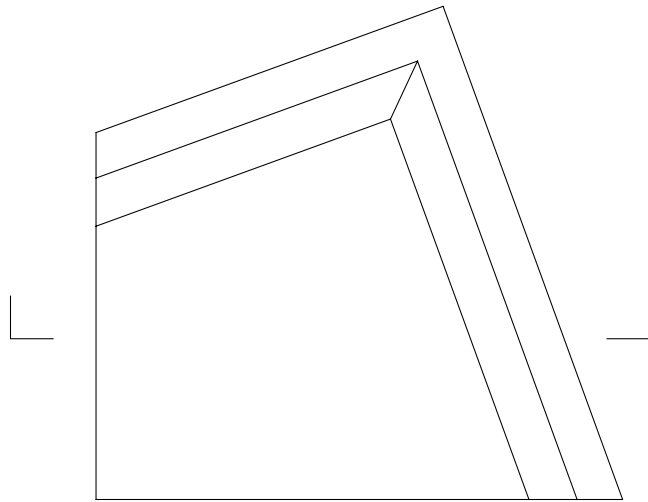
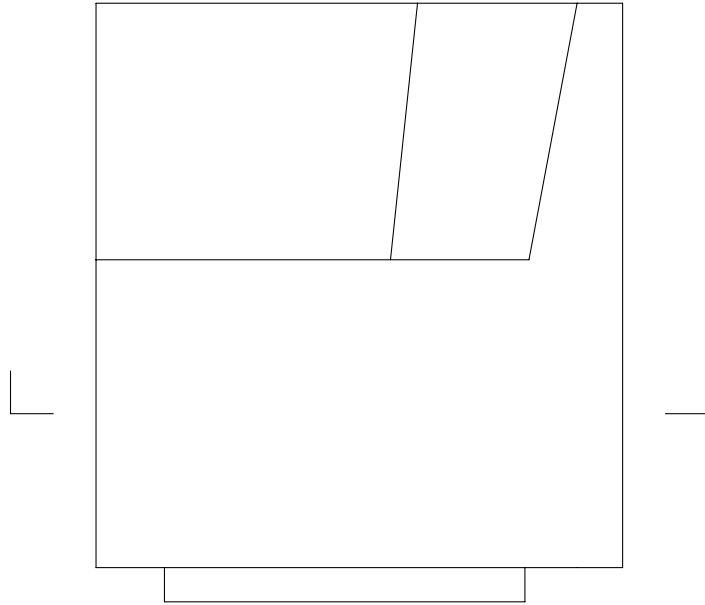


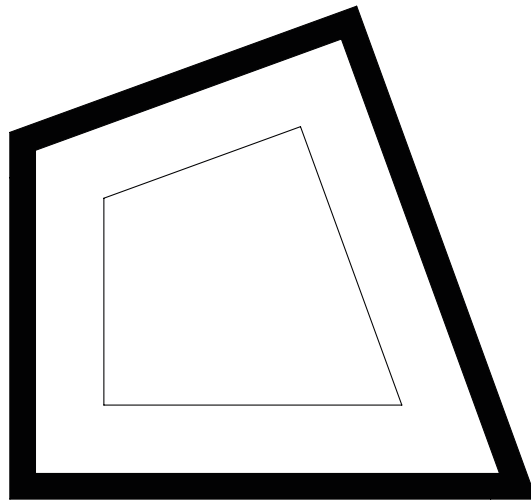
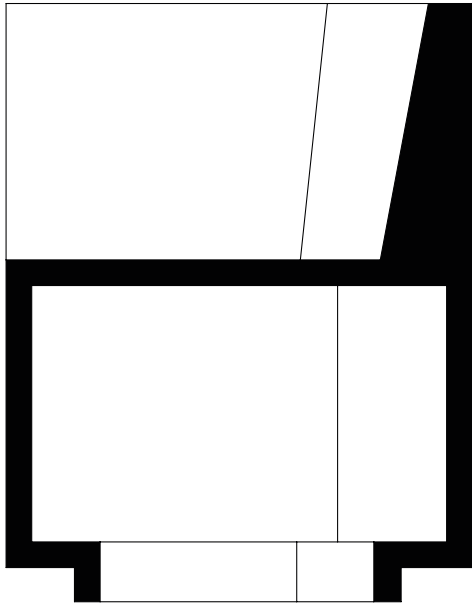
Encofrado: El encofrado se construye con planchas de poliestireno extruido XPS, y un cajón de madera. Para resolver el peso excesivo de un banco macizo, se plantea una doble solución: por un lado, se plantea un encofrado perdido en el interior de la estructura del banco, que permite aligerarla, y por otro se utiliza hormigón mezclado con arlita. Así, se consigue reducir consistentemente el peso de la pieza, sin perder resistencia. Posteriormente se procede al vertido del hormigón y vibrado. La pieza ha fraguado durante dos semanas y después se retira el encofrado.

Formwork: The formwork is built with XPS extruded polystyrene sheets and a wooden box. To solve the excessive weight of a solid bench, a double solution is proposed: on the one hand, a lost formwork is introduced inside the bench structure, which allows to lighten it, and on the other hand, concrete mixed with arlite is used. In this way, the weight of the piece is consistently reduced without losing durability. Concrete is then poured and vibrated. The piece is set for two weeks and then the formwork is removed.

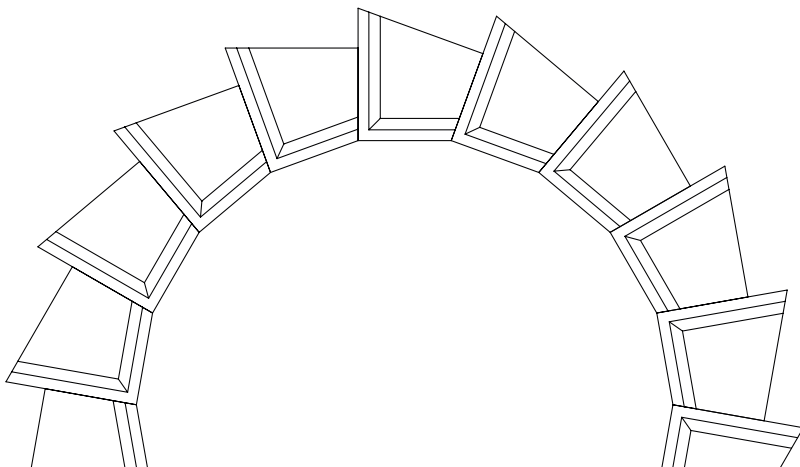
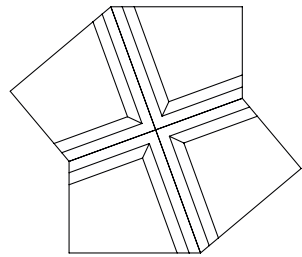
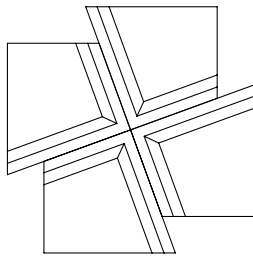
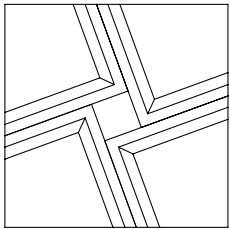
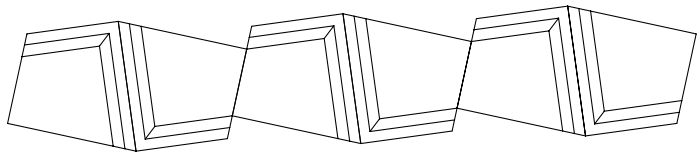
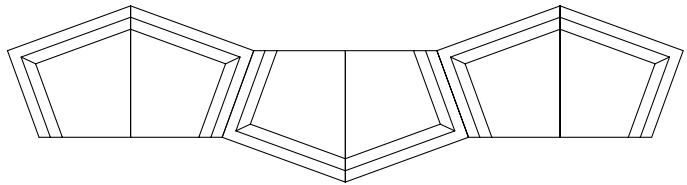
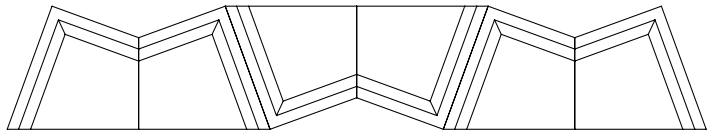
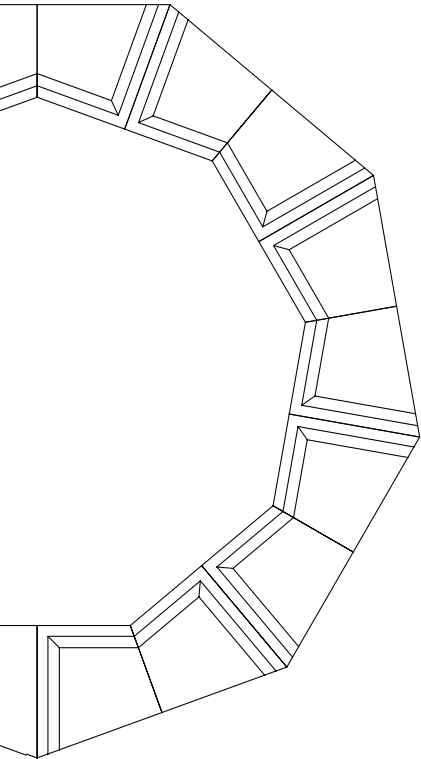


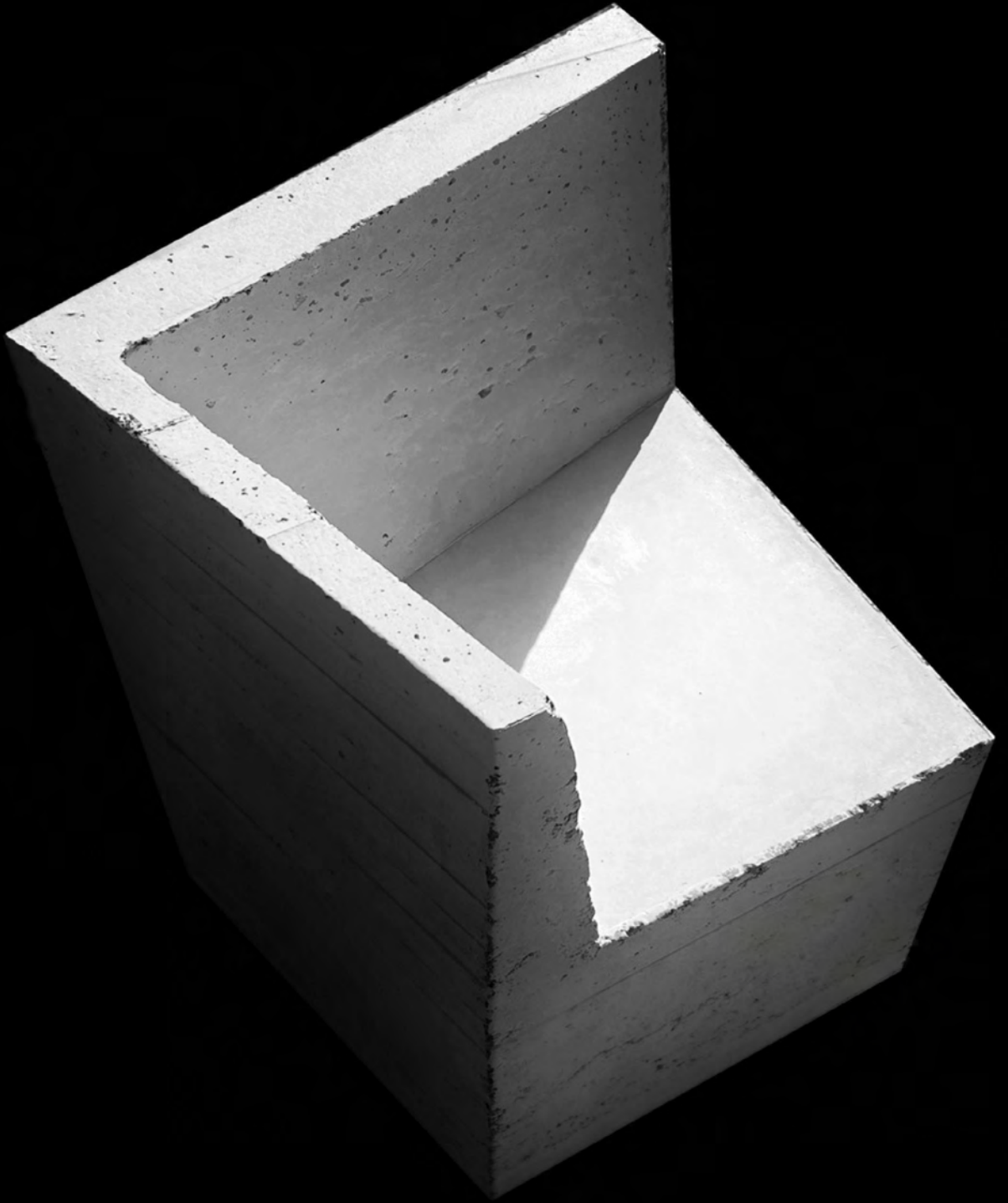








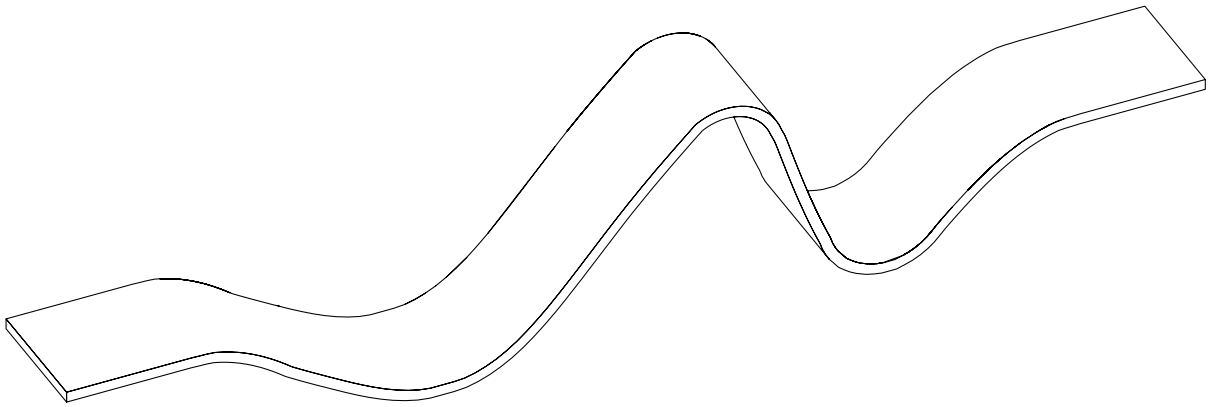


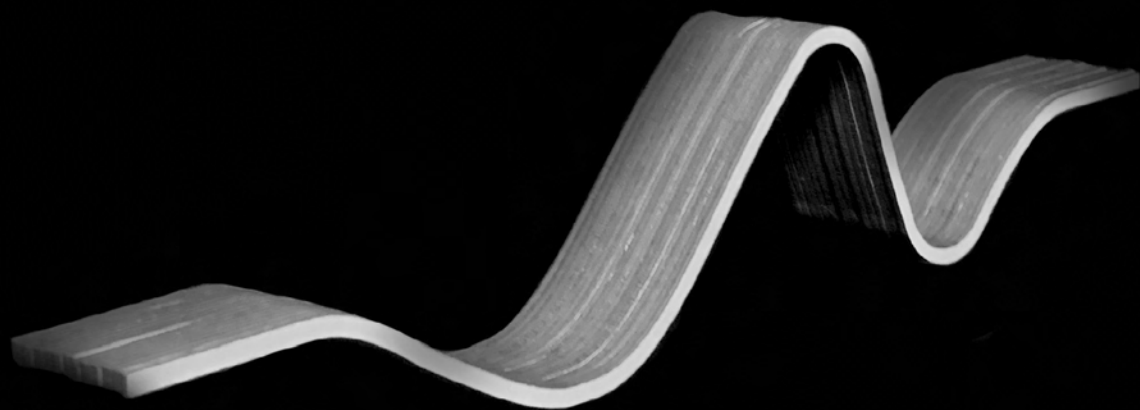




Esta pieza esta pensada para servir como banco colectivo. Se trata de una pieza longitudinal que busca ser más que parte del mobiliario urbano, un objeto escultórico con el que crear paisaje. La forma ondulada y libre de este elemento dialoga con el lugar permitiendo un juego de alturas capaz de alojar diferentes posiciones y modos de uso simultáneos. El sistema de módulos con el que crear una trama se basa en la unión de diferentes piezas a lo largo de un eje. La figura alargada resultante también permite su colocación en hileras una detrás de la otra con cierto desfase, dando lugar a una composición dinámica que concibe una escena.

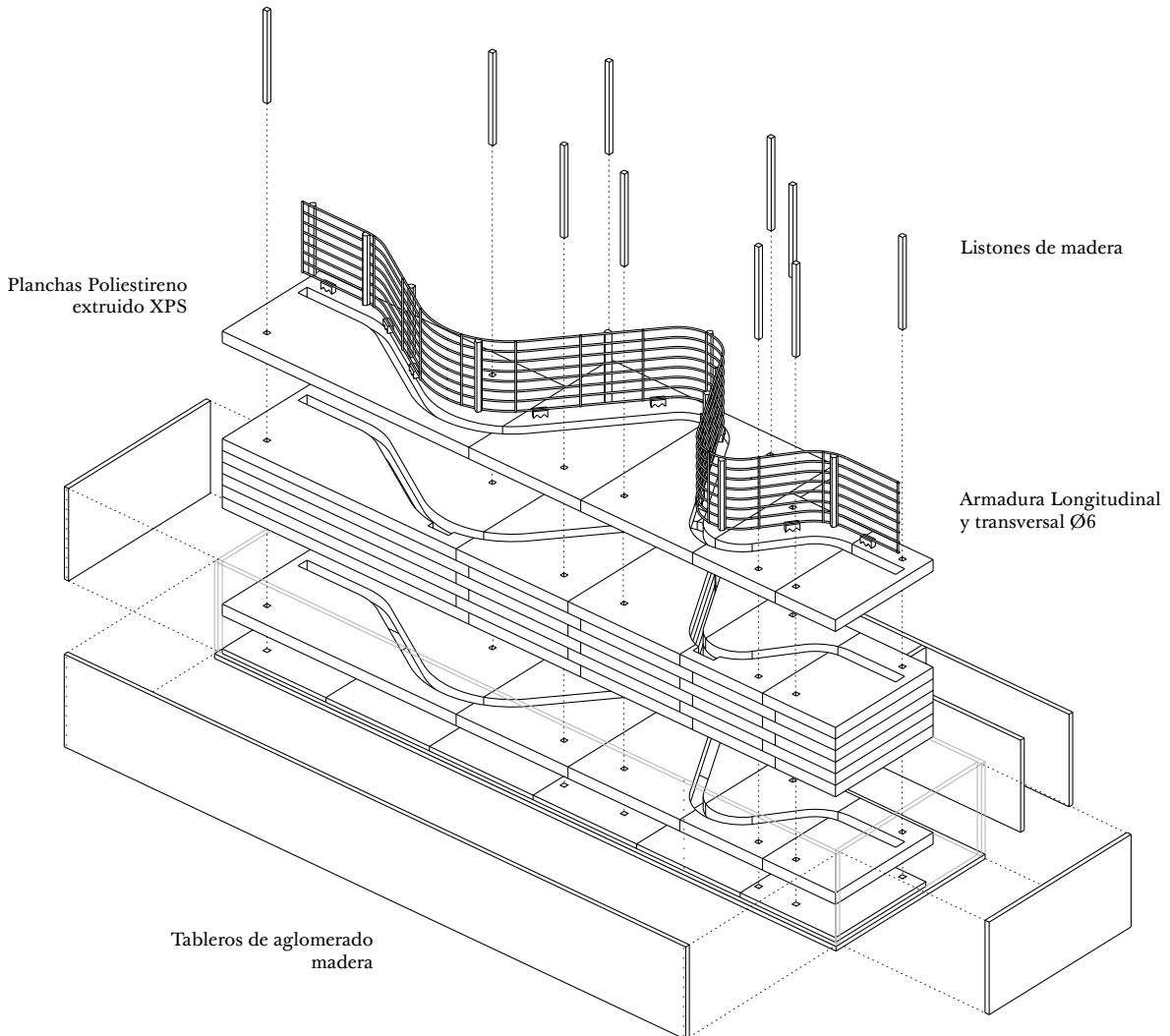
This piece is intended to serve as a collective bench. It is a longitudinal piece that seeks to be more than part of the urban furniture, a sculptural object with which to create landscape. The undulating and free form of this element dialogues with the place allowing a play of heights capable of accommodating different positions and simultaneous modes of use. The system of modules with which to create a plot is based on the union of different pieces along an axis. The resulting elongated figure also allows its placement in rows one behind the other with a certain offset, giving rise to a dynamic composition that conceives a scene.



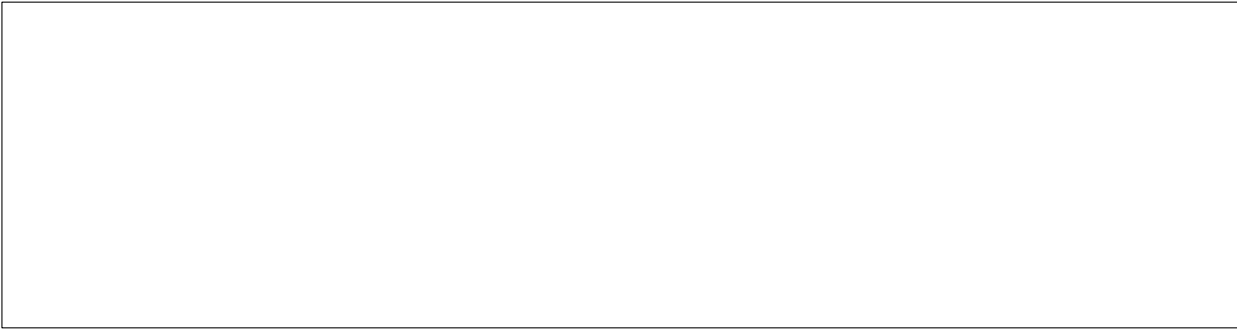
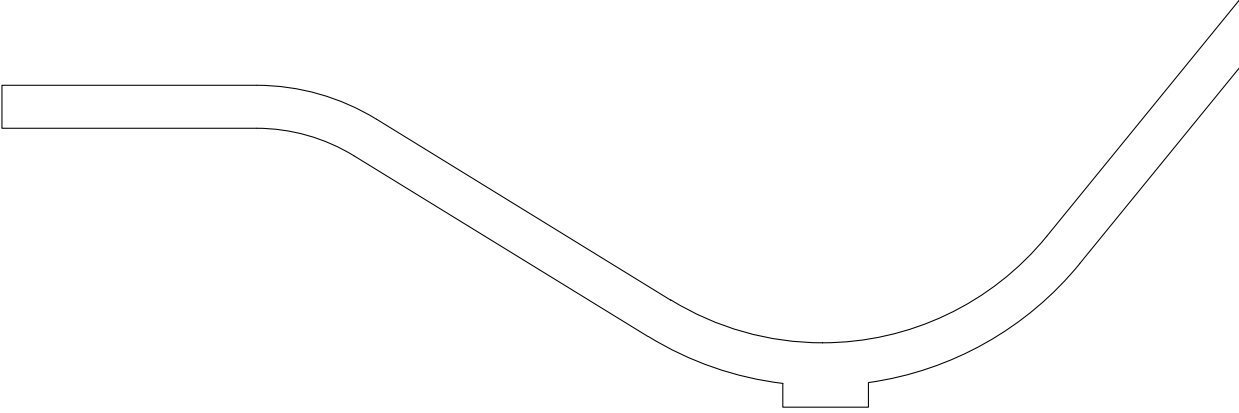


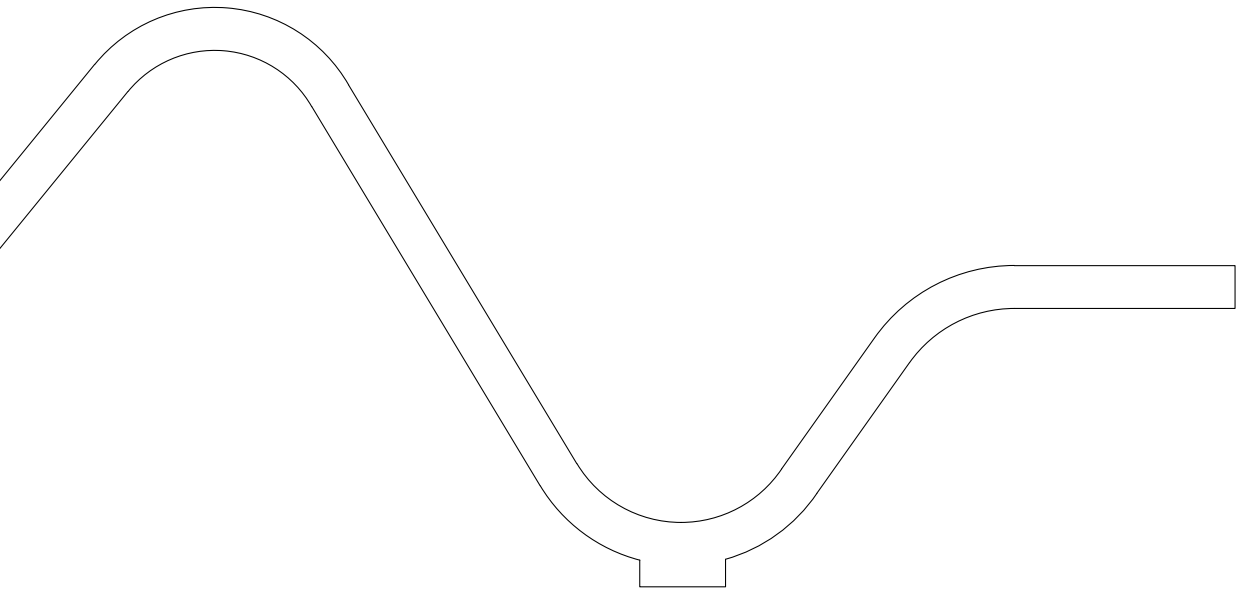
Encofrado: El encofrado se conforma por un cajeadado hecho a base de tableros de madera contrachapada de 20 mm atornillados entre sí y un interior cubierto de planchas de poliestireno de 50 mm fijadas con pegamento, tornillos y palos de madera. Superponiendo las planchas de poliestireno una capa respecto a otra se recorta con la fresadora el perfil de la pieza. De este modo, la extrusión del perfil mediante la colocación en vertical de 8 capas de poliestireno se obtiene el volumen inverso total a rellenar con hormigón. Debido a los vuelos en los extremos de la pieza, se necesita la colocación de un armado formado por 8 redondos del 6 en el sentido longitudinal y 15 en transversal. La curvatura de las barras de acero se hará usando como plantilla la silueta de la figura. Se unirán unos con otras mediante soldadura.

Formwork: The formwork is made up of a cavity made of 20 mm plywood boards screwed together and an interior covered with 50 mm polystyrene sheets fixed with glue, screws and wooden sticks. By overlapping the polystyrene sheets one layer on top of the other, the profile of the part is cut out with a milling machine. In this way, the extrusion of the profile by placing 8 layers of polystyrene vertically, the total inverse volume to be filled with concrete is obtained. Due to the overhangs at the ends of the part, it is necessary to place a reinforcement consisting of eight 6 mm rounds in the longitudinal direction and 15 in the transverse direction. The curvature of the steel bars will be made using as a template the silhouette of the figure. They will be joined to each other by welding.









|
0

|

|

|

|

|

|

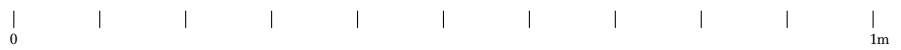
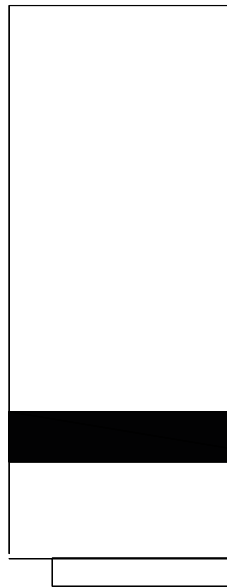
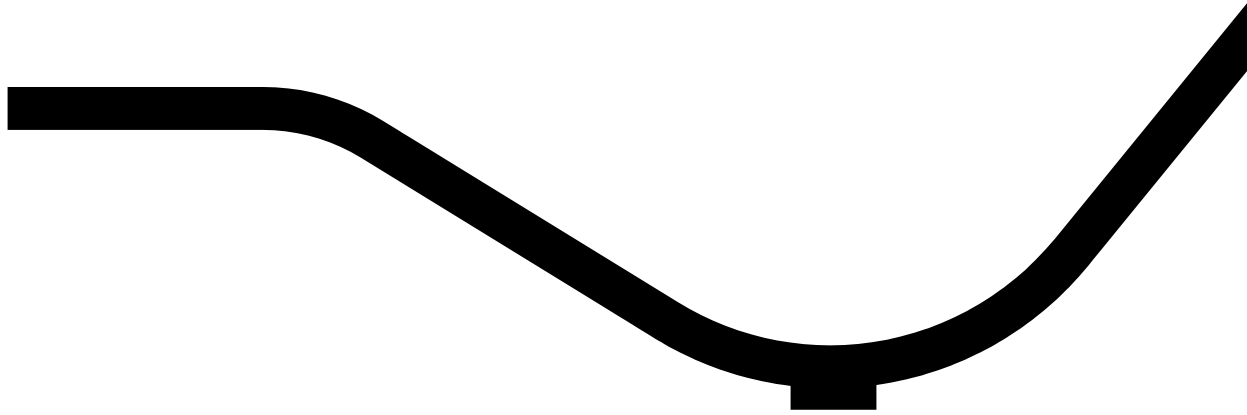
|

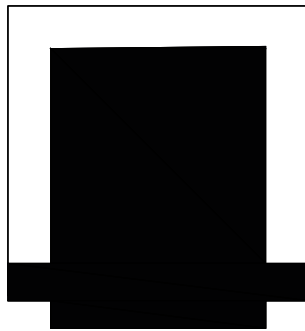
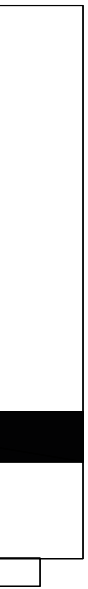
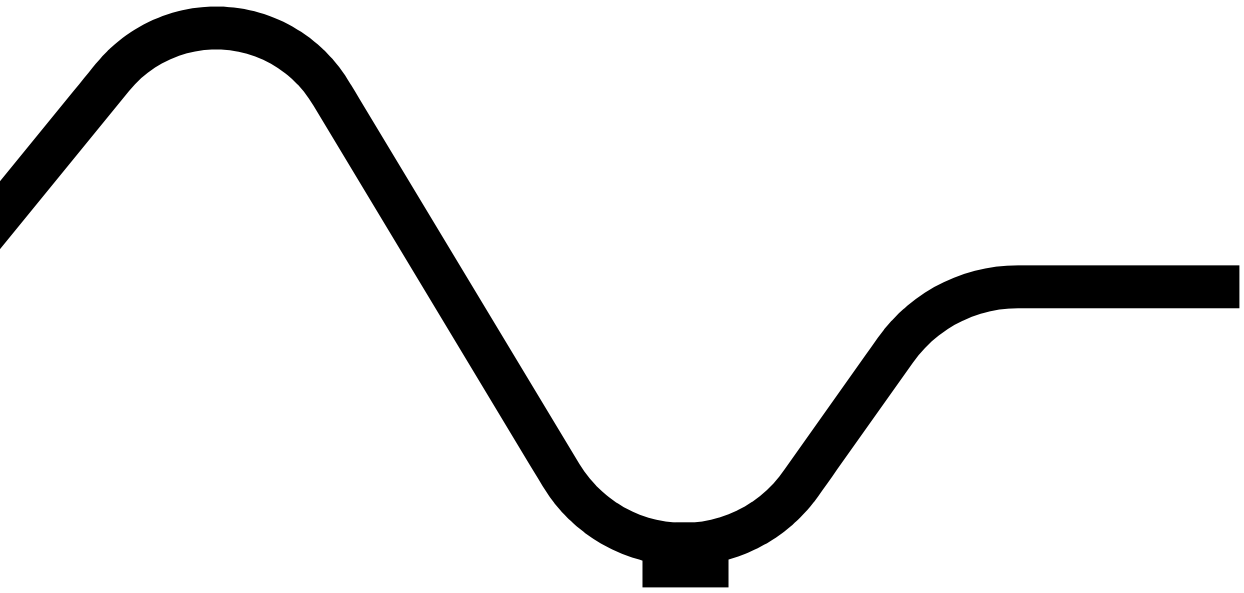
|

|

|

1m



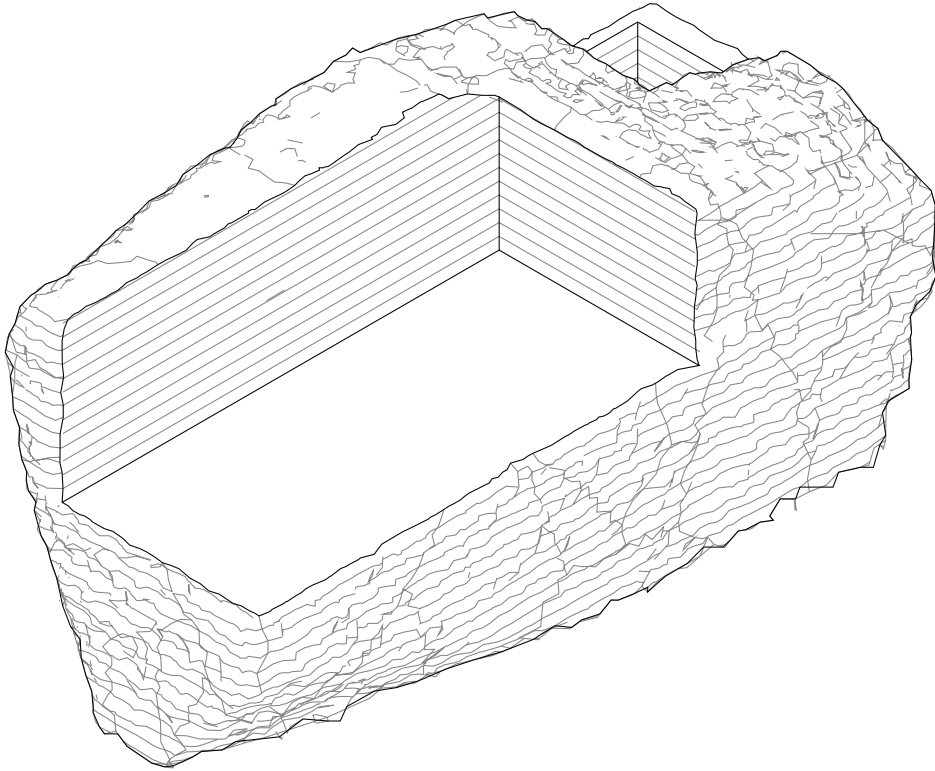


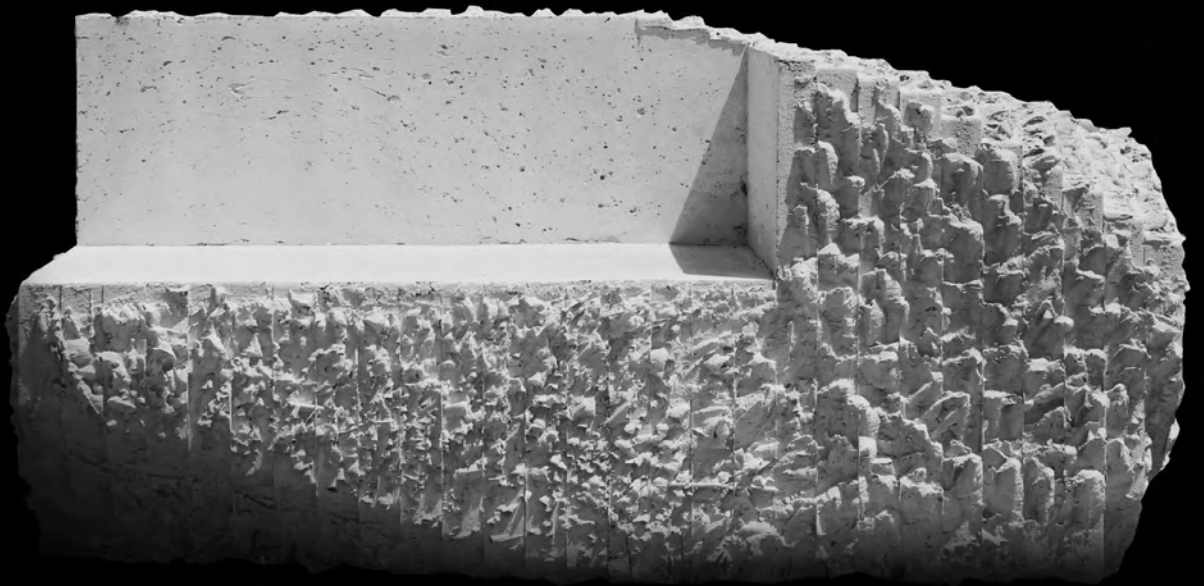




La fusión entre el hormigón y la naturaleza comienza en un período mínimo de cuarenta años, el necesario para que el musgo comience a apropiarse del material, pero, ¿cómo se podría adelantar este proceso para que la pieza y la vegetación estén unidas desde el principio?. El diseño y materialidad del banco buscan esta conexión a través del aspecto pétreo y el desarrollo de un hormigón biológico que permitirá la fusión con dicha vegetación. Además, se experimenta con el contraste entre lo rugoso y lo liso, que permite pronunciar más estas dos facetas de la pieza y así representar la acción humana en la naturaleza.

The fusion between concrete and nature begins in a minimum period of forty years, which is necessary for the moss to begin to appropriate the material, but how could this process be brought forward so that the piece and the vegetation are united from the beginning? The design and materiality of the bench seek this connection through the stony aspect and the development of a biological concrete that will allow the fusion with the vegetation. In addition, we experimented with the contrast between the rough and the smooth, which allows us to further pronounce these two facets of the piece and thus represent human action in nature.





Hormigón Biológico (Café)

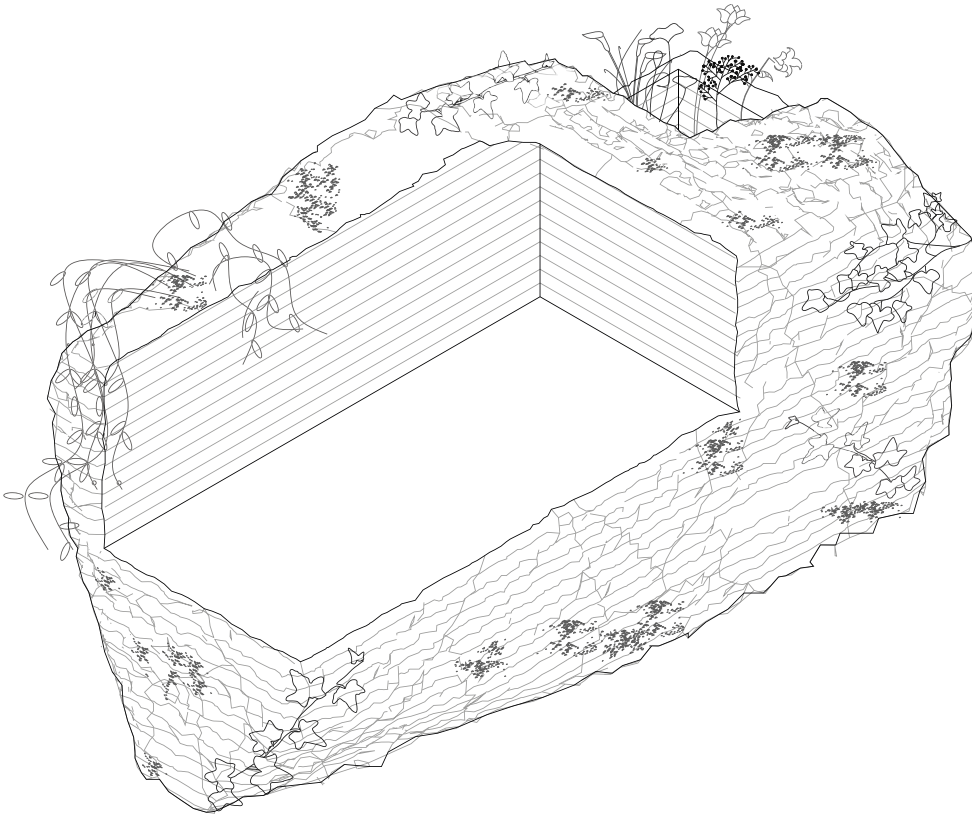
El objetivo será reducir el pH del hormigón utilizando café, transformándolo en un material que favorezca la vida biológica y la aparición de plantas. Esto proporcionará beneficios ecológicos y estéticos, fomentando la vida vegetal y por tanto, la sostenibilidad urbana.

1. Recolección de granos de café usados o desechos del mismo.
2. Preparación de la mezcla, que constará de: 20% Cemento, 20% Agua, 30% Áridos, 30% Café.
3. El pH del hormigón variará de pH inicial alto pH12-13 hasta pH reducido neutro pH7.

Biological Concrete (Coffee)

The objective will be to reduce the pH of concrete using coffee, transforming it into a material that favors biological life and the appearance of plants. This will provide ecological and aesthetic benefits, promoting plant life and therefore, urban sustainability.

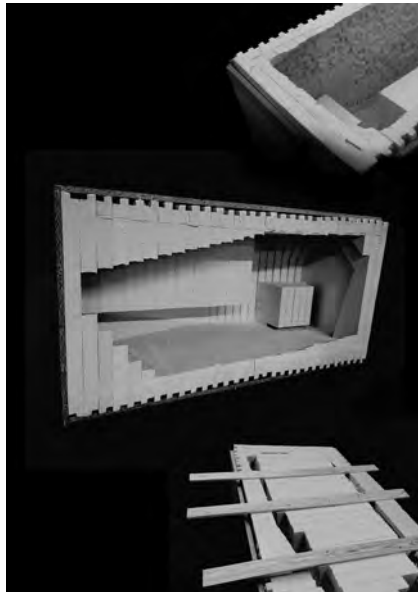
1. Collection of used coffee beans or coffee waste.
2. Preparation of the mix, consisting of: 20% Cement, 20% Water, 30% Aggregates, 30% Coffee.
3. The pH of the concrete will vary from initial high pH 12-13 to reduced neutral pH 7

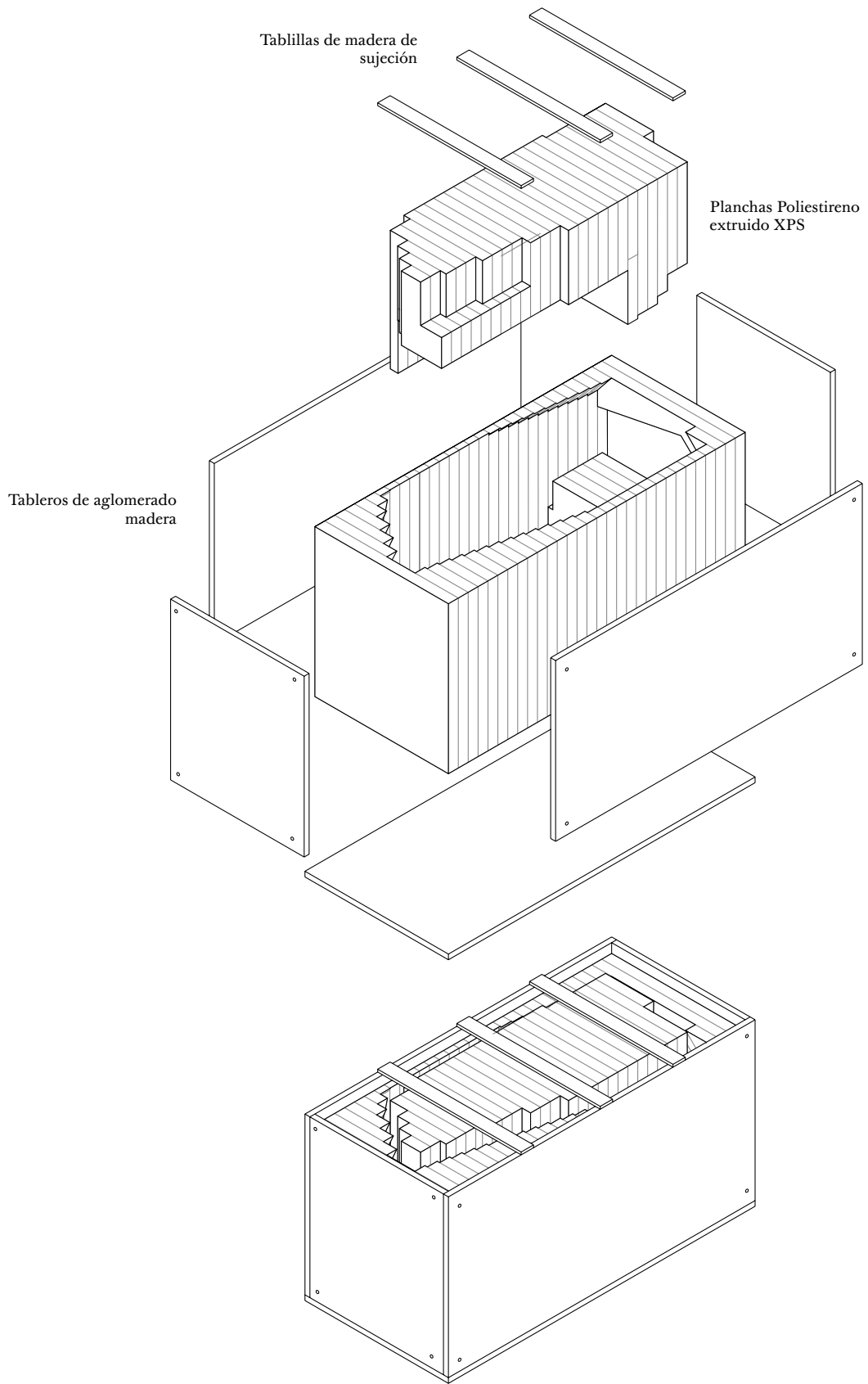


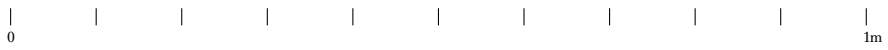
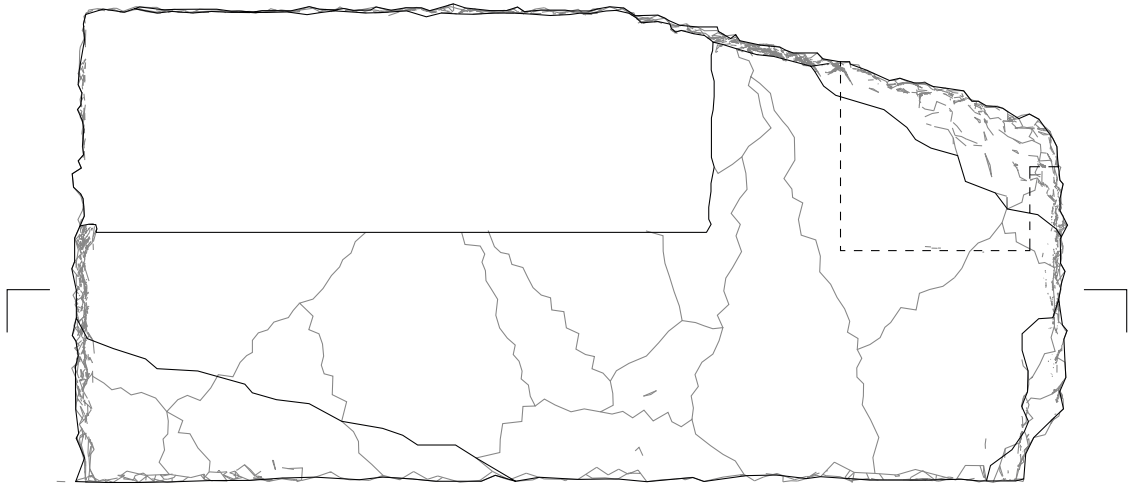
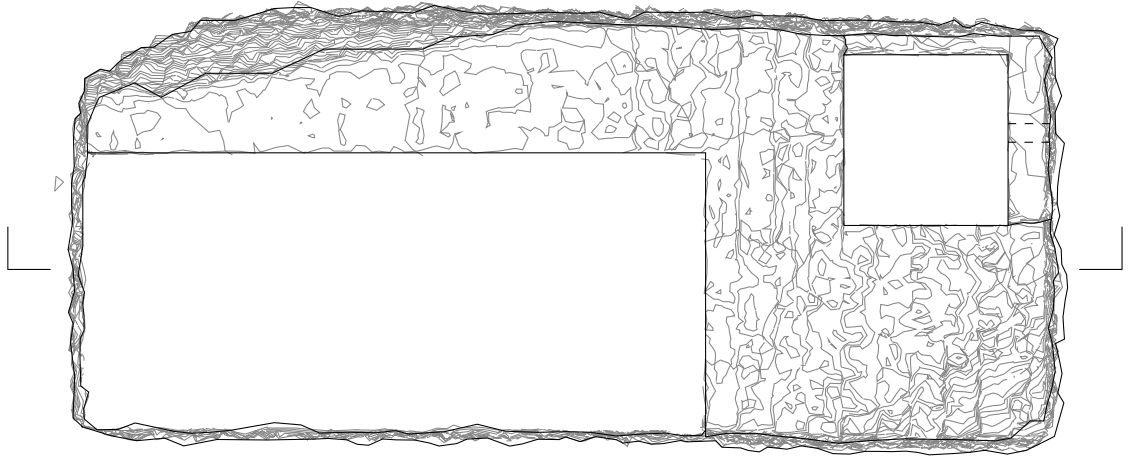


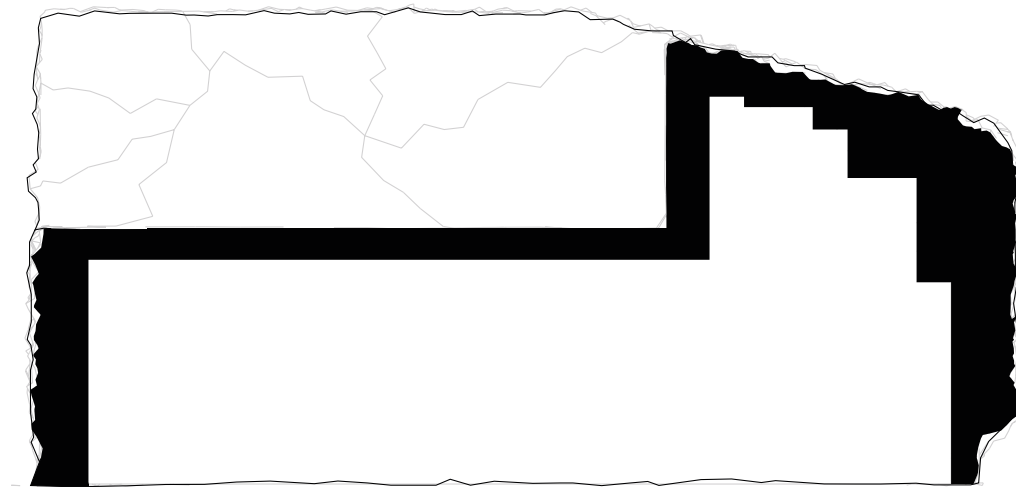
Encofrado: El encofrado está conformado por un encajonado de madera y un interior hecho a base de planchas de poliestireno extruido superpuestas. Estas van desfasando el tamaño de su corte creando un contenedor total irregular. Este se texturiza picándolo en un segundo proceso de irregularizado. El asiento se ejecuta con un cubo regular que deja su huella lisa al desencofrar. Para reducir su peso se dispone un aligeramiento en el macizo, y se sujeta con unas tablillas al cajón evitando a su vez el flotado del mismo.

Formwork: The formwork consists of a wooden casing and an interior made of overlapping extruded polystyrene sheets. These are offset by the size of their cut, creating an irregular total container. This is texturized by chopping it in a second irregularized process. The seat is executed with a regular cube that leaves a smooth footprint when the formwork is removed. In order to reduce its weight, the solid is lightened, and it is fastened to the box with slats to prevent it from floating.









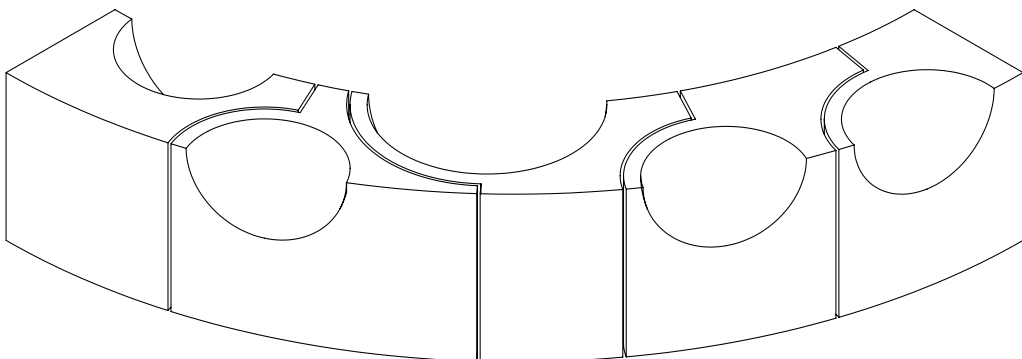
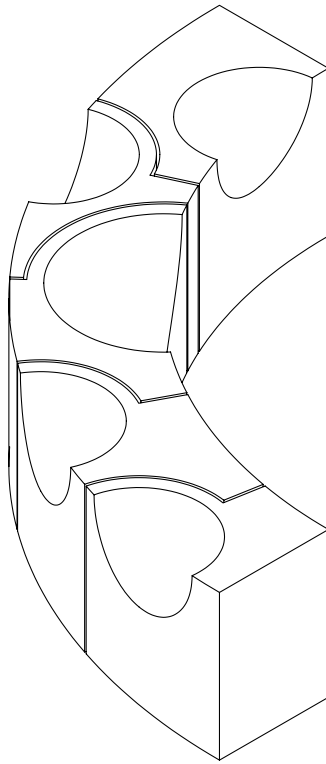
0 | | | | | | | | | 1m

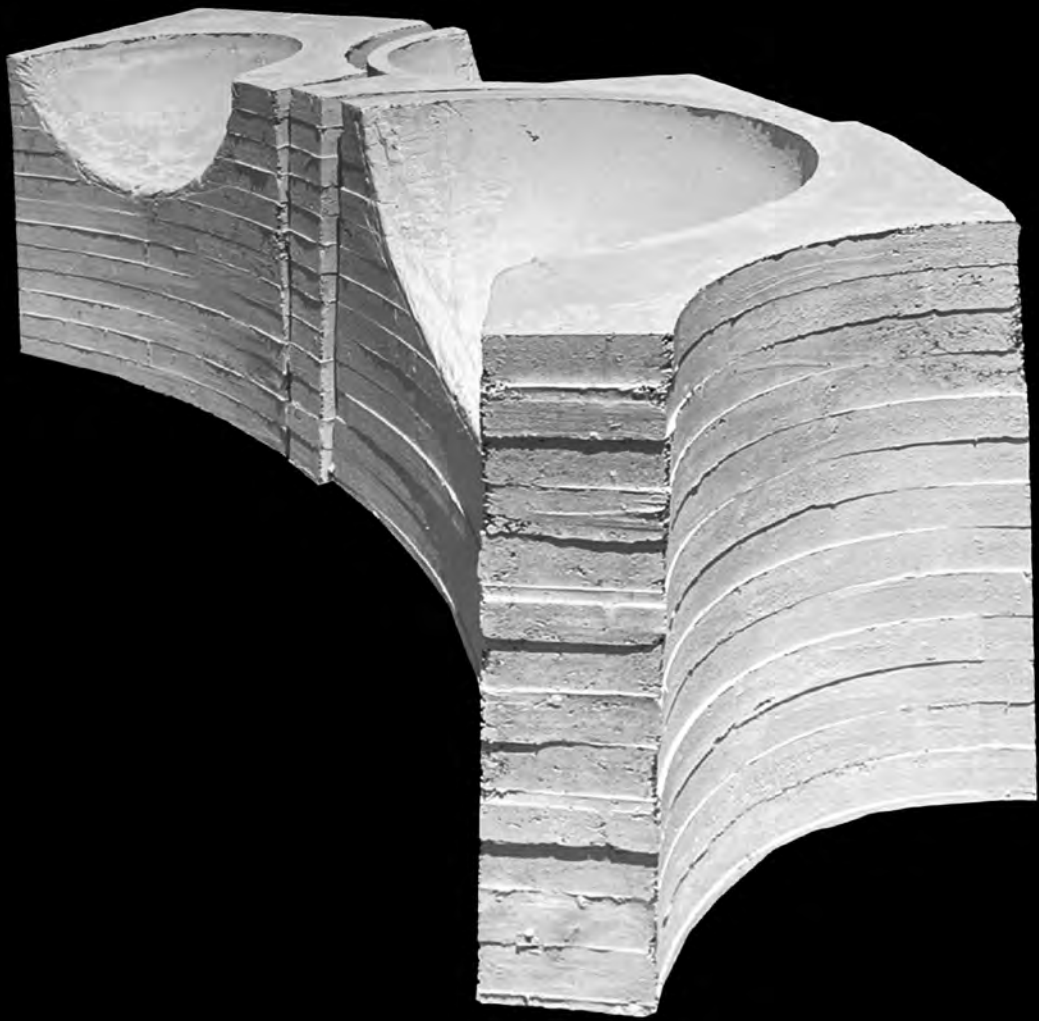




Esta pieza surge de la necesidad de crear un espacio donde puedas sentarte en dos ambientes distintos, uno para estar solo, meditar, o simplemente estar en silencio admirando lo que tienes delante; y otro para estar acompañado, en reunión, o para tener una buena conversación. Es por esto, que el módulo principal tiene forma de media circunferencia justo por esta vocación de crear espacios abiertos o cerrados. La forma se estructura a través de un prisma de sección cuadrada curvado con un radio de 1,8 m sobre el que se van posando huellas de esferas de radios de 25cm o de 35cm que van creando los asientos. La forma de crear paisaje se basa en la yuxtaposición de los módulos en su curva y contracurva de manera continua.

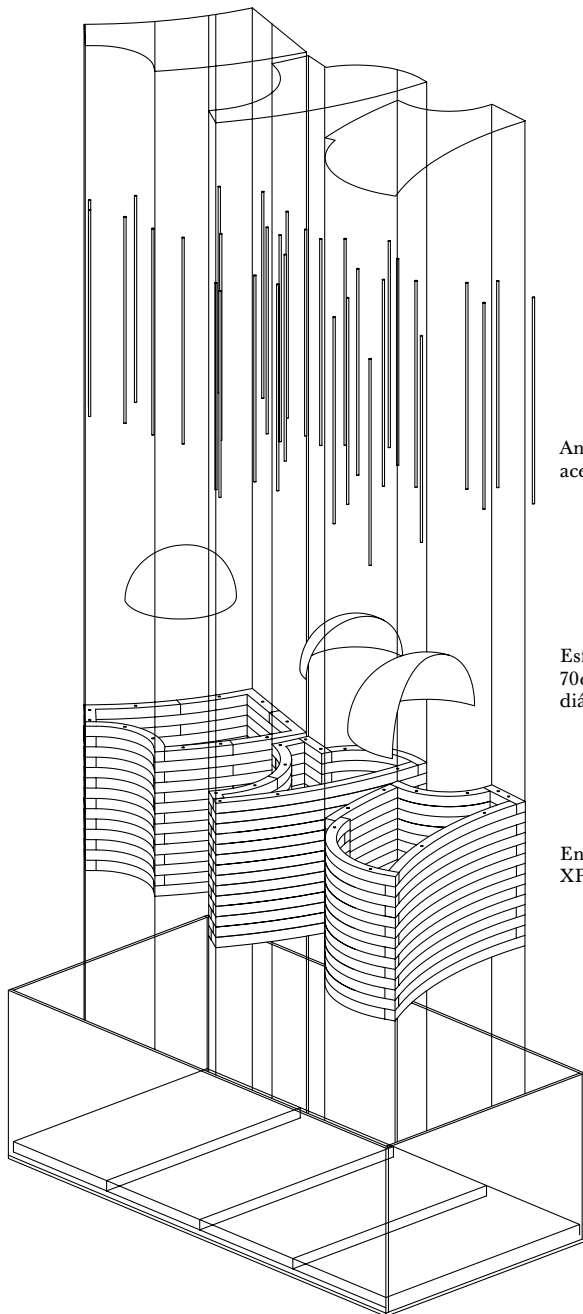
This piece arises from the need to create a space where you can sit in two different environments, one to be alone, meditate, or simply be in silence admiring what you have in front of you; and another to be accompanied, in a meeting, or to have a good conversation. This is why the main module has a half-circumference shape just for this vocation of creating open or closed spaces. The shape is structured through a curved square section prism with a radius of 1.8 m on which are placed traces of spheres with radii of 25cm and 35cm that create the seats. The way to create landscape is based on the juxtaposition of the modules in its curve and countercurve in a continuous way.





Encofrado: El encofrado se compone de un encajonado de madera, y en su interior recortadas las formas con poliestireno de 5cm a modo de contención del diseño. Debido a la difícil adaptación de las piezas al encajonado, para conseguir un menor desperdicio de poliestireno, se rellena el vacío con arena (no siendo el propio poliestireno el que transforma la geometría en la ortogonal del encajonado) de este modo se transmite la fuerza del hormigón del molde a la estructura de la caja. Por último, se añaden esferas de 70cm y 50cm (invertido del asiento). Se adaptan manualmente a la curva de la geometría total.

Formwork: The formwork consists of a wooden casing, and in its interior the shapes are cut out with 5cm polystyrene to contain the design. Due to the difficult adaptation of the pieces to the casing, to achieve a smaller waste of polystyrene, the void is filled with sand (not being the polystyrene itself the one that transforms the geometry into the orthogonal of the casing) in this way the strength of the concrete of the mold is transmitted to the structure of the box. Finally, spheres of 70cm and 50cm (inverted from the seat) are added. They are manually adapted to the curve of the total geometry.



Amortiguador de empuje
400kg de arena de río

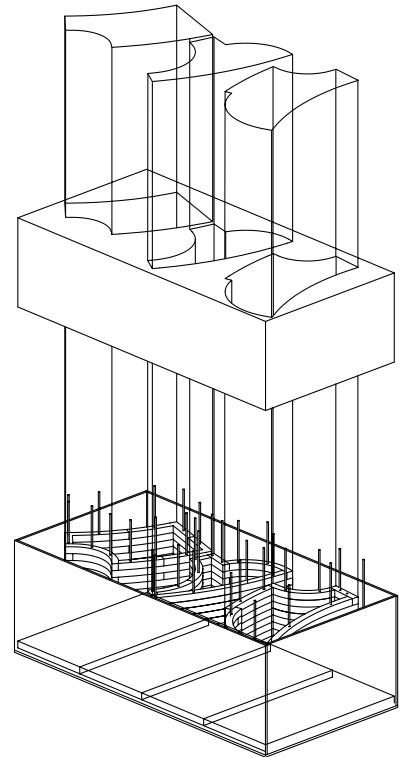
Anclaje varillas roscadas
acero 100x1cm

Esferas de porexpan
70cm y 50cm de
diámetro

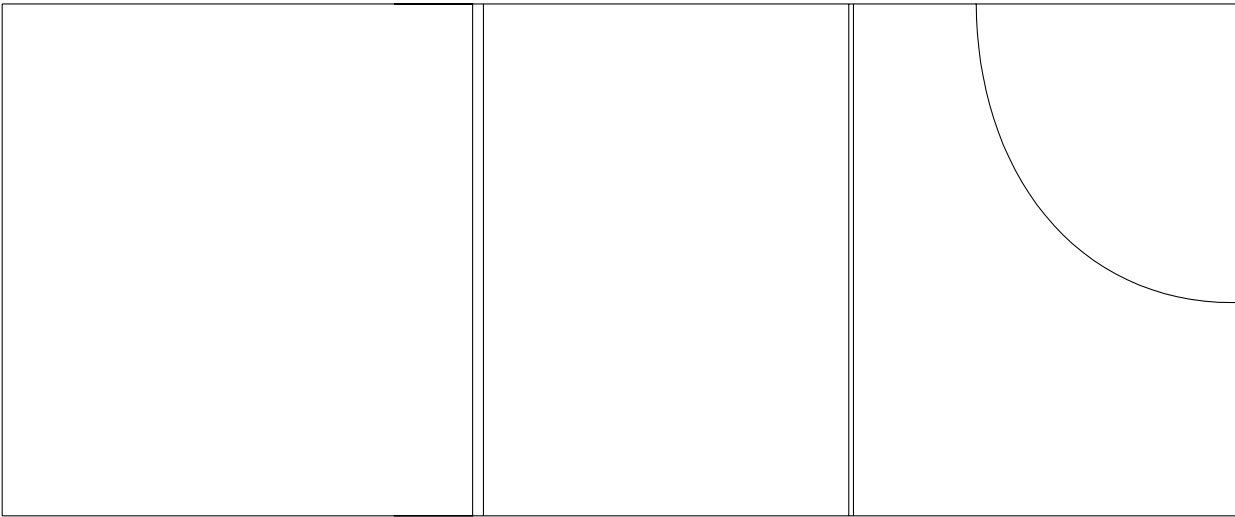
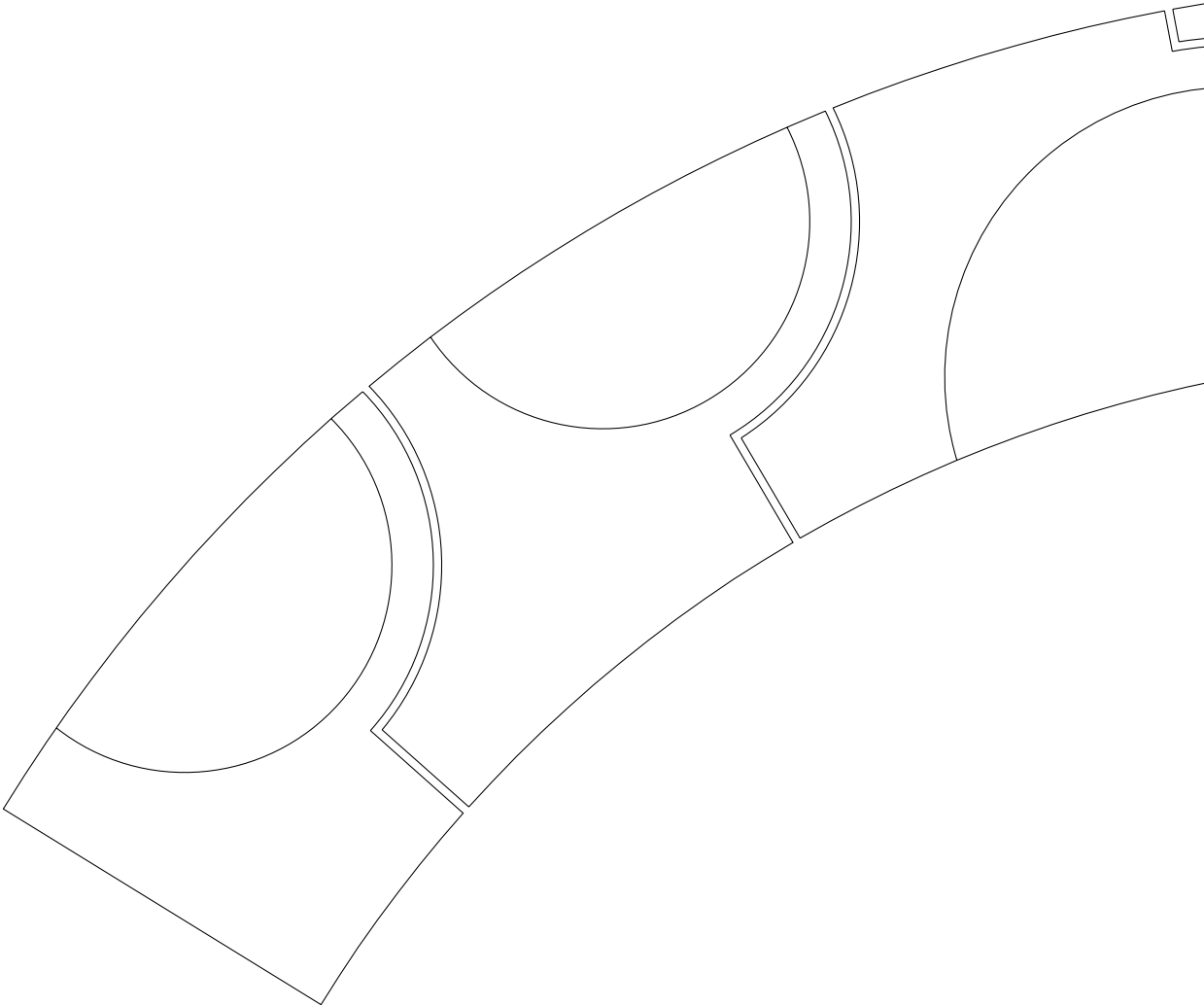
Encofrado perdido
XPS e:5cm

Encajonado de
madera aglomerado
244x122x1.6cm

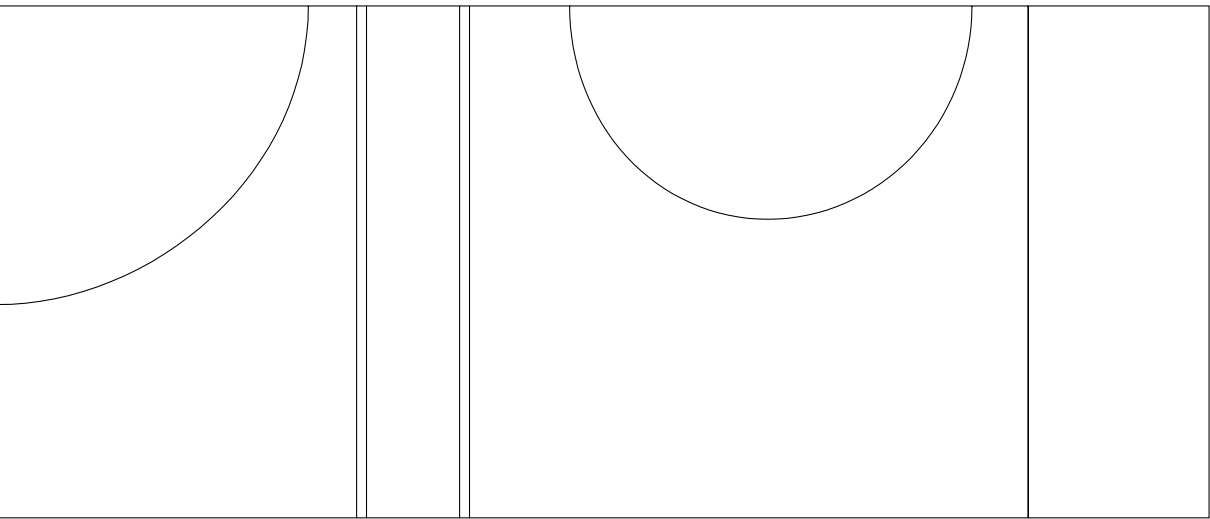
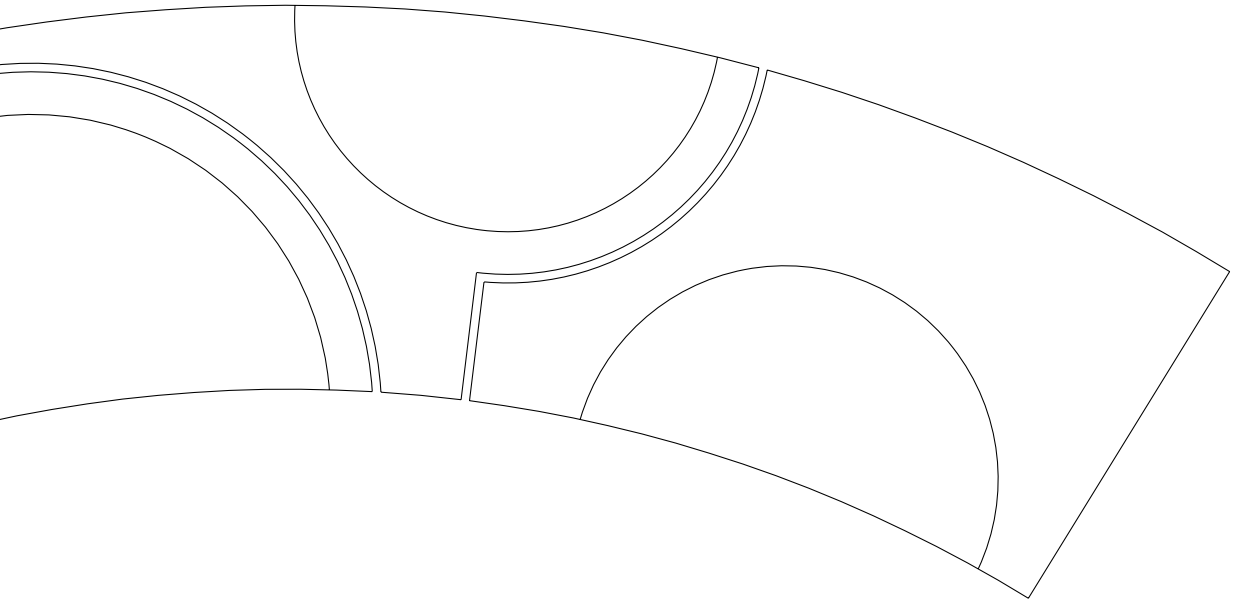
Base planchas XPS
125X65X5

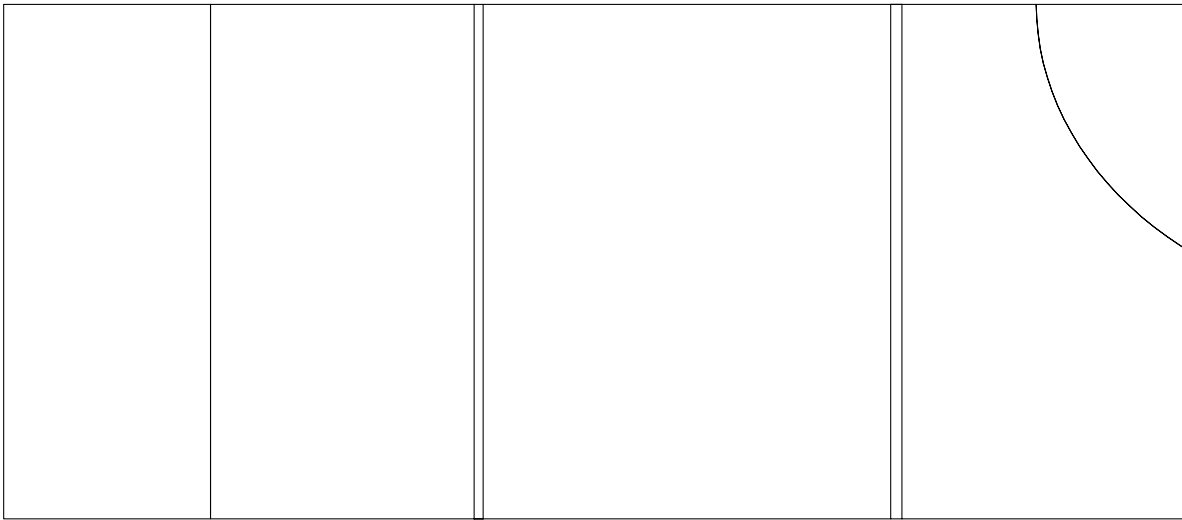
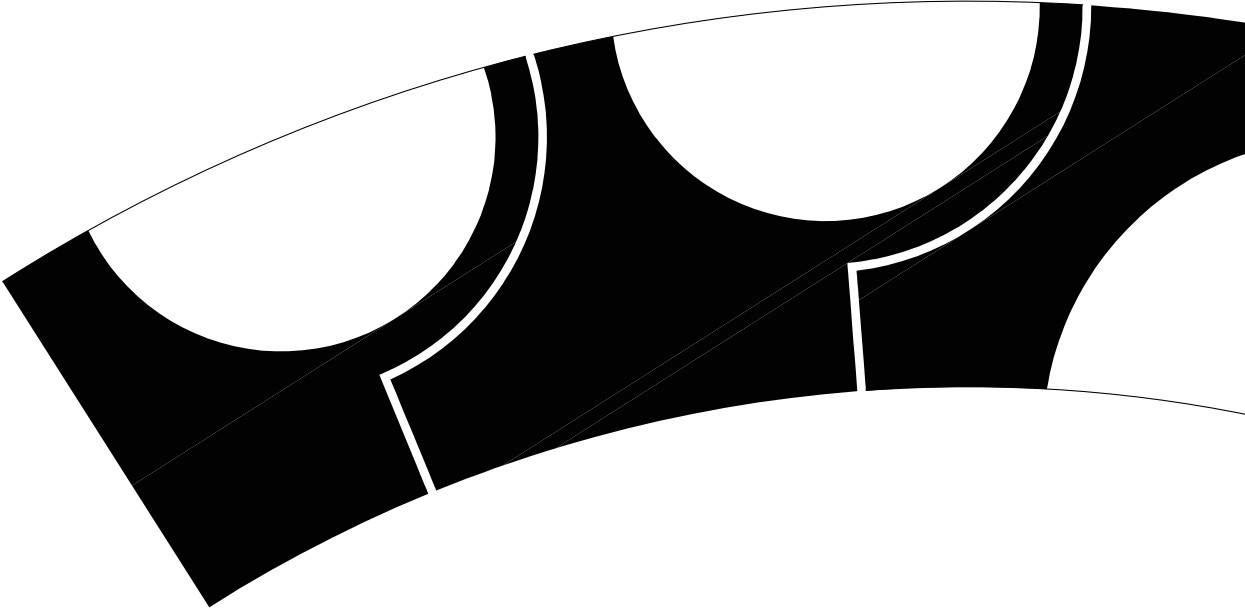




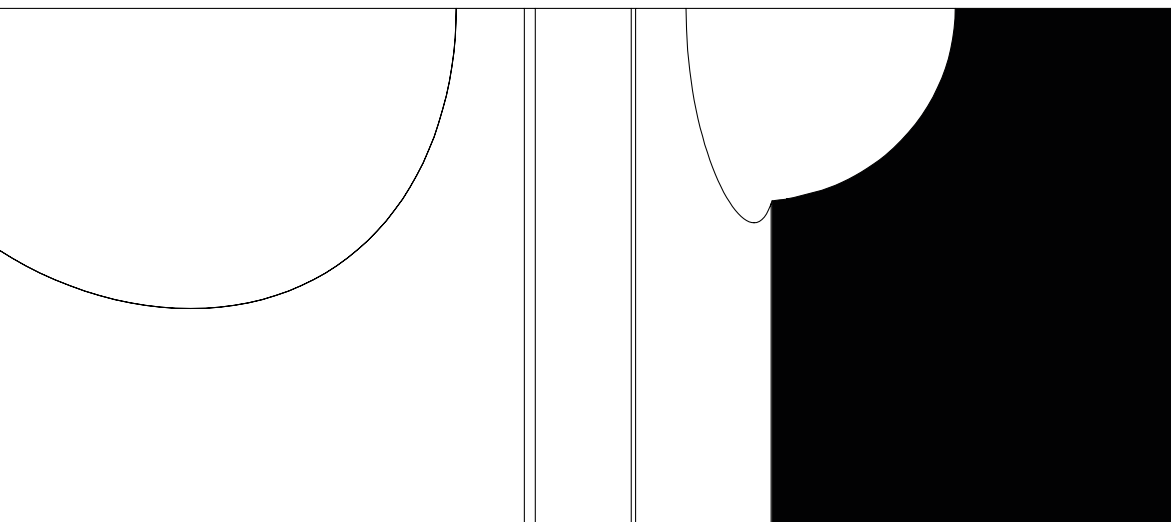
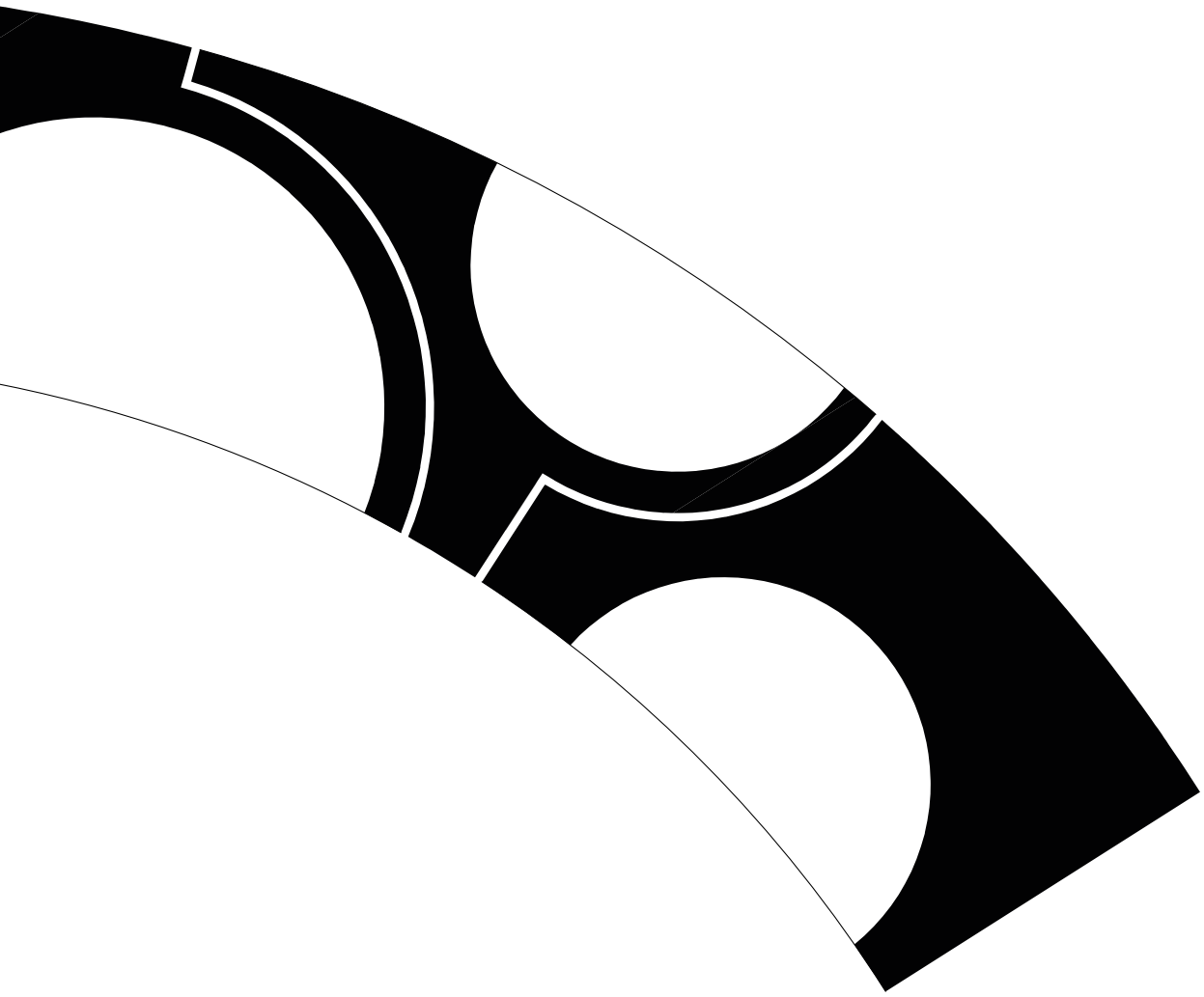


0 | | | | | | | | | | 1m





0 | | | | | | | | | | 1m

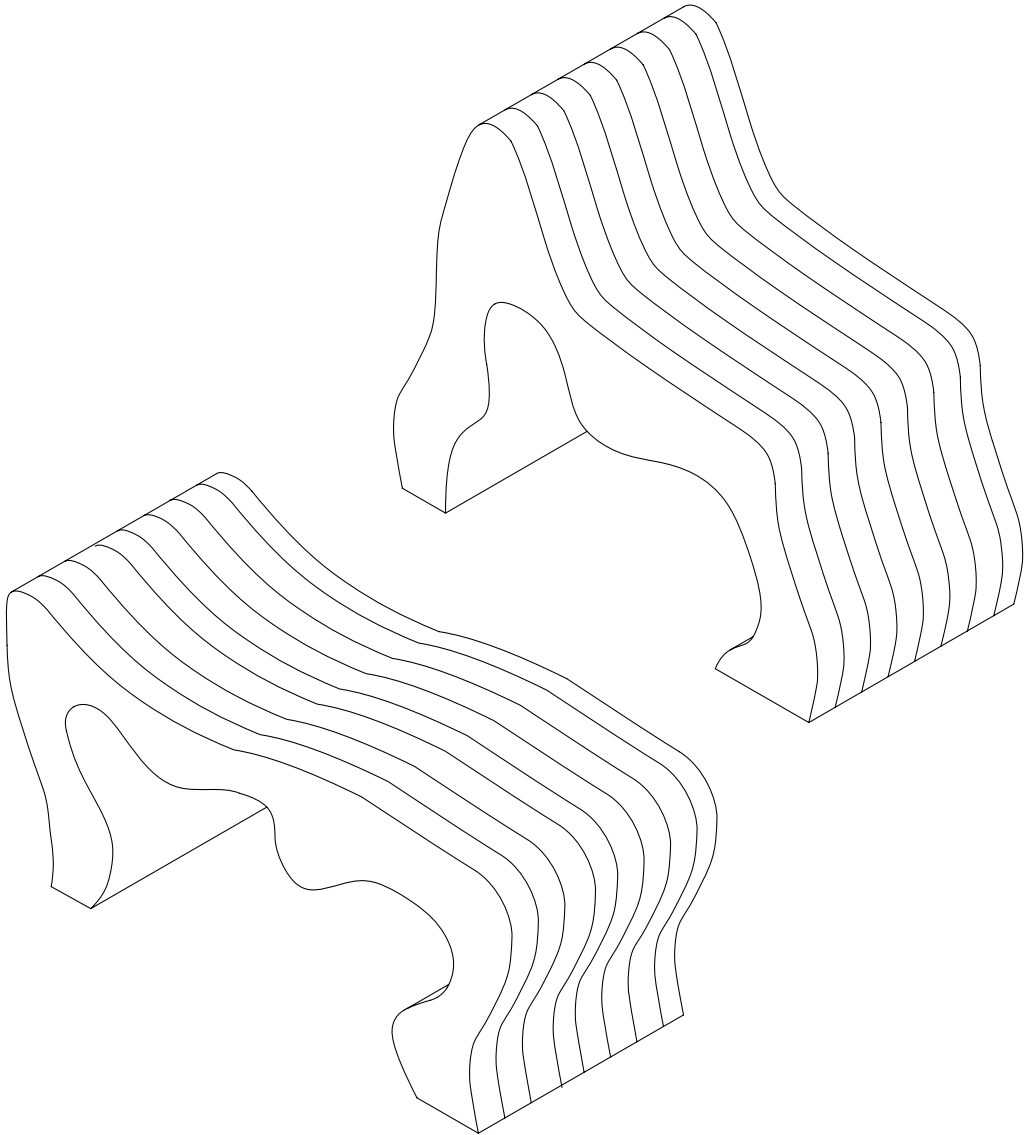






Esta pieza está proyectada desde el juego y el estudio de la curva. Comienza con una lámina de Jean Arp, artista considerado fundador del dadaísmo, a partir de la cual la forma fue evolucionando hasta un conjunto de dos partes distintas pero que encajan por sus bordes de distintas maneras. De este modo, podemos tener asientos de distinta longitud y disposición para configurarse en el espacio del modo que convenga. El nombre de la silla, surge por un parentesco a los gorilas de espalda plateada conocidos científicamente como *Gorilla beringei*.

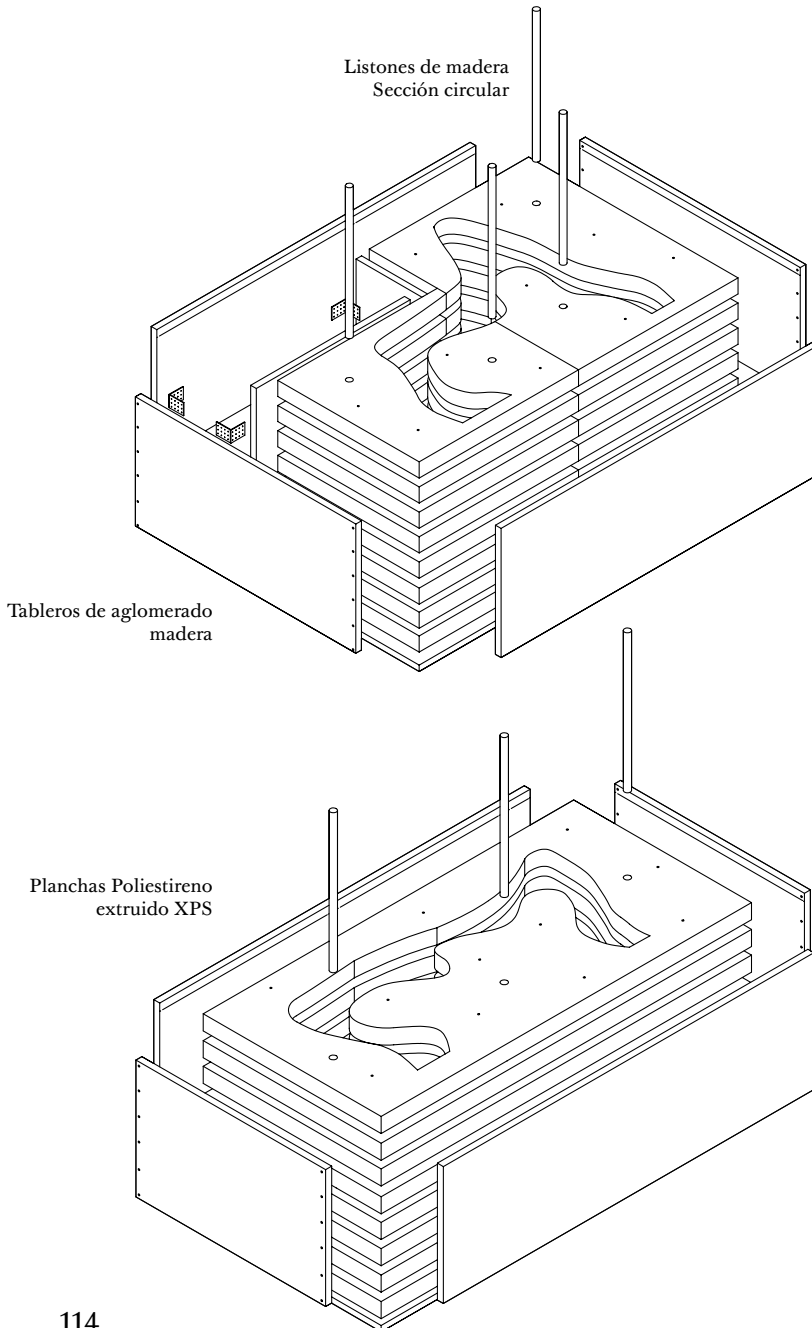
*This piece is projected from the game and the study of the curve. It begins with a sheet of Jean Arp, an artist considered the founder of Dadaism, from which the form evolved into a set of two distinct parts but that fit together at their edges in different ways. In this way, we can have seats of different lengths and arrangements to be configured in the space in the way that suits us. The name of the chair comes from a kinship to the silverback gorillas known scientifically as *Gorilla beringei*.*

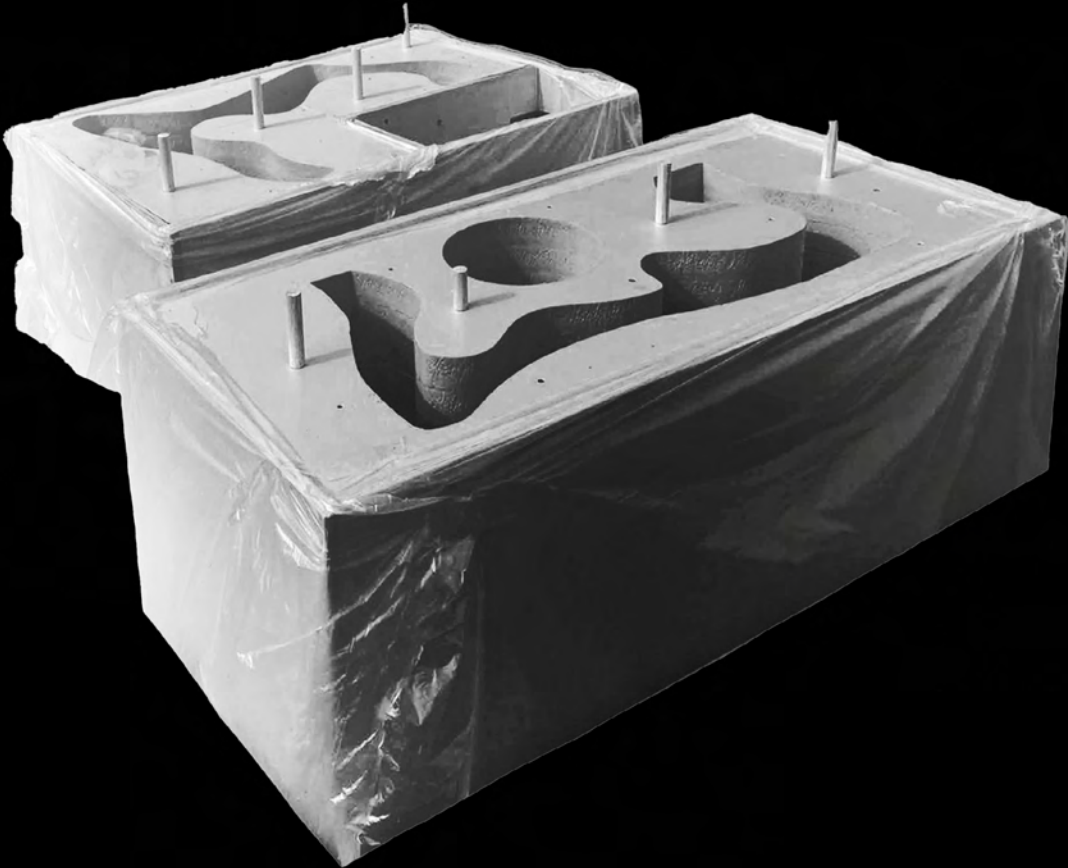


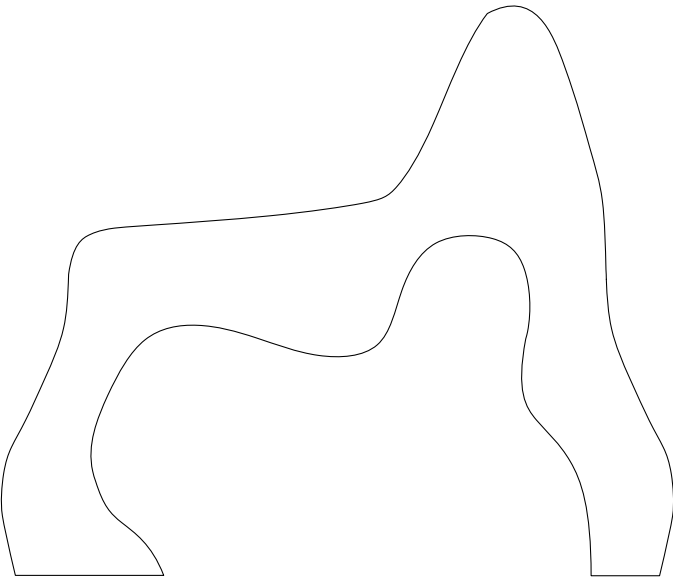
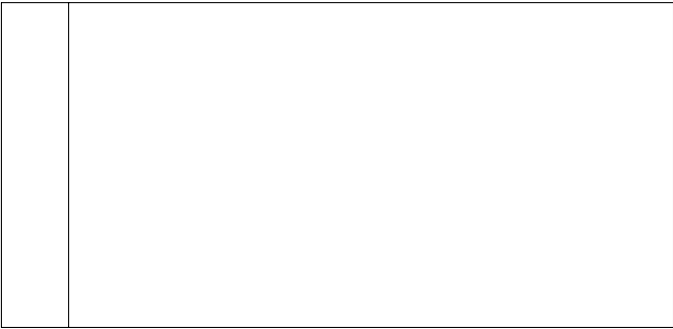


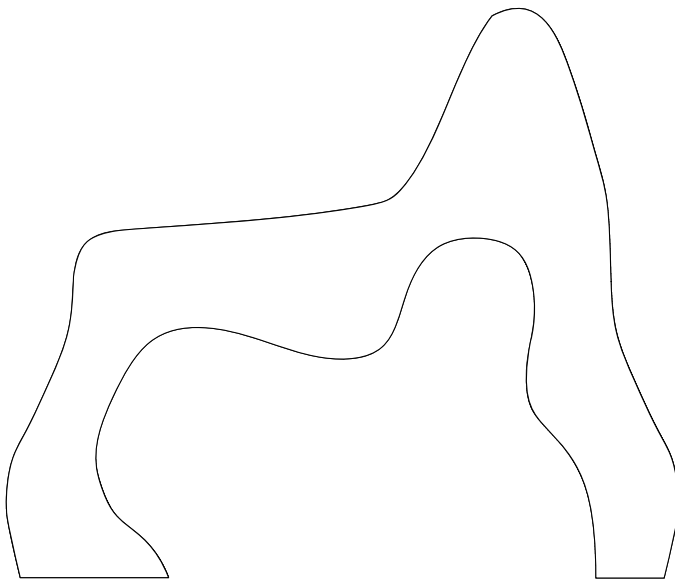
Encofrado: El encofrado está conformado por un cajeadado hecho a base de madera de 20 mm atornilladas entre sí, y un interior cubierto de planchas de poliestireno de 50 mm fijadas con pegamento, tornillos y palos de madera, uniendo las planchas de poliestireno. Las planchas son cortadas mediante fresadora, para trazar el contorno del perfil con precisión. De esta manera, el apilamiento de las planchas una encima de otra, conforman la extrusión mediante la cual se obtiene el volumen, al rellenar su interior con hormi6n negro. En el interior es necesario colocar un armado de barras de acero, que se va adaptando a las curvas de la figura para sopotar el peso en los puntos cr6ticos.

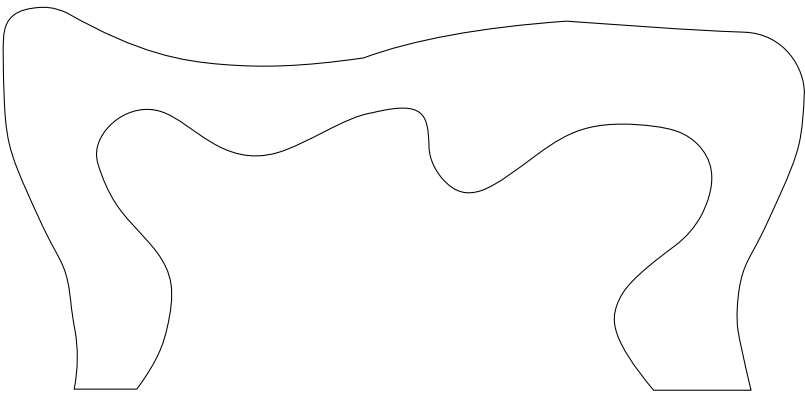
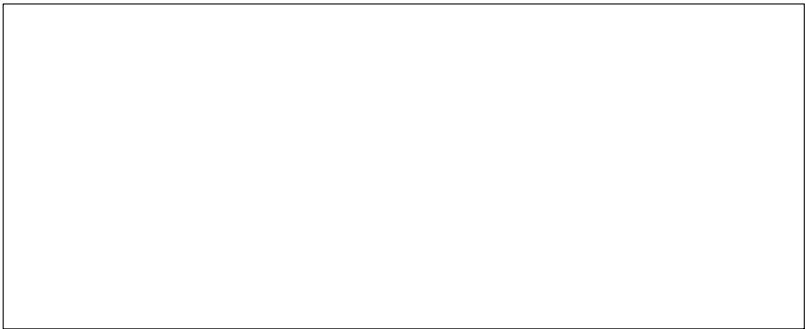
Formwork: The formwork is made up of a 20mm timber frame, screwed together, and an interior covered with 50mm polystyrene sheets fixed with glue, screws and wooden sticks, joining the polystyrene sheets. The sheets are cut using a milling machine to precisely outline the profile contour. In this way, the stacking of the sheets one on top of the other forms the extrusion by means of which the volume is obtained, filling its interior with black concrete. Inside it is necessary to place a reinforcement of steel bars, which will adapt to the curves of the figure to support the weight at the critical points.

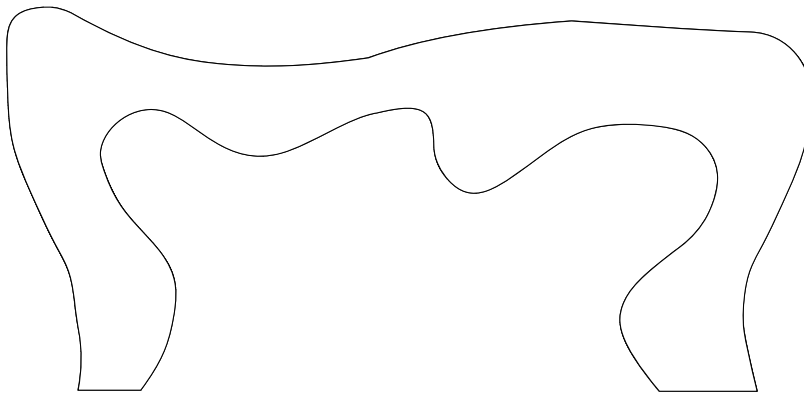
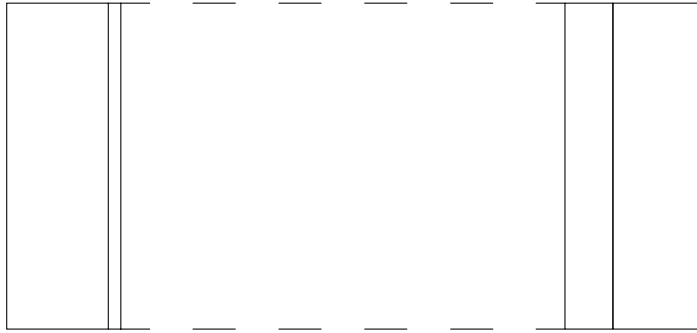






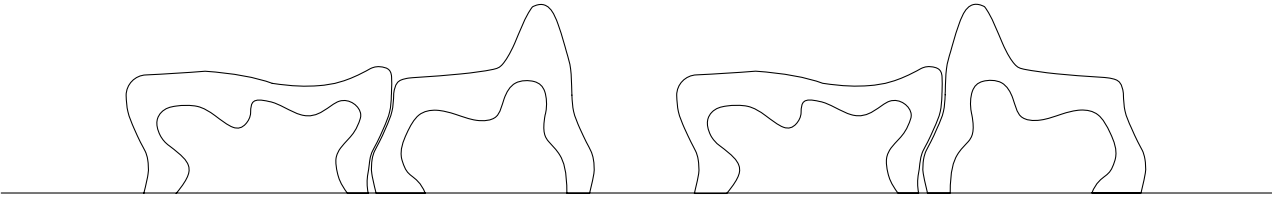
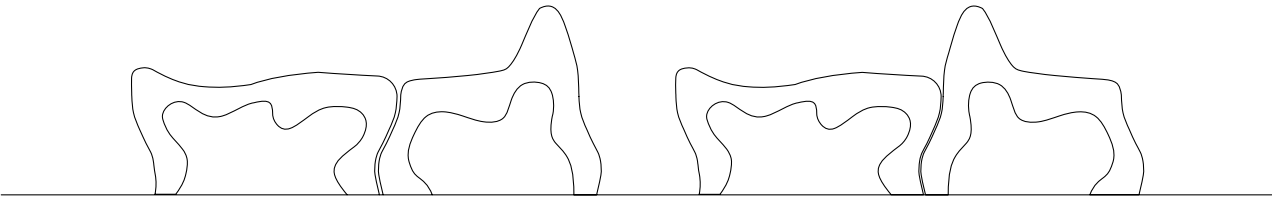
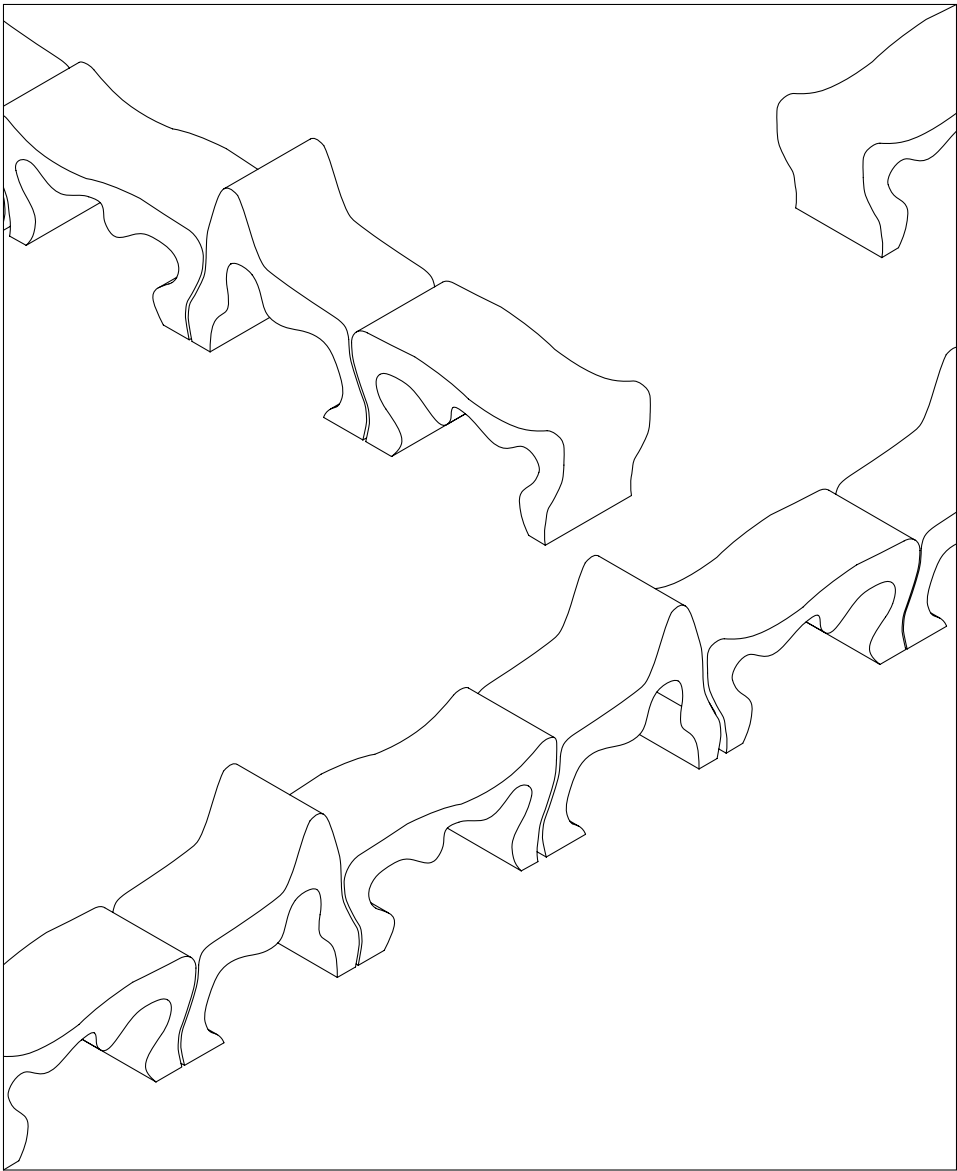


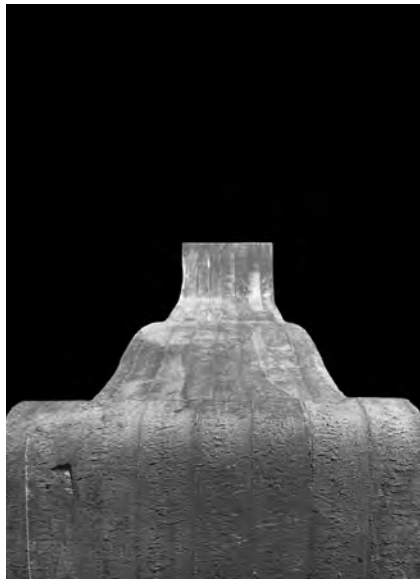

















El material empleado para la practica en las piezas ha sido donado por ÇİMSA CEMENTOS, S.A.U. a través de la CÁTEDRA BLANCA en la ETSAM.

LIGHTWEIGHT REINFORCED CONCRETE es un hormigón de baja densidad, reforzado con fibra de vidrio AR (alkali resistance) y elaborado por ÇİMSA CEMENTOS S.A.U., empleando su cemento ÇİMSA SUPER WHITE tipo CEM I 52,5 R de acuerdo con los estándares EN.

En cada una de las piezas, según las solicitudes del trabajo de cada alumno, se ha modificado el material original de la siguiente manera:

RELACIÓN EN PESO DE CADA COMPONENTE/ADICIÓN/ADITIVO RESPECTO ÇİMSA LIGHTWEIGHT REINFORCED CONCRETE (LRC)												
	componente / Kg LRC	% respecto LRC	% en mezcla final	Adición / Kg LRC	% respecto LRC	% en mezcla final	Adición / Kg LRC	% respecto LRC	% en mezcla final	Adición / Kg LRC	% respecto LRC	% en mezcla final
H2O	131 / 45 Kg	28,89 %	22,39%	141 / 45 Kg	31,11 %	20,56 %	141 / 45 Kg	31,11 %	18,16%	133 / 45 Kg	30 %	17,97%
FIBRA DE VIDRIO	50 gr / 45 Kg	0,11%	0,085%	100 gr / 45 Kg	0,22 %	0,145 %	100 gr / 45 Kg	0,22 %	0,13%	50 gr / 45 Kg	0,11 %	0,065 %
ARLITA (DIÁMETRO < 2 MM.)				9 Kg / 45 Kg	20 %	13,21%	9 Kg / 45 Kg	20 %	11,67%	9 Kg / 5 Kg	20 %	11,98%
DESHECHOS DE CAFÉ (*)							9 Kg / 45 Kg	20 %	11,67%			
COLORANTE EN POLVO NEGRO CLAIS										1,2 Kg / 45 Kg	2,66 %	1,59 %
CEMENTO GRIS										6,4 Kg / 45 Kg	14,22 %	8,50 %

(*) La proporción de desechos de café respecto de hormigón ensayada durante la fase de proyecto por los alumnos para conseguir bajar el pH del material fue: cemento (1), árido (1,5), agua (1), desechos de café (1,5).

En la pieza a escala 1:1 la máxima cantidad de café que se pudo obtener al recircular los desechos generados durante un día en la cafetería de alumnos de la ETSAM fue de 9 Kg. Sobre los 120 kg. Totales de la pieza. Aún.



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

130



DEPARTAMENTO
DE PROYECTOS
ARQUITECTÓNICOS



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

CÁTEDRA BLANCA

CÁTEDRA
BLANCA
MADRID

