



# PORTFOLIO

-Carolina Frabasile-

# Licenciada en Diseño Industrial Perfil Producto

Presento en la siguiente sección mi Trabajo Final de Grado de la Licenciatura de Diseño Industrial Perfil producto y algunos trabajos realizados en el marco de la carrera universitaria que me permitieron obtener el presente título de grado.



REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
ESCUELA UNIVERSITARIA CENTRO DE DISEÑO

POR CUANTO

*Carolina Frabasile Trentler*

NACIDA EN LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY, HA CUMPLIDO CON TODAS LAS OBLIGACIONES CORRESPONDIENTES AL RESPECTIVO PLAN DE ESTUDIO, EL QUINCE DE DICIEMBRE DE DOS MIL VEINTIUNO.

POR TANTO

DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES, SE EXPIDE EL PRESENTE TÍTULO DE

*Licenciada en Diseño Industrial  
Perfil Producto*

EN MONTEVIDEO, EL TRES DE MAYO DE DOS MIL VEINTIDÓS.

Rodrigo Arim  
Rector

Marcelo Danza  
Decano

Carolina Poradosu  
Directora de la Escuela

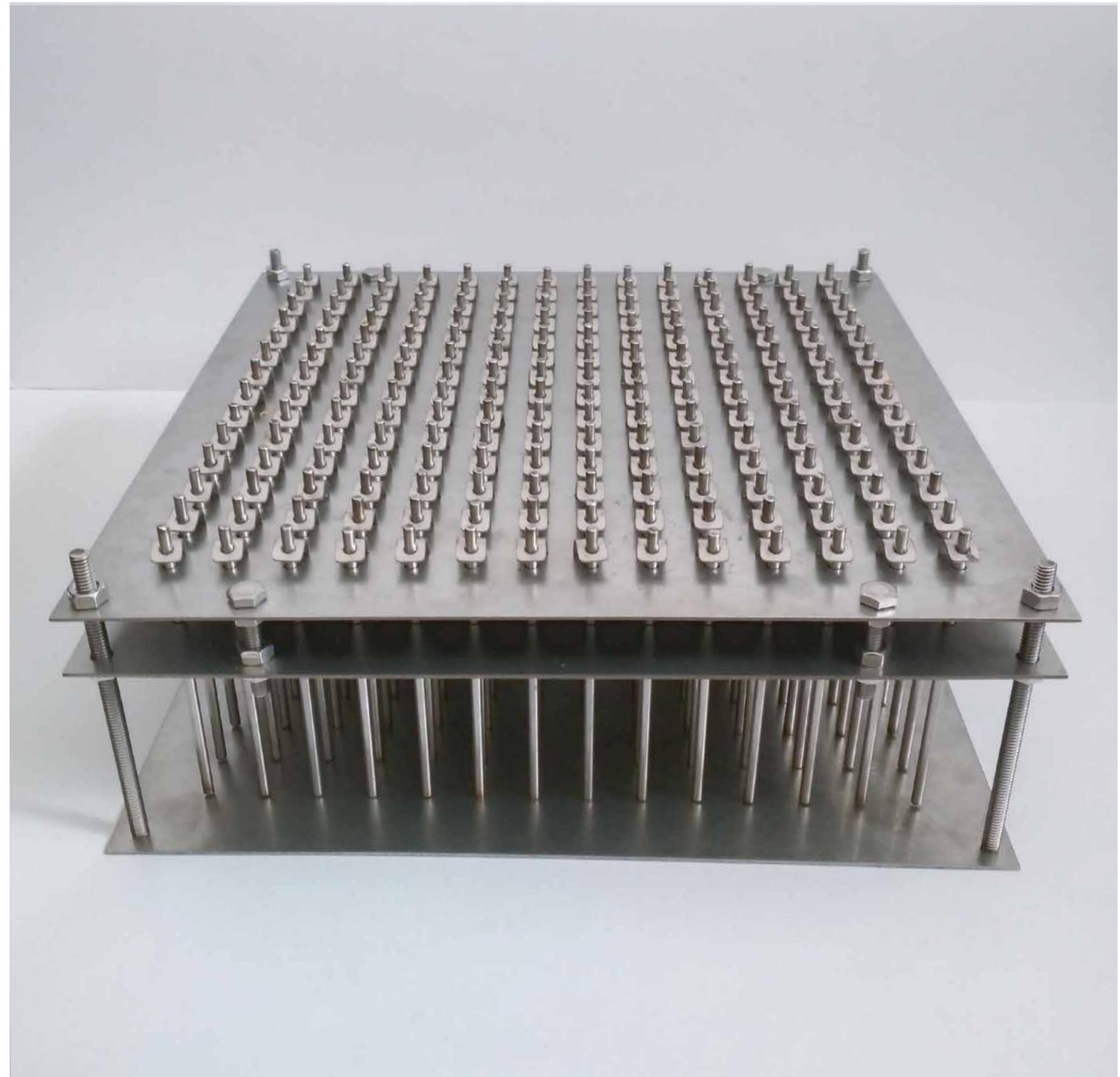


# Molde variable para termomodelado de vidrio plano a altas temperaturas de fabricación y uso local

Dispositivo que se utiliza para dar forma a un plano de vidrio mediante la técnica de termomodelado semi artesanal, que permita variar su forma y facilite el proceso de diseño con el material.

El presente trabajo surge desde la observación de la importancia del molde en el proceso de fabricación de piezas de vidrio termomodelado. Se identificó una oportunidad de diseño en la proyección y manufactura de un molde que permitiera ajustar su forma durante el proceso de Diseño y realizar varios productos de formas diferentes con un único dispositivo.

El presente trabajo surge desde la observación de la importancia del molde en el proceso de fabricación de piezas de vidrio termomodelado. Constituyó el objeto de este trabajo la proyección de un molde reconfigurable a partir de los antecedentes internacionales identificados, y el análisis de las posibilidades que brinda dicho producto para la fabricación de objetos a partir de vidrio termomodelado. Además el relacionamiento de las curvas de temperatura comúnmente utilizadas en el Laboratorio de Vidrio con sus resultados visuales asociados utilizando el molde fabricado. Se propusieron y testearon modificaciones para disminuir el marcado de los puntos en el vidrio, y para intensificarlos.





Lavar y secar el vidrio a utilizar



Cortar el vidrio con la forma base deseada para el termomodelado



Rectificar el corte y matar los filos



Lavar y secar nuevamente



Identificar la cara estañada y colocarla hacia arriba



Rociar el vidrio con la solución de borax



Desbloquear las varillas del dispositivo llevandolo a una posición neutral



Configurar el dispositivo con la forma deseada



Colocar el desmoldante o interpolador en los puntos de apoyo



Colocar el molde dentro del horno sobre la base de acero inoxidable



Posicionar el vidrio sobre las varillas



Programar y encender el horno



Al llegar el horno a temperatura ambiente nuevamente, desmoldar la pieza

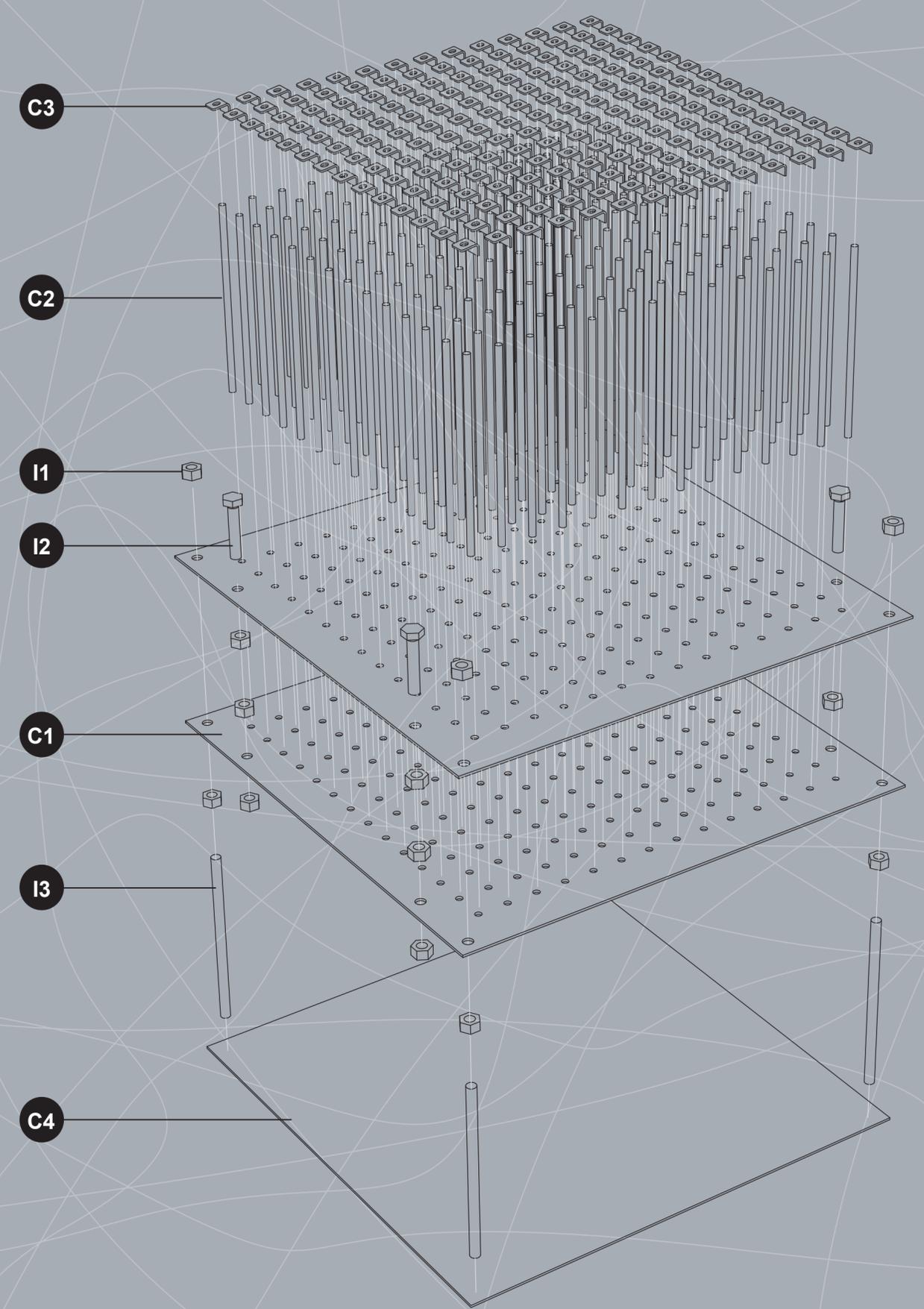


Lavar la pieza nuevamente



Pieza final

# Explosión de uso secuencial



# Ejemplos de uso



# Lumiel

Dispositivo lumínico de ambientación, inspirado en paneles de miel y fabricado mediante tecnología CNC.

La luminaria consiste en 2 placas de MDF de 5 mm de espesor cortadas y caladas mediante router CNC. A la placa frontal, además del corte perimetral se le realiza un bolsillo de 1 mm en los hexágonos que quedarán oscuros y un rebaje de 1 mm perimetral y un calado 1mm hacia adentro a los hexágonos por los cuales pasará la luz.

A la placa dorsal se le realizan 9 bolsillos circulares donde se colocan tarugos para sujetar las placas unidas, un calado rectangular por donde pasarán los cables eléctricos y el corte perimetral.

Por otro lado, se cortan 13 hexágonos de acrílico de 1 mm de espesor color miel mediante tecnología láser CNC.

La iluminación se da a través de 5 pastillas de led triples que se pegan a la placa frontal de la luminaria generando así una luz indirecta.



# Prototipo



# Stamper

Dispositivo de aplicación de esmalte que permite sistematizar la técnica de esmaltado en vidrio.

El proyecto pretende aportar generándole una identidad propia al emprendimiento para el cual se realizó, mediante la propuesta de una línea de productos relacionada entre sí que lo identifique y sea realizado con materias primas que se encuentren en el mercado local.

El proyecto se basó en tres aspectos fundamentales: la investigación de materiales para estampar vidrio con esmaltes, la definición de la forma del dispositivo y el co-diseño de la gráfica con el emprendimiento para el cual se proyectó.

El dispositivo proyectado cuenta con 2 partes: un mango que es la zona de contacto del dispositivo con el cuerpo y una cúpula de esmaltado que es el elemento que transporta el esmalte al vidrio. Ambas piezas se unen mediante un encastrado de bayoneta, con el fin de poder intercambiar las cúpulas de esmaltado y que la emprendedora pueda, a futuro, adquirir más cúpulas ampliando el espectro de gráficas a aplicar. El proceso productivo propuesto por el equipo es la impresión 3D por FDM, en donde el mango es de PLA y las cúpulas de TPU.

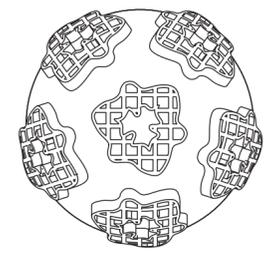




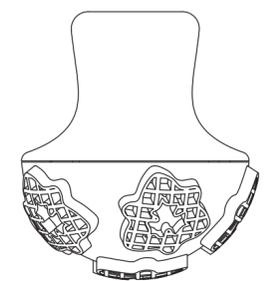
# Prototipos Estampas



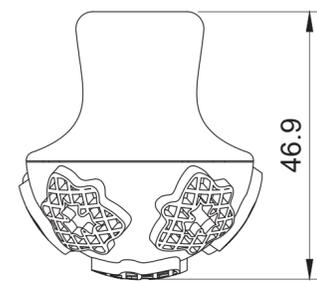
# Dibujos técnicos



VI

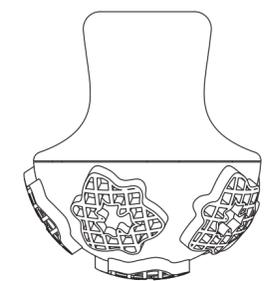


VLD

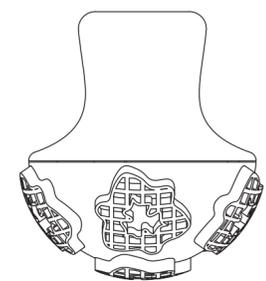


VF

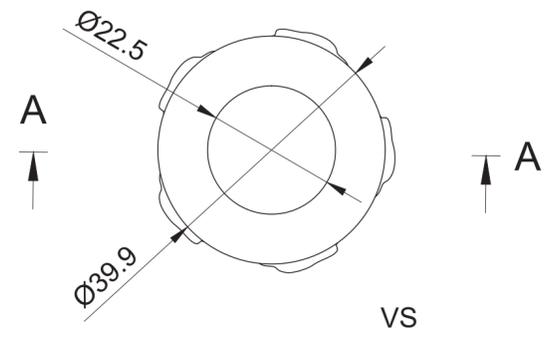
46.9



VLI



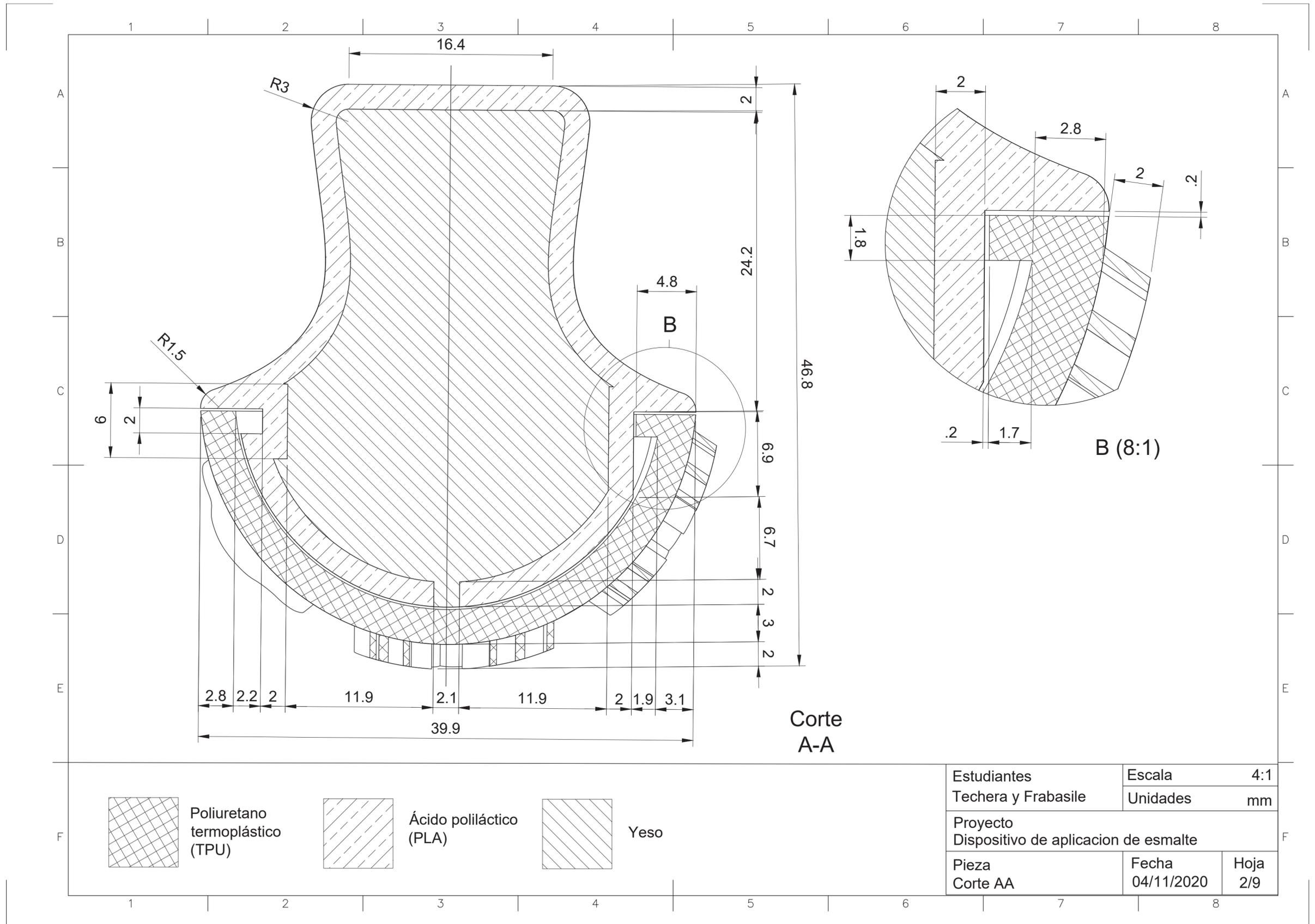
VP



VS

Estudiantes	Escala	1:1
Techera y Frabasile	Unidades	mm
Proyecto		
Dispositivo de aplicacion de esmalte		
Pieza	Fecha	Hoja
Vistas Generales	04/11/2020	1/9

# Dibujos técnicos





# PORTFOLIO

-Actividad profesional-

# Eco envase para pinturas

Este proyecto se realizó para una fábrica de pintura uruguaya y fue financiado por el programa de innovación en las Industrias Creativas de la ANII con fondos del Banco Intramericano de Desarrollo.

El producto diseñado en este proyecto es un envase de tipología Bag-In-Box de 6 litros para pintura para interiores y exteriores.

El proyecto se desarrolló con un fuerte énfasis proyectual y conceptual, en el que primaron el desarrollo de ideas y prototipos, la búsqueda de proveedores, las entreevistas y testeos con usuarios reales, la modificación y ajuste de los modelos en base a los comentarios de los usuarios y de definiciones tecnológicas relacionadas a los procesos productivos y aprovechamiento del material.

El envase desarrollado permite una fácil manipulación, presenta ventajas en relación a la prolijidad en el trasvaso de pintura a otros recipientes, reduce la cantidad de plástico para el envasado de pinturas en comparación a los envases comunes y aumenta la vida útil de las pinturas ya que minimiza el contacto del contenido con el aire.



# Prototipos



# Prototipo



# Línea Rolls

El punto de partida de la Colección Rolls, formada por estantería y aparador, es el contrapunto entre pares opuestos de cualidades sensoriales: transparencia y opacidad, ligereza y peso, vacío y lleno, recto y curvo, delgado y grueso.

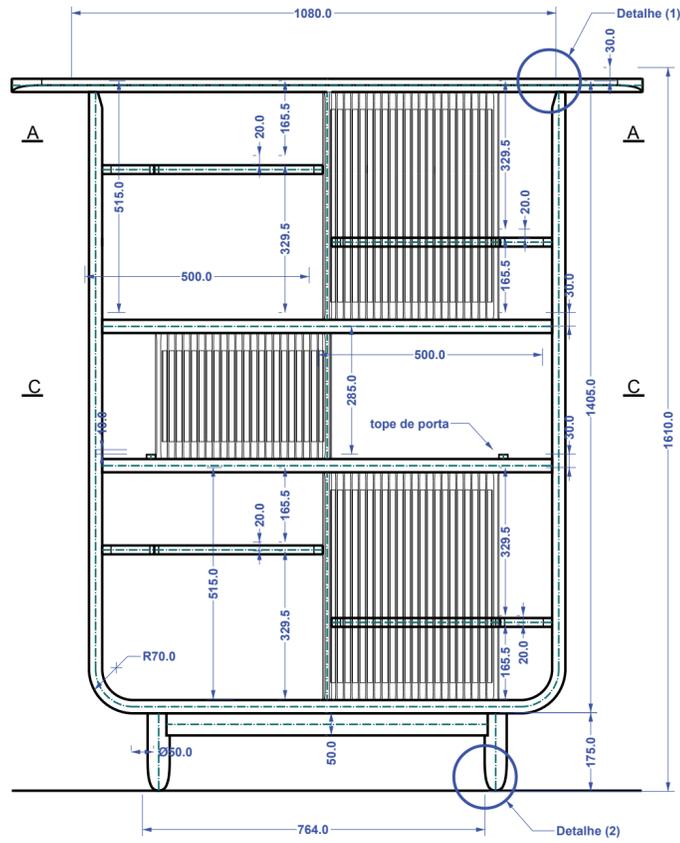
Al mismo tiempo, durante el proceso de diseño también se trabajó a un nivel más conceptual, más abstracto. Los muebles de la Colección Rolls, firmados por @uno\_industrial\_design, sintetizan tres grandes aportes: la tradición artesanal de la fábrica Schuster, la referencia al trabajo de varios diseñadores de la tradición mueblera modernista brasileña del siglo pasado y la arquitectura tradicional japonesa.



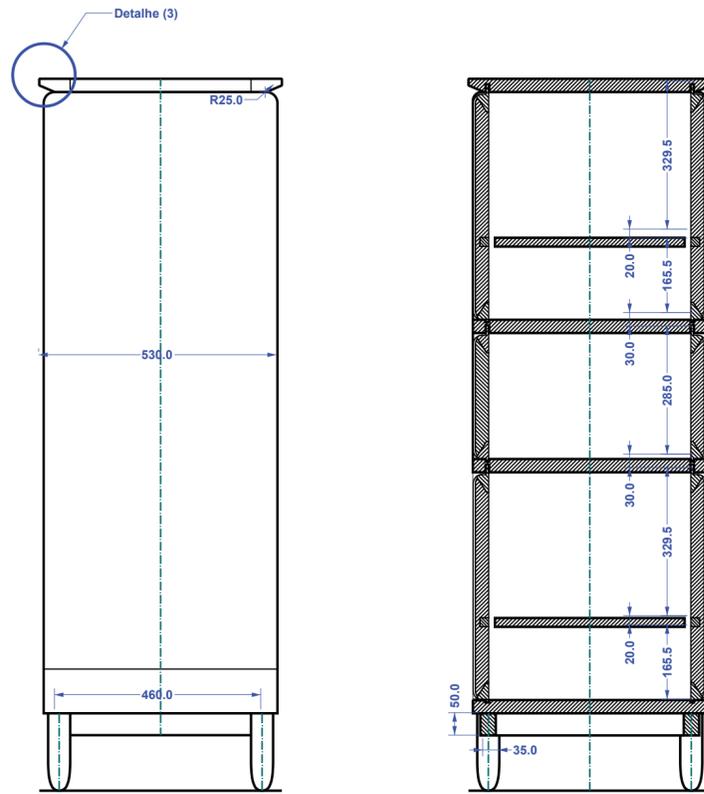
# Details



# Schuster. Buffet Rolls.

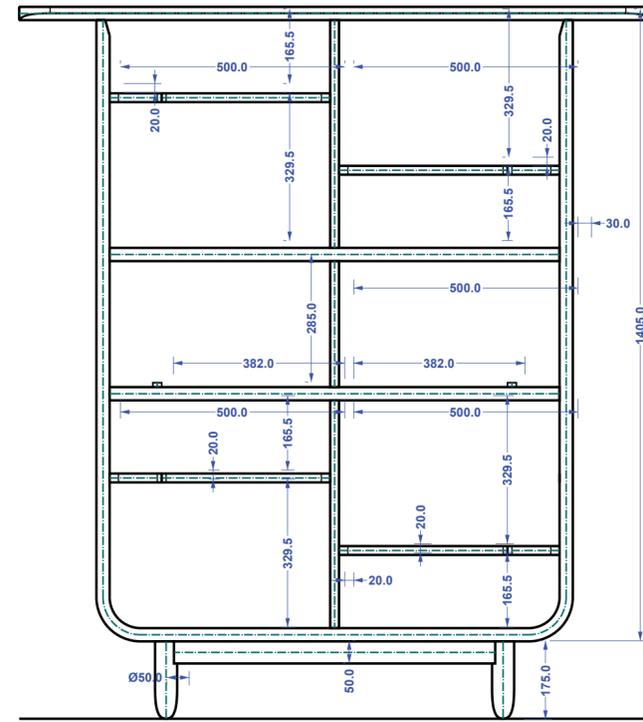


Vista frontal // Com portas

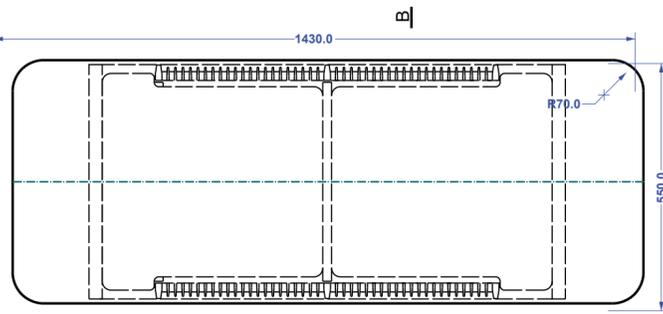


Vista lateral

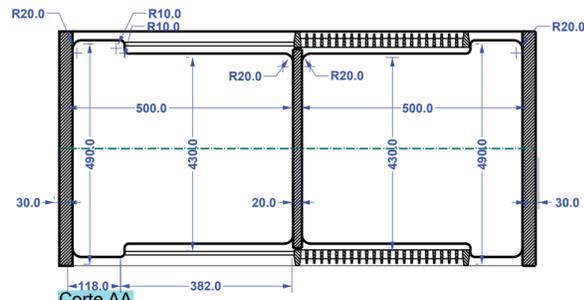
Corte BB



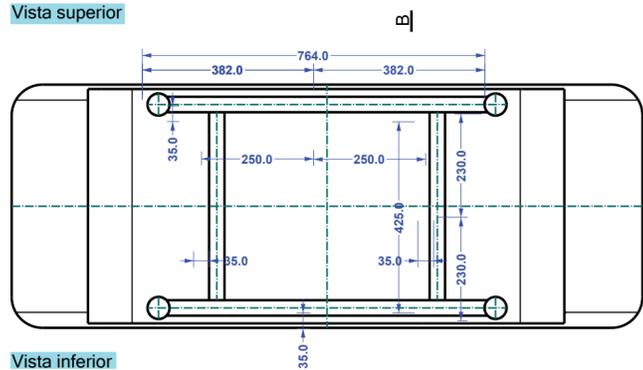
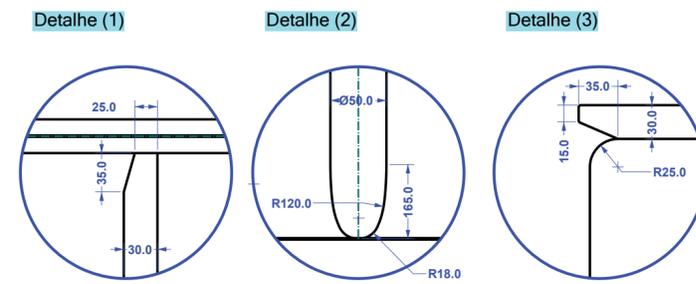
Vista frontal // Sem portas



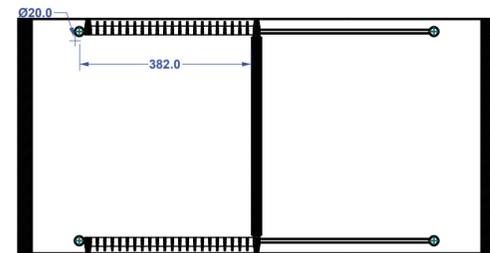
Vista superior



Corte AA



Vista inferior

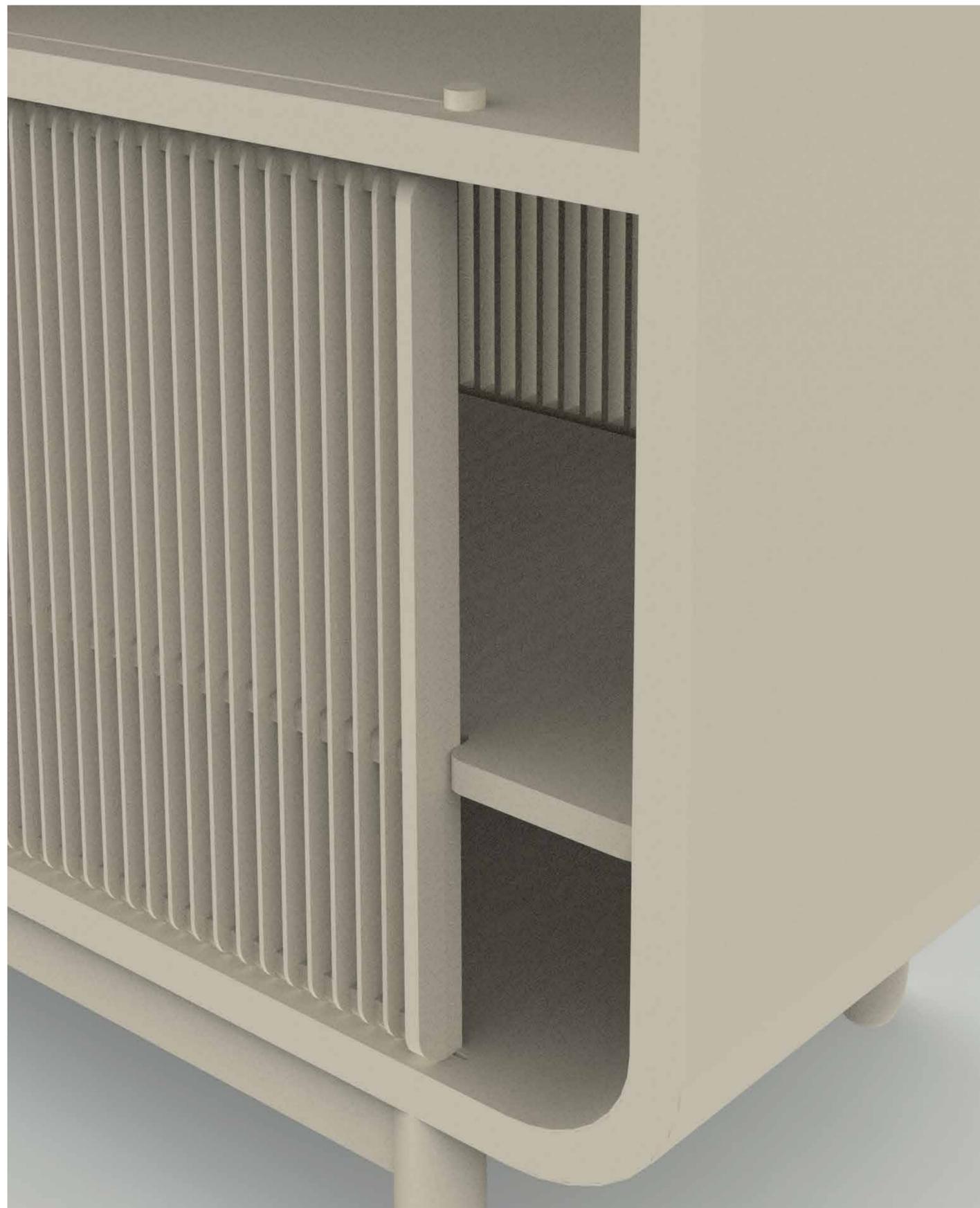


Corte CC

Cliente	Schuster	
Projeto	Buffet Rolls	
Versão	V01 - Prototipo // Folha 1 de 3 //	
Data	14.07.2021	
Folha	A0	Escala 1:5
Desenhado	CFT/APF	
Observações		
Nome arquivo	Rolls-RS06-V1	
Copyright	© 2021 UNO Industrial Design	

Dibujos técnicos

Modelado 3D





# PORTFOLIO

-Enseñanza-

# Cursos

Se exponen a continuación secciones de presentaciones realizadas para cursos de educación permanente

Curso: Diseño y Fabricación digital de textura en vidrio 2022

El Laboratorio de Vidrio de EUCD-FADU propone un abordaje teórico-práctico al vidrio float como material a través de la experimentación, generación y diseño de texturas superficiales. A su vez, se incorporará el empleo de la tecnología de corte de plasma y LÁSER, con empleo de CNC (Control Numérico Computarizado) para la generación de moldes metálicos y de manta cerámica respectivamente.

En este curso se pretende que los estudiantes aprendan algunas técnicas de trabajo del vidrio a altas temperaturas, fusión y termomodelado; empleo de tecnologías con plasma y LÁSER CNC para el corte de distintos materiales, para el diseño y elaboración de moldes y matrices; generar módulos de repetición de vidrio con sus propios diseños.

2022| Equipo Docente: Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Asist. DI Carolina Rava, Ayud. Lic. Carolina Frabasile

## Diseño y fabricación digital de textura en vidrio

Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín. Asistente Dis. Ind. Carolina Rava.  
Ayudante Carolina Frabasile Ayudante Martín Castro



<https://www.nathanallan.com/>



Empresa Nathan Allan



<http://www.ivanahouserova.com/en/artwork-and-design>



Artista Ivana Houserová



<https://www.luesmavega.eu/>



Estudio de Diseño Luesma y Vega



Artista Águeda Dicancro

# Cursos

Curso: Diseño de producto a partir de vidrio plano termomodelado

Programa reducido

- Tipos de vidrio en base al proceso de producción: plano, hueco
- Vidrio plano. Definición y producción en Uruguay
- Termomodelado. Definición. Diferencias entre slumping, draping y dropout
- Tipos de moldes utilizados. Importancia de los materiales y formas.
- Presentación de investigación universitaria en relación al desarrollo de molde multipunto
- Conceptos de curvas de temperatura, temperatura en función del tiempo. Función de las mesetas según el resultado visual deseado.
- Herramientas de ideación para el diseño de productos.
- Desarrollo de una propuesta de producto seriable.

Objetivos generales

Desarrollo de producto a partir de la técnica de termomodelado de vidrio plano

2022| Equipo Docente: Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Asist. DI Carolina Rava, Ayud. Lic. Carolina Frabasile

## Diseño de producto a partir de vidrio plano termomodelado

Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín  
Asistente Dis. Ind. Carolina Rava.  
Ayudante Lic. Carolina Frabasile



<https://www.maratodelsdements.com/monika-uz/>

 Artista Monika Uz

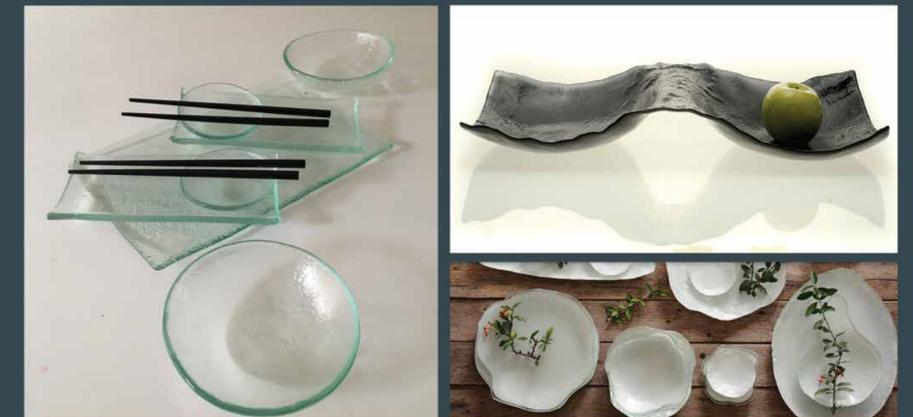
Nos presentamos/

Prof. Adj. Lic.  
Beatriz Amorín



Asis. DI.  
Carolina  
Rava

Ayud. Lic.  
Carolina  
Frabasile



<https://www.bonevidrios.com/>

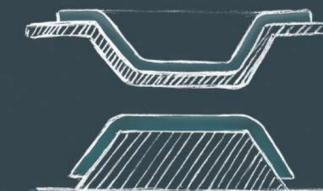
 Victoria Boné

## Clasificaciones de termomodelado

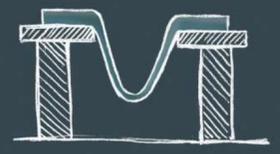


Ilustraciones: Frabasile (2021)

## Clasificaciones de termomodelado Según Lundstrom (1991)



Slumping cuando no existe variación en el espesor del vidrio



Sagging para cuando si varía notablemente

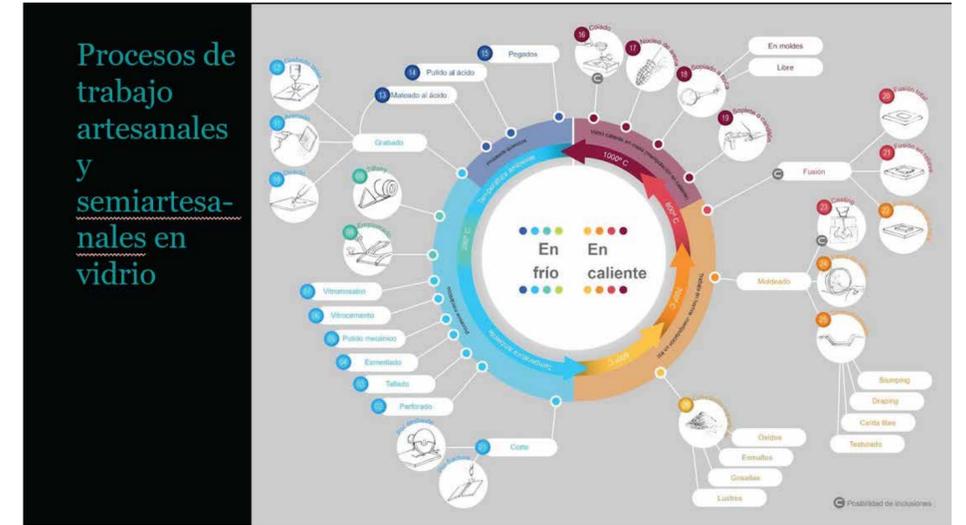
Ilustraciones: Frabasile (2021)

# Presentación de mi Trabajo Final de Grado en el marco del curso **Diseño de producto a partir de vidrio plano termomodelado**

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo ESCUELA UNIVERSITARIA Centro de Diseño

## Molde variable para termomodelado de vidrio a altas temperaturas de fabricación y uso local

Fragmento de trabajo final de grado  
 Diciembre 2021  
 Carolina Frabasile  
 Tutora: Prof Adj. Lic. Beatriz Amorín



### Antecedentes

Nicolas Weinstein (2015)

Prueba de concepto de lecho dinámico de moldeo pequeño de prueba. Recuperado de: <https://nikolas.net/node/300>

Tavs Jorgensen (2013)

Sistema con el bowl formado al revés sobre los pins. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/20760752/8/1/9/htm>

### Dispositivo proyectado

The photograph shows a physical prototype of the mold device, which consists of a rectangular metal plate supported by a grid of vertical pins. The technical drawing shows the device from a top-down perspective, with labels 'C1' through 'C4' indicating different sections or components.

### Testeos y sistematización de resultados

Relacionados al objetivo específico: Relacionar las curvas de temperatura comunmente utilizadas en el LAV y sus resultados visuales asociados utilizando el molde desarrollado

Brillo y transparencia	Distorsión visual	Fidelidad al molde
Profundidad de marcado de varillas en: 0	Varillas: 2,5 mm	Cresta: 5,0 mm
Profundidad de marcado de varillas en: 0	Varillas: 5,2 mm	Cresta: 8,7 mm
Profundidad de marcado de varillas en: 0	Varillas: 5,2 mm	Cresta: 9,8 mm

### Ejemplos de utilización

The images show various glass products created using the mold, including a shallow bowl, a textured rectangular tray, a wavy-edged tray, a textured circular dish, a textured square tray, and a wavy-edged rectangular tray.

### Observación y análisis

Esquema de la misma longitud de termomodelado del vidrio para variadas distancias de los puntos de apoyo. Fuente: elaboración propia.

90 minutos 40 minutos 10 minutos

Esquema de termomodelado del vidrio en una misma curva de temperatura y variadas distancias de los puntos de apoyo. Fuente: elaboración propia.

Esquema de termomodelado del vidrio en una misma curva de temperatura y variadas distancias de los puntos de apoyo. Fuente: elaboración propia.

### Algunas modificaciones y resultados

The image shows the mold device on the left and a finished glass product on the right, which is a wavy-edged rectangular tray.



# PORTFOLIO

-Investigación-

# PAIE

## Desarrollo técnico para el reciclaje de vidrio templado de ventanillas de vehículos

El proyecto Desarrollo técnico para el reciclaje de vidrio templado de ventanillas de vehículos adscrito a la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD) perteneciente a la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo (FADU) surge del trabajo de un grupo de estudiantes en el curso curricular Laboratorio de Vidrio II y fue orientado desde el Laboratorio de Vidrio por la asistente D.I Carolina Rava y co-orientado por la profesora adjunta Lic. Beatriz Amorín.

El vidrio es un material sin problemas asociados a la contaminación ambiente; sin embargo su disposición genera grandes volúmenes de desechos. Como respuesta a esta problemática surge este proyecto que definió mediante ensayos de laboratorio un procedimiento de reciclaje de desecho de vidrio templado. Estableció un método para obtener el material limpio y clasificado en granulometrías. Realizó una serie de moldes a partir de los cuales determinó características indispensables que éstos deben presentar para la conformación de una pieza a partir de la fusión de vidrio templado a altas temperaturas. Se utilizó la moldería a diferentes curvas de temperatura para evaluar el comportamiento del vidrio. Finalmente se realizó un primer acercamiento a diversas alternativas de terminaciones superficiales, como lo son la incorporación de esmaltes a la molienda, corte y pulido.

El reciclaje de vidrio es una oportunidad para el desarrollo de productos sostenibles que requiere mayor profundidad en futuras investigaciones.

2019- 2020 | Docente orientadora: DI Carolina Rava | Trabajo realizado con: Ángela Adano, Agustín Canzani, Sofía García, Milena Räber y Silvestre Rocha



# Resultados



**Esmaltado**



**Cortado**



**Cortado y pulido**



**Perforado**



# Investigación FADU

## Recuperación de técnicas tradicionales de vidrio, el caso Águeda Dicancro

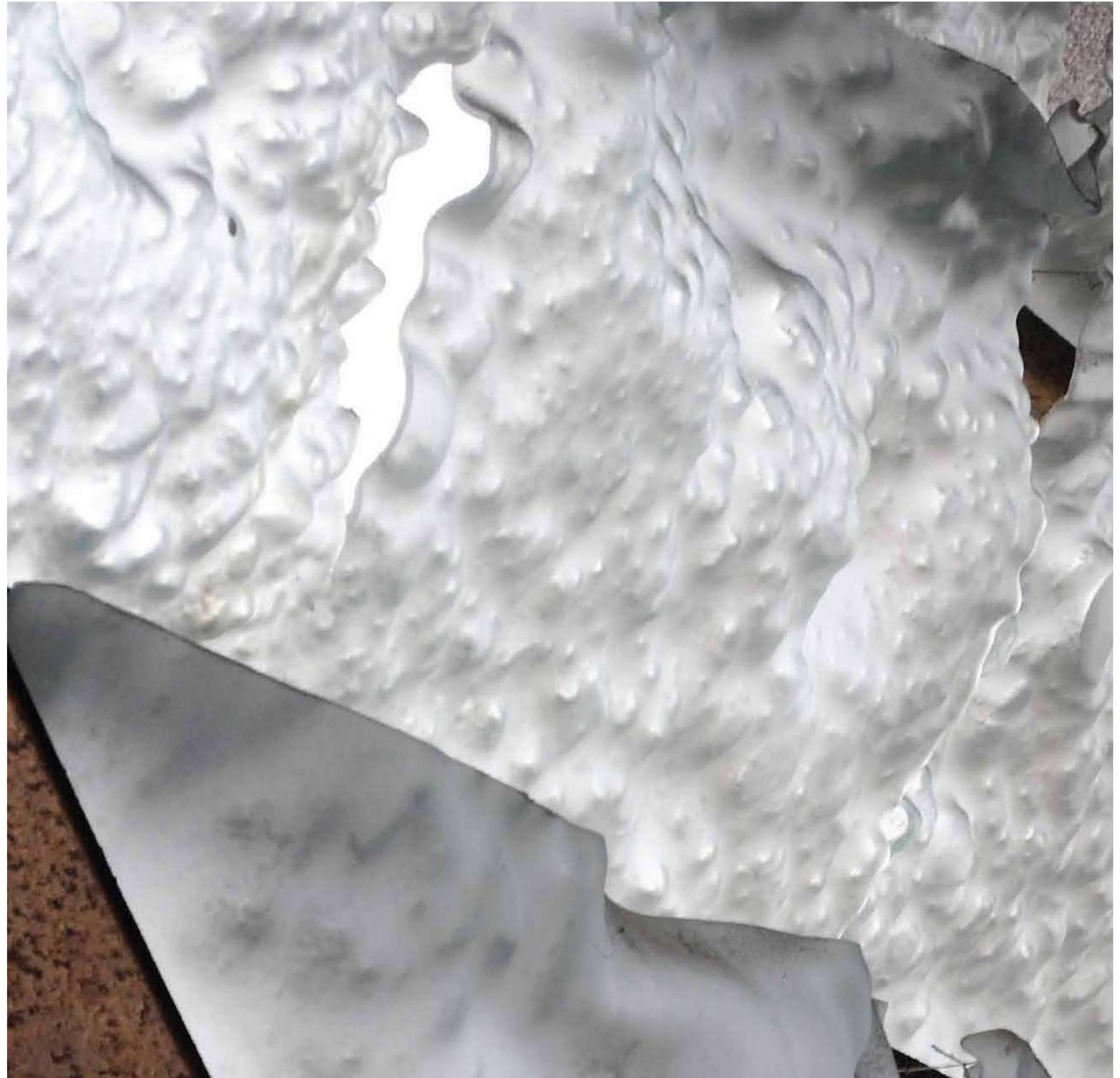
### Resumen

El Laboratorio de Vidrio pertenece al Área Tecnológica de la Escuela Universitaria Centro de Diseño, de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. Desde sus inicios en el año 2010, se ha propuesto como espacio de enseñanza integral mediante la experiencia directa con el vidrio, en actividades de relacionamiento con el medio, a través de visitas a fábricas, museos, artistas y profesionales del diseño local.

El vidrio como material expresivo ha evolucionado y alcanzado su dimensión escultórica en el siglo XX, es a mediados del mismo que se incorpora al arte contemporáneo. Si bien su desarrollo en Uruguay es escaso, la artista Águeda Dicancro ha propuesto en su extensa trayectoria el vidrio plano en su trabajo escultórico, quien lo ha incorporado como su medio de expresión y lo modifica a través de la temperatura. La artista comenzó su trabajo creando objetos de orfebrería para luego ocupar el espacio con enormes vidrios de color, en algunos casos vinculados con madera y metal.

Constituyó el objeto de este trabajo por una parte, en base al relevamiento realizado, el análisis y definición de las técnicas que se desprenden de la obra de Águeda Dicancro. En este sentido se diferenciaron y conceptualizan dos técnicas, texturado y termomodelado, a partir de la metodología basada en la ingeniería inversa, se realizó experimentación de laboratorio, con vidrio plano y hornos de altas temperaturas, que permitieron determinar las condiciones que la artista trabajaba. Por otra parte, se presenta el diseño de fichas que dan cuenta de los ciclos de horneado, los tipos de vidrio y sus resultados visuales asociados.

2020- 2021 | Autora y responsable: Prof Adj Lic. Beatriz Amorín,  
Co-autora: Ayud. Bach. Carolina Frabasile  
Ayudantes: Bach. Jenniffer Novick, Bach. Milena Räber



## Relevamiento de obra por bola de nieve

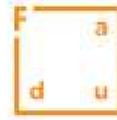
A partir de las exposiciones listadas en los catálogos analizados, y las entrevistas con los actores relevantes, se realizó el relevamiento de parte de la obra, se utilizó también el muestreo por bola de nieve con la que se documentaron trece propuestas artísticas.

Se examinaron y documentaron con la metodología referida en el apartado anterior, once obras completas, la mayoría adquiridas por particulares o por el Estado y dos piezas componentes de instalaciones que se encuentran actualmente en el acervo de museos nacionales: Museo Nacional de Artes Visuales, y Museo de Bellas Artes Juan Manuel Blanes; en éste último no se autorizó la fotografía del acervo.

# Resultados



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo  
UBELAR

## Relevamiento de obra

Fecha de visita: 22 / 09 / 2020

Nombre de la obra: -



## Recuperación de técnicas tradicionales de vidrio, el caso Águeda Dicancro

Investigación Interna

Año: 1972

Espacio en el que se encuentra la obra:  
Galería del Notariado

Localización: Av. 18 de Julio 1730  
Montevideo, Uruguay.

Tipo de vidrio: Float

Espesor del vidrio: No se accede

Dimensiones de la obra: No se accede

Descripción de la obra: La obra es una  
instalación de círculos de vidrio plano  
pigmentado mediante óxidos metálicos.

Algunos círculos presentan insertos  
metálicos en forma de espiral.

## Ensayos de laboratorio

A través del trabajo con horno en el Laboratorio de Vidrio de la EUCD se realizaron ensayos técnicos a altas temperaturas que se aproximaron al desarrollo que la artista realizaba. Se seleccionaron dos obras de referencia para focalizar los ensayos en las técnicas definidas para encontrar el ciclo de horneado y el tipo de molde utilizado. Los ensayos fueron sistematizados mediante fichas que permiten registrar la información necesaria para reproducirlos

# Resultados



### Investigación Interna Recuperación de técnicas tradicionales de vidrio, el caso Águeda Dicancro



Fecha: 12 / 08 / 2021

Prueba: # 1

Responsable del ensayo: BA-CF

#### Fichas de registro

Objetivo del ensayo: Determinar la curva de temperatura que usaba Dicancro en relación a la técnica de termomodelado sobre moldes metálicos (caños)

Horno utilizado: 1

Curva de temperatura:

Termomodelado 760° - 40 minutos



Tipo de vidrio: Float

Espesor del vidrio: 5 mm

Tamaño de la muestra: 220 x 200 x 85 mm

Obra de referencia: Omega



Boceto o fotografía previa al horneado:



Fotografías del resultado:



Observaciones y conclusiones:

El ciclo de horneado utilizado para esta muestra tiene mayor temperatura y tiempo que el utilizado por Dicancro en la obra de referencia. El vidrio tiene mayor deformación bajo su propio peso y el rastro del molde aparece más evidente que en la obra de referencia. Los caños y su disposición se asemejan a los utilizados por la artista.



### Investigación Interna Recuperación de técnicas tradicionales de vidrio, el caso Águeda Dicancro



Fecha: 12 / 08 / 2021

Prueba: # 4

Responsable del ensayo: BA-CF

#### Fichas de registro

Objetivo del ensayo: Determinar la curva de temperatura que usaba Dicancro en relación a la técnica de texturado sobre moldes de yeso

Horno utilizado: 1

Curva de temperatura:

Termomodelado 760° - 40 minutos

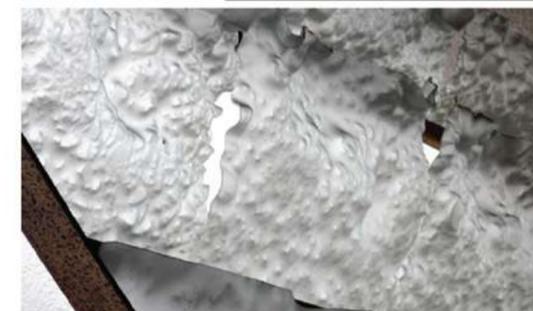


Tipo de vidrio: Float

Espesor del vidrio: 5 mm

Tamaño de la muestra: 150 x 150 x 25 mm

Obra de referencia: Ubicada en sinagoga Kehilá



Boceto o fotografía previa al horneado:



Fotografías del resultado:



Observaciones y conclusiones:

El ciclo de horneado utilizado para esta muestra se asemeja a la temperatura y tiempo utilizado por Dicancro en la obra de referencia. La marca del yeso se asemeja a la de la obra de referencia, no así su disposición y densidad bajo la placa de vidrio. La terminación superficial de la obra es arenada, aspecto no testado en este ensayo.



# PORTFOLIO

-Extensión-

# EFI

## Prácticas sustentables de Diseño en Vidrio (como aporte a las trayectorias de vida en el contexto de crisis actual)

### Resumen:

El Laboratorio de Vidrio forma parte del Área Tecnológica de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, aborda el vidrio como material de Diseño por lo que se propone aportar soluciones a la problemática en relación a la inexistencia de alternativas de reutilización del vidrio plano y hueco en Uruguay. De esta manera, se ofrece un espacio para la práctica del Diseño, la enseñanza, investigación y actividades en el medio vinculadas al vidrio que contribuya con la reducción de residuos sólidos a partir de la realización de objetos de diseño con este material en situación de distanciamiento social. A su vez se habilita un espacio de reflexión, a partir del trabajo con el vidrio, acerca de las transformaciones en las trayectorias de vida, enmarcadas en la actual crisis sanitaria, económica y social, interviniendo en la construcción de lazos sociopsíquicos, desde una perspectiva integral e interdisciplinaria.

2019- 2022 | Equipo Docente: Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Asist.  
DI Carolina Rava, Ayud. Lic. Carolina Frabasile



# Imágenes



# Espacio de Diseño con Vidrio

## Acuerdo de trabajo LAV-PIM

### Resumen:

El Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño, y el Programa Integral Metropolitano plantean impulsar un espacio de práctica de diseño, situado en el territorio y sostenido en el tiempo, así como considerar la perspectiva integral que supone la experiencia pedagógica. En este sentido, el principal propósito radica en integrar no sólo a personas que se encuentran por fuera del ámbito académico en actividades universitarias, sino también articular la extensión con la enseñanza y la investigación en el proceso. La integralidad entonces, supone un proceso interdisciplinario y colaborativo que requiere de un fuerte y sostenido trabajo con las organizaciones en el territorio, así como de un meticuloso desarrollo de la investigación y de la enseñanza en un circuito de retroalimentación positiva entre funciones universitarias y prácticas.

Desde la experiencia de once años de trabajo en la enseñanza del diseño en vidrio, se puede afirmar que no es suficiente adquirir conocimiento teórico al respecto del material para comprender cómo se dan las modificaciones sobre el vidrio y hasta qué punto un determinado procedimiento puede llevar (o no) al resultado final deseado; es así que la experimentación se vuelve imprescindible. A su vez, el trabajo debe ser organizado y sistemático, de forma de que sus resultados sean interpretables. A este respecto se pretende trabajar en la incorporación del método científico para el abordaje de las técnicas utilizadas de trabajo en vidrio. Desde un enfoque constructivista, se buscará realizar actividades a medida de los intereses y de las cualificaciones de quienes participen en el espacio aquí propuesto, permitiendo a los participantes apropiarse del material.

2021- 2022 | Equipo Docente: Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Asist.  
DI Carolina Rava, Ayud. Lic. Carolina Frabasile





# Usina

## Para Vasos, botellas y Traé tu botella

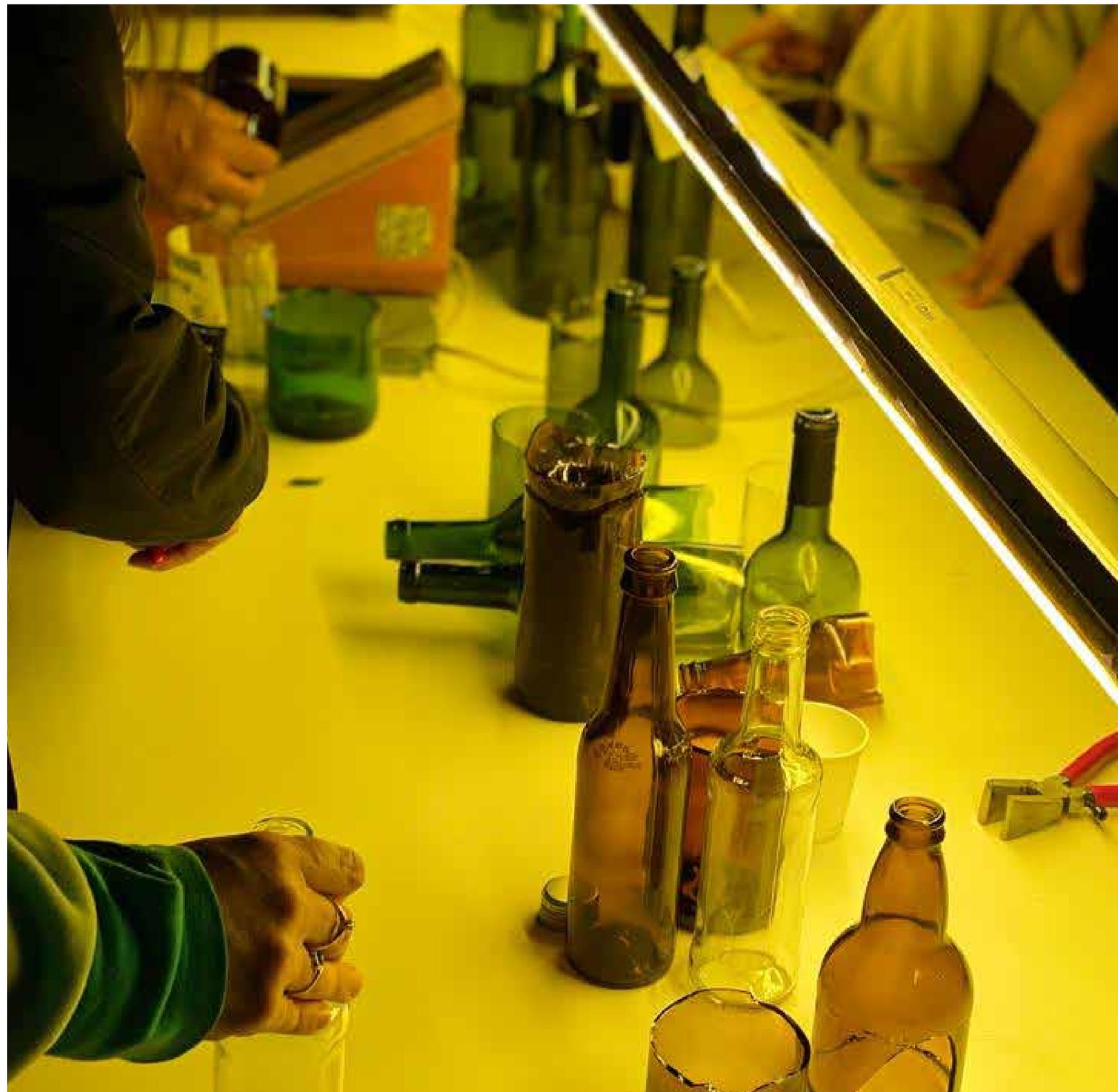
Durante el primer taller cada participante transitó el proceso de transformar una botella de vidrio de desecho en un vaso utilizable. En la primera jornada se expuso la situación actual de fabricación y disposición de vidrio hueco en el Uruguay. Además, cada participante realizó un corte de una botella por choque térmico, un método simple, de tecnología básica y fabricación artesanal que permite hacer cortes perpendiculares al eje de la botella. En la segunda jornada se propuso un método de pulido y brillo del corte a base de lijas al agua para dar terminación y utilidad a la sección de botella.

Las herramientas necesarias para realizar este tipo de cortes fueron desarrolladas por estudiantes y docentes del Laboratorio de Vidrio (LAV) de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD), y sus fichas de armado, así como una guía de pulido estuvieron a disposición de los participantes para que puedan fabricar sus propias herramientas y profundizar en la técnica.

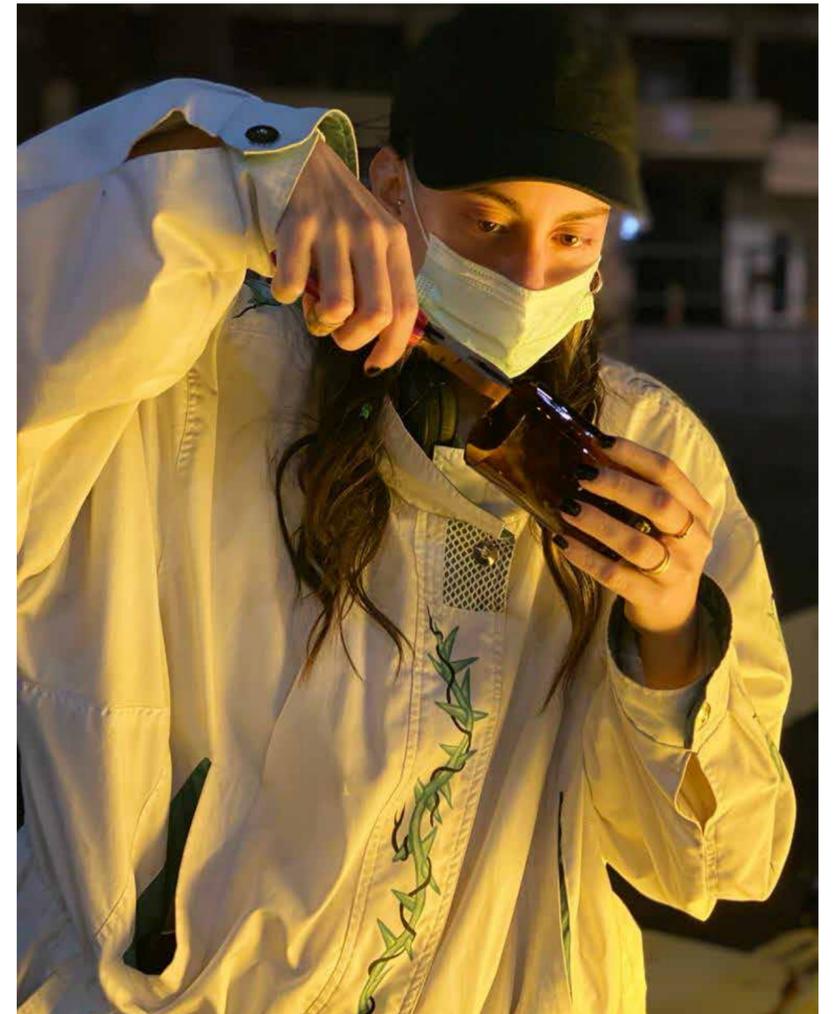
El Laboratorio de Vidrio marcó presencia también bajo el nombre de colectivo RE-CORTE- Proyecto, Traé tu botella en la Usina de Innovación Colectiva en el Ex mercado modelo con el programa Modelo Abierto en marzo 2022.

La dinámica de la propuesta se basará en dividir la residencia en 4 módulos independientes (por tema) y acercar a la comunidad a las técnicas de trabajo tradicionales del vidrio tanto en frío como con altas temperaturas. Se gestionará la participación de invitadxs relacionados con las temáticas a desarrollar.

2021- 2022 | Equipo Docente: (Responsable)A yud. Lic. Carolina Frabasile, Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Bach. Clara Martínez, Bach. Celina Collazzi, Bach. Eliane Martínez



# Imágenes





# PORTFOLIO

-Publicaciones-

Artículo:

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

## Resumen

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

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

Si bien la técnica convocada en este trabajo ha dejado de utilizarse, en él se identifican y seleccionan dos ejemplos de espacios que en la actualidad reconocen el valor de las piezas fabricadas en relación a la escasa tecnología de la época.

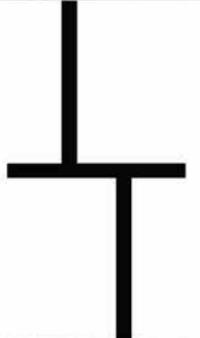
Se destaca un emprendimiento a nivel internacional que toma esta técnica para producir réplicas arqueológicas y promover su enseñanza. Asimismo, se resalta un museo a nivel local que conserva y expone piezas vítreas con el propósito de promover la producción y divulgación de conocimientos con fines educativos, permitiendo así entender el valor patrimonial de la técnica del núcleo de arenas.

2021 | Amorín B., Frabasile C. 2021 El valor patrimonial de los procesos tecnológicos antiguos: el núcleo de arena. Textos de tecnología 02, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, UdelaR



02

Patrimonio I



2021

TEXTOS DE TECNOLOGÍA

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



AÑO 2 . NÚMERO 02 . DICIEMBRE DE 2021 . MONTEVIDEO . URUGUAY



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

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

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

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

2. Gran biblioteca en la ciudad asiria de Nínive, iniciada por el rey Sargón II, que reinó desde el 722 al 705 a. C., y ampliada por el rey Asurbanipal (689-627 a. C.). Alojaba una extensa colección de tablillas hechas de arcilla y cubiertas de una escritura fina por ambos lados.

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

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

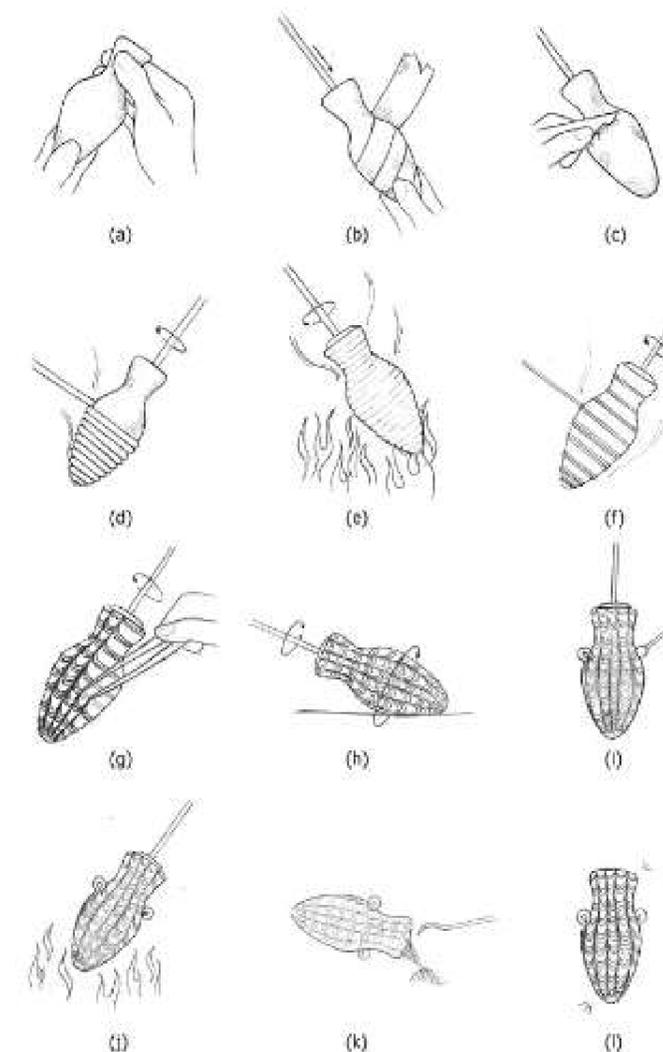


FIGURA 1. ILUSTRACIONES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA PIEZA POR NÚCLEO DE ARENA. FUENTE: ELABORACIÓN DE CAROLINA FRABASILE.

# Capítulo: Tecnología y Diseño: el vidrio en territorio

## Resumen

Este capítulo expone algunos aportes teóricos locales e internacionales referidos al pensamiento de diseño y actividades que se han desarrollado desde el Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño que pertenece a la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República. Se destacan, cursos curriculares de grado, de educación permanente, talleres en territorio, relevamiento a través de tareas de campo, entrevistas e intercambios con personas vinculadas al vidrio, formulación de proyectos y ejercicios interlaboratorios estudiantiles, trabajos con estudios de diseño locales y asistencia a diferentes Unidades de Proyecto de la licenciatura. A su vez se reúne la voz de quienes protagonizan las actividades integrales, recabada mediante entrevistas semi estructuradas grupales, que dan cuenta de su percepción sobre el pensamiento de diseño, el desarrollo tecnológico de vidrio y el intercambio de conocimiento.

2021 | Amorín B., Frabasile C., Rava C. 2021 Tecnología y Diseño: el vidrio en territorio. Las formas de la desigualdad, los modos de lo común, Programa Integral Metropolitano, UdelaR.

## LAS FORMAS DE LA DESIGUALDAD, LOS MODOS DE LO COMÚN: experiencias universitarias desde el territorio

Compiladores:

Agustín Cano, Guidahí Parrilla y Victoria Cuadrado



Programa INTEGRAL  UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

 UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

El Laboratorio de Vidrio, desde su inicio, se ha propuesto como un espacio en el que se integran las funciones universitarias. La enseñanza en relación al material se planifica mediante la propia investigación estudiantil donde se promueve la organización y sistematización de experiencias para arribar a conclusiones mediante la interpretación rigurosa de los resultados obtenidos, así como con el relacionamiento con el medio a través de actividades con artistas, artesanas, fábricas, museos y profesionales del diseño local. De esta manera, el trabajo directo con el material y con quienes se vinculan a éste localmente, permiten la integralidad de la propuesta curricular, donde estudiantes construyen aprendizajes significativos situados.



**Imagen 1.** Análisis de resultados a partir de un ejercicio de unidades curriculares de grado.  
Fuente: Carolina Rava

El LAV pone en práctica dispositivos didácticos para la enseñanza tecnológica del material que «relacionan directamente lo académico con el medio productivo del diseño local para a su vez propiciar la construcción de conocimiento colectivo» (Amorin y Rava, 2013). A su vez se apoya en procesos de diseño estudiantiles realizados en otras asignaturas de la carrera, de manera de reconocer estos procesos y avanzar en la experiencia

con el material. Asimismo propone consignas puntuales que demandan la práctica proyectual —de Diseño— para lograr el dominio tecnológico en relación con entornos específicos y otros materiales.

Desde el año 2019 el LAV se auto identifica como un Espacio de Formación Integral (EFI) denominado Prácticas sustentables de Diseño en vidrio aprobado en el llamado de autoidentificación a Espacios de Formación Integral realizado por Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo con fondos de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM). Es así que, mediante el apoyo otorgado por la CSEAM, FADU y EUCD, se fortalece la formación integral que adquieren estudiantes al transitar las unidades curriculares Laboratorio de Vidrio I y II. Los aprendizajes que allí se desarrollan se ven complementados y fortalecidos por la participación de las mismas estudiantes en otras actividades que desarrolla y promueve el Laboratorio como son, cursos de educación permanente, talleres en territorio, relevamiento a través de tareas de campo, entrevistas e intercambios con personas vinculadas al vidrio, formulación de proyectos y ejercicios interlaboratorios estudiantiles, trabajos con estudios de diseño locales y asistencia a diferentes UP de la licenciatura.

La identificación del LAV como EFI, surge de la observación y la experiencia de más de once años en la que se destaca por un lado la escasa enseñanza referida al vidrio en el medio local y por otro la problemática de este material como residuo. Estos dos aspectos incentivan a la creación de un proyecto de largo alcance en el territorio, que promueva pensar al respecto de temas que interpelan a la población en general, desde una perspectiva interdisciplinar que permita la enseñanza del Diseño. En este sentido se plantea el relacionamiento con el Programa Integral Metropolitano (PIM) por su cercanía a la planta de clasificación Géminis<sup>7</sup> y su vínculo con el contexto barrial. De esta forma se habilita un espacio que integre a personas que se encuentran por fuera del ámbito académico, incluidas sus trayectorias, saberes y experticias, en actividades universitarias, así como la articulación de la extensión con la enseñanza y la investigación en el proceso (Cano y Castro, 2012).

### El residuo de vidrio: Un problema de Diseño

El vidrio es 100 % reciclable en el sector industrial aportando una reducción de hasta un 30 % de energía en la demanda de los hornos de fundición. En Uruguay han existido diversas empresas que fabricaron vidrio plano (de ventana) y hueco (envases). En el primer caso este proceso se realizó durante el período de 1947 a 1993 mediante el método de estirado

<sup>7</sup> Una de las cuatro plantas de clasificación de residuos de la ciudad de Montevideo, la planta Géminis.



# PORTFOLIO

-Otras formas de actividad  
creativa documentada-

# Botellas en el medio

Esta fotografía presenta el Espacio de Diseño con vidrio y se vincula con los festejos del Año Internacional del Vidrio declarado por las Naciones Unidas en 2022. El Laboratorio de Vidrio de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD), que pertenece a la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo (FADU), y el Programa Integral Metropolitano (PIM) desde el año 2019 impulsan este ámbito para la práctica del diseño situado en el territorio.

Con esto se busca reflexionar, a partir del trabajo con el vidrio, acerca de las transformaciones en las trayectorias de vida, que se enmarcan en la actual crisis sanitaria, económica y social. De esta manera se impulsa la reducción de residuos sólidos a partir de la realización de objetos que revalorizan descartes de vidrio a través del diseño como articulador de la enseñanza, la investigación y la extensión.

Las imágenes que aquí se exponen fueron tomadas y seleccionadas para dar cuenta de los procesos y actividades realizadas.

En el 2021 el equipo docente de la EUCD y del PIM trabajó con vecinas y estudiantes pasantes de la Licenciatura de Diseño Industrial. Para ello se instaló un taller con infraestructura para trabajar con el material en frío. Se integraron metodologías de diseño y herramientas creativas con la práctica, se llevaron a cabo proyectos de las participantes.

Las participantes conformaron un grupo heterogéneo y trabajaron colectivamente para generar ideas de productos que faciliten el aprendizaje y aporten a sus trayectorias de vida. Consideraron así redireccionar o ampliar sus emprendimientos visualizando oportunidades, en lo cotidiano, y definiendo nuevas proyecciones.

2022 | Laboratorio de Vidrio

Prof. Adj. Lic. Beatriz Amorín, Asis. Dis. Ind. Carolina Rava, Asis.

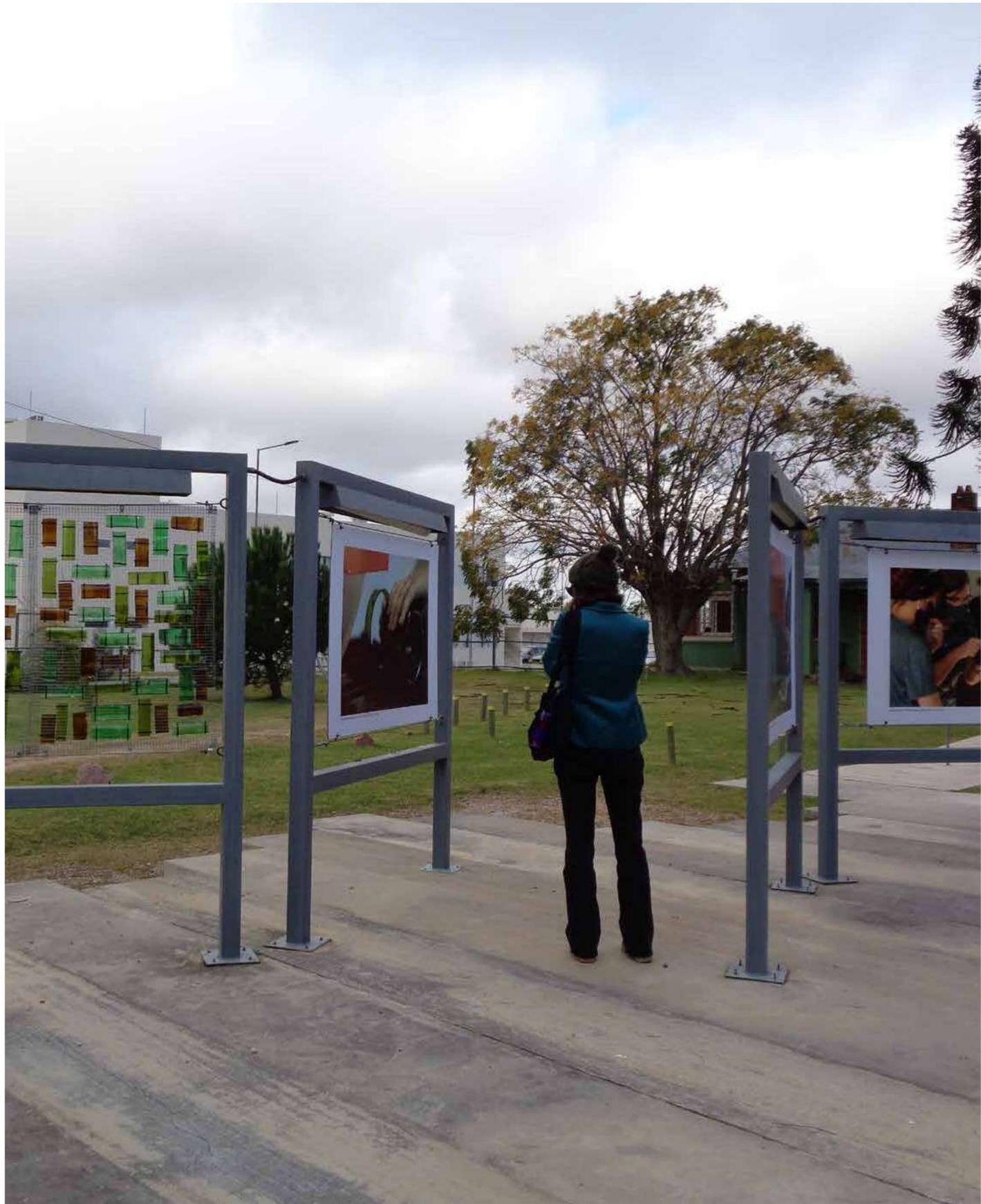
Mag. María Schmukler, Ayud. Lic. Carolina Frabasile

Estudiantes Pasantes: Br. Celina Collazzi, Br. Eliane Martinez, Br.

Clara Martinez



# Inaguración



# Cuchá

Cuchá es una cuchara de vidrio hecha de botellas en desuso. El producto se fabrica con un solo corte en frío por medio de una sierra eléctrica asistida con agua y hoja diamantada, evitando el uso innecesario de energía.

Para su producción se utilizan específicamente botellas de vino nacional.

El corte de la botella se realiza en un ángulo de 30° con respecto al eje central y un posterior pulido y brillado de los cantos para evitar posibles accidentes y brindar un mejor acabado a la pieza.

El producto desarrollado es entonces una sección oblicua de botella de vino. En la misma, el pico sirve de mango y la otra parte cumple la función de contener el alimento. A su vez, el pico puede funcionar a modo de embudo haciendo más sencillo el traspaso del alimento de un contenedor de grandes dimensiones a uno de menor tamaño.

Seleccionado por la Escuela Universitaria Centro de Diseño para participar de la convocatoria internacional Cumulus Green 2020. Universidad Aalto, Finlandia.

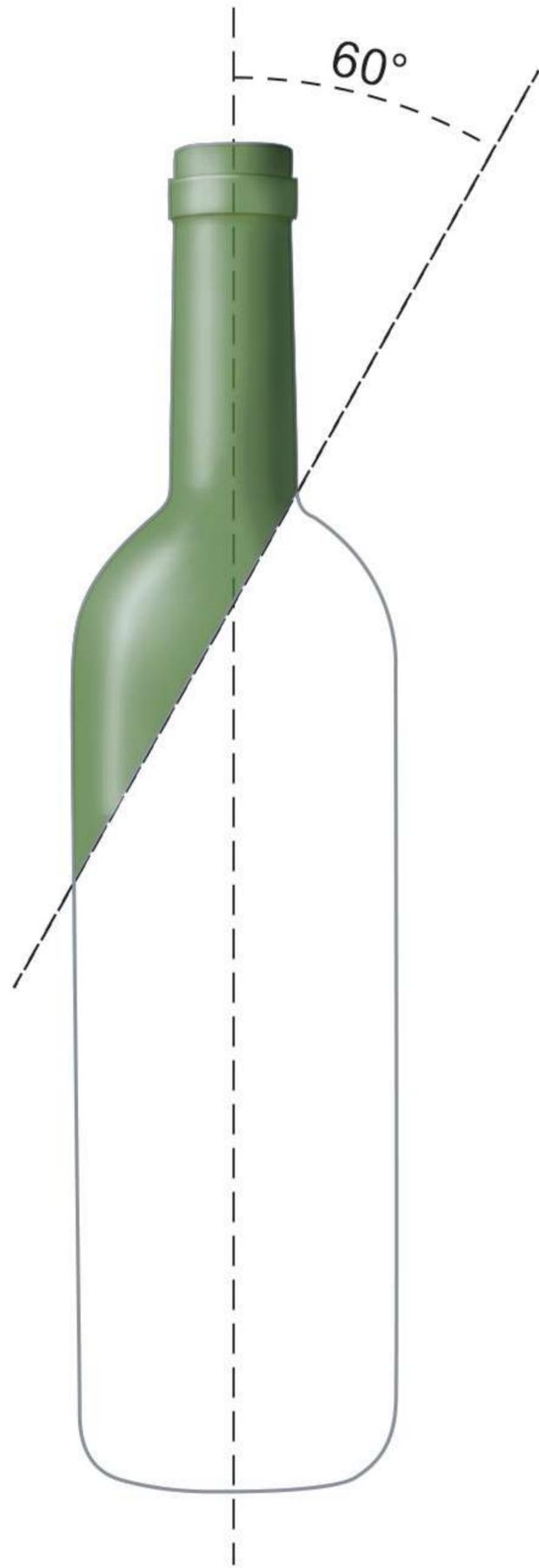
2019 | Tutora: Prof Adj. Lic. Beatriz Amorín



Modelado 3D y renderizado del producto final del proyecto



# Provección s'osn



17,5 cm

5,5 cm

7,6 cm



# Prototipo



Cuchá contiene un volumen de 100 ml, o media taza. Dado que no se realizan transformaciones del material, una vez que finaliza la vida útil del producto puede ser reciclado e ingresando como materia prima al ciclo productivo del vidrio hueco.

Se propone como una alternativa a la tradición de utilizar astas de animales como cucharas en Uruguay.



# Prototipo



