



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

FACULTAD DE  
**DISEÑO**  
ARQUITECTURA Y ARTE

ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

# DISEÑO DE PRODUCTOS MODULARES PARA HORTICULTURA EN ESPACIOS INTERIORES

Trabajo de Graduación previa a la obtención del título de  
LICENCIADO EN DISEÑO DE PRODUCTOS

Autor:  
MANUEL EDUARDO AGUIRRE CORNEJO

Director:  
Dis. DANILO SARAVIA Mgt,

Cuenca, Ecuador 2024



# Dedicatoria

“...Desconfíe de aquel que no tenga ni la más mínima cicatriz,  
Averigüe su propio camino y descréase del porvenir.  
Para vivir, despréndase de todo lo que pesa  
Conságrese en vivir y que la muerte no os pille cualquier día por sorpresa.  
Hay que aprender que el agua vuelve al mar y que sufrir también es parte de este  
caminar. Se recomienda no pensar tanto y crecer sin hacerse mayor  
Que entre tanta dudosa certeza, cuanto más te equivoques mejor.  
Para vivir, aplique lo que aprenda del error. Suelte el fusil y ataque, a ser posible, con  
amor...”  
El Kanka ft. Silvana Estrada

Swiss Army Man (2016) - Intro Song (feat. Paul Dano)

# Agradecimiento

En la culminación de este camino, deseo expresar mi más sincera gratitud a quienes han sido parte de este proceso de crecimiento personal y académico.

Principalmente, a mis padres, cuyo apoyo incondicional a mi decisión de estudiar esta carrera ha sido invaluable. Su confianza y aliento me han motivado a perseverar. A mis hermanos, quienes, si bien no siempre supieron cómo brindarme su ayuda como en tiempos de juventud, me ofrecieron su sabiduría y consejos de vida, enriqueciéndome como ser humano.

A Nala, mi fiel compañera felina, cuya gorda presencia y cariño incondicional han sido un consuelo y una fuente de alegría en los momentos más desafiantes.

En especial, a Giul C., quien compartió conmigo alegrías y tristezas, quien me apoyo y ayudo a entender un poco más la vida. A mis amigos, tanto los que formaron parte de mi curso como aquellos que se unieron a mi círculo a lo largo de este camino.

A mi amada Elizabeth B., quien me permitió ser yo mismo en los momentos más complicados, brindándome su amor y comprensión sin condiciones, y quien me enseñó el bello arte de saber organizarme.

Finalmente, a mis estimados profesores, quienes, con su dedicación y sabiduría, me impartieron lecciones invaluable, tanto académicas como personales, las cuales atesoraré con cariño y respeto. A Danilo S., mi tutor, quien me ayudo a completar esta última etapa académica y aguantó cada segundo que le pedí una revisión.

Por último, quiero agradecerme a mi, por creer en mi, por hacer todo este duro trabajo, por aprovechar cada momento, por nunca renunciar, por ayudar a otros y siempre querer dar más de lo que recibo, por intentar hacer más bien que mal, por ser yo en todo momento.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este viaje y por contribuir a mi desarrollo personal y académico. Este logro es tanto mío como de ustedes (pero la verdad, más mío).

# índice

## 01

### Capítulo 1 Contextualización

Introducción.....	14
Antecedentes.....	15
Estados del Arte.....	18
Paisajismo Urbano.....	19
Ignasi Conillas – Arquitectura D’exteriors.....	21
Hekiway.....	22
Horticus.....	23
OPCOM Farm.....	24
ONSAST.....	25
Lettuce Grow.....	26
AeroGarden Bounty Basic.....	27
Pretapousser.....	28
Conclusión.....	29

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11

## 02

### Capítulo 2 Marco Teórico

Introducción.....	31
Horticultura.....	32
Siembra Asociada.....	34
Diseño Modular.....	36
Arquitectura de Producto.....	38
Conclusión.....	40

# 03

## Capítulo 3 Ideación

Introducción .....	42
Perfil de Usuario 1 .....	43
Perfil de Usuario 2 .....	44
Perfil de Usuario 3 .....	45
Análisis de Necesidades .....	46
Análisis de Homólogos .....	47
Ideación .....	52
Ideas seleccionadas .....	54
Partida de Diseño .....	55
Arquitectura del producto .....	57
Bocetos Iniciales .....	58
Bocetos Finales .....	60
Conclusión .....	62

# 04

## Capítulo 4 Desarrollo del producto

Introducción .....	60
Renders y Documentación Técnica .....	61
Maceta Superior .....	66
Maceta Lateral .....	68
Módulo C .....	70
Módulo L .....	76
Módulo T .....	82
Módulo S .....	88
Protocolo de validación .....	94
Conclusión .....	96
Bibliografía .....	97

# Índice de Imágenes

<i>Imagen 1. Copilot   Designer. Manos cosechando</i> .....	17
<i>Imagen 2. Pinterest. Artificial Outdoor Green Wall.</i> .....	18
<i>Imagen 3. Paisajismo Urbano.</i> .....	19
<i>Imagen 4. Paisajismo Urbano.</i> .....	19
<i>Imagen 5. Vertiflor V15.</i> .....	20
<i>Imagen 6. Terraza con Estanque.</i> .....	21
<i>Imagen 7. Hekiway.</i> .....	22
<i>Imagen 8. Horticus.</i> .....	23
<i>Imagen 9. GrowBox.</i> .....	24
<i>Imagen 10. ONSAST.</i> .....	25
<i>Imagen 11. ONSAST.</i> .....	25
<i>Imagen 12. FarmStand.</i> .....	26
<i>Imagen 13. BountyBasic.</i> .....	27
<i>Imagen 14. Lilo Edition.</i> .....	28
<i>Imagen 15. Copilot   Designer. Horticultura y sociedad</i> .....	29
<i>Imagen 16. St Albert Greenhouses.</i> .....	33
<i>Imagen 17. Agro Sustentable.</i> .....	35
<i>Imagen 18. Plakativ.</i> .....	36
<i>Imagen 19. Cubicus Blue.</i> .....	39
<i>Imagen 20. Wird Online.</i> .....	43
<i>Imagen 21. Teletrabajo en Ecuador.</i> .....	44
<i>Imagen 22. Butyl Cellosolve.</i> .....	45
<i>Imagen 23. Miaomiao Live Organic.</i> .....	47
<i>Imagen 24. Urban Vertical Garden.</i> .....	48
<i>Imagen 25. Miaomiao Live Organic.</i> .....	48
<i>Imagen 26. Triangle Wall Mounted P.P.</i> .....	48
<i>Imagen 27. Heather Levine Ceramic.</i> .....	49
<i>Imagen 28. Mr. Stacky.</i> .....	49
<i>Imagen 29. LeGrwo.</i> .....	49
<i>Imagen 30. BMW Gen5 powertrain.</i> .....	52
<i>Imagen 2. Pinterest. Artificial Outdoor Green Wall.</i> .....	100
<i>Imagen 3. Paisajismo Urbano.</i> .....	100
<i>Imagen 4. Paisajismo Urbano.</i> .....	
<i>Imagen 6. Terraza con Estanque</i> .....	100

## Índice de Figuras

Figura 1. Tetris 3D.....	54
Figura 3. Circuito de Canica.....	55
Figura 2. Columna Transformable.....	55
Figura 4. Boceto Situacional.....	56
Figura 7. Boceto Soporte.....	57
Figura 5. Boceto Maceta.....	57
Figura 6. Boceto Módulo.....	57
Figura 8. Render Sistema.....	61
Figura 9. Sistema Pared.....	62
Figura 10. Sistema Encimera.....	63
Figura 11. Renders Sistema.....	64
Figura 12. Render Maceta.....	66
Figura 13. Render Maceta L.....	68
Figura 14. Render Módulo C.....	70
Figura 15. Render Módulo L.....	76
Figura 16. Render Módulo T.....	82
Figura 17. Render Módulo S.....	88

# Resumen

El rápido crecimiento urbano y los espacios interiores reducidos han limitado las áreas verdes y la posibilidad de encontrar alimentos libres de químicos y pesticidas. Esto genera la necesidad de encontrar alternativas sostenibles para la producción de comida saludable en entornos citadinos. Ante la falta de conocimiento y soportes para la horticultura en interiores, este proyecto aborda el diseño de un sistema modular que permita la producción de alimentos a través del cultivo en espacios internos. Integrando conceptos como arquitectura del producto, horticultura, modularidad y diversificación de cultivos, se presenta un conjunto de módulos interconectables que permite configuraciones personalizadas para la horticultura interior eficiente.

## **Palabras Clave**

Horticultura Interior – Sistema Modular – Jardín Interior – Producción de Alimentos –  
Jardinería Intensiva – Arquitectura de Producto – Siembra asociada

# Abstract

Rapid urban growth and reduced indoor spaces have limited green areas and the possibility of finding food free of chemicals and pesticides. This generates the need to find sustainable alternatives for the production of healthy food in city environments. Given the lack of knowledge and supports for indoor horticulture, this project addresses the design of a modular system that allows food production through cultivation in indoor spaces. Integrating concepts such as product architecture, horticulture, modularity and crop diversification, a set of interconnectable modules is presented that allow customized configurations for efficient indoor horticulture.

## **Keywords**

Indoor Horticulture - Modular System - Indoor Garden - Food Production - Intensive Gardening - Product Architecture - Associated Planting

# Introducción

Enfrentando el desafío de cultivar alimentos en las congestionadas ciudades modernas, surge la visión innovadora de los jardines verticales, que prometen transformar los espacios urbanos en fuentes de producción alimentaria. La clave para el éxito de estos oasis urbanos radica en la comprensión profunda de las necesidades vitales de las plantas, como la luz, la humedad y la temperatura, que son esenciales para su desarrollo en entornos controlados. La horticultura, que entrelaza la estética y la ciencia, se revela como una práctica artística y científica que permite el cultivo eficiente de plantas tanto ornamentales como comestibles, incluso en los más reducidos espacios urbanos. Mientras el mundo enfrenta retos agrícolas de magnitud, como la escasez de recursos y el incremento en los precios de los alimentos, el comercio internacional de hortalizas se destaca como un pilar fundamental para la seguridad alimentaria global.

En este contexto, el diseño modular se presenta no solo como una estrategia, sino como una necesidad imperante para adaptarse a las cambiantes demandas del mercado, ofreciendo flexibilidad y adaptabilidad en la producción.

Este enfoque modular es especialmente pertinente cuando se considera el diseño de sistemas de cultivo interior que deben integrarse armoniosamente en el espacio limitado de los hogares urbanos. El objetivo es ayudar a las personas a tener acceso a alimentos saludables con módulos que mejoren la producción de alimentos en interiores.

La pregunta que nos guía es: ¿Cómo podemos usar el diseño modular para mejorar la producción de alimentos en espacios pequeños y así promover un estilo de vida más saludable?

En el Capítulo 1, se abordan los antecedentes y estados del arte en horticultura, especialmente en conexión con el diseño y las últimas tecnologías. Exploramos el desarrollo histórico y contemporáneo de la horticultura, desde sus orígenes en el deseo humano de controlar la naturaleza hasta su impacto actual en la alimentación, decoración y jardinería. Además, examinamos el auge de los huertos domésticos, su influencia en la salud y economía, y su contribución ambiental. La carencia de opciones especializadas en Ecuador para la horticultura interior doméstica representa una valiosa oportunidad de mercado para la creación de una empresa innovadora y pionera. Considerar factores como materiales sostenibles, ubicación estratégica de elementos y la implementación de elementos inteligentes podría aportar al desarrollo de proyectos en este campo. Esta carencia de opciones especializadas no solo limita a los consumidores ecuatorianos interesados en adoptar el cultivo interior, sino que representa una valiosa oportunidad de mercado para la creación de una empresa innovadora y pionera. Una nueva entidad con enfoque multidisciplinario podría liderar este nicho, desarrollando productos y servicios adaptados a las necesidades y realidad del país, desde sistemas de riego hasta tecnologías para monitoreo y control remoto a través de aplicaciones móviles, posicionándose como líder en el país.

Para desarrollar adecuadamente el proyecto de graduación, se establece un sólido marco conceptual que se abarca en el capítulo 2. En primer lugar, se investiga la horticultura como disciplina central del proyecto. Se adquieren conocimientos sobre las especies vegetales que se utilizarán, y, gracias a la entrevista que proporciona el Blgo. Danilo Minga, se obtiene información relevante sobre las características y cuidados específicos de estas especies.

Además, se explora la siembra asociada como una estrategia para optimizar el cultivo. Las especies seleccionadas se benefician mutuamente en términos de control de plagas, uso eficiente de recursos y nutrientes. La siembra asociada es fundamental para lograr un proceso ecológico destacable en el proyecto.

Por otro lado, se propone un diseño modular que permite adaptar el espacio de siembra según las necesidades del usuario o beneficiario. Estos módulos independientes pueden ensamblarse de diversas formas, brindando flexibilidad y personalización en la configuración del espacio de cultivo en interiores. La arquitectura del producto guía la selección de materiales y la interconexión entre los componentes modulares.

En el tercer capítulo, se segmenta el mercado para definir al público objetivo del proyecto y se analizan las necesidades de tres perfiles de usuario distintos. Estos perfiles. A partir de esta información, se establecen necesidades concretas a resolver. Además, se examinan homólogos en el mercado para comparar sus características con las del proyecto y analizar las soluciones de diseño que ofrecen. Se presentan diez ideas innovadoras para resolver la problemática, de las cuales se seleccionan 3, mismas que contienen la propuesta final seleccionada. Finalmente, se establece una partida de diseño y una arquitectura de producto para concretar los bocetos y la ubicación del producto en el espacio.

En una etapa avanzada del proceso creativo dentro del capítulo 4, se lleva a cabo la documentación técnica, validaciones, renders y/o fotografías del producto. Se crean prototipos y maquetas a escala para analizar y corregir aspectos específicos. La documentación técnica detalla los mecanismos, espesores y detalles constructivos del producto. Además, se capturan renders y/o fotografías para mostrar su funcionamiento y su integración en el entorno. Posteriormente, se realizan validaciones con usuarios reales para identificar errores y asegurar un producto de alta calidad y satisfacción.

# Objetivos

## Objetivo general:

Apoyar el consumo de alimentos saludables a través del diseño de módulos que optimicen la producción de alimentos mediante la horticultura en espacios interiores.

## Objetivos específicos:

- Conocer las necesidades básicas de las plantas en un espacio interior para su desarrollo óptimo.
- Definir los criterios teóricos y conceptuales que permitan abordar las bases para la propuesta de diseño.
- Diseñar un sistema modular que priorice la eficiencia hortícola en entornos internos.



Capítulo  
Contextualización



# Introducción

Con el propósito de explorar las necesidades fundamentales de las plantas en entornos interiores y comprender su óptimo desarrollo, se lleva a cabo este levantamiento de información. En este análisis, se abordan antecedentes y estados del arte en horticultura, especialmente en conexión con el diseño y las últimas tecnologías. Este enfoque busca identificar avances significativos en el campo, destacando la falta de propuestas locales y la necesidad de explorar innovaciones extranjeras. Exploramos el desarrollo histórico y contemporáneo de la horticultura, desde sus orígenes en el deseo humano de controlar la naturaleza hasta su impacto actual en la alimentación, decoración y jardinería.

Analizaremos la evolución constante del campo, destacando mejoras en prácticas, innovaciones tecnológicas y la globalización del conocimiento hortícola. Además, examinaremos el auge de los huertos domésticos, su influencia en la salud y economía, y su contribución ambiental.

La conexión con la naturaleza a través de huertos caseros no solo beneficia la salud personal, sino que también representa una valiosa contribución al medio ambiente. Establecer una huerta doméstica no solo ahorra dinero al cultivar alimentos de manera autónoma, sino que también reduce la huella de carbono y respalda la calidad de los productos al controlar los métodos de cultivo. Por último, abordaremos cómo la horticultura en interiores se beneficia de avances en diseño modular para crear entornos verdes adaptables y personalizables, esto a través de las distintas empresas establecidas para satisfacer a este nicho.

# Antecedentes

La horticultura como disciplina, surge del deseo de la humanidad por controlar la naturaleza. Se incluye la exploración de nuevas especies vegetales, la conquista de territorios agrícolas, la experimentación constante para mejorar las prácticas de cultivo, la innovación en métodos y tecnologías, y la globalización de conocimientos y productos hortícolas. Es la única ciencia vegetal que incorpora simultáneamente la ciencia y la estética de las plantas, puesto que se producen frutas, verduras, flores, hierbas aromáticas y plantas ornamentales comestibles, mejorables y comercializables. Estos productos encuentran aplicaciones en la alimentación y decoración de interiores y jardines. Estos cultivos pueden mantener y enriquecer nuestras vidas proporcionando alimentos nutritivos, a la vez que belleza en nuestro hogares y comunidades, reduciendo la huella de carbono. En la práctica de la horticultura, se emplean diferentes tipos de tecnologías para sembrar, proteger cosechas, distribuir productos y consumo; mismos que reducen los periodos de siembra y producción. Los terrenos utilizados para plantar pueden ser extensos o de menor tamaño, resultando cosechas igual de intensas y gran tamaño. Se pueden plantar diferentes tipos de especies (Briceño, 2021).

Como respuesta al creciente interés en prácticas ecológicas y sostenibles, se ha incrementado la adopción de huertos domésticos en los hogares. Estos huertos prosperan sin necesidad de luz solar natural, puesto que cuentan con sistemas de iluminación ajustables según las fases de crecimiento de las plantas, junto con sistemas de riego automático, lo que aumenta la versatilidad y optimiza los procesos de siembra y cosecha. Además de proporcionar alimentos frescos y libres de químicos, los huertos domésticos tienden a contribuir a la decoración elegante de los espacios escogidos, lo que ofrece una solución atractiva para aquellos sin jardín o terraza (Leyva Sierra, 2022).

El cultivar y cosechar en casa puede ser una alternativa saludable y rentable para obtener alimentos frescos y libres de pesticidas. Los huertos en casa no solo son beneficiosos para nuestra salud, sino que también pueden ser una actividad divertida y educativa para toda la familia. No es necesario tener un gran espacio disponible, ya que se pueden utilizar macetas, cajas de madera y otros recipientes para plantas. Además, existen alternativas innovadoras que permiten la producción de alimentos en espacios reducidos. Cada vez más personas están optando por esta práctica y descubriendo los beneficios de tener su propio huerto en casa (Gago, 2017).

Esta práctica garantiza que los productos estén libres de tratamientos nocivos industriales, permitiendo conseguir alimentos más frescos y saludables. Además, la reducción atraviesa en lo económico al disminuir costos en transportes y emisiones de carbono asociados con la producción y distribución de alimentos. Esta conexión con la naturaleza proporciona tranquilidad y belleza al espacio (Gutiérrez, 2017). La horticultura, como nuevo hobby, ofrece oportunidades valiosas de contribuir al medio ambiente. Establecer una huerta doméstica no solo permite ahorrar dinero cultivando verduras y hortalizas de manera autónoma, sino que también reduce la huella de carbono y respalda la calidad de los productos consumidos al controlar los métodos de cultivo, herbicidas y pesticidas.

La creación de una huerta requiere elementos básicos, como contenedores, herramientas de jardinería y semillas, junto con una actitud proactiva. Se ofrecen variedades de hortalizas para cultivar en interiores, siempre se tiene en cuenta el tipo de crecimiento que tiene la planta, especialmente las plantas rastreras como la calabaza, los calabacines y los melones, los cuales requieren mucho espacio. Las empresas especializadas en semillas proporcionan variedades diseñadas específicamente para su cultivo en contenedores, conocidas como variedades compactas. Las calabazas, melones y pepinos compactos se desarrollan de manera arbustiva, con tallos que tienen entrenudos cortos. En el caso de los tomates, que tienden a crecer en altura, se recomienda optar por variedades que mantengan alturas controladas al cultivarlos en contenedores (Hubbard P., 2022).

Gracias a una entrevista de parte del Blgo. Danilo Minga, y junto a un extra de investigación para la selección de las especies a utilizar en este proyecto. Se determinó que se utilizará un "conjunto de ensaladas", que se compone de Lechuga, Rúcula, cebollín, perejil y/o garbanzo, siendo estas hortalizas y leguminosas muy comunes en la cocina al utilizarse directamente.





Imagen 1. Copilot | Designer. (2023). Manos cosechando

En este contexto, los sistemas de riego son esenciales para mantener las plantas de interior saludables y frescas, especialmente para aquellos con limitado tiempo para dedicarles. La consideración de diferentes sistemas, como riego por goteo y rociadores automáticos, se convierte en una solución ideal. La supervisión regular de los niveles de agua y su ajuste según las necesidades de cada planta son fundamentales para garantizar la eficacia del sistema. La correcta elección y ajuste del sistema de riego, combinados con la comprensión de factores que afectan la salud de las plantas, como el uso adecuado de agua y fertilizantes, evitan problemas como el escurrimiento y fuga de agua, riego excesivo o insuficiente. Los propietarios deben seleccionar cuidadosamente el tipo de agua y fertilizante, evitando excesos y asegurándose de su absorción por la tierra. Además, el monitoreo regular y el reemplazo de piezas desgastadas mantienen la eficiencia del sistema (Cinformtz jc, 2013). Esta combinación de prácticas en la horticultura doméstica, desde el cultivo hasta el cuidado con sistemas de riego, promueve un enfoque integral para la salud y vitalidad de las plantas en espacios interiores. En el área de Diseño de Objetos, diseñar de forma modular consiste en simplificar el diseño de forma que todas las piezas que forman el nuevo mueble se pueden combinar como se quiera, y se puedan ampliar o reducir para adaptarse a cualquier espacio por pequeño o grande que sea (Martín & Escarrà, 2013).

Considerando el manejo de los cultivo en la horticultura, ambos enfoques buscan optimizar el uso de espacios cerrados, ya sea a través de diseños modulares o sistemas de cultivo vertical, permitiendo personalización continua.

En la actualidad, donde la incorporación de la naturaleza en espacios interiores se ha vuelto una tendencia, la modularidad en el diseño de recipientes para el cultivo interior brinda una solución versátil. Los tiestos de barro cocido, apreciados por su porosidad, forman parte de un sistema que permite ajustar configuraciones según las necesidades de diferentes plantas. Las cestas colgantes, con su amplia área de sustrato, podrían integrarse modularmente en estructuras suspendidas, brindando flexibilidad en la disposición y una estética atractiva y funcional. Asimismo, las jardineras rectangulares, podrían combinarse para formar composiciones más extensas, aprovechando al máximo los espacios soleados. Incluso los tiestos de plástico podrían adoptar un enfoque modular, posibilitando conjuntos personalizables a un costo accesible. La integración de la modularidad en el diseño de recipientes para el cultivo interior no solo optimiza la funcionalidad, sino que también responde a la demanda contemporánea de espacios adaptables y personalizables, fusionando la practicidad con la estética en la creación de entornos verdes en interiores (Miranda Morales, 2018).

# Estados del Arte

Con el propósito de abordar y comprender las prácticas actuales en horticultura en espacios interiores y su conexión con el diseño, se ha levantado una investigación de estados del arte. El objetivo de este análisis es identificar los avances más recientes en este campo. A continuación, se presentan ejemplos destacados de estados del arte de empresas extranjeras que han desarrollado propuestas significativas en esta área. Esto se debe a la falta de empresas locales o incluso nacionales que satisfagan este nicho específico. El Farmstand de Lettuce Grow, un sistema hidropónico modular; el AeroGarden Bounty Basic, un jardín inteligente de encimera; y el Módulo - Lilo Edition de Pretapousser, con su diseño contemporáneo y conectividad, son ejemplos notables. Estos sistemas no solo hacen que la jardinería sea accesible para diferentes niveles de experiencia, sino que también enfatizan la sostenibilidad, la eficiencia energética y la capacidad de integrar la naturaleza de manera estética y funcional en espacios interiores.





*Imagen 3. Paisajismo Urbano. (2018)*

# Paisajismo Urbano

Es una empresa especializada en investigación, diseño, construcción y desarrollo de ecosistemas verticales, ha llevado a cabo un proyecto innovador al crear el producto "EasyGarden". Este consiste en paneles para jardines verticales, destacando por su diseño modular, simplicidad y asequibilidad. El equipo multidisciplinario de la empresa, compuesto por profesionales en biología, arquitectura, ingeniería, periodismo, marketing y empresariales, ha colaborado para desarrollar un sistema inteligente y accesible que permite la experiencia de tener un jardín vertical.

El proceso de creación de EasyGarden implica el uso de estructuras de plástico revestidas con un material impermeabilizante para garantizar la durabilidad frente a las condiciones ambientales. Además, se integra un módulo textil EasyGarden fabricado en tejido de polietileno de alta calidad, facilitando el cultivo de plantas en los paneles. Con la opción de un sistema de riego adicional, se optimiza el cuidado de las plantas. Este enfoque en el diseño y los materiales demuestra el compromiso de Paisajismo Urbano con la sostenibilidad y la calidad, contribuyendo a un producto final que satisface las necesidades de un público diverso.



*Imagen 4. Paisajismo Urbano. (2018).*

La finalidad principal de EasyGarden es ofrecer una solución eficiente y accesible para la creación de jardines verticales, permitiendo que tanto personas experimentadas como principiantes disfruten de esta actividad. El alcance del producto se extiende a un público diverso que valora la facilidad de instalación y la posibilidad de introducir espacios verdes en entornos limitados (Paisajismo Urbano, 2018).

# Vertiflor V15

La empresa española ha destacado desde 2010 en la creación de soluciones innovadoras en jardinería vertical, abarcando todas las fases, desde el diseño hasta el mantenimiento. Su enfoque se centra en la simplicidad y la sostenibilidad, utilizando materiales reciclados y colaborando estrechamente con proveedores locales. El módulo Vertiflor V15, ha sido desarrollado con cuidado para ofrecer una alternativa eficiente y sostenible para jardines verticales.

El Vertiflor V15 se distingue al estar compuesto por bolsas de feltro fabricadas con poliéster reciclado. Este innovador diseño garantiza una distribución homogénea del agua de riego y una óptima aireación de las raíces. La estructura ligera y los soportes de acero inoxidable aseguran durabilidad, mientras que el diseño separa el módulo 3 cm de la pared, eliminando la necesidad de impermeabilizar. La preferencia de Vertiflor por el uso de sustrato orgánico en lugar de sistemas hidropónicos es fundamental, ya que reduce el consumo de agua y permite que las plantas toleren periodos sin riego, evitando consecuencias fatales para el jardín vertical en su totalidad en caso de fallo del sistema de riego.

El Vertiflor V15 no solo busca proporcionar una solución eficiente y sostenible, sino que también ofrece ventajas significativas, como la facilidad de reubicación para la creación de nuevos diseños sin necesidad de adquirir nuevas plantas. Además, las bolsas de feltro permiten un mantenimiento sencillo y la posibilidad de instalar el riego por goteo sin sistemas de sujeción adicionales, adaptándose a una variedad de sistemas comerciales. Este enfoque integral demuestra el compromiso de Vertiflor con la innovación, la sostenibilidad y la versatilidad en la jardinería vertical (Vertiflor, 2016).



*Imagen 5. Vertiflor V15. (2016)*



Imagen 6. Terraza con Estanque. (2012)

## Ignasi Conillas – Arquitectura D'exteriors

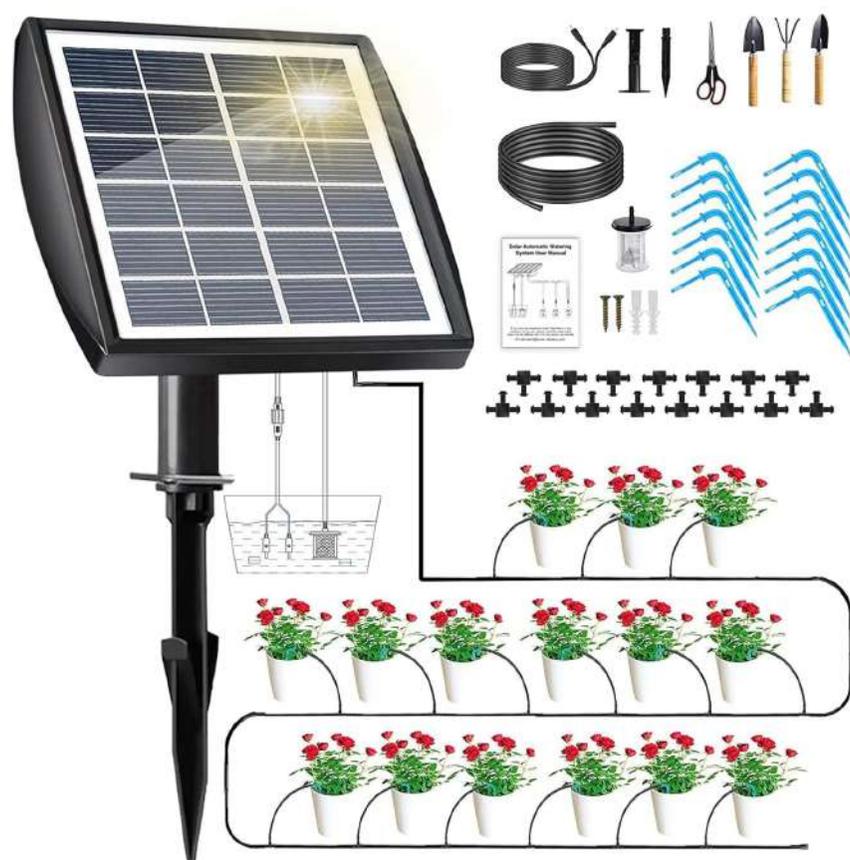
Se distingue por la creación de espacios armónicos, funcionales y eficientes que invitan al disfrute y la relajación. La empresa ha presentado el innovador sistema modular "Cara de Planta" para la construcción de jardines verticales, diseñado para adaptarse a proyectos tanto profesionales como domésticos.

El sistema "Cara de Planta" se caracteriza por bolsas o módulos individuales diseñados para una instalación fácil y autorriego ordenado. Este enfoque, que elimina la necesidad de bastidores adicionales, fomenta raíces saludables mediante canales de aireación. Con presentaciones específicas para uso interior y exterior, el diseño modular del sistema permite una expansión tanto horizontal como vertical, ofreciendo versatilidad en la creación de jardines de diversos tamaños.

El propósito del sistema "Cara de Planta" es proporcionar a los clientes una solución revolucionaria, eficaz y fácil de instalar para la construcción de jardines verticales. Destacando como aislante térmico y acústico, así como una barrera impermeable, este sistema ofrece ventajas notables, desde fácil instalación y autorriego ordenado hasta la promoción de raíces saludables. Estas características hacen que el sistema sea versátil y adecuado para una amplia gama de aplicaciones, desde pequeños detalles ornamentales hasta la creación de jardines verticales de gran tamaño (Ignasi Conillas, 2013).

Esta empresa ha desarrollado un innovador kit de riego automático por goteo alimentado por energía solar. Este kit integral incluye bombas de agua, temporizadores, tubos y cucharones, diseñados para automatizar el riego de plantas según ajustes de hora y volumen. Incorpora alarmas automáticas para detectar la inactividad de la bomba de agua o la falta de la misma en el recipiente.

Su versatilidad permite su uso tanto en interiores como en exteriores, con ahorro de energía gracias a su batería recargable de 2200 mAh y panel solar eficiente, con capacidad de funcionar hasta 60 días con carga solar efectiva.



*Imagen 7. Hekiway. (2017)*

El kit ofrece accesorios adicionales, como tubos de 50 pies, 15 estacas de riego, 15 juntas en T y 1 filtro, facilitando la personalización para regar diversas plantas, desde flores hasta verduras y frutas. Su diseño científico, que utiliza estacas de riego, permite ahorrar al menos un 70% más de agua en comparación con los cabezales tradicionales. Con 6 modos de temporizador configurables y una frecuencia de riego de 12 o 24 horas, el sistema funciona automáticamente una vez configurado, promoviendo el florecimiento de las plantas.

Este enfoque en la satisfacción del cliente se refuerza con la disponibilidad del servicio de atención al cliente para abordar cualquier pregunta o problema relacionado con el kit. Además de simplificar la vida de las personas, ofreciendo una solución eficiente, sostenible y personalizable para el cuidado de las plantas (HEKIWAY, 2017).

# Hekiway

# Horticus

Horticus ha desarrollado una "pared viva", diseñada para llevar plantas a espacios interiores. El sistema consta de hexágonos teselados (regulares), instalados en la pared mediante marcos de enrejado de metal hexagonales, en los que se encajan macetas de terracota. Los marcos son de acero resistente al óxido, y las macetas, al ser modulares, son reemplazables y reorganizables. Con una rejilla de abrevaderos en la parte superior, las macetas facilitan el riego de las plantas.

Este sistema versátil, diseñado para salas de estar, jardines de pared, huertos de cocina, dormitorios verdes y baños de vapor, busca convertir cualquier habitación en un hábitat vivo. El diseño retráctil permite un fácil transporte y configuración.

Horticus proporciona instrucciones detalladas para el diseño y la orientación de los marcos en diferentes entornos. El kit incluye tacos de pared adecuados para varios materiales de construcción. Recomiendan el uso de suelo franco para mejorar la retención de agua y la cohesión del suelo.



*Imagen 8. Horticus. (2018)*

Además, ofrecen alternativas como el musgo Sphagnum para aquellos que buscan diferentes aspectos. Este sistema modular y estéticamente agradable busca llevar la naturaleza al interior, adaptándose a diversos entornos y necesidades de los usuarios (Horticus, 2018).

El grupo OPCOM Farm desarrolló el GrowBox, un sistema de mesa de cultivo hidropónico todo en uno, diseñado específicamente para la jardinería interior durante todo el año. Este sistema integral permite el cultivo de hasta 50 plantas frondosas, 25 plantas frondosas grandes o 4 plantas de enredaderas, ofreciendo una solución completa para el cultivo de diversas plantas en espacios interiores.

El GrowBox se construyó con características específicas para facilitar la jardinería interior. Incluye 4 tubos de enredadera expandibles, un diseño retráctil que facilita el transporte y la configuración, y una caja de control inteligente con control remoto para gestionar funciones como encendido, configuración automática, control de luces LED y la bomba. La altura de los pilares es ajustable, y el sistema cuenta con luces de tubo en espiral, una bandeja de brotes, y un diseño especial de bomba de aire y agua de circulación interna.



Imagen 9. GrowBox. (2016)

## OPCOM Farm

El GrowBox se diseñó para brindar una solución integral y conveniente para la jardinería interior. Ofrece la capacidad de cultivar una variedad de plantas, desde frondosas hasta enredaderas, en un espacio compacto y fácil de gestionar. Tiene un alcance amplio, dirigido a aquellos que buscan una solución completa para la jardinería interior, desde entusiastas de la jardinería hasta propósitos educativos y de laboratorio. Con capacidades para hasta 50 plantas, el sistema ofrece flexibilidad y versatilidad. Además, las características avanzadas, como luces LED de espectro completo, diseño especial de bomba de aire y agua, y sensores de calidad del agua, mejoran la experiencia de cultivo y permiten un manejo eficiente. El sistema incluye un paquete de material hidropónico gratuito de 6 meses, incentivando a los usuarios a comenzar su experiencia agrícola de manera rápida y exitosa (OPCOM Farm, 2016).

# ONSAST

ONSAST desarrolló un kit de riego por goteo, diseñado para el cuidado eficiente de plantas en macetas en entornos exteriores. Este sistema mejorado incluye una bomba sumergible independiente y admite hasta 15 cabezales de goteo terminales que pueden funcionar simultáneamente. Se abordan problemas comunes para los amantes de las plantas en macetas, y cada accesorio del kit fue sometido a extensas pruebas.

El sistema permite la configuración de tiempos de riego y resuelve problemas como la detección de aire en la bomba, control de salida de agua y la función de apagado de memoria.



Imagen 10. ONSAST. (2023)



Imagen 11. ONSAST. (2023)

El propósito principal del kit de riego por goteo es garantizar la completa satisfacción de los usuarios al proporcionar un sistema de riego eficiente para plantas en macetas al aire libre. Este sistema aborda las preocupaciones de los amantes de las plantas, permitiéndoles trabajar o viajar con confianza sin comprometer el cuidado de sus plantas. Ofrece flexibilidad y eficiencia. El kit busca proporcionar una solución integral para el riego de plantas en macetas al aire libre, facilitando a los usuarios el cuidado de sus plantas de manera efectiva (Onsast, 2023).

# Lettuce Grow

Lettuce Grow desarrolló el Farmstand, un sistema de jardinería hidropónica diseñado para permitir a los usuarios cultivar frutas y verduras de manera eficiente en interiores o exteriores. Este sistema incluye una base redonda y módulos apilables que admiten luces de cultivo para un cultivo durante todo el año. Además, Lettuce Grow dona un puesto de granja por cada 10 vendidos a escuelas y organizaciones sin fines de lucro, abordando así problemas de acceso a alimentos frescos.

El Farmstand se construye con una estructura modular que permite apilar capas para cultivar diferentes cantidades de plantas. Funciona con vainas de plántulas de Lettuce Grow, que se colocan en pequeñas vainas en cada nivel del Farmstand. La unidad está diseñada para ser fácil de mantener, con rellenos semanales de agua, dosis de fertilizante y pruebas de pH. Además, cuenta con una aplicación que proporciona información detallada sobre cada planta, desde el momento de la cosecha hasta cómo podarlas.



*Imagen 12. FarmStand. (2012)*

El propósito de Lettuce Grow y su Farmstand es ofrecer a los consumidores una forma sencilla y eficiente de cultivar sus propias frutas y verduras, reduciendo así su huella ambiental. El sistema aborda la limitación de la temporada de cultivo y la falta de habilidades de ingeniería necesarias para configurar sistemas hidropónicos de bricolaje.

Además, el uso de materiales reciclados en la construcción del Farmstand, así como la posibilidad de compostar las raíces y el medio de cultivo, contribuyen a los beneficios ambientales del sistema. Aunque la inversión inicial puede ser sustancial, el valor a largo plazo radica en la autosuficiencia alimentaria, los beneficios ambientales y la mejora en la nutrición personal (Deschanel & Pechenik, 2012).

# AeroGarden Bounty Basic

AeroGarden género el modelo "Bounty Basic", un jardín de encimera inteligente y versátil diseñado para cultivar hasta 9 plantas cinco veces más rápido que la tierra. Este sistema incorpora una luz de cultivo LED de 30 W con espectro completo, una pantalla de alta resolución en blanco y negro con recordatorios de agua y nutrientes, y un modo Vacaciones para mantener las plantas saludables cuando estás fuera.



Imagen 13. BountyBasic. (2005)

El kit incluye el jardín, una lámpara de cultivo LED, un kit de 9 vainas de semillas, nutrientes líquidos para plantas, adaptador de corriente y un enrejado de 6 pulgadas.

El AG-BB funciona insertando las vainas pre sembradas en el jardín, añadiendo agua y los nutrientes líquidos patentados. La mayoría de las plantas germinan en 7 a 14 días y están listas para la cosecha en 4 a 6 semanas. Este jardín de encimera no requiere tierra y utiliza un cuenco de cultivo para especies vivas, como fresas y orquídeas, proporcionando riego programado y drenaje para mantener un ambiente óptimo.

La finalidad del AG-BB es proporcionar una experiencia de cultivo gratificante y sencilla en el hogar. Diseñado para cultivar hierbas, verduras, ensaladas o flores, este jardín de encimera inteligente busca ser una solución atractiva y potente. Ofrece características como recordatorios de agua y nutrientes, así como un modo Vacaciones, para hacer que el proceso de cultivo sea más fácil y accesible para usuarios de diferentes niveles de experiencia.

El AeroGarden Bounty Basic ha alcanzado a aquellos que buscan una solución práctica y eficiente para cultivar plantas en interiores. Con su capacidad para acelerar el crecimiento de las plantas y su diseño inteligente, ha demostrado ser atractivo para un público que valora la conveniencia y la calidad en el cultivo de hierbas y vegetales en casa. El sistema ofrece una experiencia completa con su pantalla táctil y funciones automatizadas, haciendo que la jardinería en interiores sea más fácil y accesible para un amplio rango de usuarios (AeroGarden, 2005).

# Pretapousser

Pretapousser es propietario intelectual del "Módulo - Lilo Edition" permitiendo cultivar plantas en interiores con un diseño contemporáneo. Equipado con materiales de alta calidad, como luminaria de aluminio dorado, tornillos de latón macizo y base de madera de haya de bosques sostenibles en Francia, el Lilo Edition fusiona diseño y funcionalidad.

La luminaria conectada se ajusta mediante una aplicación, ofreciendo modos automáticos y manuales adaptados a las necesidades de las plantas y al estilo de vida del usuario.

El Lilo Edition utiliza tecnología conectada y decenas de LEDs de bajo consumo para producir luz solar de calidad, consumiendo la mitad de la energía de una caja de internet. Con cápsulas que contienen semillas, nutrientes y sustrato, el sistema simplifica el cultivo. La aplicación guía en la configuración de la luminaria según las plantas cultivadas.

El propósito principal es proporcionar un jardín autónomo y eficiente con un enfoque en diseño y funcionalidad. La aplicación facilita la gestión de la luminaria, permitiendo ajustes automáticos o personalizados. El sistema, respetuoso con el medio ambiente al usar materiales sostenibles y compostables, busca ofrecer una experiencia completa de cultivo.

El Lilo Edition ha consolidado su posición como un jardín interior autónomo y eficiente.

Su conectividad a la aplicación, garantía de crecimiento y variedad de funciones, desde modos automáticos hasta personalización manual, lo convierten en una solución práctica y elegante para el cultivo en interiores.

Su diseño estético, funcionalidad avanzada y sostenibilidad lo han posicionado como una opción atractiva para usuarios diversos (Cédric et al., 2013).



Imagen 14. Lilo Edition. (2013)



Imagen 15. Copilot | Designer. Horticultura y sociedad (2023)

# Conclusión

La horticultura y el cultivo en espacios interiores han ganado gran popularidad a nivel global, convirtiéndose en una forma sostenible y autónoma de producir alimentos. Sin embargo, en Ecuador no existen empresas dedicadas exclusivamente al desarrollo de productos para esta práctica en hogares. A pesar de algunas iniciativas locales enfocadas en jardinería ornamental, hay un vacío en soluciones funcionales e integrales para el cultivo eficiente de vegetales frescos en espacios reducidos.

Esta carencia representa una oportunidad de mercado para una empresa pionera que aborde de manera multidisciplinaria aspectos clave como sistemas de riego, módulos de cultivo versátiles, tecnologías de monitoreo y control remoto. Esto permitiría crear soluciones integrales que combinen funcionalidad para la producción de alimentos sanos, con un diseño estético armonioso en espacios interiores.

Aprovechar esta oportunidad cubriría la demanda insatisfecha, transformando la forma en que los ecuatorianos cultivan en casa y fomentando la conciencia sobre soberanía alimentaria, sostenibilidad y bienestar. Además, impulsaría el desarrollo de este sector innovador con beneficios como creación de empleos calificados, transferencia de conocimientos y fortalecimiento de la producción local de alimentos frescos y saludables.

Capítulo  
Marco Teórico



# Introducción

Para desarrollar adecuadamente este proyecto de graduación, es necesario construir un marco conceptual, por lo que se realiza una indagación de los principales conceptos relacionados con las temáticas de Horticultura, Siembra Asociada, Diseño Modular y Arquitectura del Producto, misma que contiene exposiciones de distintos autores. Siendo el marco conceptual la columna vertebral del proyecto.

# Horticultura

Para Hjort (2008), la horticultura se define como "el cultivo de plantas herbáceas de corto ciclo, utilizadas principalmente por sus hojas, tallos, raíces, bulbos, flores o frutos comestibles"(p.1). Incluye una gran variedad de especies conocidas como lechugas, repollos, apio, zanahoria, cebolla, ajo, espárragos, tomates, pepinos, berenjenas, entre muchas otras (ibíd). Originada en pequeñas áreas periurbanas, la horticultura ha tenido una evolución hacia una producción más tecnificada, extensiva y empresarial. En la actualidad, la horticultura tiene una creciente relevancia económica y alimentaria a nivel global.

Por su parte Curcio (2019), la horticultura se define como "el arte y la ciencia de cultivar frutas, vegetales, flores u ornamentales, y plantas en general" (Curcio, 2019, p. 21). Este enfoque se basa en prácticas sostenibles que promueven la salud del ecosistema y evitan el uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos.

Para asegurar la integridad orgánica de la producción de hortalizas, se deben seguir buenas prácticas de manejo que incluyen la prevención de fuentes de contaminación, la elección adecuada del sitio de cultivo, la protección de los cultivos contra plagas y enfermedades mediante métodos naturales, el manejo adecuado del suelo y del agua, la selección adecuada de especies y variedades de cultivo, y la implementación de medidas de seguridad alimentaria y trazabilidad (ibíd).

Según Michaels et al (2023), "la horticultura es el arte y la ciencia del desarrollo, la producción sustentable, la comercialización y el uso de plantas ornamentales y alimenticias intensivamente cultivadas de alto valor"(p.19). Normalmente los cultivos se generan en espacios reducidos y no en grandes campos como en la agricultura. Dentro de la industria, la horticultura se subdivide en especialidades según el uso de la planta o parte de esta, donde se encuentran el Mejoramiento y genética, Floricultura, Horticultura paisajística, Olericultura, Pomología, Manejo poscosecha (p.21-22).





Imagen 16. St Albert Greenhouses. (2011)

La horticultura cultiva intensivamente plantas herbáceas comestibles y ornamentales de ciclo corto en espacios reducidos. Aborda desde la preparación del suelo hasta la cosecha. Se entiende lo importante de seleccionar adecuadamente el sitio, implementar riego eficiente, fertilizar el suelo y aplicar técnicas avanzadas para obtener productos de calidad y alto valor adaptados al mercado de forma sostenible. Si bien se observan beneficios como alta productividad y rentabilidad por área, también implica desafíos como altas inversiones al inicio y manejo intensivo.

Los conceptos de horticultura son fundamentales para respaldar y reforzar la importancia del uso de productos especializados en prácticas de cultivo en espacios interiores. Es relevante para este trabajo conocer la correcta selección de especies y variedades, siendo estos factores esenciales en la etapa temprana del proceso de diseño, permitiendo planificar y diseñar sistemas de cultivos más eficientes y efectivos para la producción de dichas especies, considerando tecnología actual y futura. De esta forma, se pueden proporcionar soluciones innovadoras para el cultivo en interiores.

# Siembra Asociada

Para Tamayo (2022), la siembra asociada es una buena alternativa a sembrar solo un cultivo, ya que tiene varias ventajas al aprovechar la diversidad de especies vegetales (p.2). Según varios autores (como se citó en Tamayo, 2022), también destacan contribuciones significativas como el incremento de la productividad vegetal y animal, el mejoramiento de ingresos, atenuación del cambio climático, optimización del agua, incremento de fertilidad del suelo y bienestar familiar. Además, "es frecuente el establecimiento de barreras vivas a fin de impulsar efectos repelentes contra insectos y control de la erosión" como mencionan Silva-Laya et al. (como se citó en Tamayo, 2022, p4).

Según Contreras (2021), "en las asociaciones de cultivo se combinan varias especies vegetales en un mismo agroecosistema empleando variedades susceptibles y no susceptibles" (p.1). Además, limita el ataque de plagas y enfermedades al incluir plantas resistentes y no hospederas. Además, mejora la absorción de nutrientes y polinización, reduciendo la competencia entre especies. Los mejores resultados se logran combinando plantas resistentes y sensibles, no solo variedades resistentes, creando un sistema complementario y equilibrado (ibíd).

De acuerdo con Gonzáles et al. (1982) plantea que "la siembra asociada se presenta como una alternativa más eficiente que las siembras convencionales, maximizando el uso del suelo y por consiguiente, la producción por espacio utilizado y por tiempos" (p.2). Menciona autores que califican a los cultivos de mayor duración de germinación, quienes acompañan a la pastura en esta asociación de cultivos, como "cultivos protectores" debido a atributos como: protección contra heladas, fríos o vientos, mayor retención de agua, y reducción de malezas (ibíd).





*Imagen 17. Agro Sustentable. (2023)*

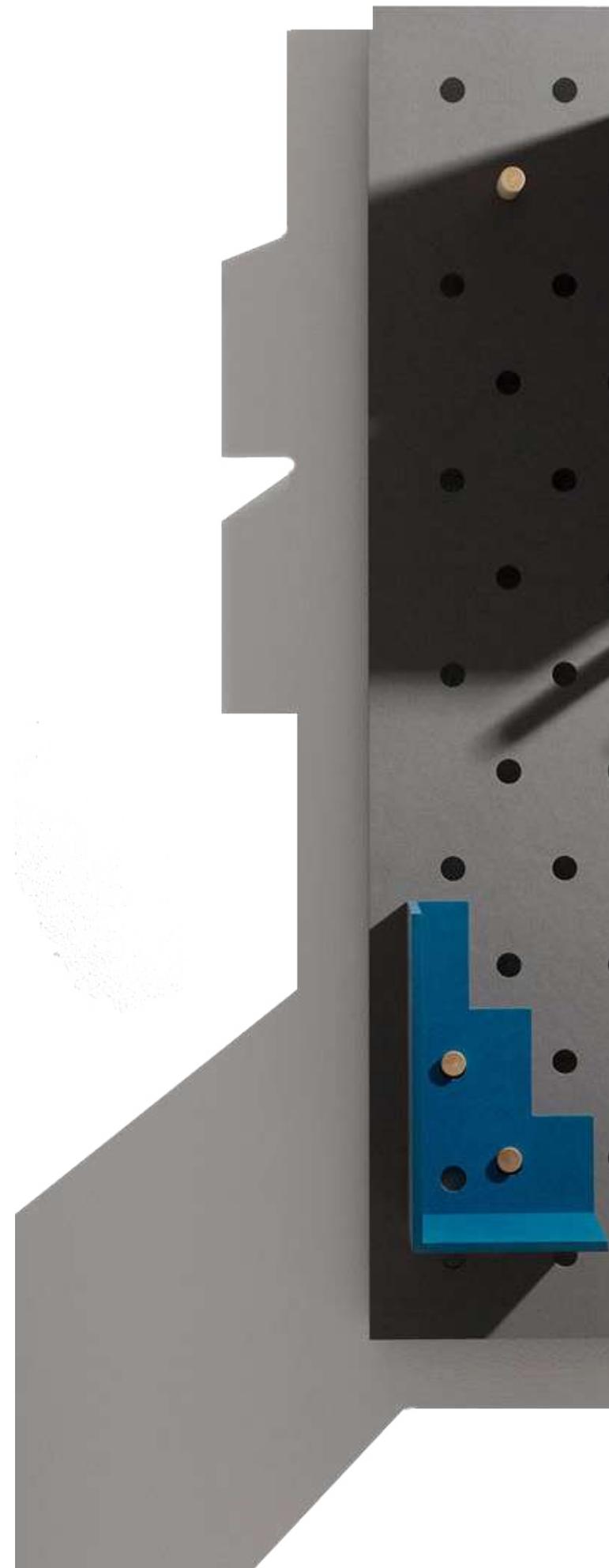
Según los autores citados, la siembra asociada consiste en combinar especies vegetales en un mismo sistema productivo, aprovechando las interacciones positivas entre ellas. Se trata de un enfoque que busca imitar los ecosistemas naturales para incrementar la biodiversidad, productividad y resiliencia del agroecosistema. Al asociar cultivos con diferentes características se logra un uso más eficiente de la tierra, el agua, la luz y los nutrientes. Además, la diversidad vegetal limita la aparición de plagas y enfermedades, reduce la erosión y protege contra eventos climáticos extremos; optimizando procesos ecológicos.

La información acerca de la siembra asociada podría ser útil en la tesis, ya que provee fundamentos agroecológicos para acompañar al proceso de diseño de cultivos diversificados y complementarios. Al comprender estos beneficios de combinar especies con diferentes características en un mismo sistema, se pueden diseñar módulos de cultivo que integren estas variedades de manera sinérgica, optimizando el uso de recursos como espacio, luz y nutrientes en ambientes controlados. Asimismo, los principios de biodiversidad vegetal y complementariedad funcional entre especies pueden orientar el diseño de módulos que limiten plagas y enfermedades, aprovechen mejor la polinización, reduzcan erosión y mejoren la resiliencia del sistema productivo.

# Diseño Modular

Como menciona Morris ( como se citó en Asión Suñer, 2017, p.9), "El diseño modular es un enfoque de diseño que subdivide un sistema en partes más pequeñas llamadas módulos, que se crean de forma independiente y luego se utilizan en diferentes sistemas. Un sistema modular se caracteriza por: la división funcional en módulos escalables y reutilizables; el uso de interfaces modulares bien definidas; y el uso de los estándares de la industria para dichas interfaces." Además, el diseño modular presenta varias características principales, entre las que se encuentran: la adaptabilidad, ya que los módulos permiten crear productos personalizados; la personalización, gracias a la variedad de módulos; la evolución, mediante la adición de nuevos módulos; la reemplazabilidad de las piezas; la multifuncionalidad que aportan los distintos módulos; la capacidad de jugar con el espacio; la desmontabilidad e intercambiabilidad de los módulos; y la reutilización de los mismos en otros sistemas (Asión, 2023, p.9).

Según lo planteado por Ulrich (como se citó en Dasu & Eastman, 1994, 210), el diseño modular implica la subdivisión de un sistema en módulos o componentes independientes, lo que facilita su estandarización y la creación de variedad en su uso, siendo esta práctica un paso a la reducción de la complejidad al descomponer el sistema en partes que pueden ser separadas y recombinadas, brindando flexibilidad y variedad en su aplicación. "La modularidad, en términos de diseño de productos físicos, depende de la similitud entre la arquitectura física y funcional de los componentes, así como de la minimización de las interacciones incidentales entre ellos"(p.220). Aunque el término modularidad es utilizado de forma informal en diferentes campos como en ingeniería de sistemas, arquitectura o manufactura, la independencia de los componentes es la propiedad en común que permite la estandarización y la intercambiabilidad de los mismos (ibíd).





El diseño modular es partir a un sistema complejo en módulos o piezas más sencillas e independientes, para facilitar estandarizar estas partes y luego ensamblarlas y combinarlas de forma flexible, como bloques de Lego, y así personalizar los productos y explorar nuevas posibilidades de uso. Es decir que la modularidad permite adaptarse fácil, reconfigurar el sistema sobre la marcha, reemplazar o intercambiar componentes dañados rápido, maximizar funciones combinando creativamente los módulos, e ir mejorando el sistema agregando nuevos módulos con el tiempo. Pero para lograr esto las piezas deben ser independientes en sus funciones, sin estorbarse unas a otras, para poder recombinarlas de forma creativa.

El diseño modular será de gran utilidad para el desarrollo del proyecto, dado que esta estrategia permitirá abordar la complejidad de este tipo de sistemas de forma más simple y eficiente. Al dividirlo en módulos o componentes independientes, se facilitará su estandarización y fabricación en serie, reduciendo sustancialmente los costos. Asimismo, el ensamble flexible de los módulos estandarizados posibilitará adaptar fácilmente el sistema a requerimientos particulares, explorando distintas configuraciones personalizadas según las necesidades de cada usuario y espacio, simplemente intercambiando, agregando o quitando algunos módulos según sea necesario.

# Arquitectura de Producto

El arquitecto de producto es el organizador que define los módulos y sus interfaces, fijando los parámetros de diseño de estas últimas y otorgando libertad al diseñador para determinar los parámetros dentro de cada módulo. La arquitectura permite dar estabilidad y comunicación al proceso de diseño, facilitar la resolución de problemas y la combinación de módulos, posibilitar la reutilización y actualización del diseño, y aumentar la competitividad en el control del producto (Cervera, s. f.).

Por el mismo camino, Alejandro (2022) presenta a la arquitectura del producto como "el esquema por el cual los elementos funcionales de un producto se organizan en partes físicas y mediante las cuales éstos interactúan"(p.9). Contiene elementos como sistemas, subsistemas y componentes y esto surge en la fase de generación de conceptos en el proceso de diseño. "Existen dos tipos principales de arquitectura de producto: modular e integral. La arquitectura modular permite cambios en una parte sin afectar al resto, facilitando el diseño independiente de componentes. La arquitectura integral implica mayor interdependencia entre partes. La arquitectura del producto influye en aspectos como el cambio, variedad, estandarización, rendimiento, manufactura y gestión del desarrollo" (Alejandro, 2022, p.19-34).

"La arquitectura de un producto se concreta a través del establecimiento de reglas de diseño por una autoridad reconocida, que estructuran los módulos, las interfases y las plataformas" (Coll et al. como se citó en Riba & Molina, 2020). Para Riba & Molina (2006), las reglas de diseño que conforman la arquitectura de producto regulan aspectos clave como la asignación de funcionalidades a los distintos módulos, la forma en que estos se comunican e interactúan, y los procesos para ensamblar y verificar el correcto funcionamiento del sistema. En otras palabras, la arquitectura establece pautas que orientan la definición de componentes individuales y sus conexiones, así como el armado y comprobación de la integridad del conjunto. De esta manera, provee una hoja de ruta conceptual, tecnológica y constructiva que permite concebir la estructura integral del producto y asegurar la congruencia entre sus partes constituyentes y el objetivo general. Por otra parte, según Millery Elgaard (como se citó en Llorens Cervera, s.f.), "la arquitectura de productos es el conjunto de reglas de estructuración de los elementos de un producto, de las relaciones entre sus partes y del producto con su entorno, orientado a obtener ventajas a lo largo de su ciclo de vida". La arquitectura de producto consiste en el establecimiento de reglas estructurales que rigen el diseño tanto del producto en su conjunto como de sus partes y elementos transversales.





La arquitectura del producto se refiere a cómo se organizan y relacionan las diferentes partes y funciones de un producto, lo que permite un desarrollo en paralelo, la reutilización de componentes y la optimización de factores como costo y calidad. Surge en las primeras etapas del proceso de diseño cuando se generan conceptos. La arquitectura cumple una función operativa, proporcionando reglas que definen la estructura intencional de los elementos y las relaciones entre ellos, reduciendo tiempos de diseño. Existen dos enfoques principales, como menciona Alejandro (2020): "la arquitectura modular, donde los componentes son más independientes, y la integral, con mayor interdependencia" (p. 19-25). La arquitectura elegida afecta características importantes como flexibilidad al cambio, rendimiento y manufactura. La modular facilita postergar la personalización al final del proceso.

La arquitectura del producto proporciona una perspectiva fundamental para estructurar y relacionar componentes físicos y funcionales en pos de la optimización. La tesis plantea analizar definiciones y seleccionar una arquitectura óptima que integre elementos funcionales en módulos físicos intercambiables, logrando así un sistema adaptable y personalizable. Esto guiará el proceso creativo de diseño, la selección de materiales y la interconexión de estos componentes modulares, abarcando no solo la comprensión teórica sino también la aplicación práctica de principios.

# Resumen de Capítulo

Considerando que se desea generar una horticultura, fue necesario conocer más sobre esta disciplina. Con los conocimientos adquiridos del Blgo. Danilo Minga, se determinaron las especies que se utilizarían en el proyecto, conociendo además sus características y cuidados. De la mano con la horticultura, nos apoyamos en la siembra asociada para conocer cómo estas especies seleccionadas pueden ayudarse mutuamente en temas como control de insectos y plagas no deseadas pero sí aquellos que contribuyen a la polinización, prevención de erosión del suelo, mejora del suelo facilitando la absorción de nutrientes y fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, lo que lo enriquecerá, con el fin de lograr un proceso ecológico destacable, ya sea por una simbiosis subterránea (procesos que ocurren respecto a la tierra y raíces) o aérea (procesos que ocurren respecto a aspectos foliares y florales) . Por otro lado, la idea de usar el diseño modular está en generar piezas estandarizadas que permitan escalar el espacio de siembra en función del espacio que el usuario o beneficiario disponga, brindando también libertad de personalización.

Para sustentar todo esto, la arquitectura del producto, con su aporte, apoyará en considerar cuáles son las funciones que deberían cumplir los distintos componentes físicos y funcionales en función de la planta y del espacio que ocupa. De esta forma, se podrá tener una guía durante el proceso creativo de diseño, la selección de materiales y la interconexión entre los componentes modulares.

Integrando los aportes de distintos autores, la propuesta consistirá en un sistema modular de horticultura para espacios interiores. Se busca generar módulos independientes que, ensamblados, permiten configuraciones personalizadas para crear espacios de cultivo en ambientes interiores. Esto para la generación de una horticultura y una independencia para el usuario.

Capítulo  
Metodología

# 3

# Introduccion

En el presente capítulo se abordarán 3 perfiles de usuario, esto para lograr una segmentación de mercado y definir nuestro público objetivo. Asimismo, se realizan entrevistas a expertos del tema para obtener conclusiones de un análisis de necesidades. Del mismo modo, se analizan homólogos considerando aspectos formales, funcionales, tecnológicos y expresivos. Posteriormente, se realiza la generación de 10 ideas, planteamientos o conceptos con los que se puede hacer frente a la problemática; con la finalidad de establecer partidos de diseño donde se determinan aspectos formales, funcionales y tecnológicos. Con los que se trabajará en las propuestas de diseño, es decir, los 3 bocetos de los cuales se escogerá uno y se realizarán más detalles del mismo.

# Usuario 1



Imagen 20. Wird Online. (2020)

## Sobre el usuario

Daniel es un chef apasionado que ha dedicado su vida a crear experiencias culinarias excepcionales. Trabaja en un prestigioso restaurante. Fuera de la cocina, se dedica a buscar nuevos sabores y platos para su restaurante. Sin embargo, los comercios de su ciudad no pueden ofrecer especias frescas, ya que los cultivos de donde provienen están muy lejos de la ciudad.

## Personalidad

- Apasionado
- Creativo
- Curioso

## Problemas

- Los almacenes locales no producen los alimentos que ofrecen, por ende, no son frescos.
- Disponibilidad limitada a especias de manera rápida.

## Influencia/Gustos/Necesidades

- Gastronomía
- Eficiencia en la cocina
- Marcar una diferencia

## Información Demográfica:

**Nombre:** Daniel Vega

**Edad:** 30 años

**Ubicación:** Cuenca - Ecuador

## Posibles Preguntas

¿Este sistema realmente se puede adaptar a cualquier espacio?

¿Puedo tener especias variadas en este sistema?

# Usuario 2



Imagen 21. Teletrabajo en Ecuador. (2023)

## Sobre el usuario

María dedica su tiempo completo al trabajo remoto en su nuevo empleo en el sector financiero. Debido a que pasará la mayor parte del tiempo en su hogar, considera la integración de elementos naturales un aspecto muy atractivo para mejorar su entorno y estado de ánimo. Sin embargo, María desea productos novedosos que pueda cambiar o renovar periódicamente según sus gustos, algo que el mercado actual no ofrece en suficiente variedad.

## Personalidad

- Apasionada
- Emprendedora
- Consciente
- Se adapta con facilidad

## Problemas

- Falta de soluciones que combinen naturaleza y renovación según sus gustos cambiantes.

## Influencia/Gustos/Necesidades

- Productos Estético
- Naturaleza

## Información Demográfica:

- Nombre:** María Cruz
- Edad:** 27 años
- Ubicación:** Cuenca - Ecuador

## Posibles Preguntas

¿Puedo integrar la naturaleza de forma efectiva en mi hogar?

¿Qué tan fácil es gestionar el sistema?

# Usuario 3



Imagen 22. Butyl Cellosolve. (2019)

## Sobre el usuario

Valentina, estudiante de ciencias ambientales, inicia una nueva etapa al mudarse a un moderno departamento. Simultáneamente, decide adoptar un estilo de vida fitness, centrándose en encontrar alimentos saludables y frescos que apoyen sus objetivos de bienestar. Sin embargo, enfrenta la problemática de la escasez de opciones confiables en su ciudad que ofrecen productos frescos y libres de pesticidas. Los lugares que cumplen con sus estándares de calidad se encuentran demasiado distantes de su nueva ubicación.

## Personalidad

- Disciplinada
- Emprendedora

## Problemas

- Desconfianza en la información nutricional.
- Accesibilidad física a los alimentos frescos y libres de pesticidas con inmediatez.

## Influencia/Gustos/Necesidades

- Productos sostenibles
- Naturalidad

## Información Demográfica:

**Nombre:** Valentina García

**Edad:** 28 años

**Ubicación:** Guayaquil - Ecuador

## Posibles Preguntas

- ¿Existen opciones adicionales que puedan mejorar o ampliar la funcionalidad de estos contenedores en el futuro?
- ¿Qué tan compacto y discreto es el diseño?
- ¿Se adapta bien a espacios pequeños como un departamento?

# Análisis de Necesidades

En el proceso de diseño, es fundamental tener en cuenta los perfiles de usuario previamente establecidos. Esto implica considerar los problemas que enfrentan, las posibles preguntas que puedan tener y sus influencias, gustos y necesidades específicas. Sobre la base de esta comprensión de los usuarios, se pueden determinar las necesidades generales que deben satisfacerse. Algunas de las necesidades clave identificadas son la accesibilidad a productos alimenticios frescos, soluciones estéticas atractivas, la adaptabilidad al espacio disponible y la facilidad de cuidado y mantenimiento. Abordar estas necesidades de manera efectiva es fundamental para garantizar que el diseño final sea relevante, útil y atractivo para los usuarios destinatarios.

# Análisis de Homólogos



Imagen 23. Miaomiao Live Organic. (2014)

01  
Urbio - Urban  
Vertical Garden



02  
Live Organic - Miaomiao



03  
Triangle wall  
mounted plant pot



	Homólogo 1	Homólogo 2	Homólogo 3
Concepto	Minimalismo	Minimalismo	Estable - Minimalismo
Cromática	Blanco	Beige	Natural
Tipo de Irrigación	Individual - Regadera	Por Bombeo	Individual - Regadera
Forma base	Cuadrados	Orgánica	Triángulo
Mecanismo Unión	Imágenes Neodimio/ Anclaje	Encaje tipo LEGO	Anclaje
Escalable	Si	Si	No
Espacio que ocupa	Pared	Suelo	Pared
Plato recolector	No	Si	No
Espacio de siembra	Variado	Amplio	Reducido
Material	Plástico Ecológico	Plástico Ecológico	Cemento
Tecnología	-	Impresión 3D	Molde - Vaciado

04  
Heather Levine  
Ceramic

Imagen 27. Heather Levine Ceramic. (2013)



05  
Mr. Stacky

Imagen 28. Mr. Stacky. (2023)



06  
LeGrow - Jardín  
de Hierbas

Imagen 29. LeGrow. (2020)



Homólogo 4	Homólogo 5	Homólogo 6
Orgánico	Optimizar espacio	Modularidad
Blanco	Variado	Verde - Blanco
Individual - Spray	Regadera	Regadera - Humidificador
Círculo	Cruz	Cuadrado
Colgante	Encaje	Encaje tipo LEGO
Si	Si	Si
Techo	Suelo	Encimera
No	Si	Si
Reducido	Amplio	Mediano
Cerámica	Plástico	Plástico
-	Inyección	-

Resultados	Minimalismo	3
	Blanco	3
	Regadera	4
	Encaje	3
	Escalable (sí)	4
	Espacio siembra	-
	Plato recolector	-

Resultados materiales	Plástico ecológico	2
	Cemento	1
	Cerámica	1
	Plástico	2

El minimalismo es un concepto recurrente. Los colores neutros como blanco, beige y tonos naturales conforman una paleta popular. El plástico ecológico destaca como material. La regadera individual es la solución de riego más común, presente en 4 de 6 casos. Las formas base varían, pero el mecanismo de unión por encaje, ya sea tipo LEGO o por anclaje, es el más recurrente. La escalabilidad parece ser una característica deseable, con la mayoría de los homólogos incorporándola. El plato recolector también parece ser un aspecto deseable, con la mayoría de los homólogos incorporándolo. No obstante, es bueno recordar que no es obligatorio seguir los aspectos más puntuados sin antes realizar un análisis.

# Ideación

En esta etapa del proceso creativo, después de investigar a los usuarios potenciales y analizar soluciones homólogas existentes en el mercado actual, se procede a generar una diversidad de ideas innovadoras que puedan integrar el nuevo sistema. Estas propuestas se enfocan tanto en la funcionalidad como en el diseño y la forma del producto.

01

Dualidad. Equilibrio encontrado en la siembra asociada.. El sistema mantiene un equilibrio visual.

06

Circuitos de canicas. Referencia a los circuitos de canicas, juguetes infantiles que constan de canales y tuberías por donde circulan las canicas.

02

Implementación de un sistema que facilite el riego al usuario, retrasando la acción lo máximo posible para que no tenga que preocuparse por ello.

07

FlatPak con el almacenamiento, apilamiento y armado de manera más eficiente.

03

Tetris en 3 dimensiones. Referencia del juego retro "Tetris", pero llevándolo a la tercera dimensión para poder aplicar este factor al producto.

08

Integrar un pequeño compostador para el reciclaje de desechos orgánicos, asociado al tema del proyecto.

04

Biomimetismo de los árboles de hoja perenne, es decir, con ramificaciones que surgen a pocos centímetros del suelo para un uso óptimo del espacio.

09

Jardin vertical con ruedas para facilitar su movilidad según las necesidades del espacio y la posición del sol.

05

Columna transformable de Michael Jantzen. Escultura diseñada para que el usuario pueda interactuar con ella, con diferentes cortes a lo largo de su circunferencia.

10

Miniaturizar sistemas de cultivo que se utilizan en grandes plantaciones (invernaderos, viñedos, viveros).

# Ideas seleccionadas

- Implementación de un sistema que facilite el riego.
- Tetris en 3 dimensiones.
- Columna transformable de Michael Jantzen.
- Circuitos de canicas.

Las ideas seleccionadas destacan por su potencial transformador, atractivo visual y el gran aporte que representan para el proyecto. Estas propuestas fueron cuidadosamente evaluadas y seleccionadas por su capacidad para innovar y mejorar el diseño existente. Su estética atractiva y minimalista cautiva la mirada, mientras que su funcionalidad promete una experiencia de usuario superior.

Cabe mencionar que se ha decidido implementar un sistema de riego inteligente en todas las propuestas, ya que este componente transversal optimizará y complementará cada una de las ideas de manera integral, maximizando su eficiencia y facilidad de uso. La combinación de estos elementos innovadores promete elevar el proyecto a nuevos niveles de excelencia.

# Partida de Diseño

A partir de los perfiles de usuario, se determinaron las necesidades que ellos tienen. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de ideación en el que se definieron 10 ideas con las cuales se trabajará. En función de esas ideas, se generaron partidas de diseño considerando los principios formales, funcionales y tecnológicos con los que se aborda la propuesta.

A nivel formal, tomando en cuenta las necesidades de los usuarios y el análisis de los homólogos, se contempló el uso de curvas y planos para generar formas geométricas funcionales y estéticamente agradables. Las inclinaciones se utilizarán para aprovechar mejor los espacios y optimizar el sistema de riego. Se prevé utilizar medidas de 15 a 20 cm de diámetro de superficie aproximadamente para un crecimiento óptimo horizontal de la planta, así como de 8 a 12 cm de profundidad donde se colocará la tierra para que las raíces tengan espacio suficiente para su crecimiento, y un espacio libre vertical de 15 a 20 cm para el crecimiento óptimo del follaje.

En cuanto al aspecto funcional, se tomará en cuenta el riego y drenaje de las plantas para facilitar su cuidado al usuario, además de la disponibilidad de luz, factor necesario para su adecuado crecimiento. Teniendo en cuenta el análisis de homólogos, la escalabilidad es un factor importante a considerar en la partida de diseño, por lo que se aplicarán encajes a la propuesta para una mayor comodidad de uso por parte del usuario. Finalmente, se utilizará plástico, preferiblemente de categoría ecológica, para la construcción del producto.



Imagen 30. BMW Gen5 powertrain. (2024)

# Arquitectura del producto



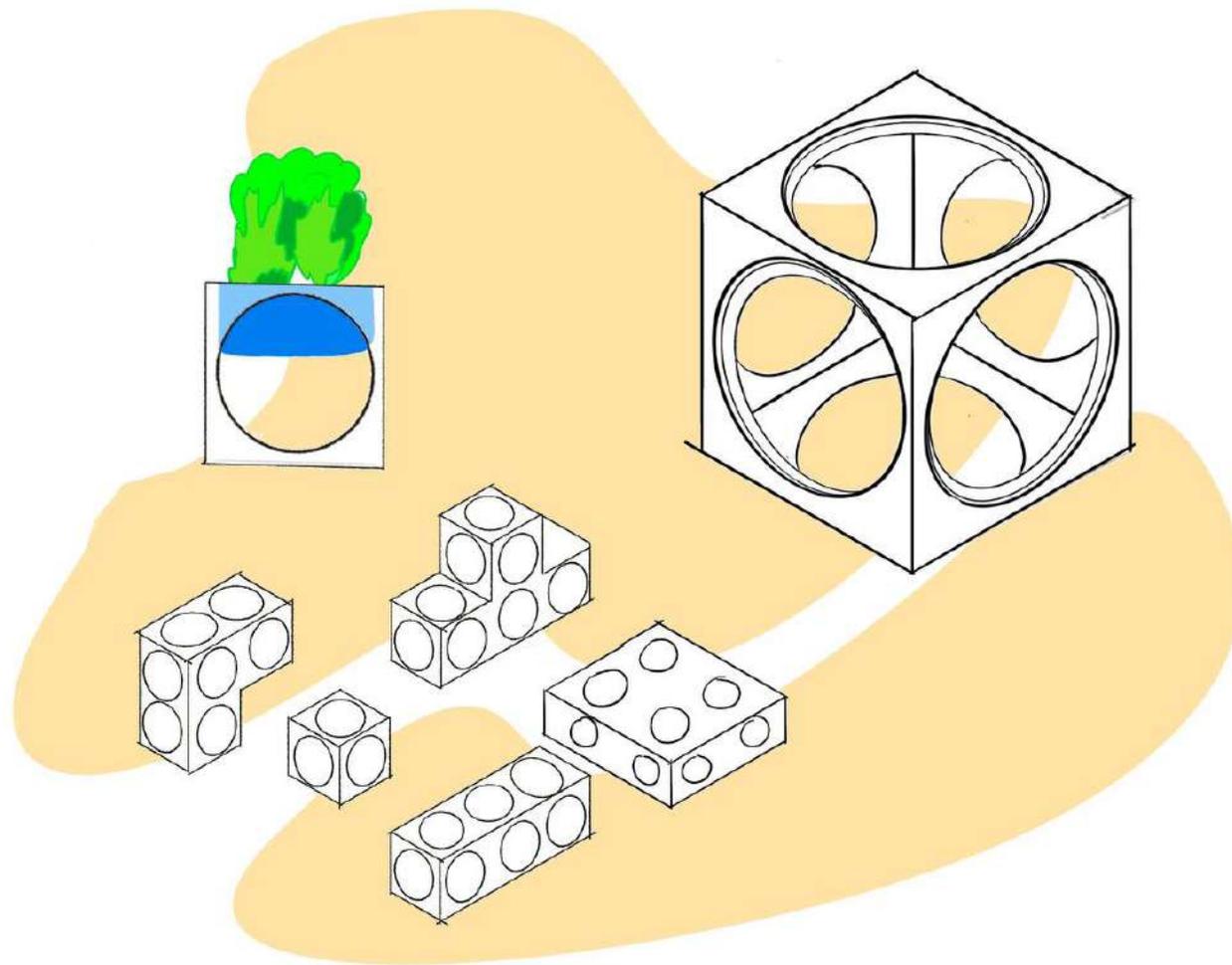
## Sistema

Cuerpo 2 - maceta

Cuerpo 3  
Contenedor de  
agua

Cuerpo 1 - Módulo

# Bocetos Iniciales



*Figura 1. Tetris 3D*

Tetris en 3 Dimensiones.

Utilizar el juego retro Tetris como referencia formal para el proyecto, generando agujeros por donde la maceta podrá introducirse y ocupar su lugar. La modularidad se asemeja al juego mismo, puesta este ya cuenta con esta característica.

### Columna Transformable:

Cada nivel contará con un espacio hueco diseñado para albergar la tierra y la planta. Los orificios en los cilindros serán de mayor tamaño para brindar un área amplia que permita el crecimiento adecuado de las especies vegetales. El sistema de riego estará integrado en un pilar central, el cual también sostendrá brazos extensibles para maximizar la capacidad de almacenamiento de macetas.

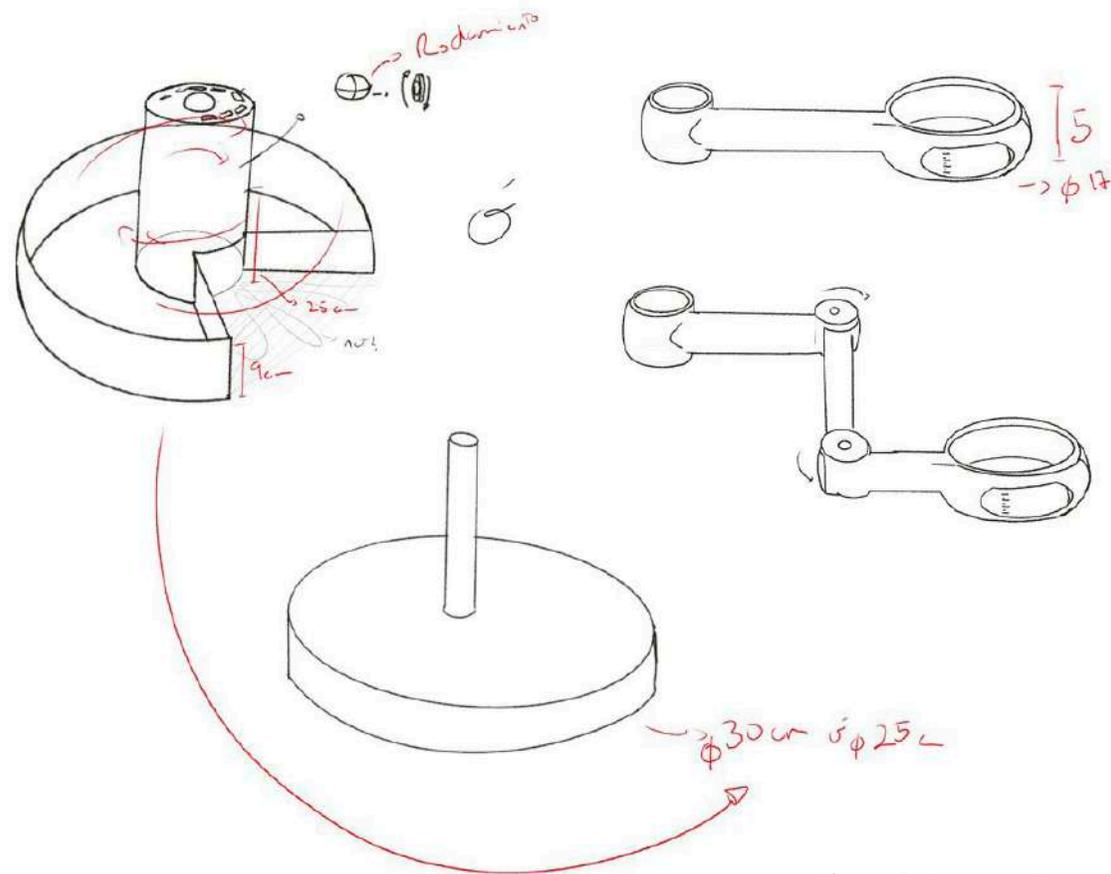
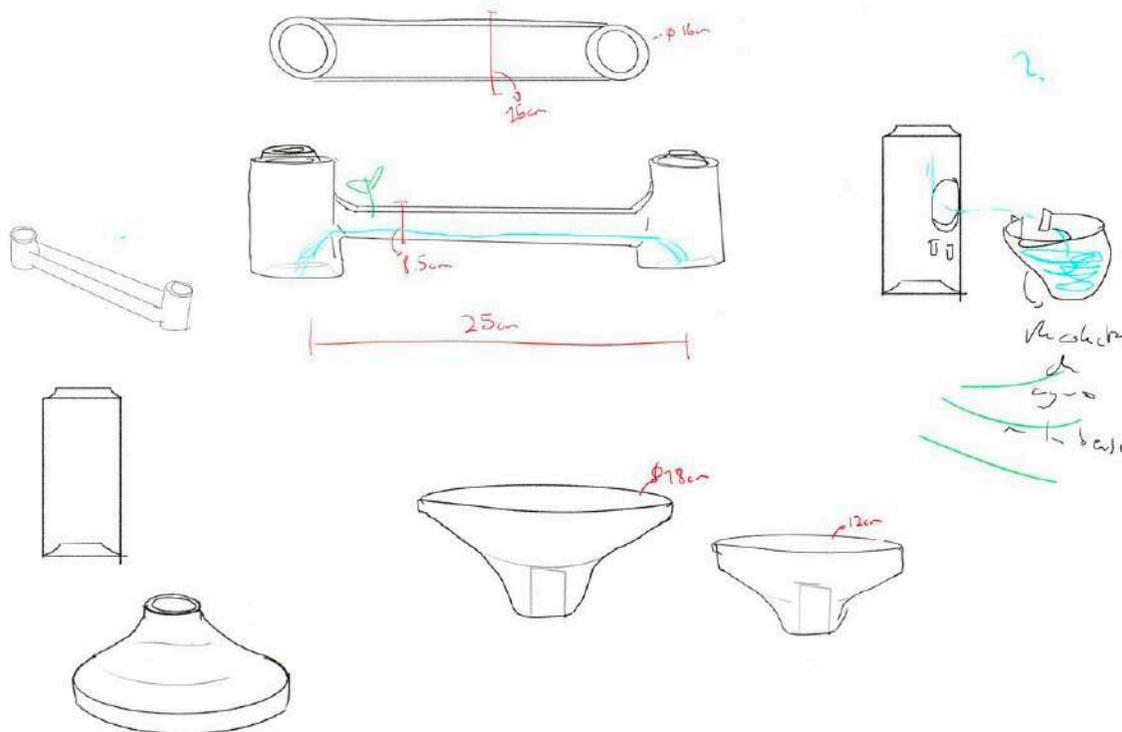


Figura 2. Columna Transformable



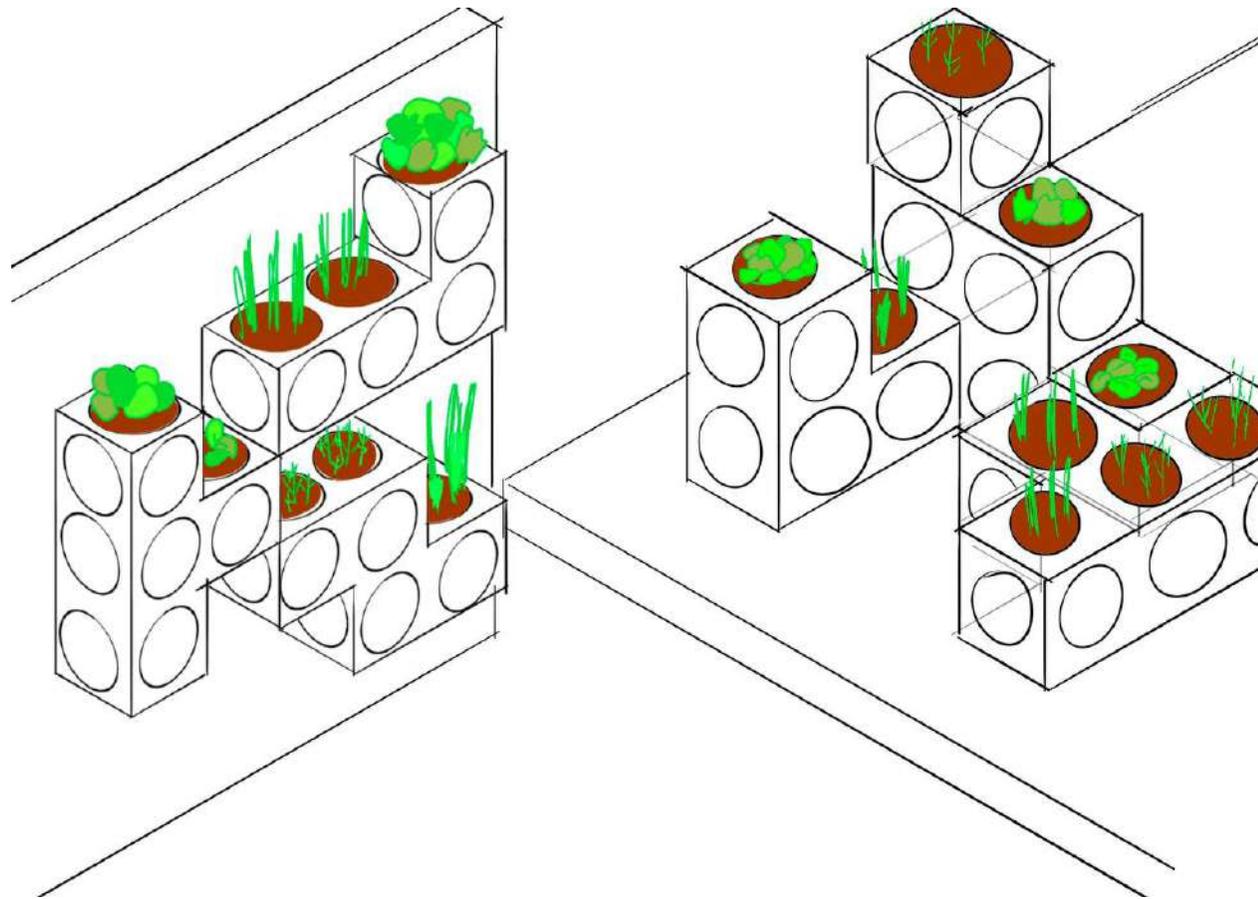
### Circuito de Canica:

Los canales expuestos se utilizarán como espacios para cultivar, mientras que los pilares conectores estarán ahuecados para permitir la circulación del sistema de riego. Además, se incorporarán 'torres' con un área más amplia, así como 'pozos' que recolectarán el exceso de agua para su posterior reutilización.

Figura 3. Circuito de Canica

# Bocetos Finales

La propuesta seleccionada se basa en el juego "Tetris" en 3D debido a su estructura modular, que permite un desarrollo organizado siguiendo los lineamientos establecidos y satisfaciendo las necesidades de los diferentes perfiles de usuarios. Esta opción destaca por su alta escalabilidad, facilitando la incorporación de nuevas funciones en el futuro. Además, al ser un juego con una geometría ligera y sencilla, brinda una experiencia fluida y optimizada para el usuario.



*Figura 4. Boceto Situacional*

Figura 5. Boceto Maceta

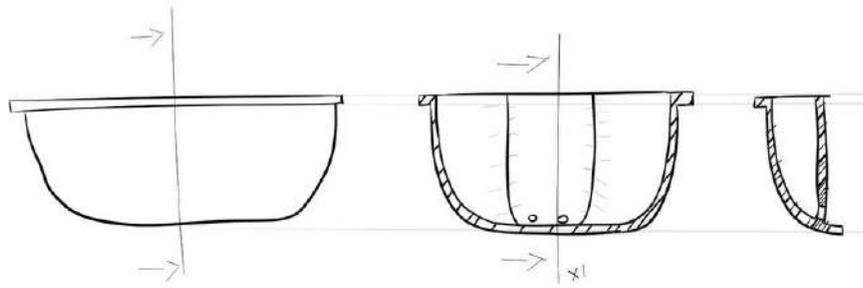
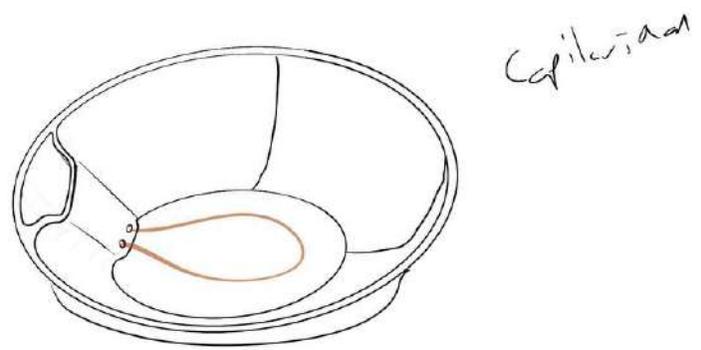


Figura 6. Boceto Módulo

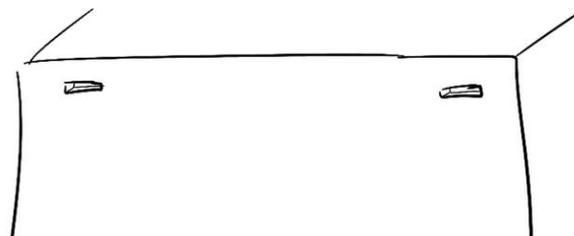
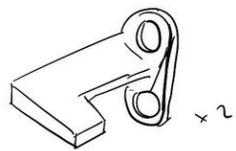
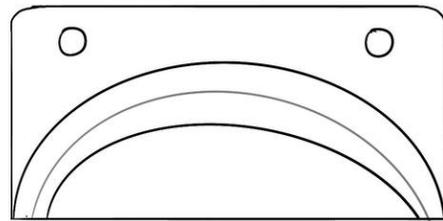
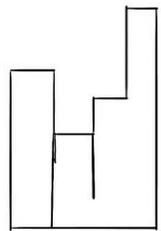
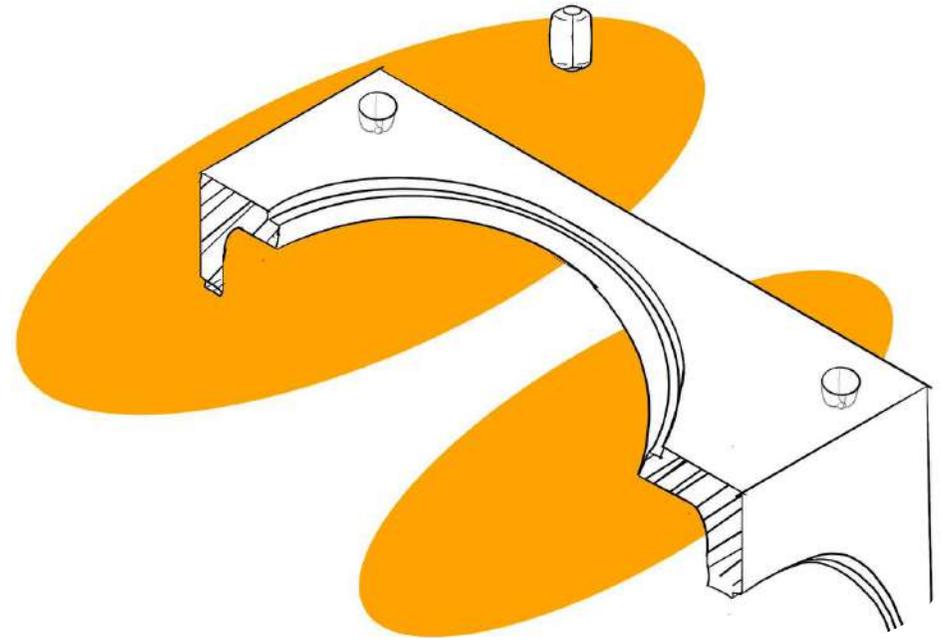


Figura 7. Boceto Soporte

# Resumen de capítulo

En este capítulo, se segmenta el mercado para definir el público objetivo del proyecto: un chef apasionado, una trabajadora remota y una estudiante de ciencias ambientales. Se describen sus necesidades y desafíos específicos.

Luego, se analizan homólogos en el mercado, destacando características como escalabilidad, materiales ecológicos y la combinación de jardinería y tecnología, que pueden ser consideradas. Se presentan 10 ideas innovadoras resultantes, incluyendo un sistema de riego, tetris en 3D, la torre transformable de Michael Jantzen y circuitos de canicas. Se detallan sus descripciones, materiales, desafíos y oportunidades.

Finalmente, se establece una partida de diseño y arquitectura de producto, analizando los enfoques empleados en base a la investigación previa.

Se seleccionó la propuesta de Tetris en 3D, por lo que se ha enfocado el desarrollo en módulos que cumplan con los lineamientos de la partida de diseño establecida, a la vez que satisfagan las necesidades previamente identificadas de los distintos perfiles de usuario.

Capítulo  
Desarrollo del  
producto

# 4

# Introducción

Tras seleccionar la propuesta de Tetris en 3D, se planteó desarrollar 4 módulos inspirados en las figuras icónicas del juego, permitiendo su apilamiento y escalabilidad. En cuanto a las macetas, para aportar versatilidad y cumplir con las medidas establecidas en la partida de diseño, se decidió integrarlas dentro del volumen de cada módulo, evitando que sobresalgan. Además, se implementó un sistema de riego por capilaridad para minimizar la necesidad de riego manual diario por parte del usuario.

Este capítulo presenta renderizados objetivos y situacionales, junto con la documentación técnica de las piezas correspondientes. Además, se incluyen imágenes del proceso de construcción del sistema, así como fotografías finales del mismo.

# Renders y Documentación Técnica



*Figura 8. Render Sistema*

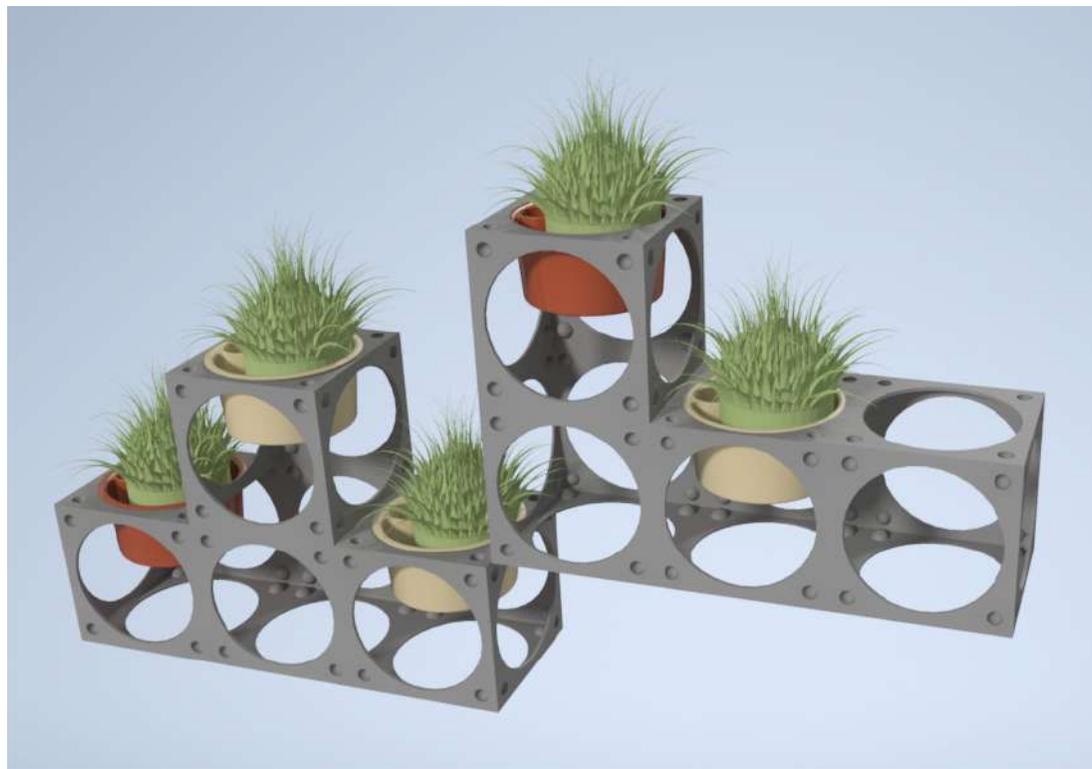


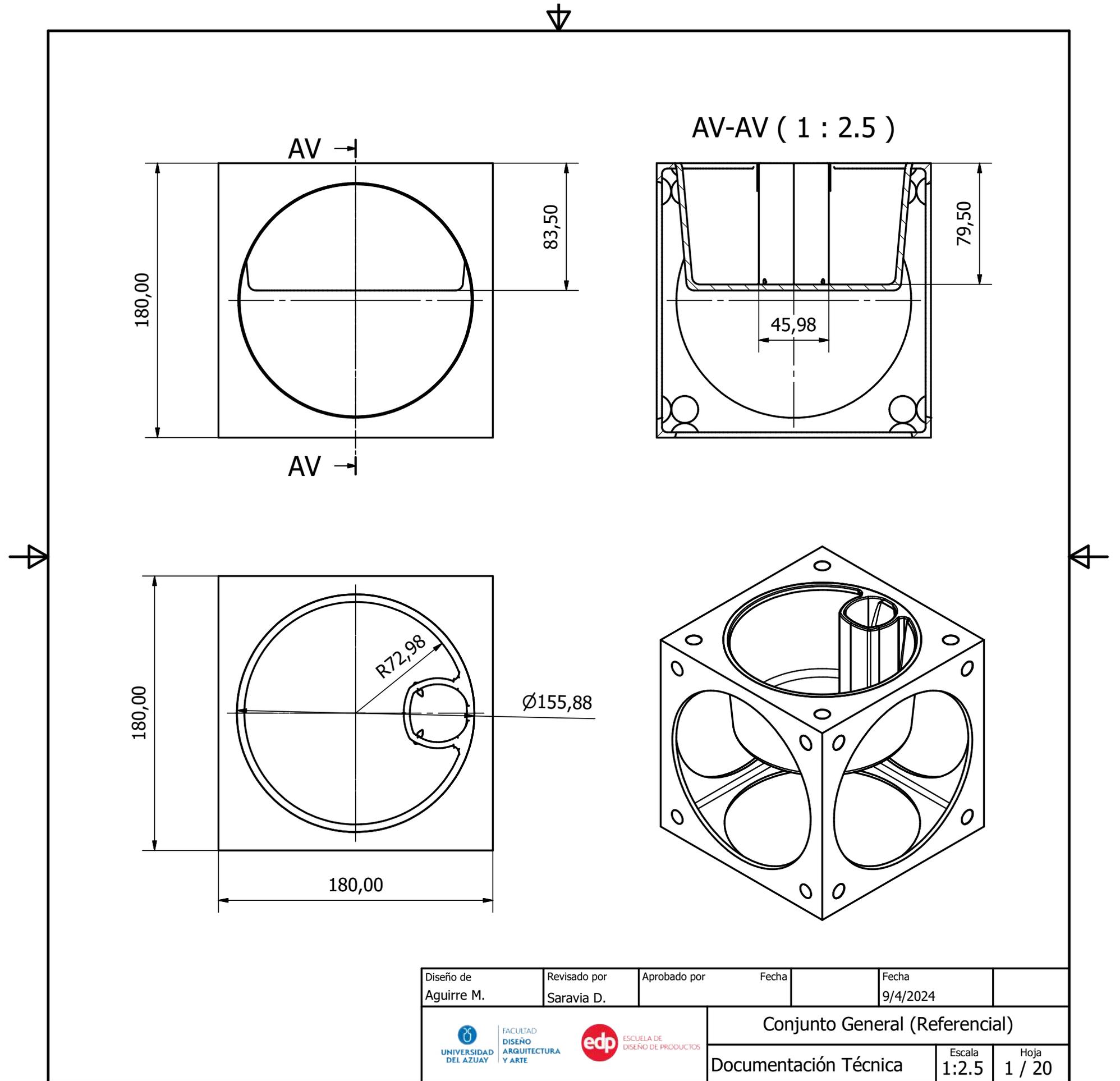
Figura 9. Sistema Pared



Figura 10. Sistema Encimera

Figura 11. Renders Sistema



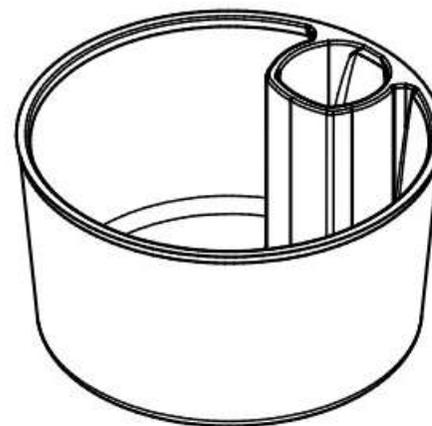
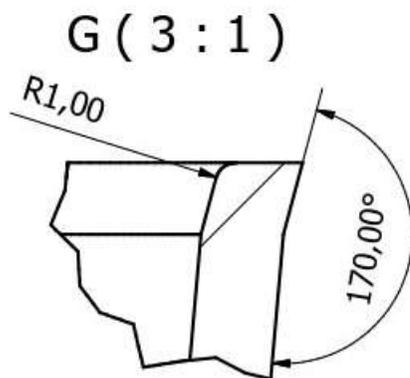
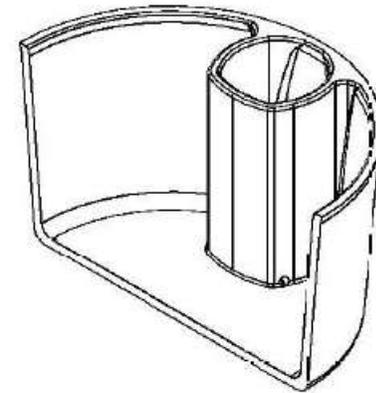
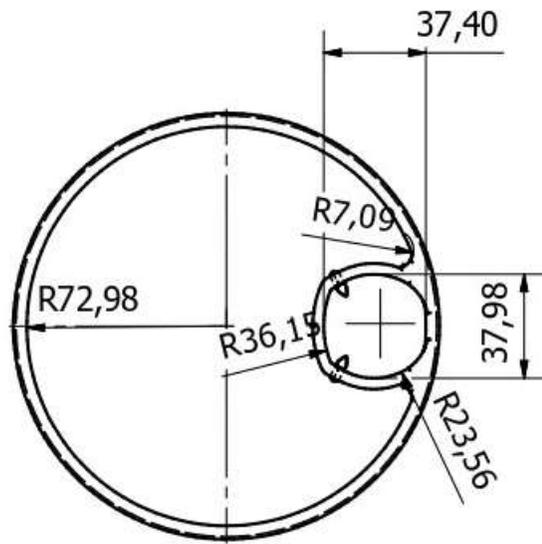
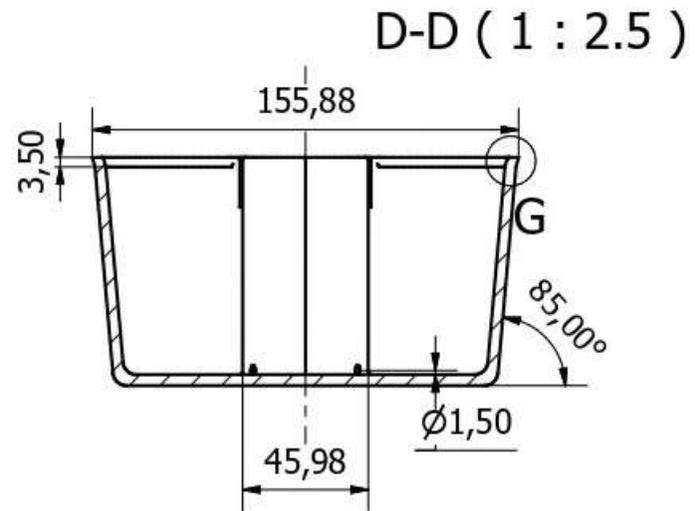
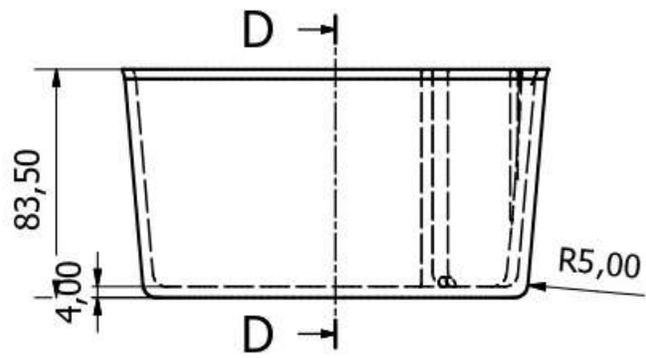


Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
			<b>Conjunto General (Referencial)</b>		
Documentación Técnica			Escala 1:2.5	Hoja 1 / 20	

# Maceta Superior



*Figura 12. Render Maceta*

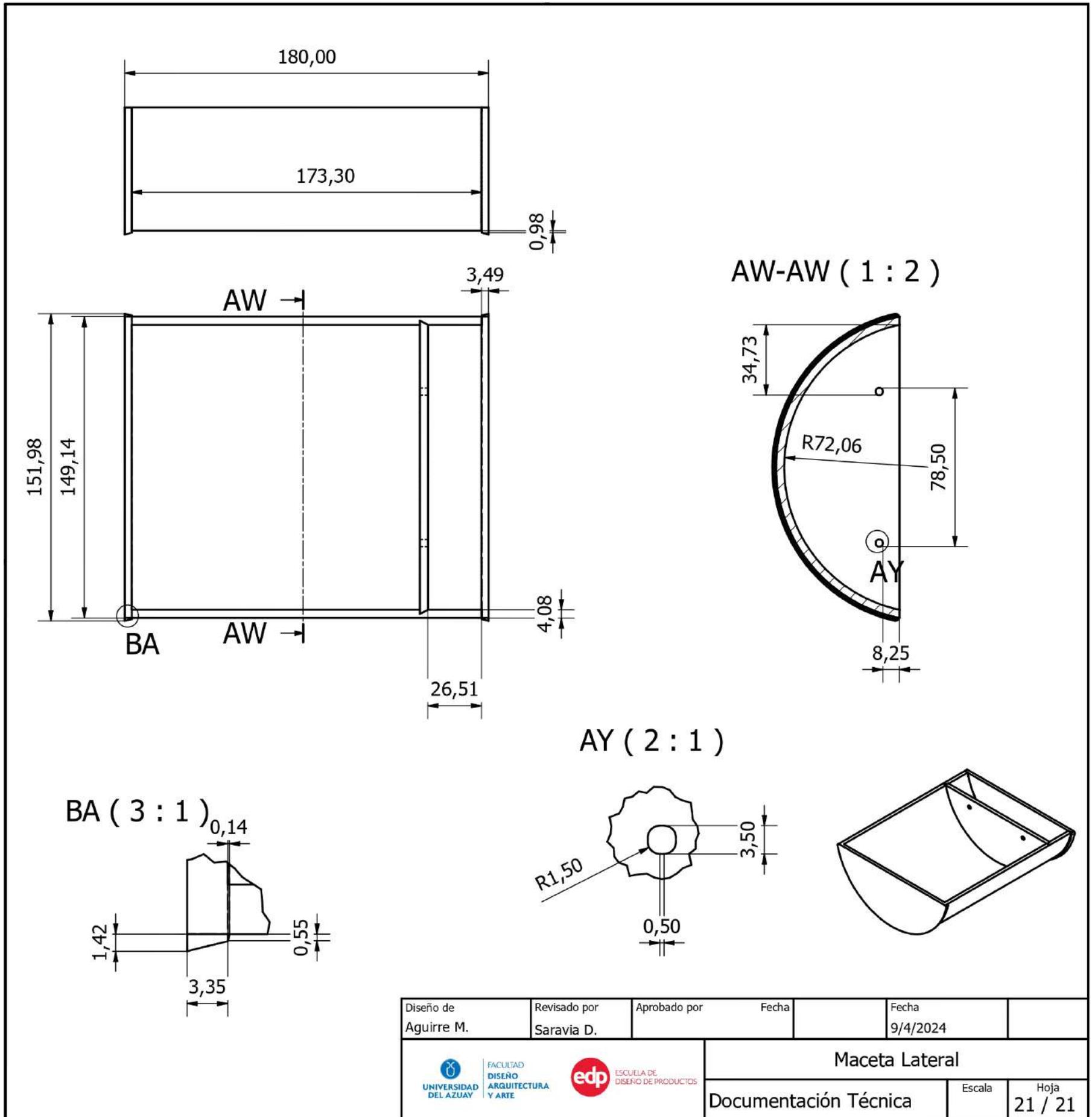


Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		Maceta	
Documentación Técnica			Escala 1:2.5	Hoja 7 / 20	

# Maceta Lateral



Figura 13. Render Maceta L.



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		Maceta Lateral	
Documentación Técnica			Escala	Hoja 21 / 21	

# Módulo C

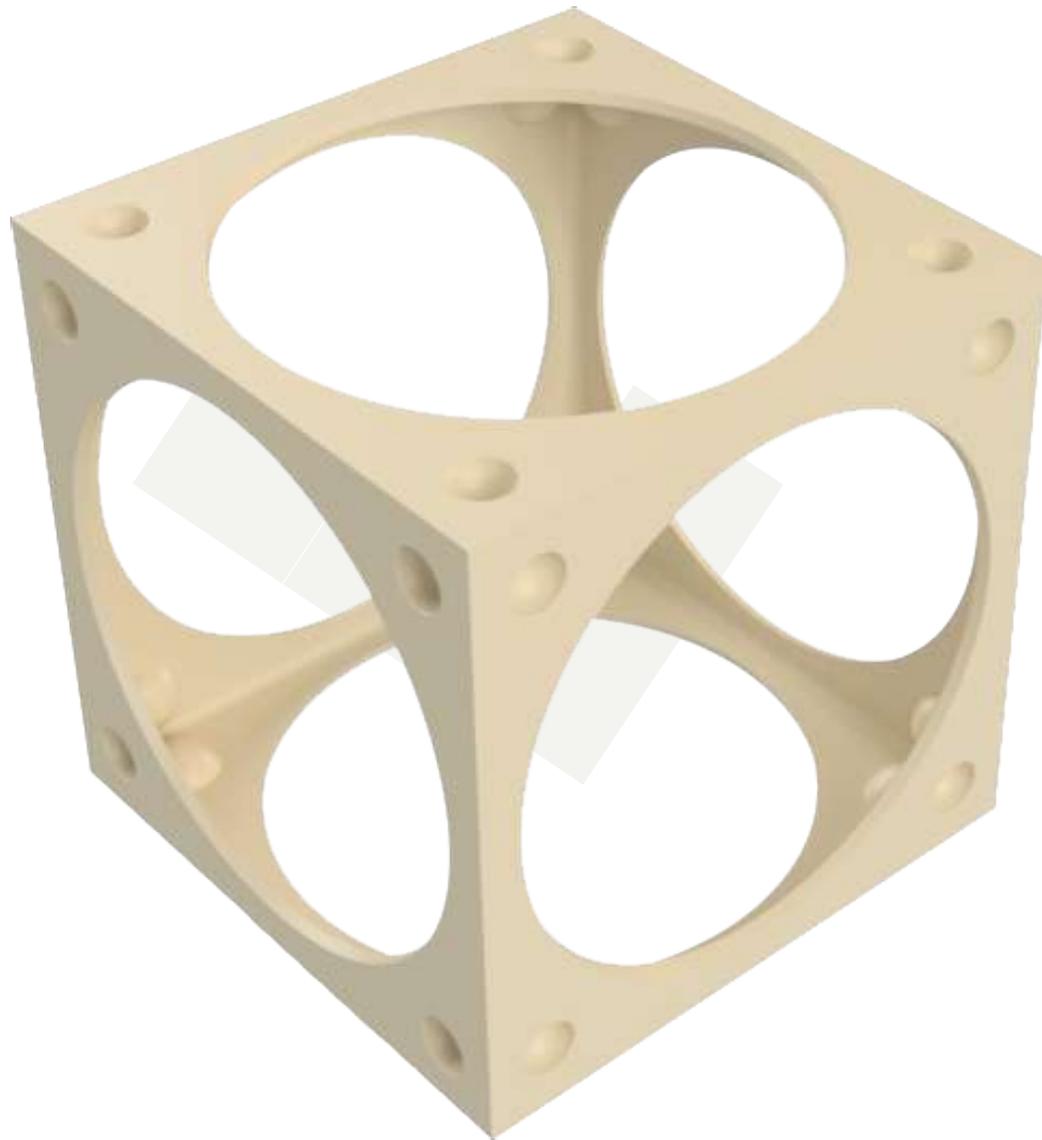
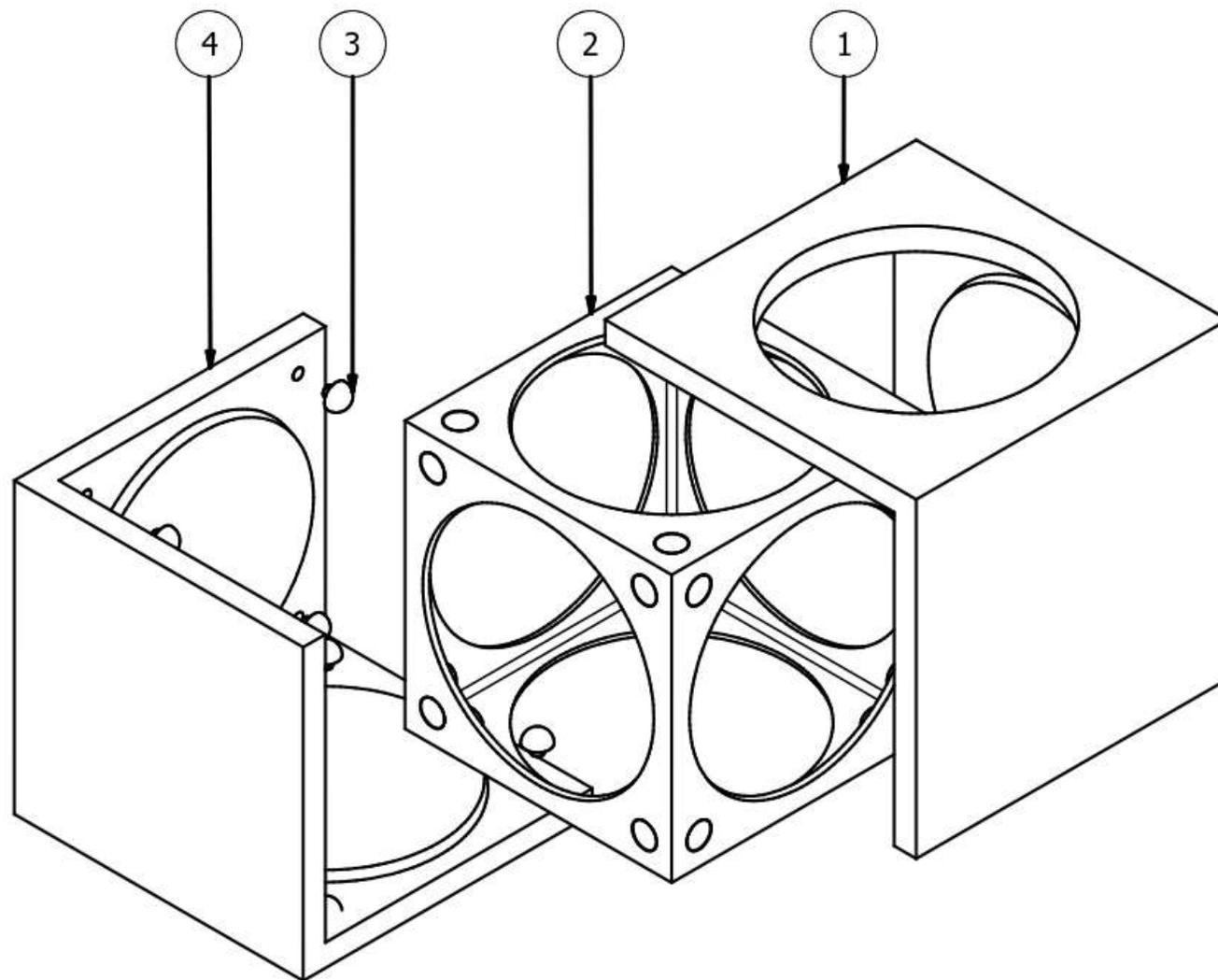


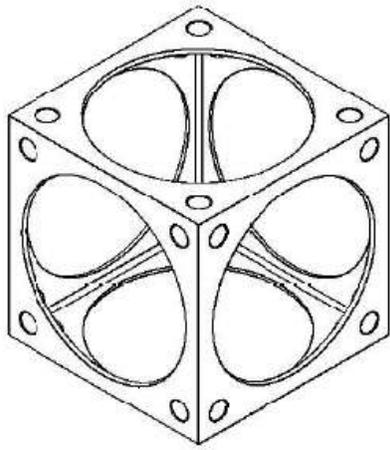
Figura 14. Render Módulo C



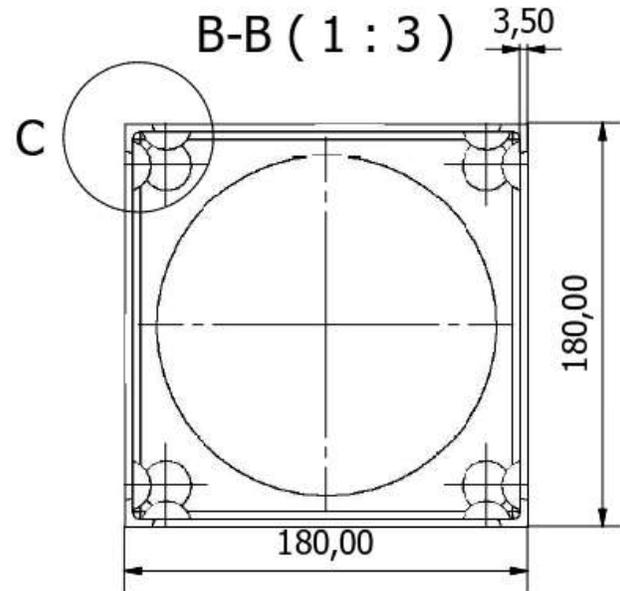
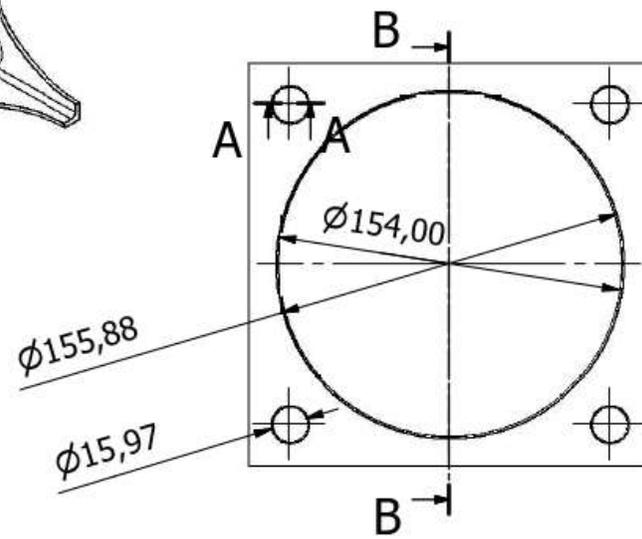
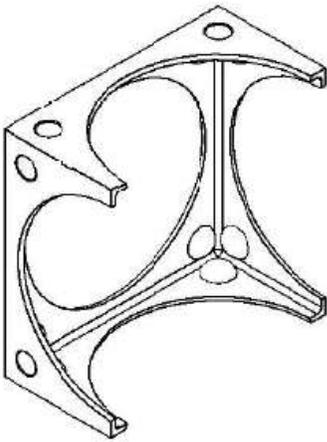
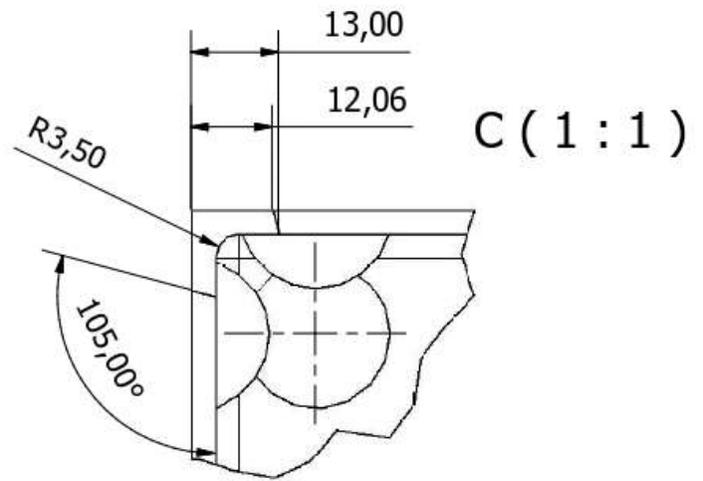
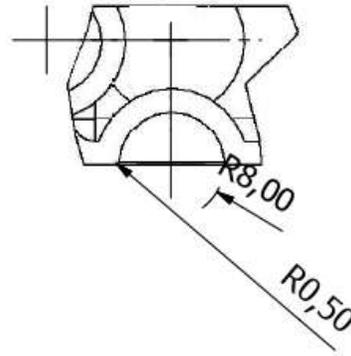
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Molde C 2	
2	1	Matriz Cubo	
3	24	Sub-molde juntas_1-01	
4	1	Molde C 1	

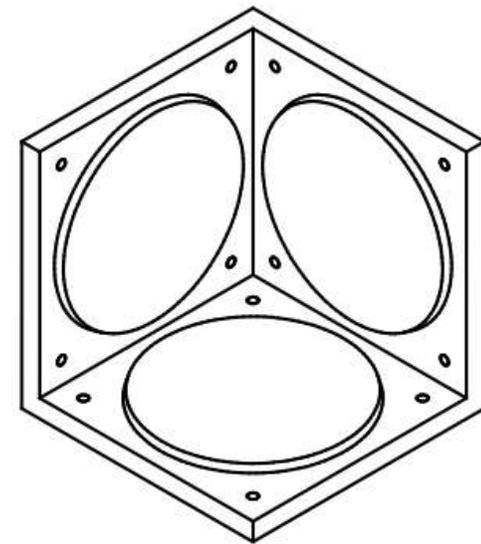
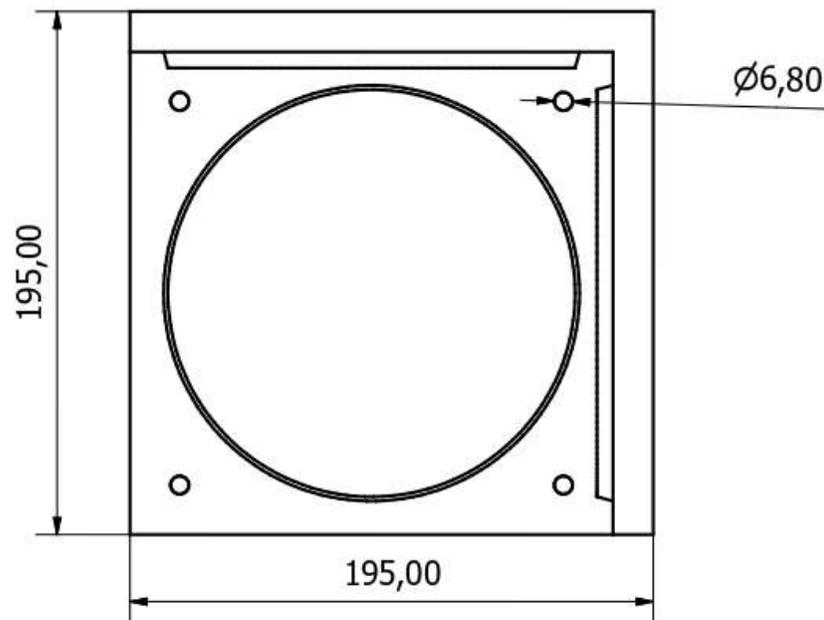
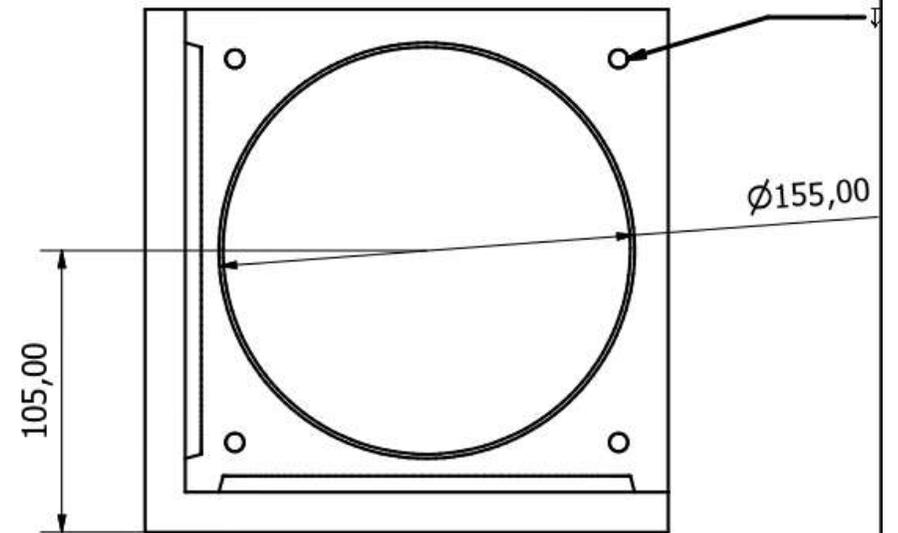
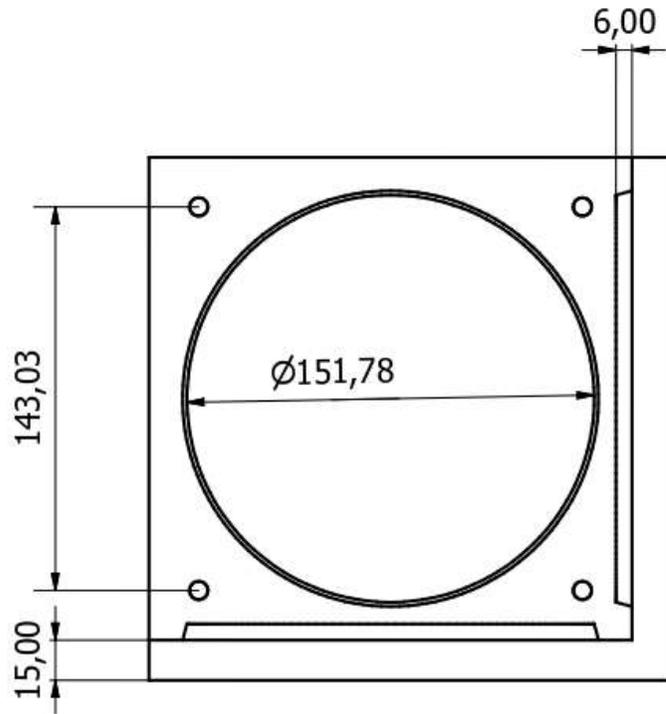
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
-------------------------	----------------------------	--------------	-------	-------------------



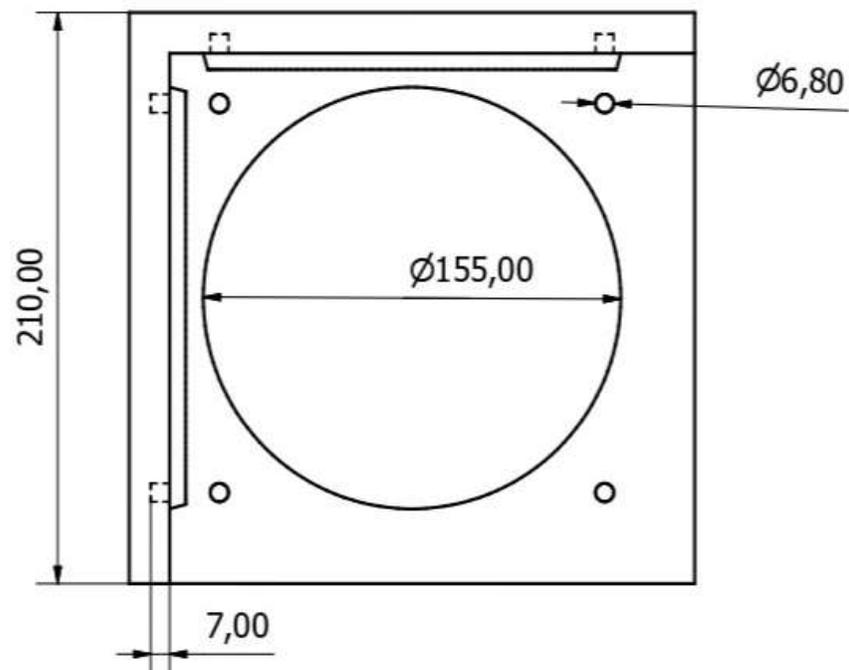
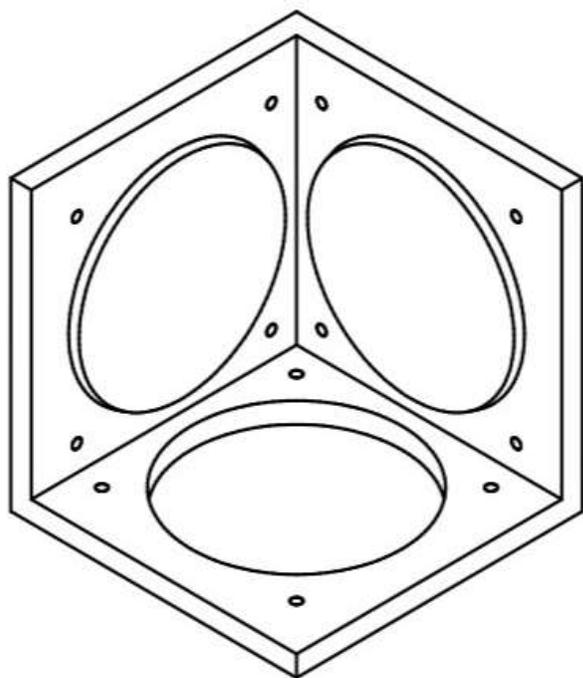
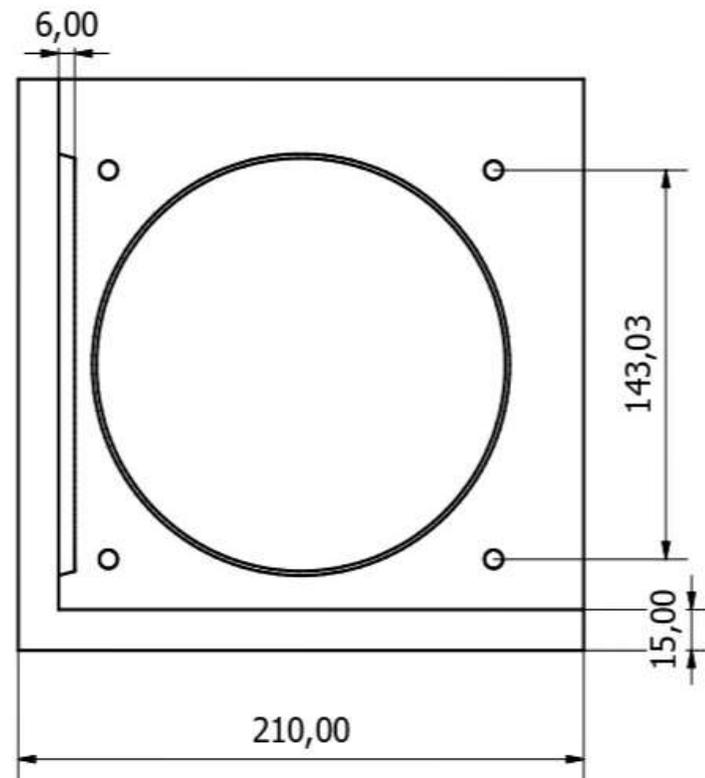
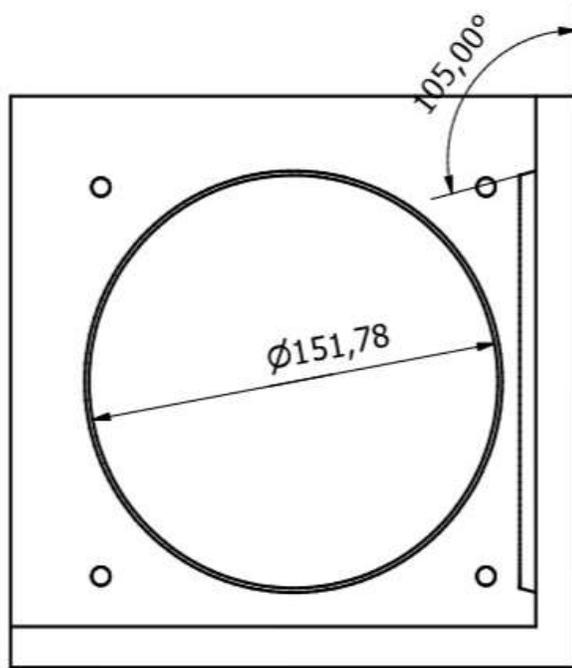
A-A ( 1:1 )



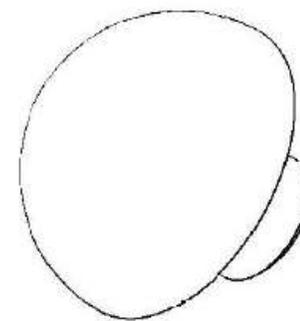
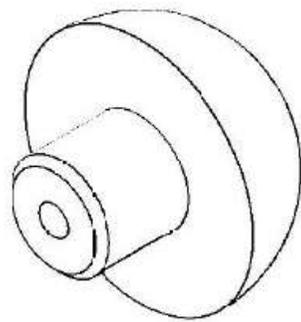
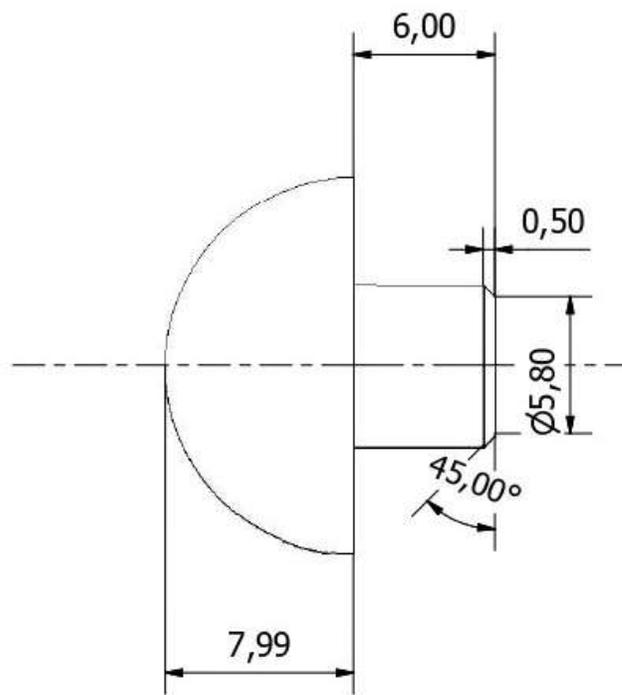
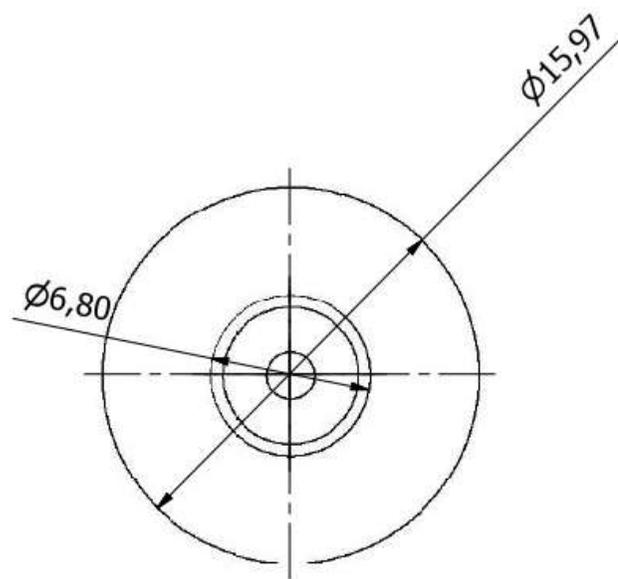
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		
Cubo Matriz			Escala 1:3	Hoja 2 / 20
Documentación Técnica				



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
  		<b>Molde 1C</b>			
Documentación Técnica			Escala 1:2.5	Hoja 4 / 20	



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		<b>Molde 2C</b>	
Documentación Técnica			Escala 1:2.5	Hoja 5 / 20	



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		<b>Sub-Molde Juntas</b>	
Documentación Técnica				Escala 3.5:1	Hoja 6 / 20

# Módulo L

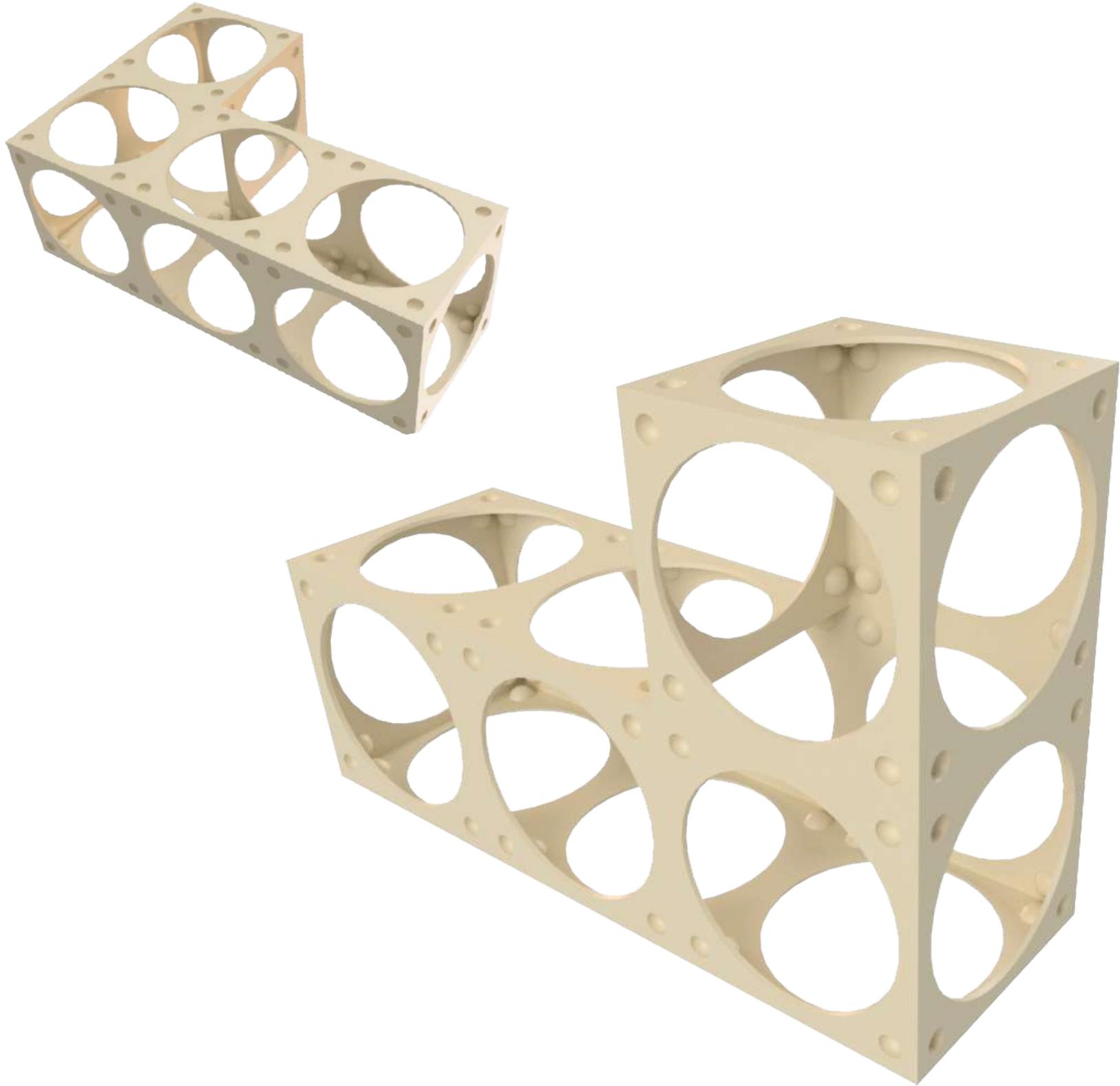
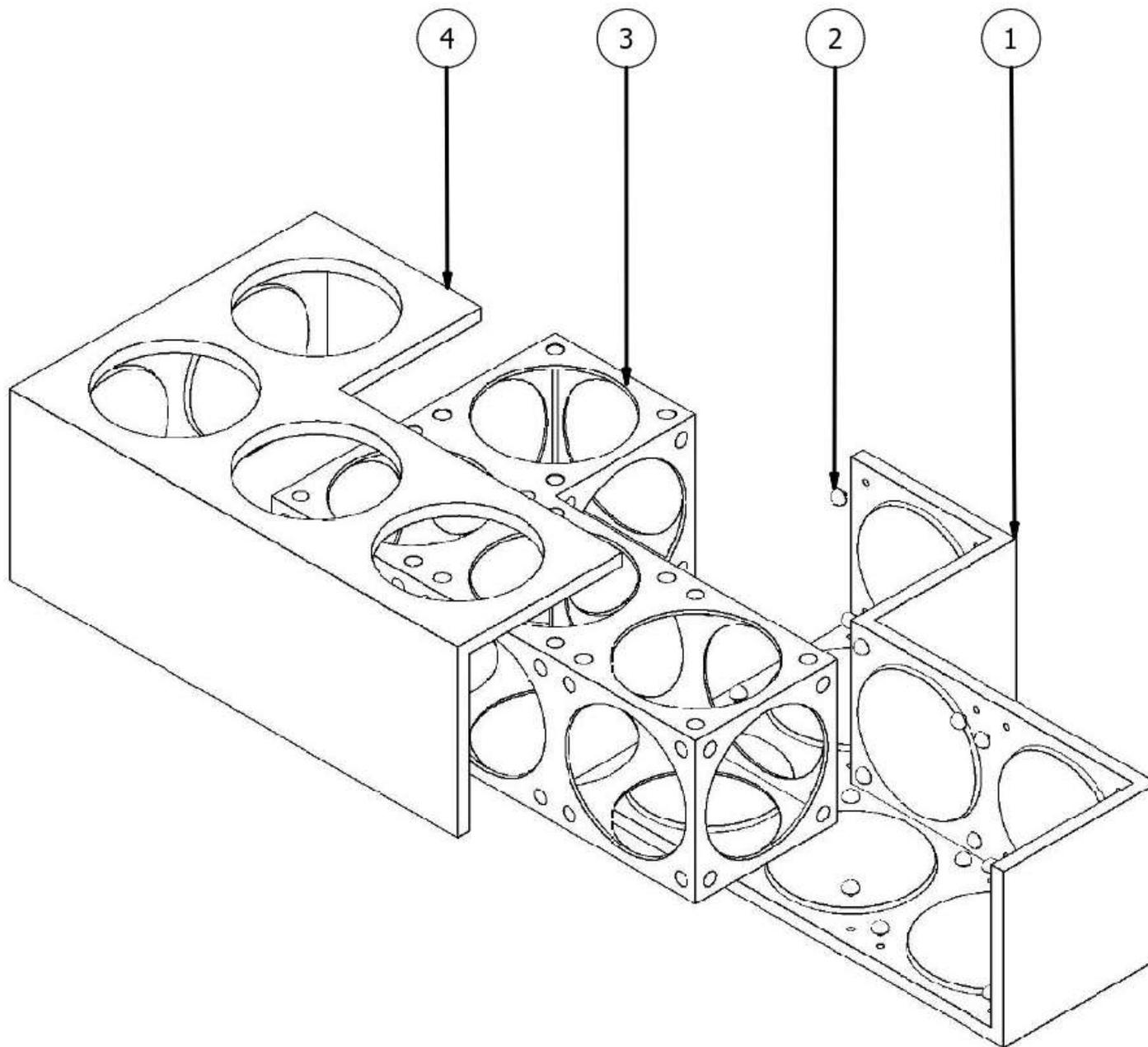
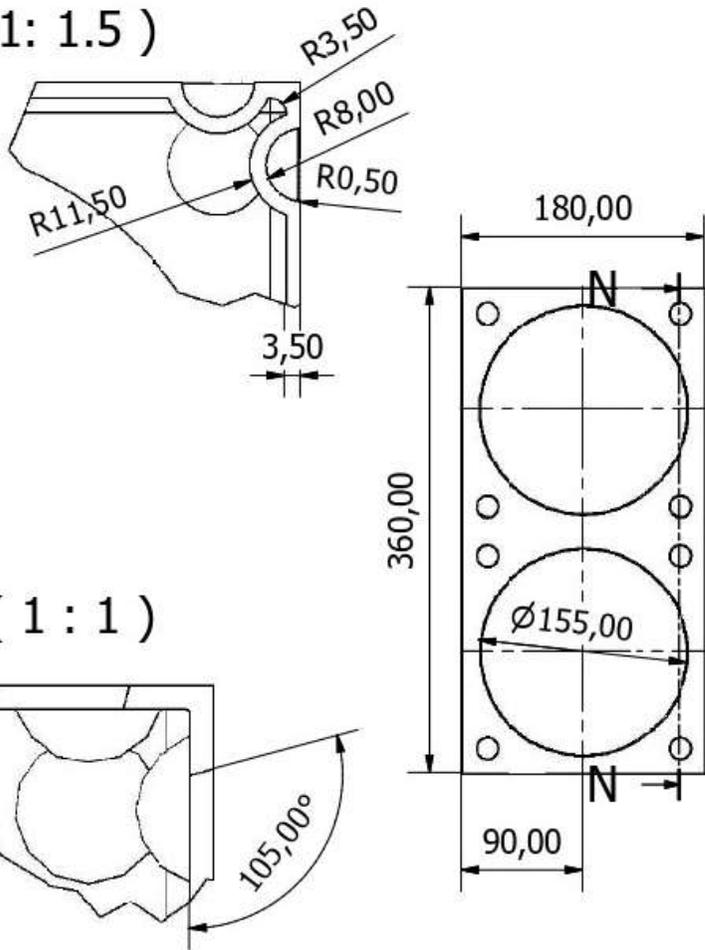


Figura 15. Render Módulo L

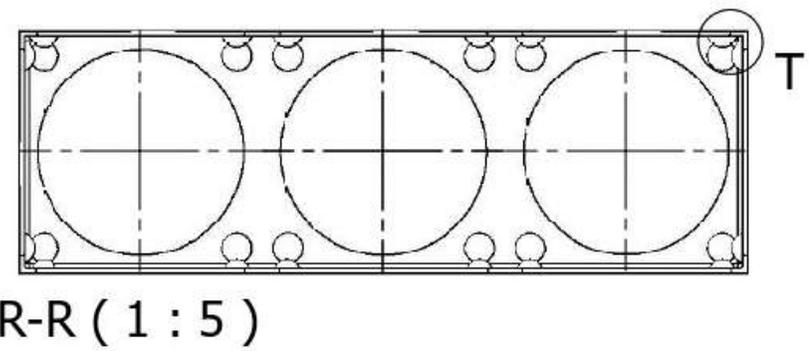
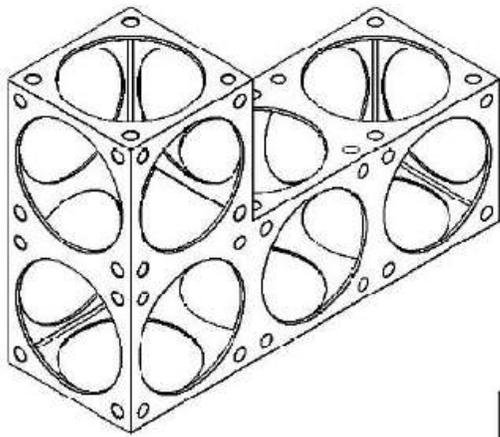
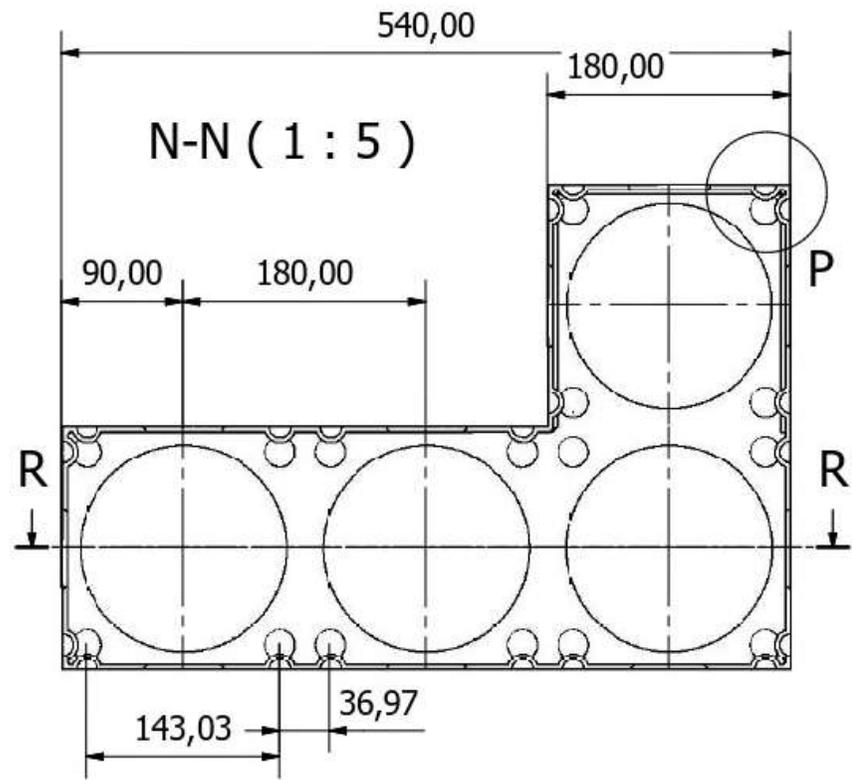
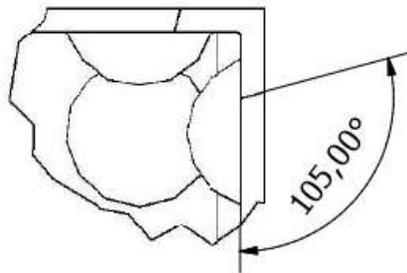


LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Molde 1L	
2	72	Sub-molde juntas	
3	1	Matriz L	
4	1	Molde 2L	
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS	
Documentación Técnica		Explotada Módulo L	Escala 1:5 Hoja 17 / 20

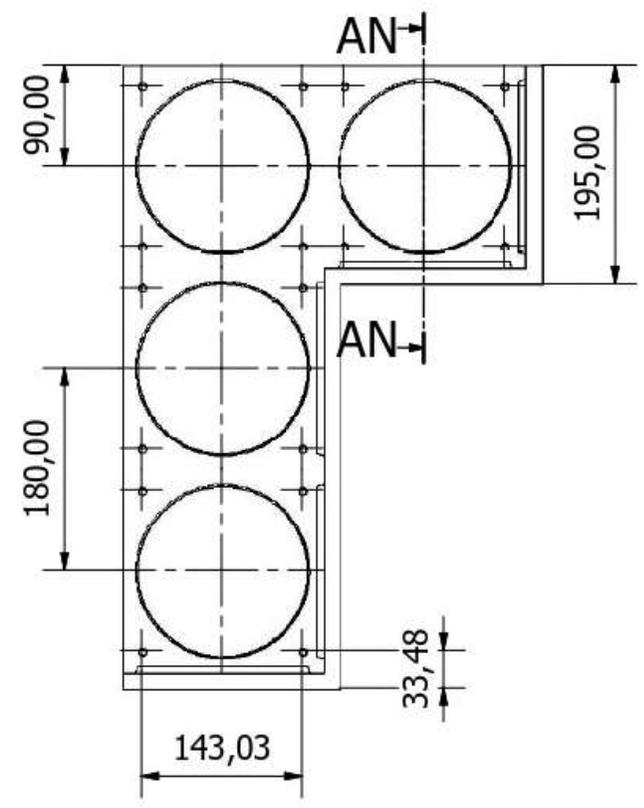
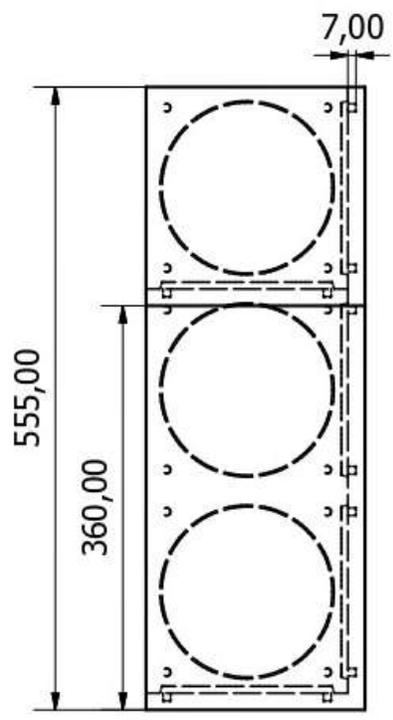
P ( 1 : 1.5 )



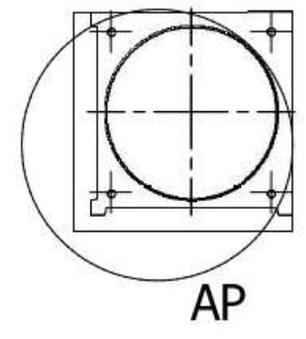
T ( 1 : 1 )



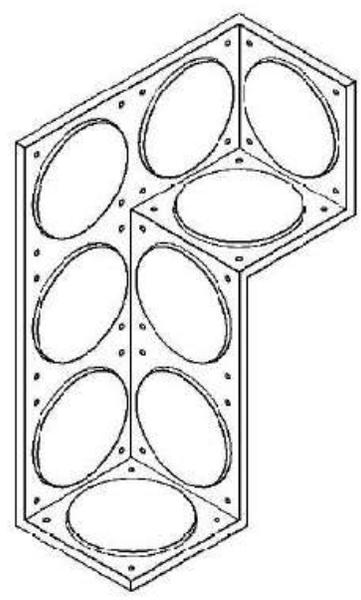
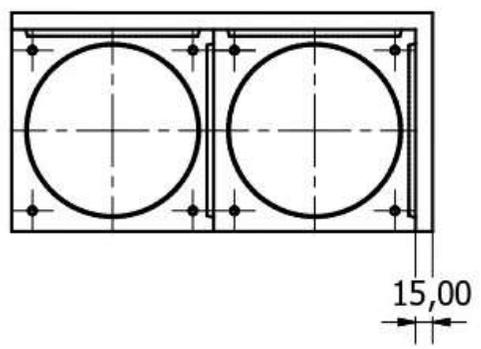
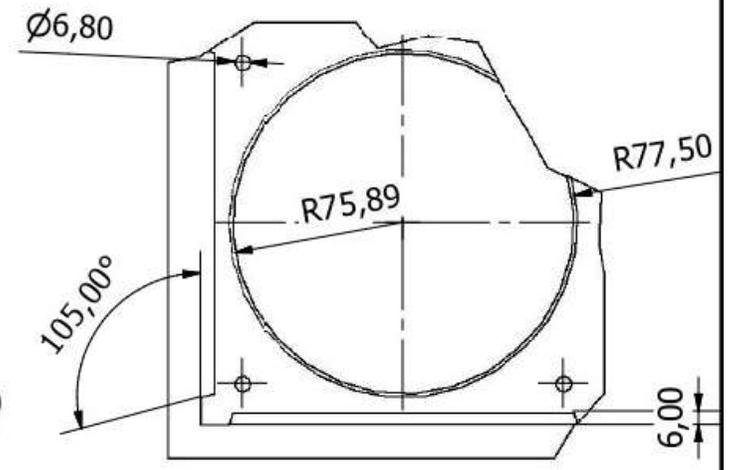
Diseño de Aguirre C.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		
Matriz L			Escala 1 : 5	Hoja 16 / 20
Documentación Técnica				



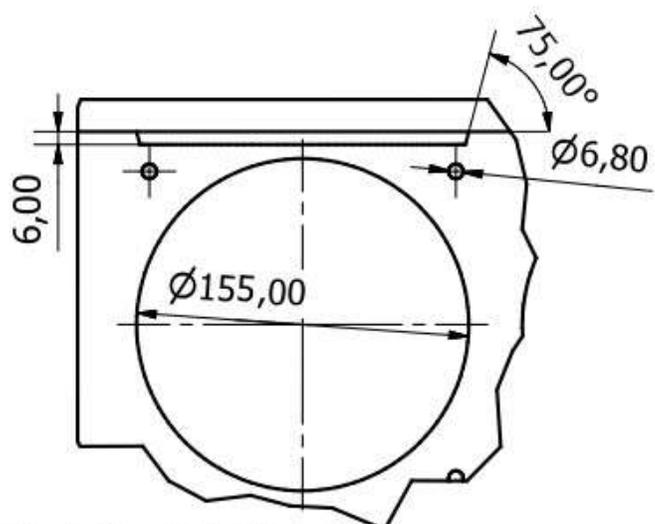
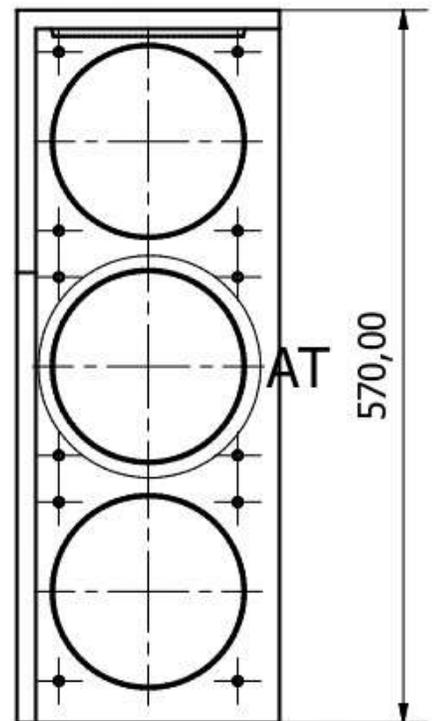
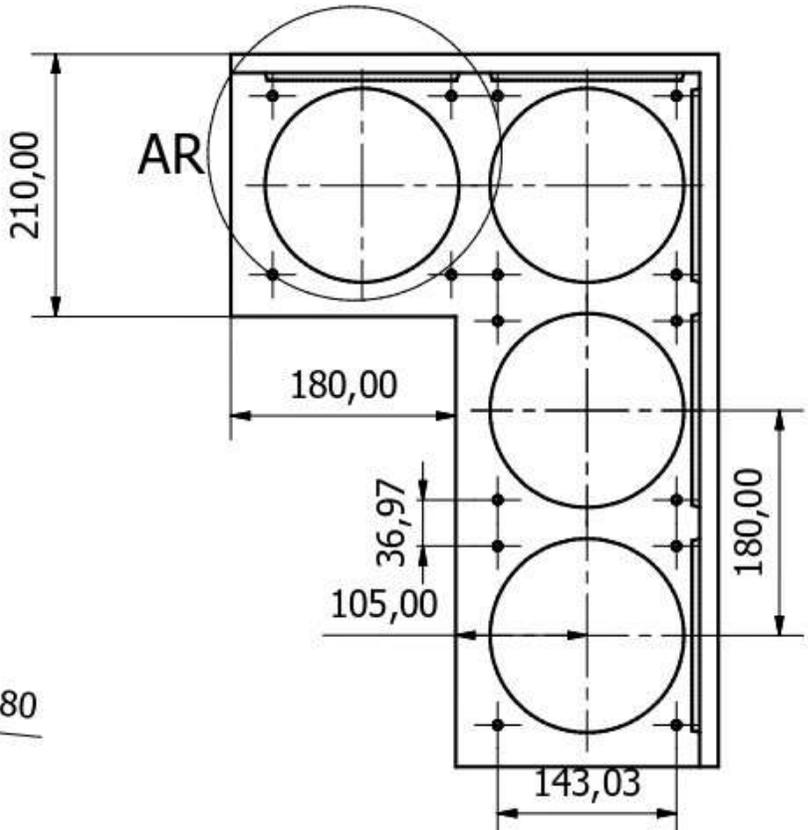
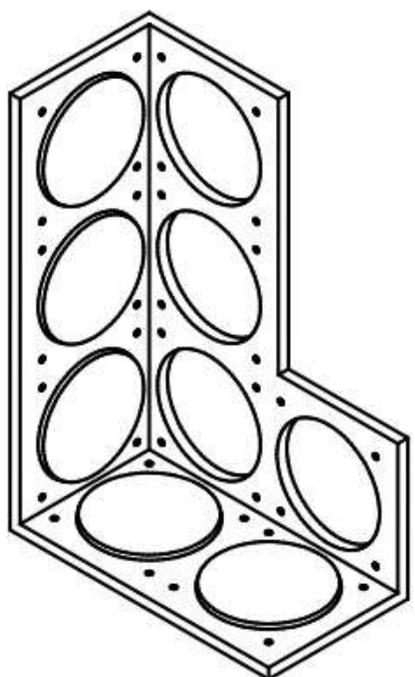
AN-AN ( 1 : 6 )



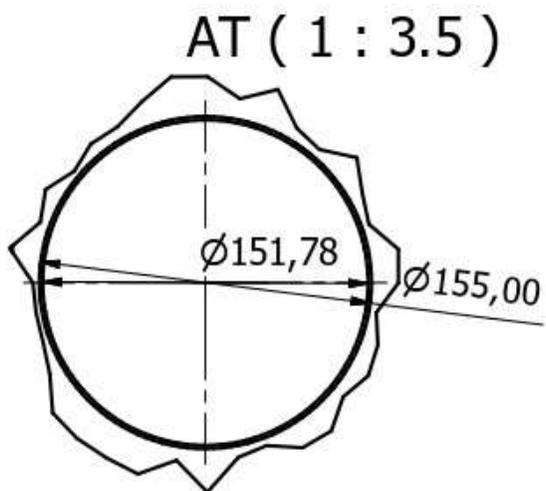
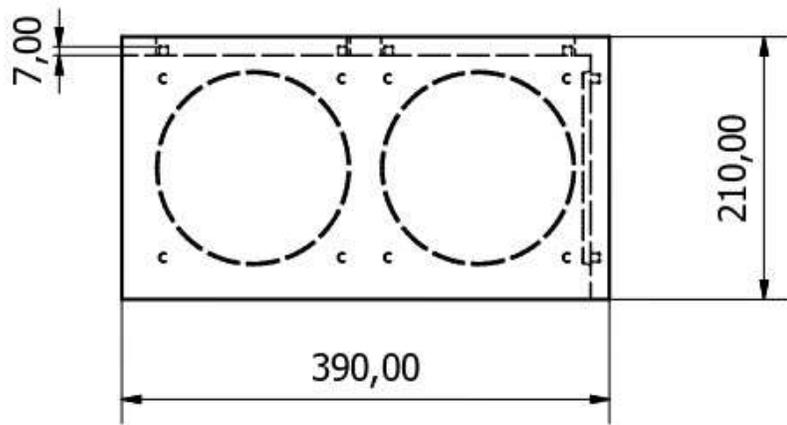
AP ( 1 : 3 )



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		<b>Molde 1L</b>	
Documentación Técnica			Escala 1:6	Hoja 18 / 20	

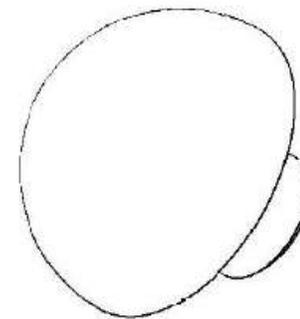
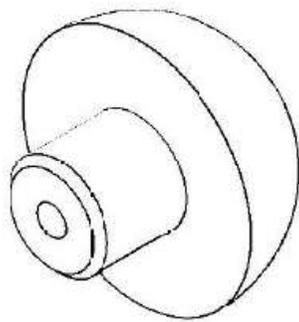
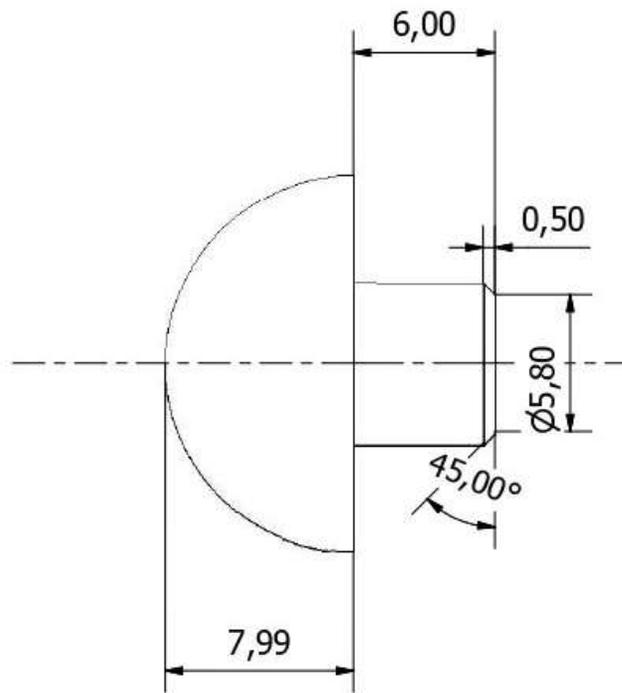
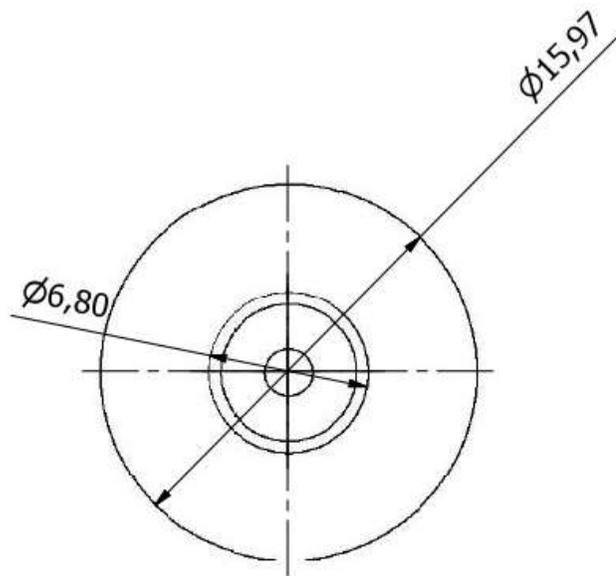


AR ( 1 : 3.5 )



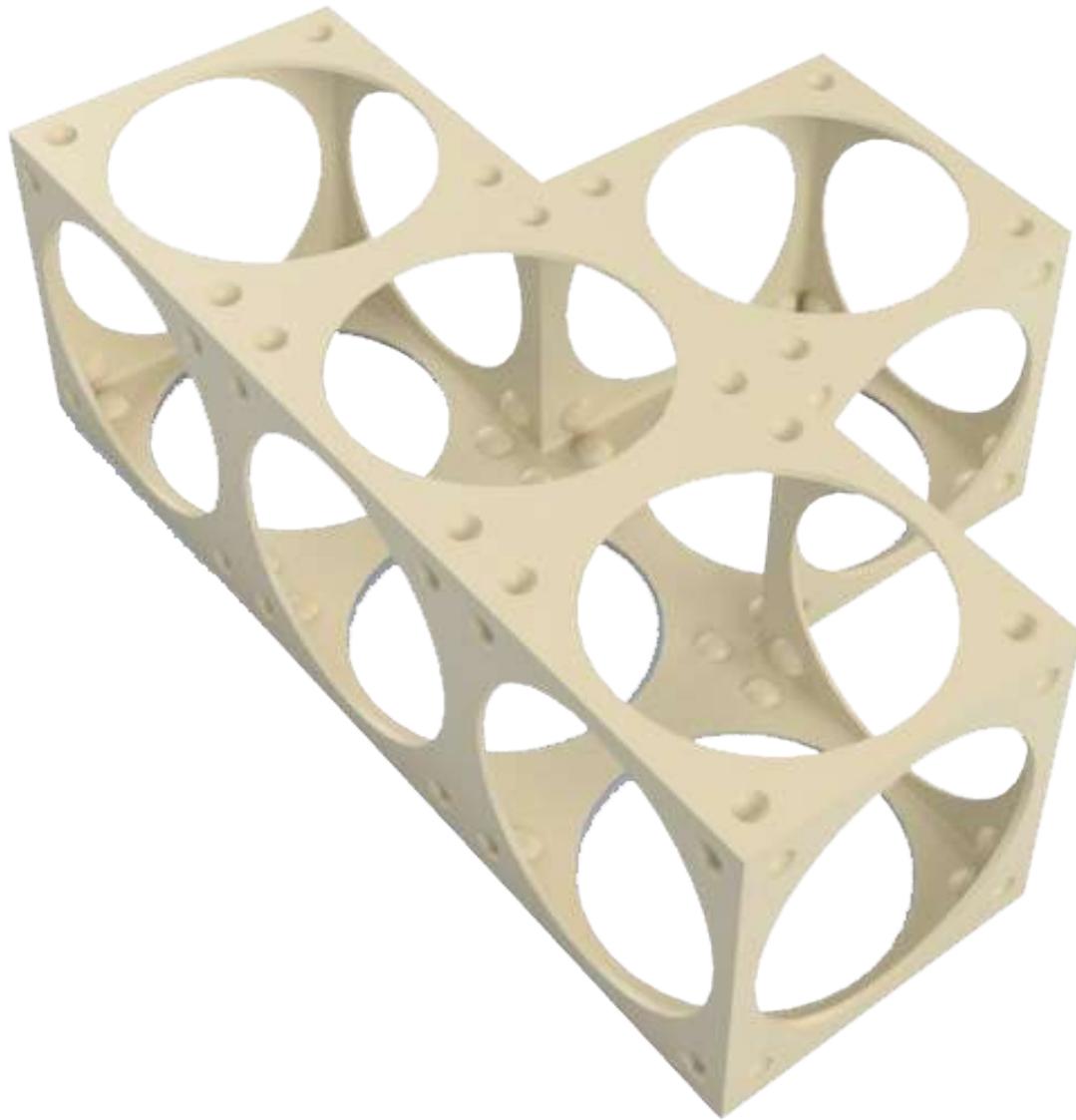
AT ( 1 : 3.5 )

Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
			<b>Molde 2L</b>		
			Documentación Técnica	Escala 1:6	Hoja 19 / 20

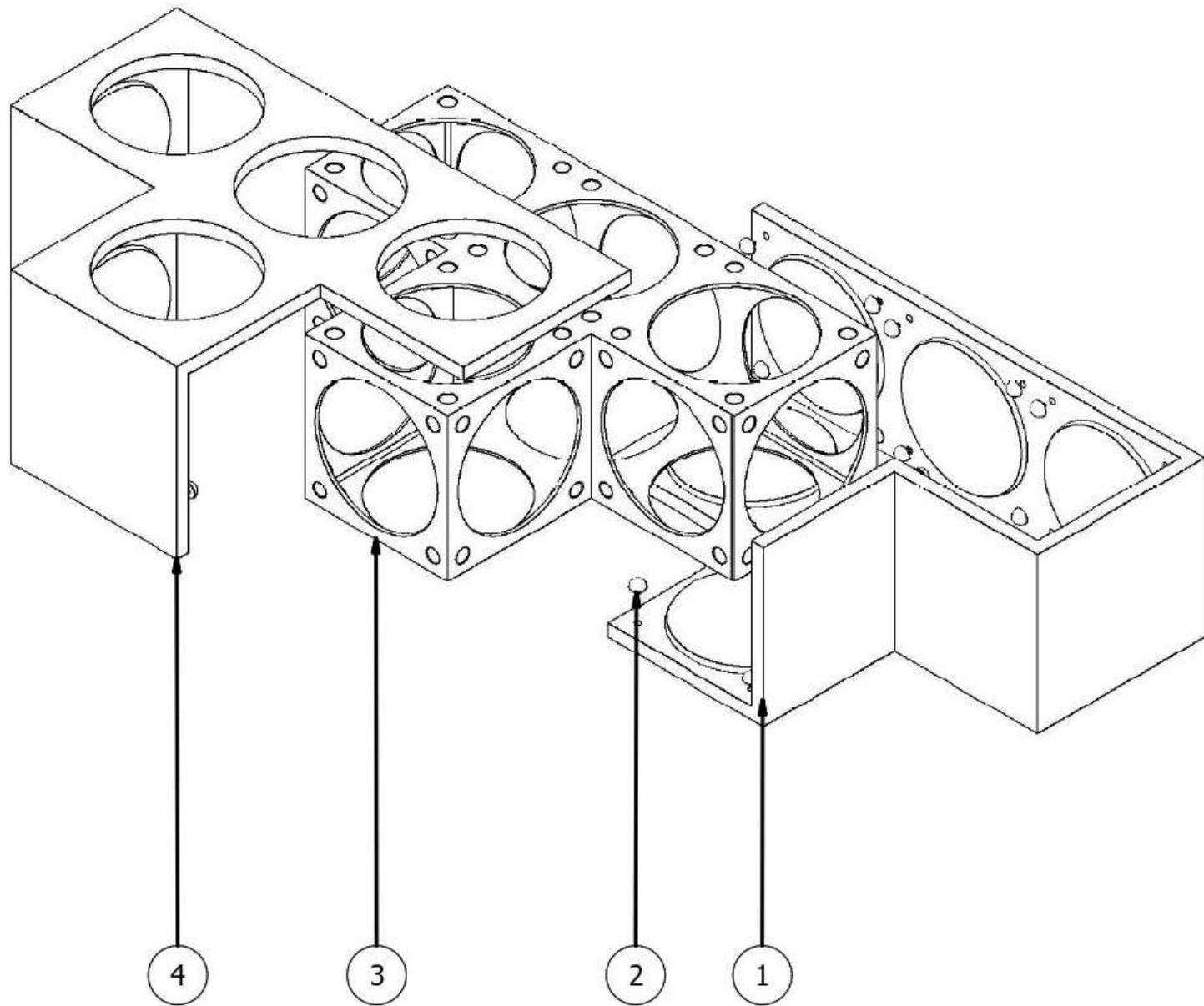


Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		
Sub-Molde Juntas				Escala 3,5:1
Documentación Técnica				Hoja 6 / 20

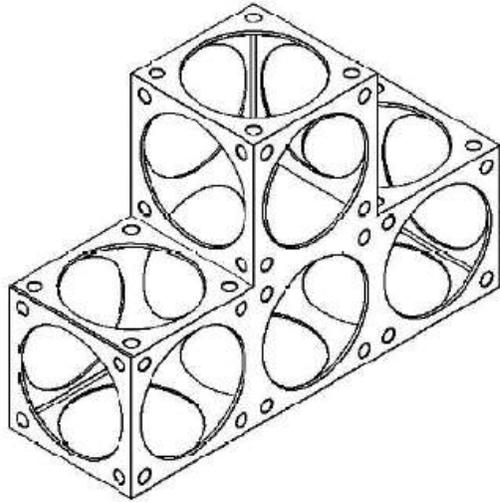
# Módulo T



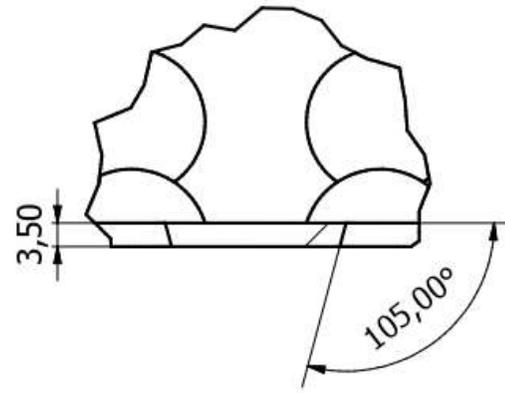
*Figura 16. Render Módulo T*



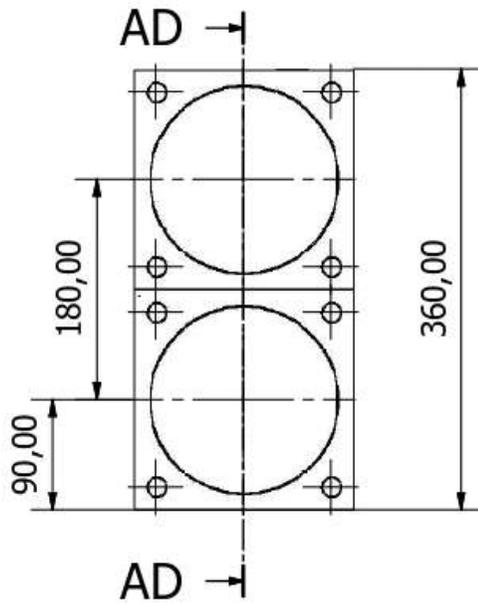
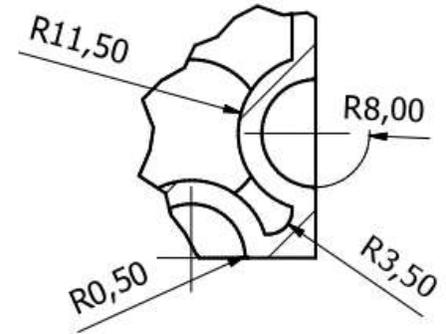
LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
2	72	Sub-molde juntas	
3	1	Matriz	
1	1	Molde T1	
4	1	Molde T2	
Diseño de Aguirre M.		Revisado por Saravia D.	Aprobado por Fecha
			Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS	Explotada Módulo T Documentación Técnica
		Escala 1:5	Hoja 13 / 20



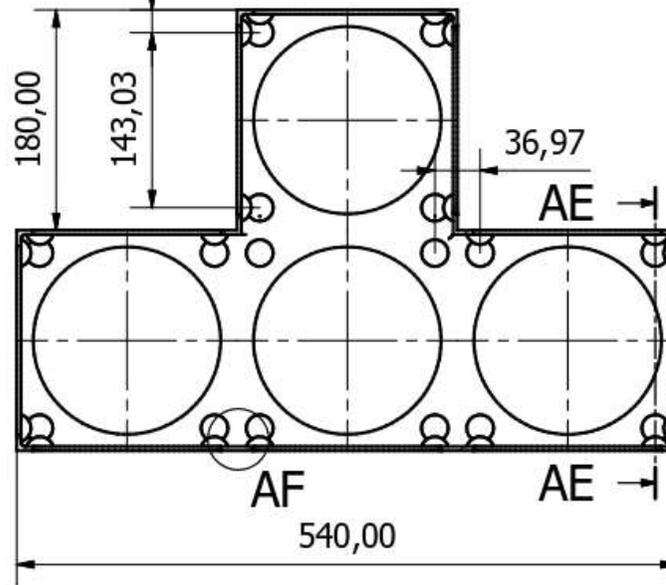
AF ( 1 : 1 )



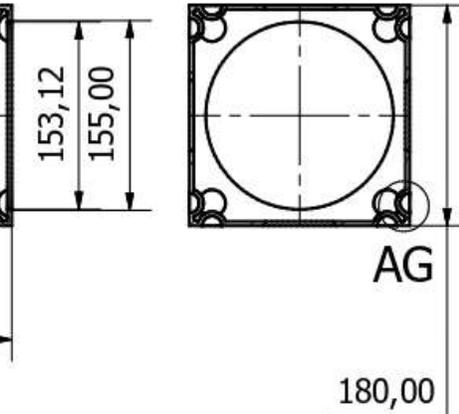
AG ( 1 : 1 )



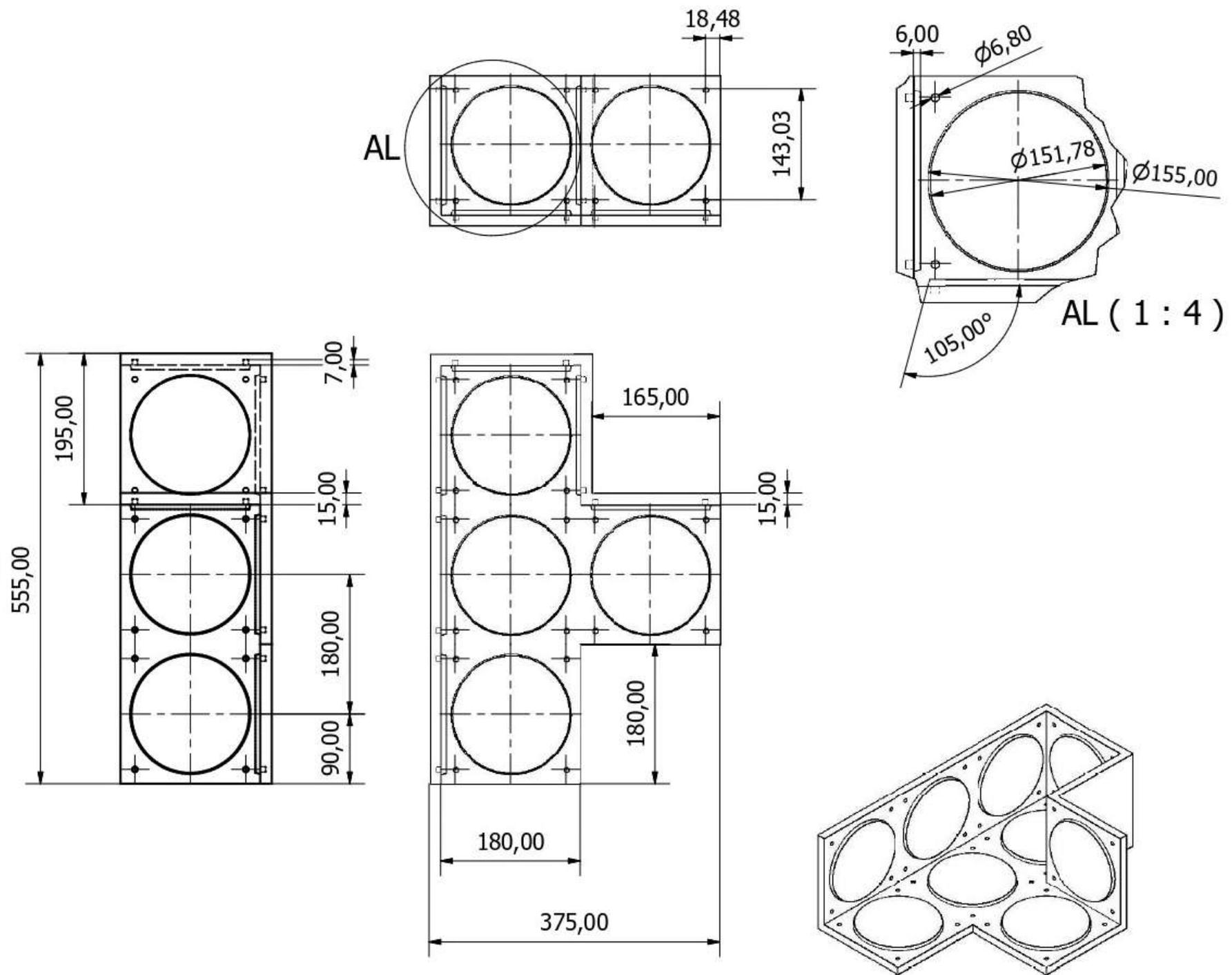
18,48 AD-AD ( 1 : 5.5 )



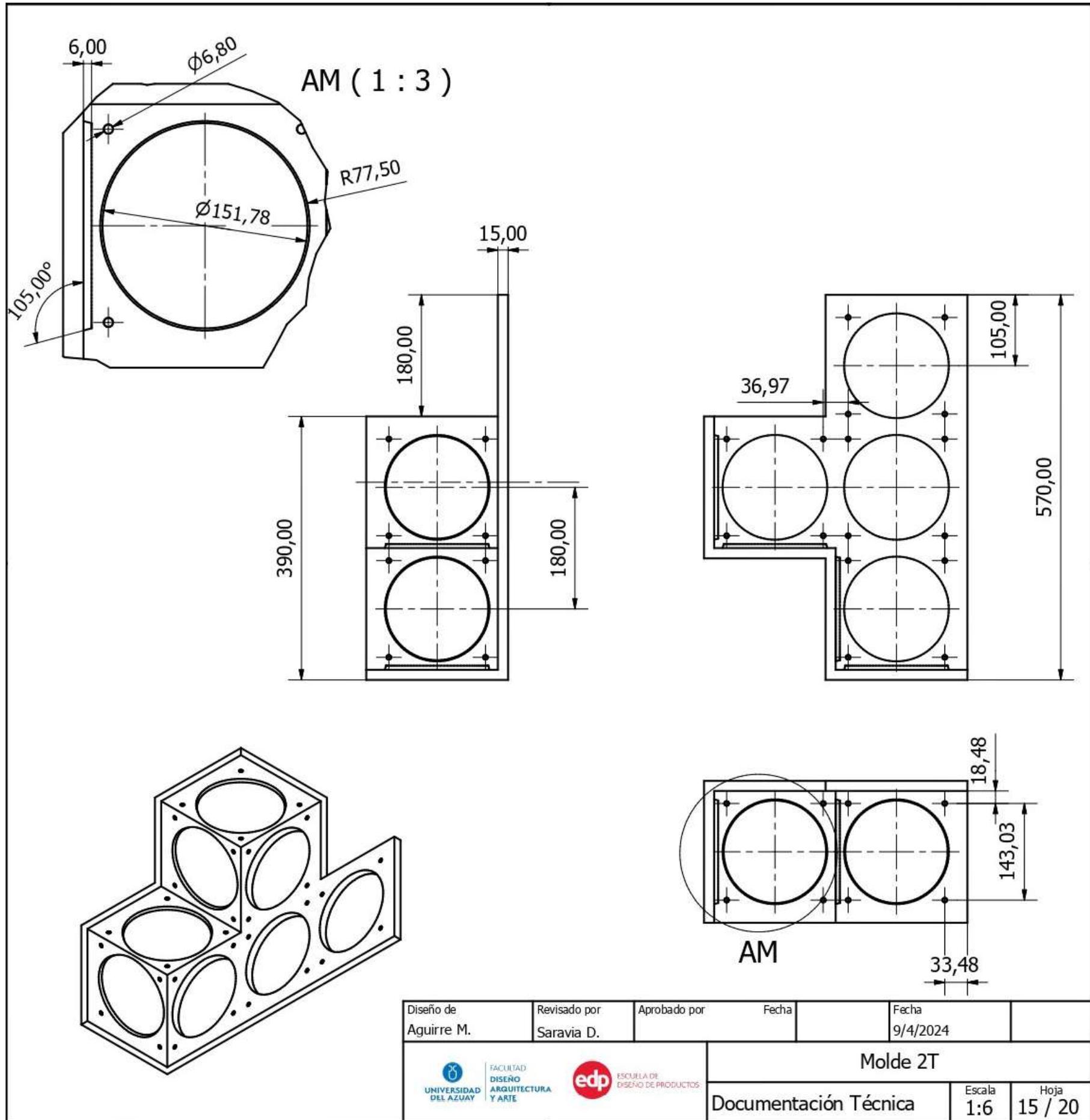
AE-AE ( 1 : 5.5 )

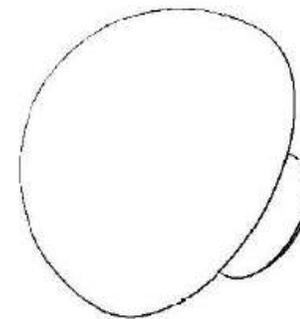
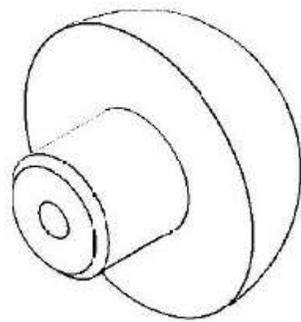
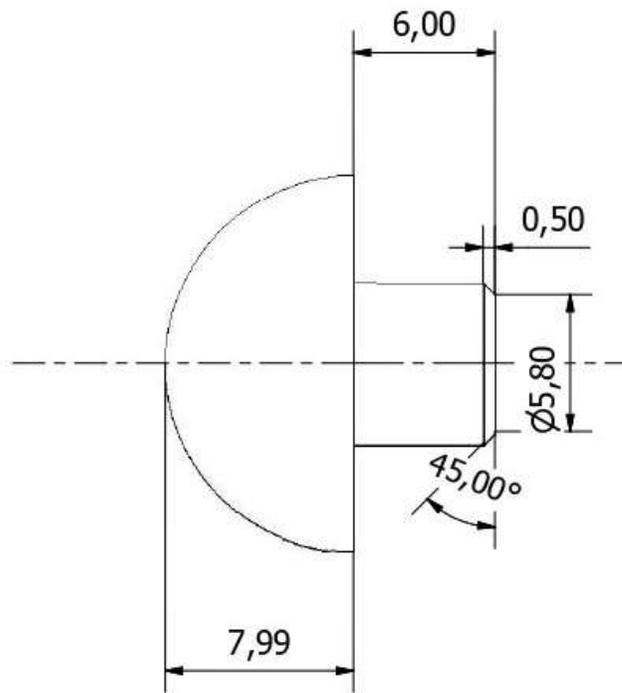
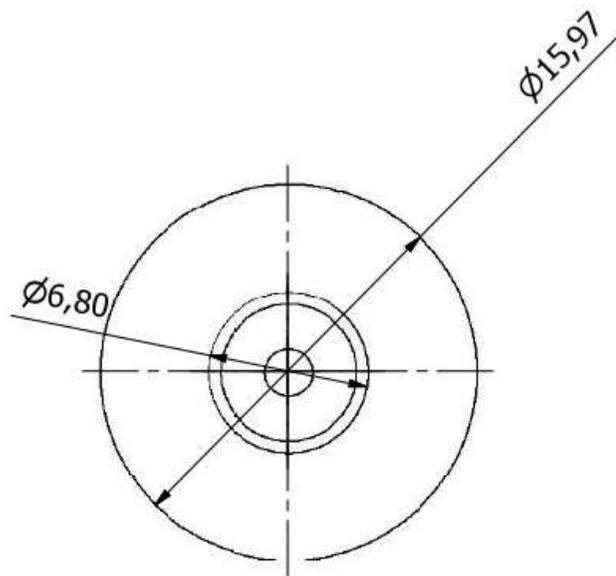


Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		Matriz T	
Documentación Técnica			Escala 1:5.5	Hoja 12 / 20	



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
				Molde 1T	
Documentación Técnica			Escala 1:6	Hoja 14 / 20	





Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		<b>Sub-Molde Juntas</b>	
Documentación Técnica				Escala 3.5:1	Hoja 6 / 20

# Módulo S

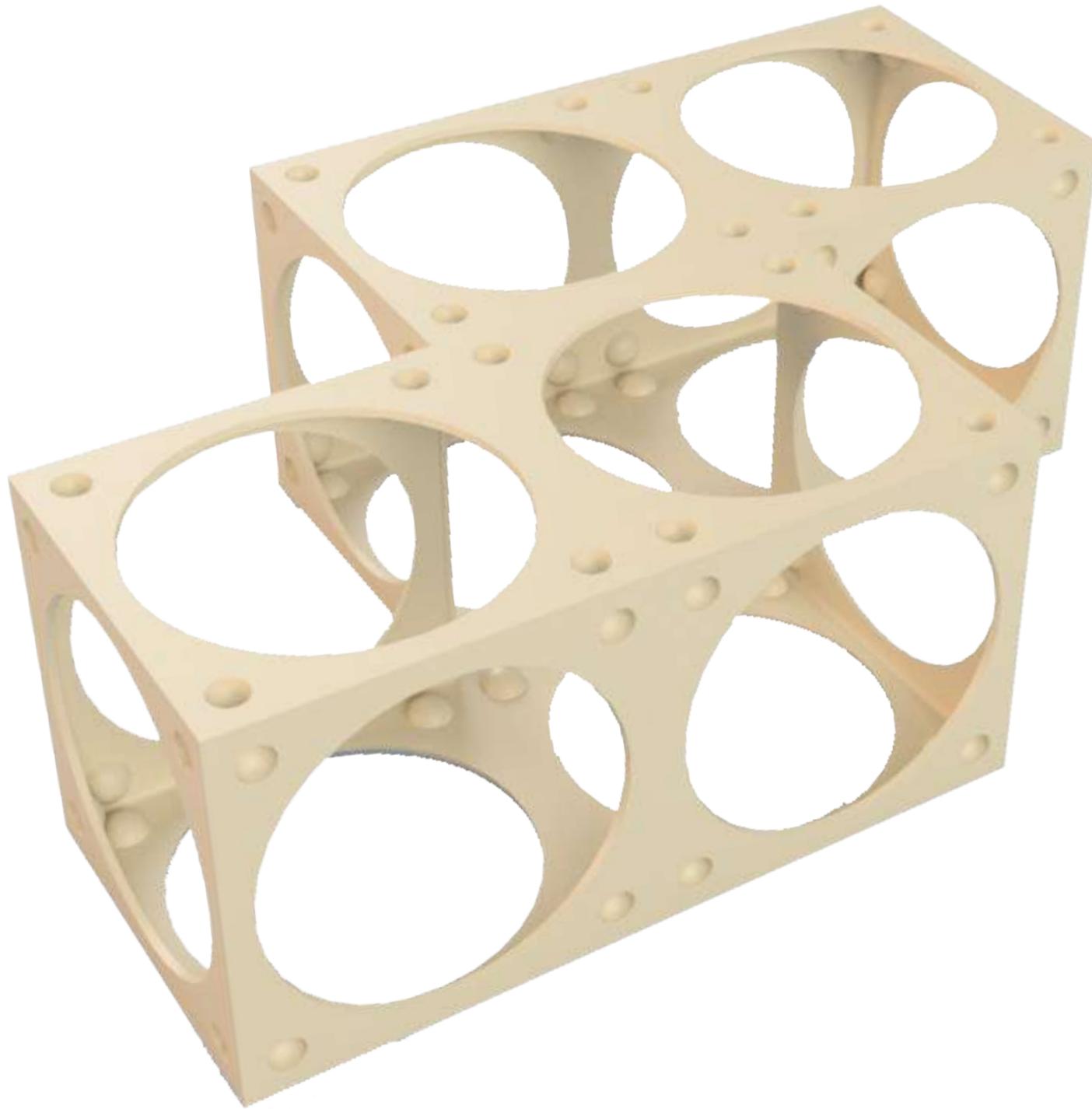
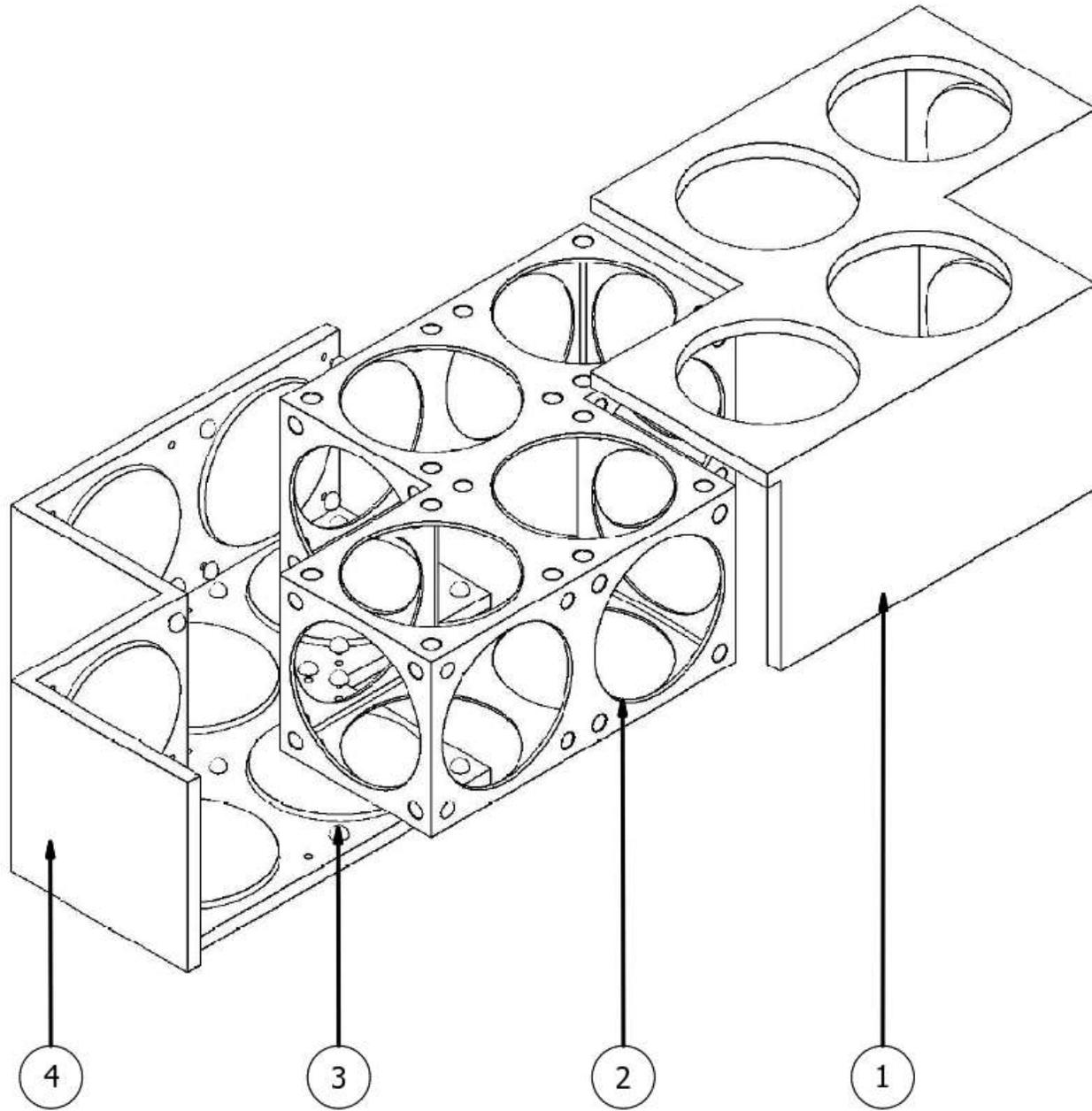


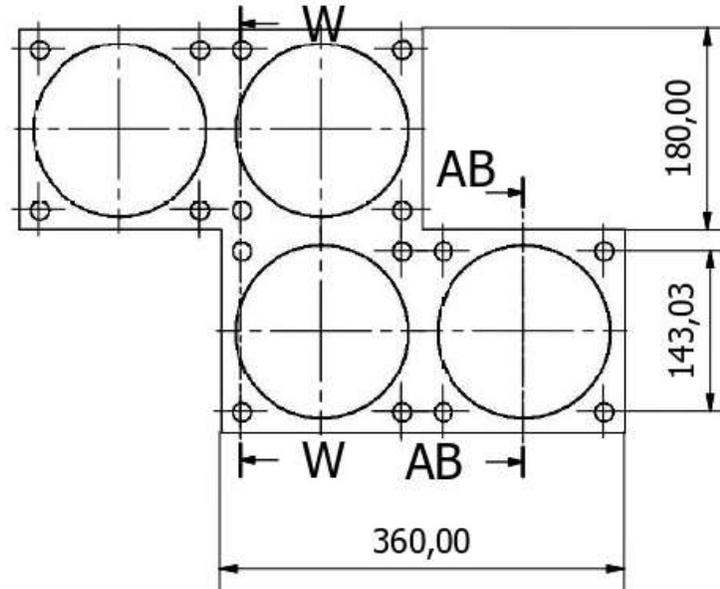
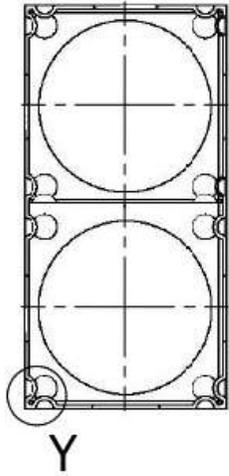
Figura 17. Render Módulo S

1:5

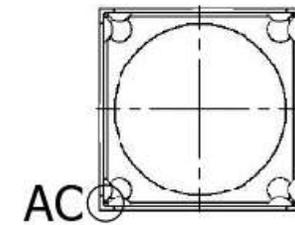
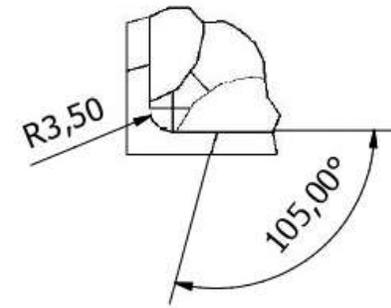


LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Molde 2S	
2	1	Matriz	
3	72	Sub-molde juntas	
4	1	Molde 1S	
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha 9/4/2024
  		Explotada módulo S	
Documentación Técnica		Escala 1:5	Hoja 9 / 20

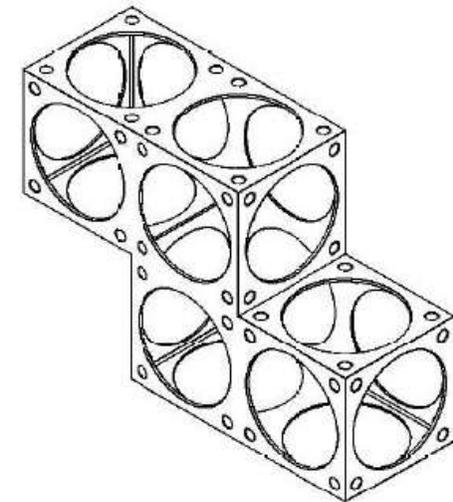
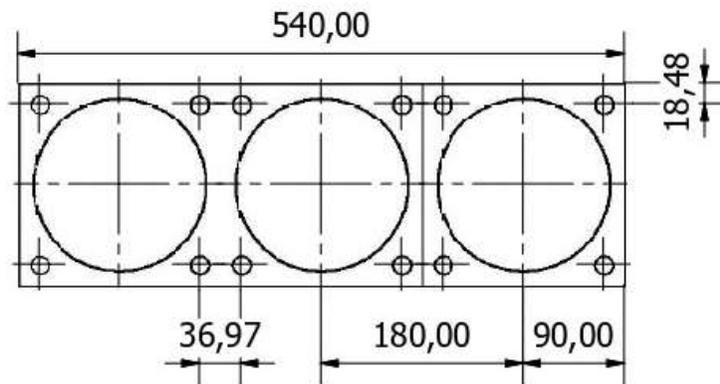
W-W (1 : 6)



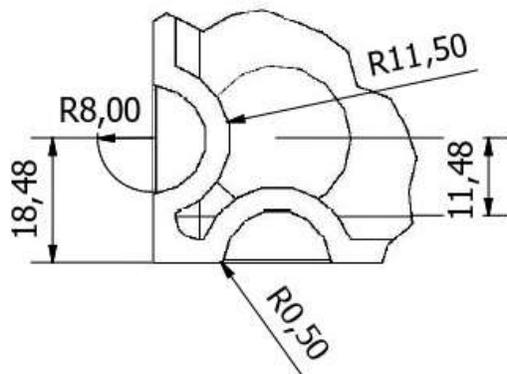
AC (1 : 1)



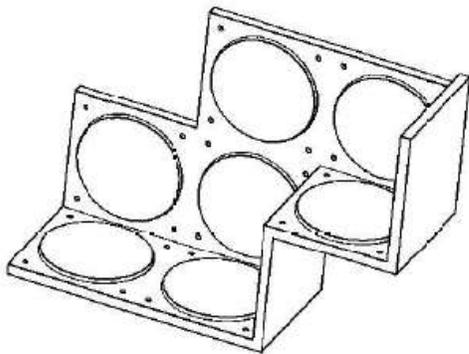
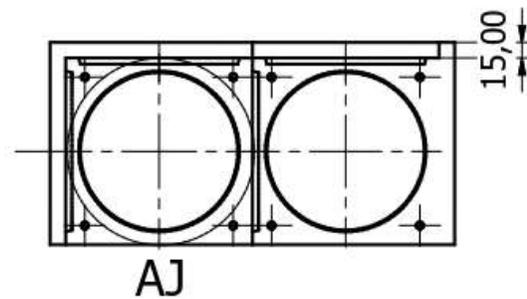
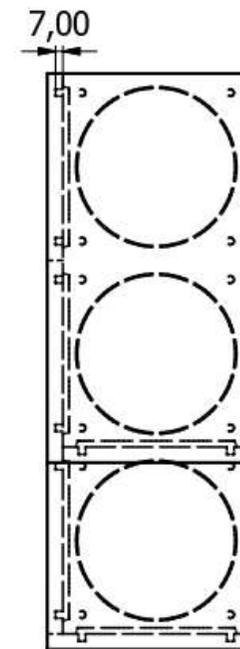
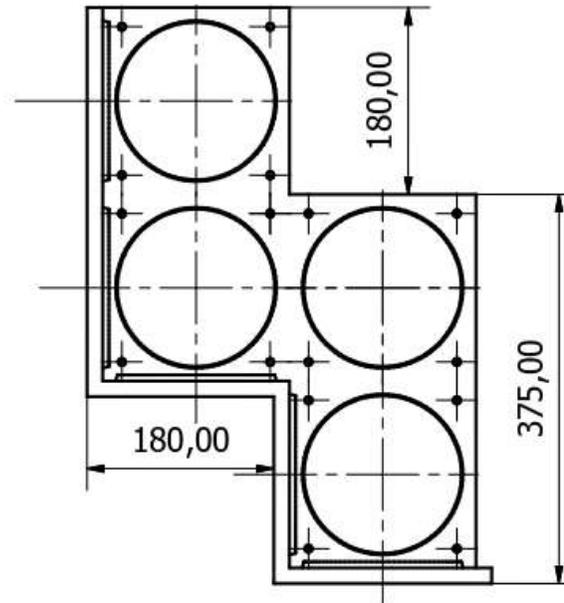
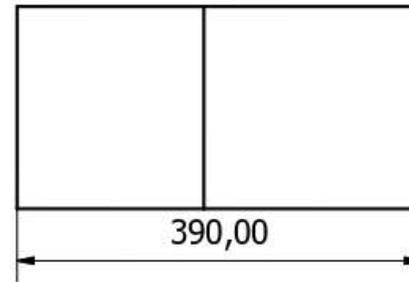
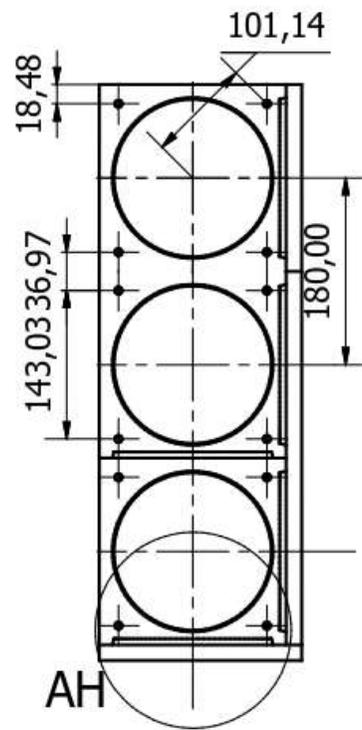
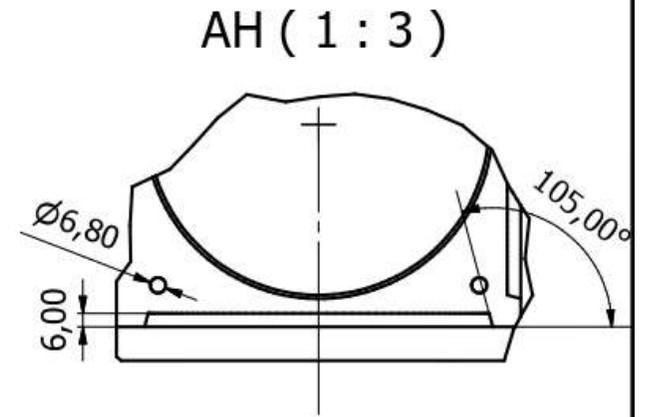
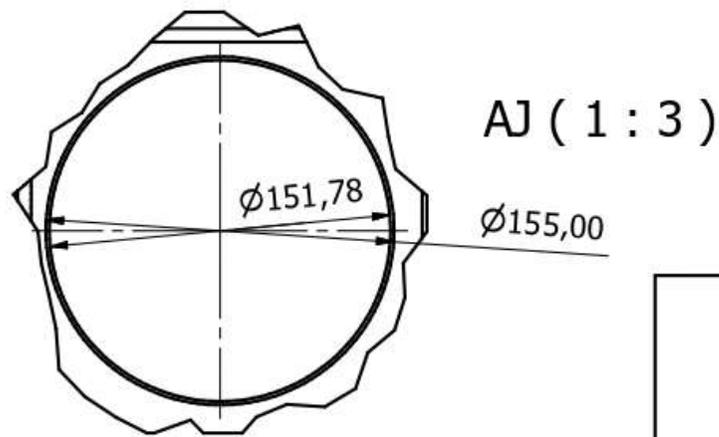
AB-AB (1 : 6)



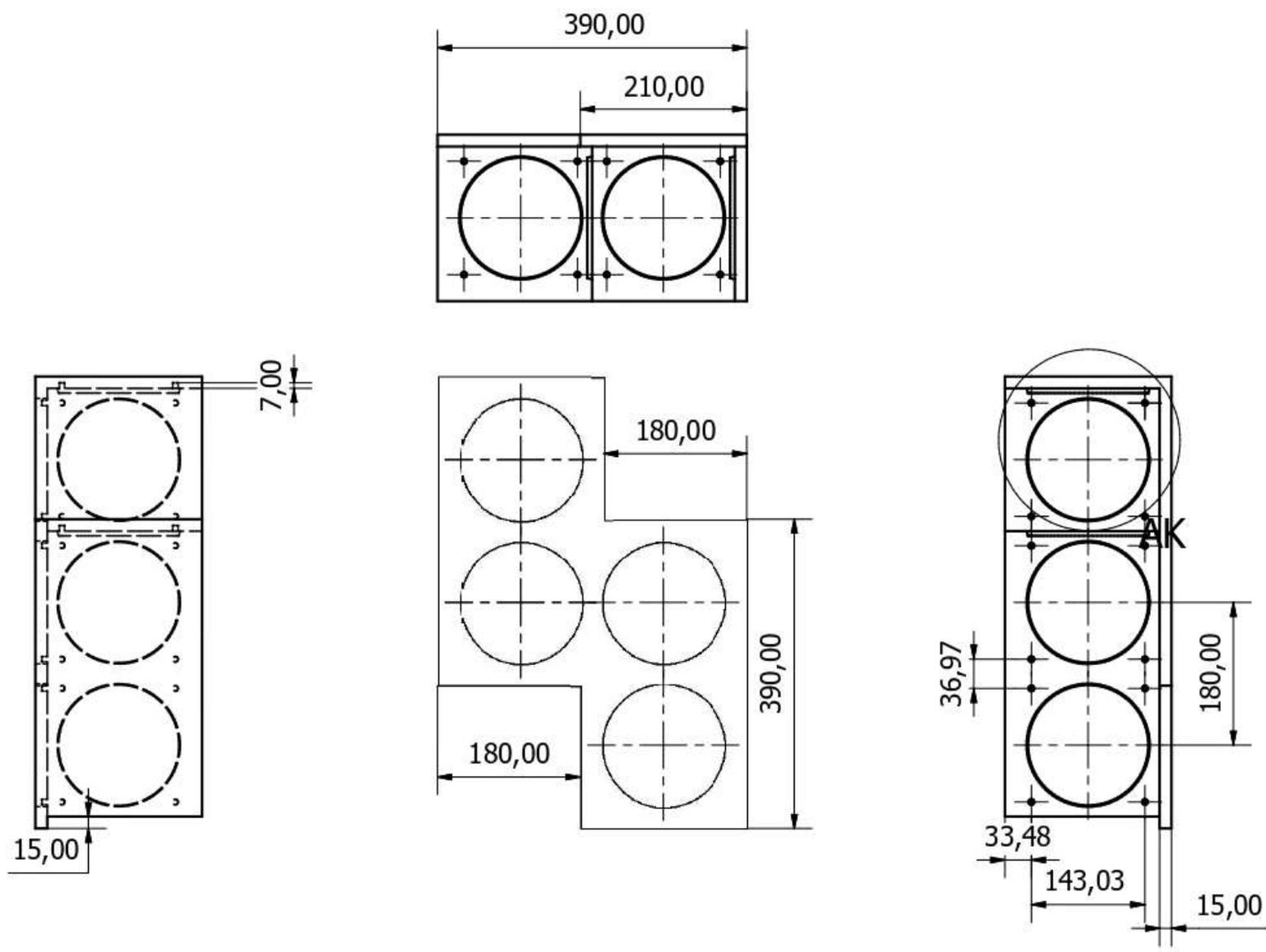
Y (1 : 1)



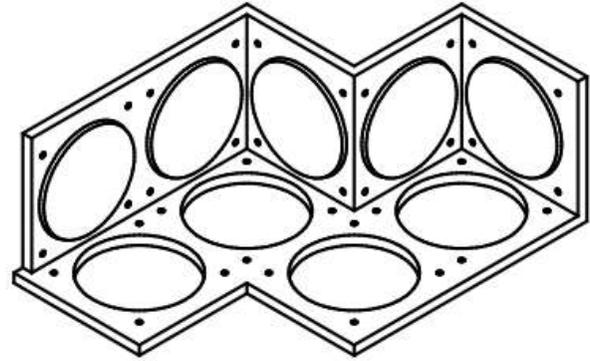
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE			 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		Matriz S
Documentación Técnica			Escala 1:6	Hoja 8 / 20	



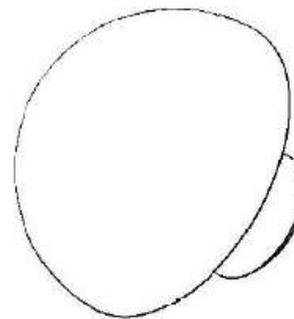
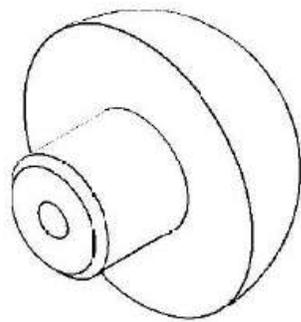
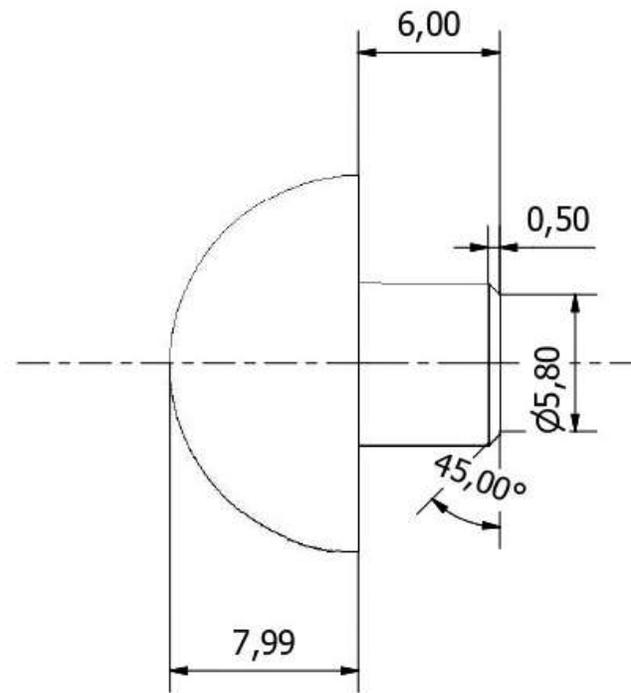
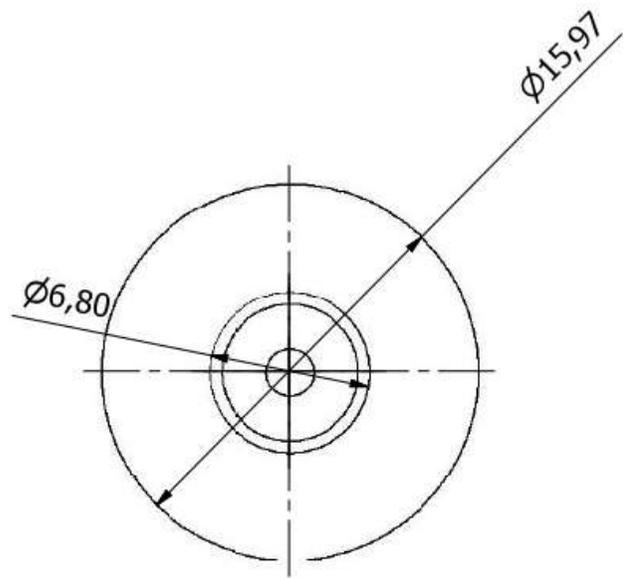
Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024	
  			<b>Molde 1S</b>		
Documentación Técnica			Escala 1:6.5	Hoja 10 / 20	



AK ( 1 : 4 )



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
			<b>Molde 2S</b>	
<b>Documentación Técnica</b>			Escala <b>1:7</b>	Hoja <b>11 / 20</b>



Diseño de Aguirre M.	Revisado por Saravia D.	Aprobado por	Fecha	Fecha 9/4/2024
 FACULTAD DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTE		Sub-Molde Juntas		
 ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTOS		Documentación Técnica	Escala 3.5:1	Hoja 6 / 20

# Protocolo de validación

La validación involucra a personas que encajen con el perfil de usuario objetivo para el producto. Se obtendrá retroalimentación de trabajadores remotos, personas involucradas con el cuidado de plantas, estudiantes y aquellos que buscan un estilo de vida saludable y consciente con su alimentación.

La validación se llevará a cabo mediante la escala de Likert, en la cual se calificará cada aspecto de funcionalidad del producto utilizando una escala del 1 al 5. Siendo 1 la puntuación más baja, que indica una funcionalidad deficiente, y 5 la más alta, representando una funcionalidad óptima.

## Ficha de Validación

Versatilidad para adaptarse a diferentes tipos de plantas
Eficiencia en el uso del espacio disponible
Facilidad para realizar la limpieza y el mantenimiento
Fácil almacenamiento cuando no esté en uso
Seguro para niños y mascotas
Resistencia y durabilidad
Facilidad para trasplantar las plantas
Facilidad de manipulación y reubicación de los módulos
Facilidad de comprender y utilizar el sistema de riego
Facilidad para quitar y agregar macetas al módulo
El peso excesivo de los módulos puede ser un problema
Estabilidad de los módulos

### Objetivos de validación

- Examinar la interacción entre el usuario y el producto
- Estudiar la integración del producto en el espacio y la relación con las posibles cotidianidades del usuario.

Los resultados de la validación del producto con usuarios potenciales arrojaron información importante sobre los aspectos a mejorar y los puntos fuertes del diseño actual. En general, se encontró que el producto cumple con varios de los requisitos clave:

- Las plantas que generalmente utilizan cabían todas en las macetas.
- Gracias a las formas del portamacetas, sí cabe en la cocina.
- La limpieza queda mejor con una brocha para quitar la tierra que se queda entre los surcos de los lados.
- Es suficientemente pesado para no dejar que los niños y los perros lleguen a tumbar el sistema.
- El portamacetas se cayó mientras lo revisaba y no le paso mucho.
- Por su tamaño y forma es fácil de manipular por separado.
- Al principio resulta complicado comprender como colocar cada cosa y como funciona el riego, pero una vez le se le entiende, ya el resto fue cuesta abajo.
- Las macetas se quitan fácil, pero hay que tener cuidado de que salgan volando.
- No es muy pesado, pero resulta ideal para evitar problemas si se le llega a empujar sin aviso, por lo que también es estable.



# Conclusión

Este proyecto propone el desarrollo de un innovador sistema modular de horticultura para espacios interiores, con el fin de satisfacer la demanda insatisfecha existente en Ecuador de soluciones funcionales e integrales que permitan el cultivo eficiente de vegetales frescos en hogares y espacios reducidos.

La propuesta surge a partir de un enfoque multidisciplinario que integra conocimientos de diversas áreas: horticultura, siembra asociada, diseño modular y arquitectura de producto. Esto permite abordar de manera holística los desafíos presentes, combinando aspectos técnicos con consideraciones estéticas y de usabilidad.

El sistema constará de módulos independientes y estandarizados que, al ensamblarse de diferentes maneras, permitirán crear configuraciones personalizadas y escalables según los requerimientos y el espacio disponible de cada usuario. Esta versatilidad brindará libertad para adaptar los espacios de cultivo a las necesidades particulares de distintos perfiles, como un chef apasionado, una trabajadora remota y una estudiante de ciencias ambientales, identificados como público objetivo.

Incorporará características clave como sistemas de riego automatizados, tecnologías de monitoreo y control remoto, y un diseño estético armonioso que permita integrar armónicamente la horticultura en ambientes interiores.

Además, aplicará principios de la siembra asociada para lograr un proceso ecológico destacable, aprovechando las sinergias entre las especies cultivadas en beneficio mutuo.

Al cubrir esta demanda insatisfecha, el proyecto no solo transformará la forma en que los ecuatorianos cultivan en casa, sino que fomentará la conciencia sobre soberanía alimentaria, sostenibilidad y bienestar. Impulsará además el desarrollo de este sector innovador, generando beneficios adicionales como la creación de empleos calificados, la transferencia de conocimientos y el fortalecimiento de la producción local de alimentos frescos y saludables.

La propuesta seleccionada es un sistema modular tipo "Tetris en 3D", cuyos módulos cumplirán con los lineamientos establecidos en la partida de diseño y arquitectura de producto definida, asegurando así una solución integral, funcional y estéticamente atractiva.

# Bibliografía

AeroGarden. (2005). *Bounty Basic*. AeroGarden. Retrieved February 12, 2024, from <https://aerogarden.com/gardens/bounty-family/bounty-basic.html>

Benito, N. (2019, April 5). *Agricultura doméstica: plantar en casa lo que comes*. *El Periódico*. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.elperiodico.com/es/economia/20190405/agricultura-domestica-7391388>

Briceño, G. (2021). *Horticultura | Qué es, características, historia, tipos, ventajas, desventajas*. *Eustong6*. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.eustong6.com/horticultura/>

Cédric, Anaelle, Marion, & Johan. (2013). *Lilo Edition - La versión Premium de Lilo Connect. Prêt à Pousser*. Retrieved February 12, 2024, from <https://es.pretapousser.com/collections/jardins-interieur/products/lilo-edition>

Cinformmtz jc. (2013). *Sistema de Riego*. *EcuRed*. Retrieved January 14, 2024, from [https://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_de\\_Riego](https://www.ecured.cu/index.php/Sistema_de_Riego)

Clara. (2019). *Lilo Edition - La version Premium du Lilo Connect. Prêt à Pousser*. Retrieved January 14, 2024, from <https://pretapousser.com/products/lilo-edition>

Conillas, I. (2011). *Módulos para jardines verticales*. *Ignasi Conillas*. Retrieved January 14, 2024, from <https://ignasiconillas.com/modulos-para-jardines-verticales/>

Del Amo, S. (2017, November 9). *Ideas y Tendencias - Interiores*. Retrieved January 14, 2024, from [https://www.revistainteriores.es/tendencias/huertos-domesticos-ultima-tendencia-cultivar-tus-propios-alimentos-en-casa\\_53026](https://www.revistainteriores.es/tendencias/huertos-domesticos-ultima-tendencia-cultivar-tus-propios-alimentos-en-casa_53026)

Deschanel, Z., & Pechenik, J. (2012). *Meet The Farmstand*. *Lettuce Grow*. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.lettucegrow.com/meet-the-farmstand>

Deschanel, Z., & Pechenik, J. (2020). *Farmstand*. *Lettuce Grow - Farmstand and Seedlings*. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.lettucegrow.com/>

Durespo. (s.f.). *¿Por qué es bueno tener un cultivo en casa o hacer huertos caseros?* Durespo. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.durespo.com/por-que-es-bueno-tener-un-cultivo-en-casa-o-hacer-huertos-caseros/>

Gago, M. (2017, November 17). *Las ventajas de tener un huerto en casa*. *Ecología Verde*. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.ecologiaverde.com/las-ventajas-de-tener-un-huerto-en-casa-ggo.html>

Gutiérrez, G. (2017, November 9). *Guía Para Huertos Sostenibles En Casa: Alimentos Frescos Y Saludables*. *Ecología Digital*. Retrieved January 14, 2024, from <https://ecologiadigital.bio/cuales-son-los-pasos-para-crear-huertos-sostenibles-en-casa/>

HEKIWAY. (2017, November 9). *Irrigation Watering System*. Amazon. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.amazon.com.mx/dp/B0BNVMVFG8?tag=reviewbox0cf-20&linkCode=ogi&th=1>

Horticus. (2018). *Horticus Small Living Wall Kit*. Horticus. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.horticusliving.com/kit/small>

Hubbard, P. (2022, March 22). *Cultivando hortalizas y flores en contenedores*. Penn State Extension. Retrieved January 14, 2024, from <https://extension.psu.edu/cultivando-hortalizas-y-flores-en-contenedores>

Ignasi Conillas. (2013). *Jardines Verticales*. *Ignasi Conillas*. Retrieved February 12, 2024, from <https://ignasiconillas.com/jardines-verticales/>

Irrigation Watering System. (2017, November 9). *HEKIWAY*. Retrieved January 14, 2024, from [https://www.amazon.com/-/es/autom%C3%A1tico-dispositivos-compatibles-temporizador-interiores/dp/B0BNVMVFG8/ref=sr\\_1\\_18?crid=1T4MgFM3UCAXM&keywords=water%2Bsystem%2Bfor%2Bgarden&qid=1704475694&srefix=water%2Bsystem%2Caps%2C175&sr=8-18&th=1](https://www.amazon.com/-/es/autom%C3%A1tico-dispositivos-compatibles-temporizador-interiores/dp/B0BNVMVFG8/ref=sr_1_18?crid=1T4MgFM3UCAXM&keywords=water%2Bsystem%2Bfor%2Bgarden&qid=1704475694&srefix=water%2Bsystem%2Caps%2C175&sr=8-18&th=1)

LePot. (2019). Self-watering Planter with 21 Days Watering-free 3-in-1 Plant Pots. LetPot's garden. Retrieved January 14, 2024, from <https://letpot.com/products/self-watering-planter-3-unit-pot>

Leyva Sierra, P. L. (2022). El impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. Repositorio Continental. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12385/2/IV\\_FIN\\_106\\_TE\\_Leyva\\_Sierra\\_2022.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12385/2/IV_FIN_106_TE_Leyva_Sierra_2022.pdf)

Lisovskaya, A. (n.d.). Living wall Kits - EasyGarden. Horticus | Living wall kits to re-wild your home. <https://www.horticusliving.com/>

Martín, I., & Escarrà, J. (2013). VENTAJAS DE LOS SISTEMAS MODULARES: DECORA Y APROVECHA AL MÁXIMO TU ESPACIO - Citysens. CitySens. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.citysens.com/es/blog/ventajas-sistemas-modulares-decora-aprovecha-espacio-b157.html>

Miranda Morales, A. A. (2018). Contenedores para jardinería interior basados en sistemas inteligentes. Repositorio Puce (Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Retrieved January 14, 2024, from <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/10542>

Onsast. (2023). Drip Irrigation Kit. Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.amazon.com/dp/B0C5CF7FTS?tag=track-ect-bing-usa-73395-20&linkCode=osi&th=1&psc=1>

OPCOM Farm. (2016). Indoor Hydroponic Gardening Systems. opcomfarm. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.opcomfarm.com/newproduct.php?Item=7&id=449>

Paisajismo Urbano. (2018, July 24). Sistema Jardín Vertical EasyGarden. Paisajismo Urbano. Retrieved February 12, 2024, from <https://paisajismourbano.com/sistema-jardin-vertical-modular-easygarden/>

Solano, I. (2018, July 24). Sistema Jardín Vertical EasyGarden. Paisajismo Urbano. Retrieved January 14, 2024, from <https://paisajismourbano.com/sistema-jardin-vertical-modular-easygarden/>

Thompson, J. (2020). Bounty Basic. AeroGarden. Retrieved January 14, 2024, from <https://aerogarden.com/gardens/bounty-family/bounty-basic.html>

Vertiflor. (2016, January 28). Módulo Vertiflor V15, para sistemas de jardinería vertical. Vertiflor. Retrieved January 14, 2024, from <https://www.vertiflor.com/blog/decidete-por-un-jardin-vertical-vertiflor/>

Alejandro, J. (2022, Julio 25). Arquitectura del Producto. Scribd. Retrieved February 4, 2024, from <https://es.scribd.com/document/584117931/Arquitectura-del-producto>

Asión Suñer, L. (2017, November 9). Estudios de los métodos del diseño modular y sus aplicaciones. ResearchGate. Retrieved February 4, 2024, from <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.25698.15046>

Contreras, M. J. (2021, Abril). Las asociaciones de cultivos agrícolas: Una estrategia para el manejo integrado de plagas y enfermedades y el desarrollo sostenible. tecnovita. Retrieved February 5, 2024, from <https://tecnovitaca.com/wp-content/uploads/2021/04/Asociaciones-de-cultivos.pdf>

Dasu, S., & Eastman, C. (1994, November 30). Management of Design. SpringerLink. Retrieved January 29, 2024, from <https://doi.org/10.1007/978-94-011-1390-8>

Gonzalaes, C., Álvarez, E., M. Diaz, R., Paullier, J., Sobredo, A., & E. Baethgen, W. (1982, Julio). Siembras Asociadas II. Ainfo. Retrieved February 5, 2024, from <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6075/1/CIAAB-Miscelanea-45-1982.pdf>

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6075/1/CIAAB-Miscelanea-45-1982.pdf>

Hjort, K., & Frederik, C. (2008). El destino de la horticultura : evolución y proyección. Repositorio UC. Retrieved January 29, 2024, from <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/1291>

Llorens Cervera, S. (s.f.). *Modularidad de producto*. OpenAccess - UOC. Retrieved January 29, 2024, from [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/144051/12/Diseno%20y%20fabricacion%20inteligente\\_Modulo2.17\\_Modularidad%20de%20producto.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/144051/12/Diseno%20y%20fabricacion%20inteligente_Modulo2.17_Modularidad%20de%20producto.pdf)

Michaels, T., Clark, M., Hoover, E., Irish, L., Smith, A., & Tepe, E. (2022, October 29). *La ciencia de las plantas: comprensión de las plantas y cómo crecen* (Michaels et al.). LibreTexts Español. Retrieved February 4, 2024, from [https://espanol.libretexts.org/Biologia/Bot%C3%A1nica/La\\_ciencia\\_de\\_las\\_plantas%3A\\_comprensi%C3%B3n\\_de\\_las\\_plantas\\_y\\_c%C3%B3mo\\_crecen\\_\(Michaels\\_et\\_al.\)](https://espanol.libretexts.org/Biologia/Bot%C3%A1nica/La_ciencia_de_las_plantas%3A_comprensi%C3%B3n_de_las_plantas_y_c%C3%B3mo_crecen_(Michaels_et_al.))

Riba, C., & Molina, R. (2006). *Ingeniería Concurrente: Una metodología integradora*. Upcommons -UPC. Retrieved January 29, 2024, from <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/7851/Riba-Molina-2006-Ingenier%C3%ADa%20concurrente...secci%C3%B3n%20-v6.pdf?sequence=1>

V. Curcio, N. (2019). *MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS ORGÁNICAS*. Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica. Retrieved January 29, 2024, from <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8176/BVE19040288e.pdf>

Vicente Tamayo, C. (2022, Enero). *Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable*. ResearchGate. Retrieved January 30, 2024, from <http://dx.doi.org/10.29166/siembra.vgi1.3287>

# Bibliografía De Imágenes

Imagen 1. Copilot | Designer. (2023). Manos cosechando .From <https://www.bing.com/images/create/manos-cosechando-vegetales2c-close-view/1-665f76cdba4a439d8de76b2f500d78od?FORM=GENCRE>

Imagen 2. Pinterest. Artificial Outdoor Green Wall. (2020) From <https://www.pinterest.com.au/pin/360850988893113164/>

Imagen 3. Paisajismo Urbano. (2018). From <https://paisajismourbano.com/sistema-jardin-vertical-modular-easygarden/>

Imagen 4. Paisajismo Urbano. (2018). From <https://paisajismourbano.com/sistema-jardin-vertical-modular-easygarden/>

Imagen 5. Vertiflor V15. (2016). From <https://www.vertiflor.com/jardin-vertical-vertiflor-v15/>

Imagen 6. Terraza con Estanque. (2012). From <https://ignasiconillas.com/proyectos/terrazza-con-estanque/>

Imagen 7. Hekiway. (2017). From [https://www.amazon.com/-/es/autom%C3%A1tico-dispositivos-compatibles-temporizador-interiores/dp/B0BNVMVFG8/ref=sr\\_1\\_18?crid=1T4M9FM3UCAXM&keywo](https://www.amazon.com/-/es/autom%C3%A1tico-dispositivos-compatibles-temporizador-interiores/dp/B0BNVMVFG8/ref=sr_1_18?crid=1T4M9FM3UCAXM&keywo)

Imagen 8. Horticus. (2018). From <https://www.horticusliving.com/>

Imagen 9. GrowBox. (2016). From <https://www.opcomfarm.com/newproduct.php?Item=7&id=449>

Imagen 10. ONSAST. (2023). From <https://www.amazon.com/dp/B0C5CF7FTS?tag=track-ect-bing-usa-73395-20&linkCode=osi&th=1&psc=1>

Imagen 11. ONSAST. (2023). From <https://www.amazon.com/dp/B0C5CF7FTS?tag=track-ect-bing-usa-73395-20&linkCode=osi&th=1&psc=1>

Imagen 12. FarmStand. (2012). From <https://www.lettucegrow.com/>

Imagen 13. BountyBasic. (2005). From <https://aerogarden.com/gardens/bounty-family/bounty-basic.html>

Imagen 14. Lilo Edition. (2013). From <https://es.pretapousser.com/collections/jardins-interieur/products/lilo-edition>

Imagen 15. Copilot | Designer. Horticultura y sociedad (2023). From <https://www.bing.com/images/create/horticultura-y-sociedad/1-665f9350f3ac4ed2b122fb9e54d81750?FORM=GENCRE>

Imagen 16. St Albert Greenhouses. (2011). From <https://www.yelp.ca/biz/st-albert-greenhouses-st-albert>

Imagen 17. Agro Sustentable. (2023). From [https://rafaeladigital.com/noticias/agro-sustentable-una-mirada-sobre-las-proyecciones-de-siembra-a-30-anos/?feed\\_id=1698](https://rafaeladigital.com/noticias/agro-sustentable-una-mirada-sobre-las-proyecciones-de-siembra-a-30-anos/?feed_id=1698)

Imagen 18. Plakativ. (2015). From <https://design-milk.com/plakativ-wall-mounted-modular-shelving-system/>

Imagen 19. Cubicus Blue. (2008). From <https://www.naefusa.com/products/cubicus-blue>

Imagen 20. Wird online. (2020). From <https://newsroom.iza.org/de/archive/opinion/wird-online-lernen-zum-neuen-standard/>

Imagen 21. Teletrabajo en Ecuador. (2023). From <https://www.eluniverso.com/noticias/informes/solo-107-personas-hacen-teletrabajo-en-ecuador-al-terminar-el-2022-ano-que-empezo-con-2500-contratados-con-esa-modalidad-nota/>

Imagen 22. Butyl Cellosolve. (2019). From <https://www.envirofluid.com/butyl-cellosolve-an-unknown-contributor-to-mining-water-pollution/>

Imagen 23. Miaomiao Live Organic. (2014). From <https://www.behance.net/gallery/16478137/Miaomiao-green-the-gray-urban-life>

Imagen 24. Urban Vertical Garden. (2012). From <https://www.kickstarter.com/projects/1627079510/urbio-vertical-garden>

Imagen 25. Miaomiao Live Organic. (2014). From <https://www.behance.net/gallery/16478137/Miaomiao-green-the-gray-urban-life>

Imagen 26. Triangle Wall Mounted Plant Pot. (2020). From <https://www.pinterest.co.uk/pin/288441551139124671/>

*Imagen 27. Heather Levine Ceramic. (2013). From <https://loveforclay.tumblr.com/post/29427228166/heather-levine-ceramic>*

*Imagen 28. Mr. Stacky. (2023). From <https://lifeandagri.com/stackable-flower-pot-tower/>*

*Imagen 29. LeGrow. (2020). From <https://legrow.co/collections/home-decor>*

*Imagen 30. BMW Gen5 powertrain. (2024). From <https://www.press.bmwgroup.com/global/photo/detail/P90422854/bmw-gen5-powertrain-for-bmw-ix-06/2021>*