

Dr. Francisco Javier Soria López

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Edificio S

Periodo: 20 de mayo del 2019 al 20 de diciembre del 2019

Proyecto: Mejora de los Talleres de Diseño Industrial.

Clave: XCAD000107

Responsable del Proyecto: Sergio Tonatihu Funes Fonseca

Asesor Interno: Enrique Bonilla Rodríguez

Miguel Ángel Gutiérrez Sánchez

Matrícula: 21 42 04 26 91

Licenciatura: Diseño Industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Contacto:

Cel.: 55 44 65 26 35

Correo electrónico: industrialmiguelangel@gmail.com

Introducción

En nuestra casa abierta al tiempo contamos con nuevas instalaciones para la carrera de Diseño Industrial, lo que nos da la entrada al desarrollo de nuevo mobiliario para un mejor aprovechamiento de los espacios recién adquiridos para y por nosotros los alumnos.

En este reporte se pretende dar a conocer el trabajo realizado en conjunto con el D.I. Sergio Funes Fonseca en el desarrollo de mobiliario para nuestra casa de estudios, de forma que se comprenda el reto planteado y cuál es a nuestro parecer la solución más acertada.

Objetivos

El objetivo general de este proyecto de servicio social es:

El desarrollo de mobiliario para el área de CyAD en la UAM Xochimilco

El objetivo particular de este proyecto de servicio social es:

El diseño de mobiliario de descanso y esparcimiento para los espacios fuera de la nave de Diseño Industrial en la UAM Xochimilco

Actividades realizadas

El problema fue planteado por el asesor de servicio social, el D.I. Sergio Funes, como una falta de mobiliario de descanso y esparcimiento en los espacios dentro y fuera de la nave de diseño industrial. Siendo seleccionado el desarrollo de mobiliario para exterior. ([Anexo 0](#))

Trabajamos en conjunto con el D.I. en el análisis de los muebles existentes en el mercado (análogos) y también en el desarrollo de propuestas posibles para dicho mobiliario, que posteriormente se analizaron para tener una idea más clara de cómo debería ser nuestro mueblaje. ([Anexo 1.1 y 1.2](#))

Se concluyó que lo ideal para los tiempos de producción y los costos, es considerar la modulación del objeto y que sea de un tamaño reducido, siendo así el banco individual, de entre las diferentes propuestas, la elección más apropiada, con la posibilidad de ser ampliado, por medio de la unión de varios módulos (bancos) en piezas de mobiliario más apropiadas para los espacios de diferentes tamaños que existen en nuestra universidad.

Con la idea de que el aprovechamiento de los espacios fuera de maneras poco convencionales a fin de explotar la creatividad de nuestros compañeros y permitir un apropiamiento del área a intervenir, se eliminó la forma cuadrada o rectangular básica de la mayoría de los diseños que existen en el mercado y que suelen ser lo primero que nos viene a la mente cuando pensamos en una pieza de mobiliario. Tomando como punto de partida las diferentes figuras geométricas y los sólidos platónicos se pudo romper fácilmente con la forma del paralelogramo antes

mencionada, sin embargo, resaltaban demasiado los vértices y aristas de las figuras.

Como solución a lo anterior, al buscar una forma más orgánica en nuestro banco se tomaron como base diferentes frutas, siendo la mandarina la que más se adecuaba a la forma deseada.

Buscando la manera de darle más resistencia a la estructura se combinó con la catenaria, que en conjunto con la mandarina nos dio una forma de esferoide oblato, similar a la tierra, pero con los polos planos. ([Anexo 2](#))

Contrastando datos funcionales de los movimientos para la posición de sentado y parado con autores como Rene Cailliet (1) e información antropométrica de diferentes autores como Enrique Bonilla (2) y Rosalio Ávila Chaurand (3) se tomaron las medidas generales de 40 cm de altura y un área de 40cm por 40 cm para el asiento. Obteniendo con ello el parámetro mínimo como volumen básico para poder trabajar en nuestro banco.

Analizando los materiales y acabados más apropiados para exterior consideramos el cemento, la madera con acabado para exterior, los aceros al carbono con acabado para exterior, aceros inoxidable, diferentes polímeros, cantera y otras piedras.

El material elegido por su durabilidad y facilidad de trabajo fue el cemento con un alma de varilla, que nos permitiría unir los módulos del banco previamente fabricados. Uno de los inconvenientes del cemento es su peso, lo que dificulta su movilidad una vez ensamblado. Y también al quedar zonas muy delgadas es donde

se hace evidente la necesidad de la varilla para dar una mayor resistencia a la estructura.

Más adelante se buscó la modulación de las partes de dicho banco para poder facilitar la producción y mejorar el aprovechamiento del material aún más, de tal forma que con sólo una o dos piezas que se fabricasen nos permitiera armar tanto la estructura como el espacio propio del asiento. Esto se logró con la mezcla de la mandarina dentro de un triángulo, siendo cortada la mandarina por fuera y con un hexágono en las partes planas para poder hacer la división y posterior unión de las piezas que formarán nuestro banco. ([anexo 3](#))

La división de los módulos nos dio como resultado sólo dos de ellos, uno con forma de C que forma las patas del banco y el segundo con forma hexagonal, siendo el asiento y la base de este. Para poder tener nuestro banco completo es necesario fabricar 3 módulos en C y dos módulos hexagonales. ([Anexo 4](#))

El proceso de modelado es el siguiente:

Para obtener la forma base nos apoyamos en el proceso de modelado con plastilina, dada su facilidad de trabajo, realizando unos Morfogramas en 3D de las ideas y al final generando una sucesión de formas que nos llevaron a nuestra propuesta final. ([Ver anexo 2](#))

Tras obtener la forma, se procedió a modelarla en 3D por computadora con Solid Works por medio de la revolución de una curva, para tener una idea más clara de cómo se podría llevar a cabo el proceso de fabricación se realizaron cortes para la modulación y modificaciones como el ahuecamiento de la estructura por aprovechamiento de material y se procedió a modelarla en Rhinoceros que nos

permite una mayor libertad en el diseño de formas orgánicas para poder imprimirla en 3D, se aproximaron los planos con vistas generales de objeto debido a la forma no definida por medidas específicas, más bien por la intersección de dos sólidos.

(Anexo 5)

Se realizaron los desarrollos del banco para poder imprimirlos en plotter a escala real (escantillón) y hacer el primer modelo con cartón que nos diera la forma aproximada. También se realizaron planos de vistas generales para apoyarnos en dicho proceso de fabricación. (Anexo 6)

Se realizó el primer modelo del módulo C en cartón. El proceso que se siguió para la fabricación es el siguiente:

Con los desarrollos impresos a tamaño real y los planos con vistas generales (ver anexo 6) se procedió a trasladar a cartón la cara exterior del módulo y se realizó una costilla con una curvatura aproximada a la obtenida con el modelado por computadora, se procedió a reforzar la zona más delgada con tiras adicionales de carón y luego sobre la cara exterior, en su parte interna a la curva, se añadieron unos refuerzos para la cara interna del módulo, que a su vez nos permiten separar de forma regular las caras internas y externas en las puntas de la C, con lo anterior logrado se procedió a trasladar a cartón la cara interior del módulo y a unirla a lo ya previamente ensamblado. Como siguiente paso se procedió a unir las superficies obtenidas y ensambladas con tiras de papel y pegamento blanco 850, para que se lograra una superficie uniforme en todo el modelo de carón.

Por último, procedimos a pintar el módulo con dos capas de primer gris para simular el material elegido. (Anexo 7)

Este proceso antes mencionado es el resultado de ensayo y error en la fabricación de varios prototipos en cartón, en su mayoría el problema fue la resistencia en la región media de la C, de ahí que se tomara la decisión de reforzar con varilla la estructura, además de que nos permite dar mayor integridad a una pieza hueca.

Analizando las fuerzas a las que es sometido nuestro modelo nos dimos cuenta de que, en esta sección antes mencionada, en el centro de la C, tenemos dos fuerzas actuando, en la parte interna a la curva tenemos una fuerza de compresión y por la cara externa tenemos una fuerza de tensión. En el primer caso el concreto no tiene problema en soportarlo, el problema es en la cara externa, el concreto no soporta las cargas en tensión, de ahí que sea necesaria la varilla, que soporta esta carga con facilidad. ([Anexo 8](#))

Lo anterior nos da la razón por la cual la mayoría de los objetos fabricados en concreto suelen ser sólidos completos, cubos o formas más irregulares, como las vistas en los análogos, pero todas sólidas, aprovechando la fortaleza principal del material, pero a su vez haciéndolas mucho más pesadas que con una forma hueca.

El proceso que recomendamos para la fabricación del módulo en cemento es:

1. Fabricar el molde del módulo C con fibra de vidrio
2. Fabricar una guía para doblar la varilla
3. Fabricar un módulo hexagonal
4. Fabricar el molde para nuestro módulo hexagonal

5. Doblar la varilla y ponerla dentro del molde C agarrada con alambre en los extremos (la varilla debe quedar con las puntas saliendo 10 cm del molde)
6. Preparar la mezcla de cemento, arena y grava previamente tamizados
7. Vaciar la mezcla en el molde C
8. Esperar a que se seque el cemento
9. Desmoldar el módulo C
10. Repetir los pasos del 5 al 9 un total de 3 veces (de manera opcional se pueden fabricar tres moldes para el módulo C y vaciar los tres al mismo tiempo)
11. Poner los módulos C dentro del molde hexagonal y hacer el vaciado, (se recomienda amarrar las varillas del otro extremo para evitar que se caigan)
12. Esperar a que seque
13. Desmoldar
14. Poner el molde hexagonal en la sección faltante y hacer el vaciado
15. Esperar a que seque
16. Desmoldar
17. Dar una mano con brocha de sellador 5 x 1

Durante el transcurso del proceso de modelado y posterior análisis nos dimos cuenta de que es posible realizar el banco con un solo módulo en lugar de con dos, debido a que el módulo hexagonal nos permite dividirlo de forma simétrica para cada una de las tres partes que conformarían nuestro mobiliario. [\(Anexo 9\)](#)

Metas alcanzadas

Se logró una aproximación replicable para la fabricación de una forma compleja obtenida por computadora.

Se analizó el problema y se logró dar una solución realista al planteamiento del problema sin caer en formas demasiado complejas, quizás de forma innecesaria

Resultados y conclusiones

Con el presente trabajo se sentó la base para poder realizar la producción de los bancos para nuestra casa de estudios, de forma que sea posible la fabricación de dicho mobiliario de manera masiva o industrializada en un futuro próximo.

Recomendaciones

El análisis presentado en este documento pretende ser un parteaguas para aquellos que deseen realizar el mobiliario aquí planteado, esperando sea de utilidad.

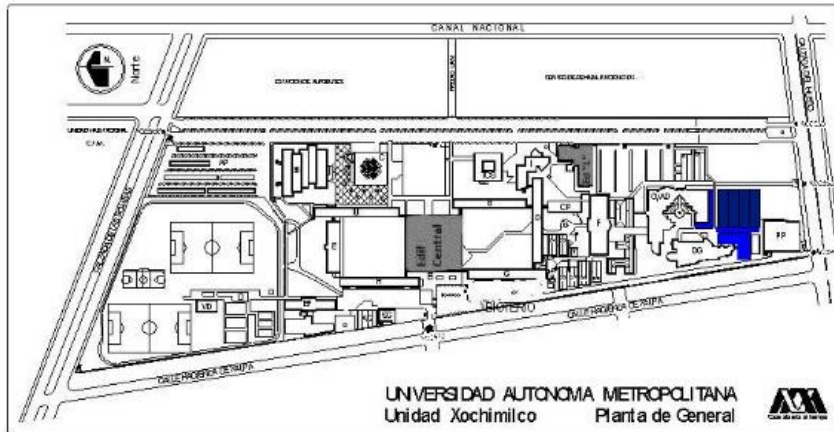
Bibliografía y/o Referencias Electrónicas

1. **Rene, Cailliet.** *Anatomía Funcional, Biomecánica.* s.l. : Marbán, 2005. 8471014939, 9788471014931.
2. **Enrique, Bonilla.** Antropometría de población de la Ciudad de México. *Issuu.com.* [En línea] 23 de Febrero de 2014. https://issuu.com/bono33/docs/base_de_datos_antropometria.
3. **Ávila Chaurand, Rosalío, Prado León, Lilia Roselia y González Muñoz, Elvia Luz.** *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana.* Guadalajara : Universidad de Guadalajara, 2007. 978-970-27-1193-3.

Anexo 1: ANALOGOS

Anexos:

Anexo 0:



Área de la UAM
Xochimilco a
intervenir: Edificio
S y alrededores
inmediatos

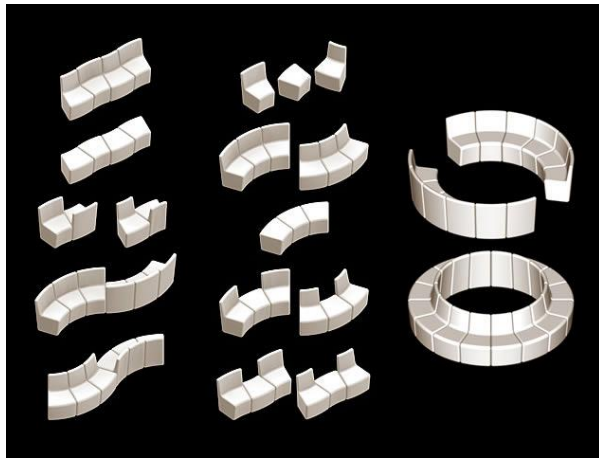
Anexo 1.1: ANALOGOS



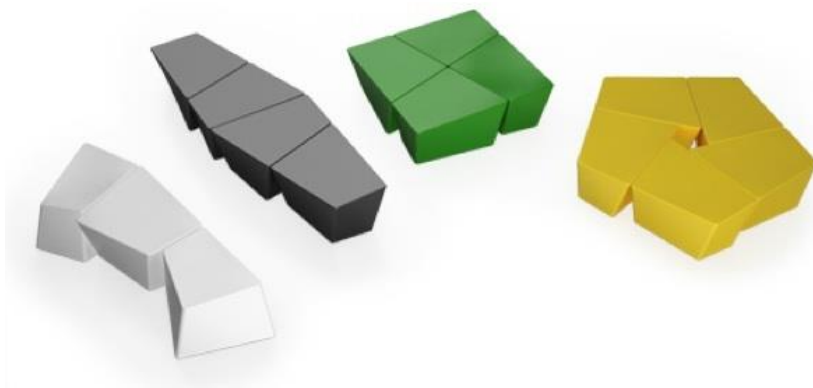
Banco de espera
Medical Expo



Banco Dove
MagoUrban



Apropiación de
espacios
Banco Dove (3
módulos
diferentes)
MagoUrban



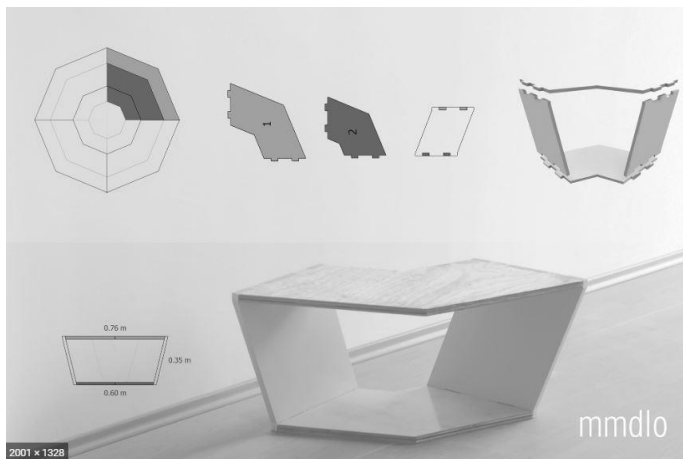
Banco Modular
CH
Itoki



Banco Poupées
MagoUrban



Apropiación de
espacios
Alexander
Lotersztain
Derlot Editions

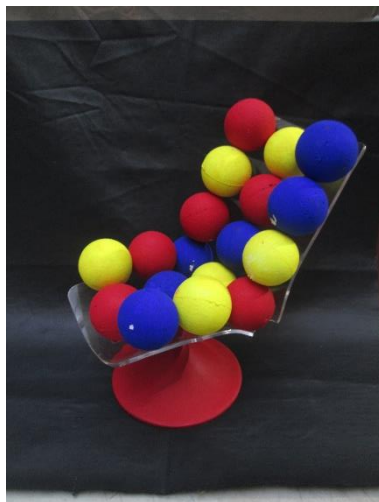


Mobiliario
modular
XYZ 3D Estudio



Packman
Cho Hyung Suk

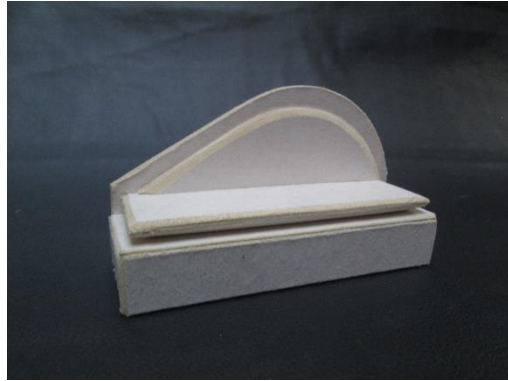
Anexo 1.2: PROPUESTAS



Silla POP
Propuesta con
polímeros
sintéticos



Propuesta de
banca y mesa con
herrera

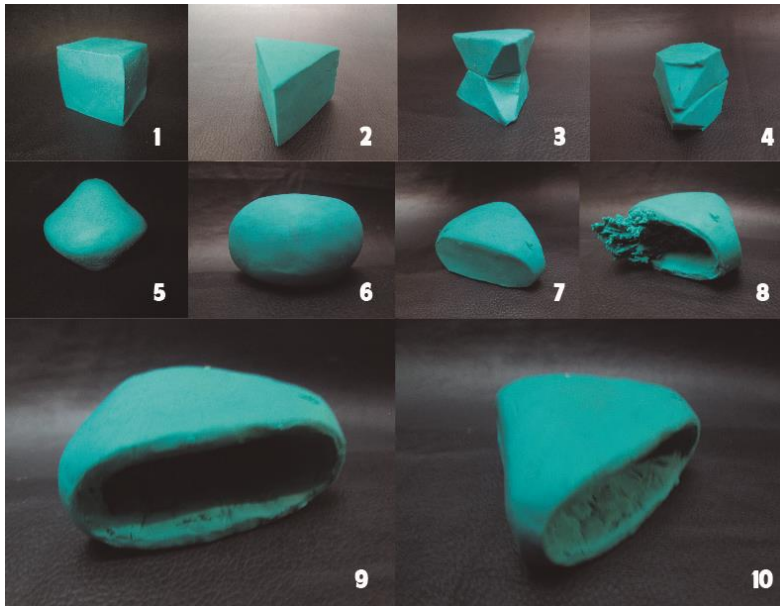


Propuesta de
banca de
concreto



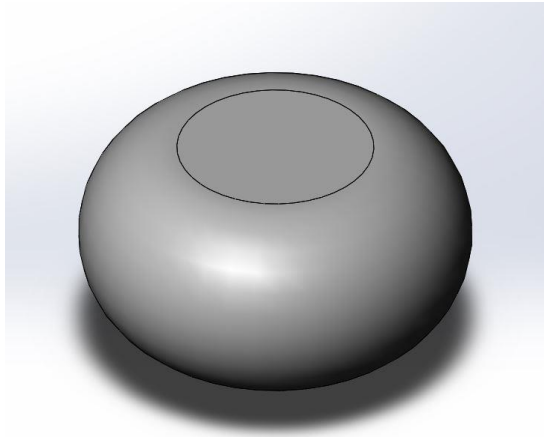
Propuesta de
banco estilo
industrial con
perfil de 1" y
madera de pino

Anexo 2: MORFOGRAMAS EN 3D CON PLASTILINA

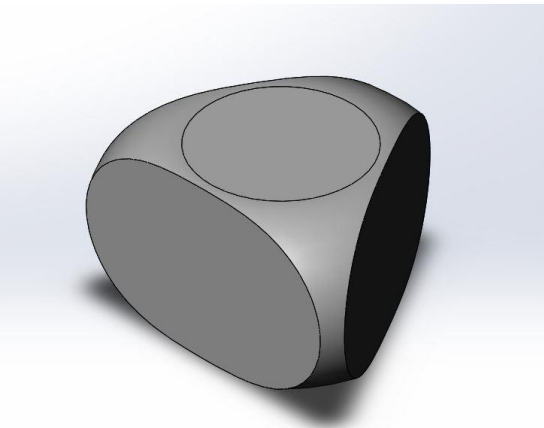


Secuencia de
formas que nos
llevaron a la
forma final

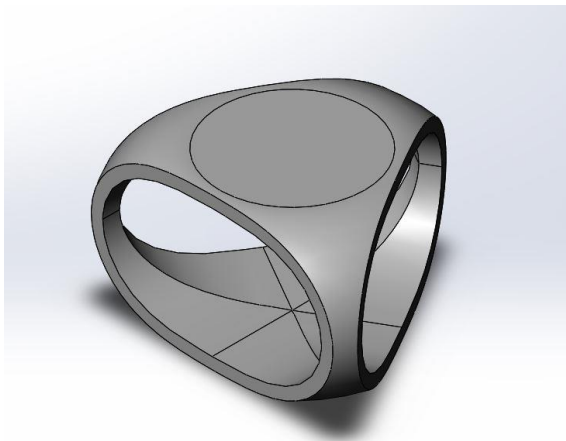
Anexo 3 : MODELADO EN SOLID



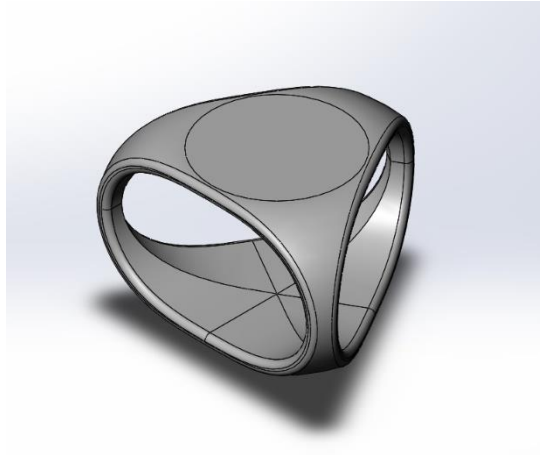
Forma
simplificada de la
mandarina



Mandarina
recortada por el
triángulo (base
del tetraedro)



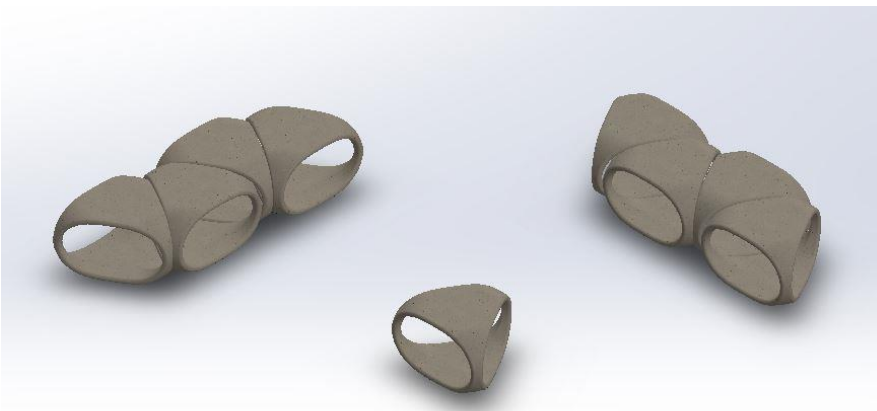
Ahuecado, pero
con algunos
bordes filosos que
fácilmente
podrían dañarse



Quitamos bordes
filosos

FIGURA

TERMINADA

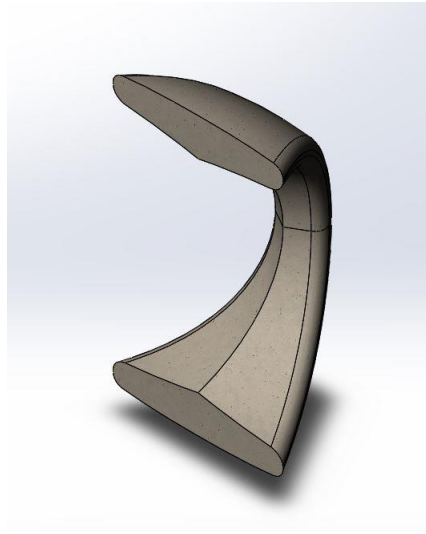


Aprovechamiento
de espacio con
nuestra propuesta

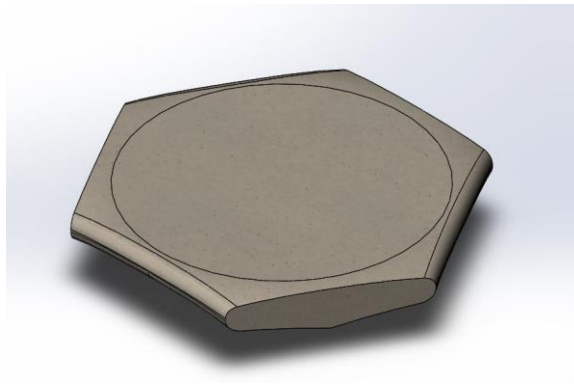


Aprovechamiento
de espacio con
nuestra propuesta

Anexo 4: DIVISIÓN DE LOS MÓDULOS



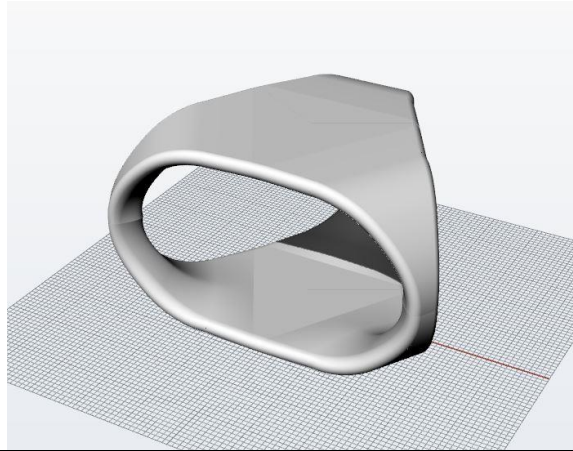
Módulo C



Módulo
Hexagonal

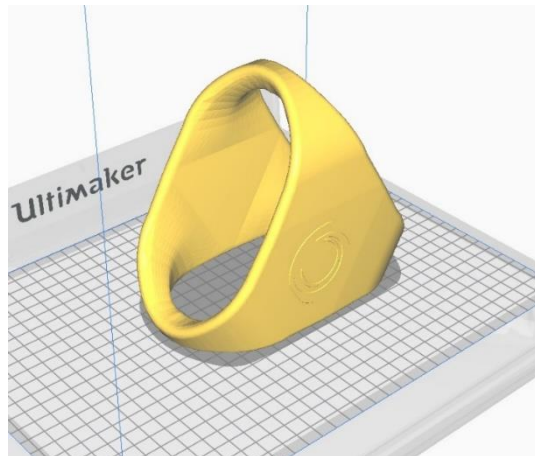


Explosivo de
nuestra propuesta

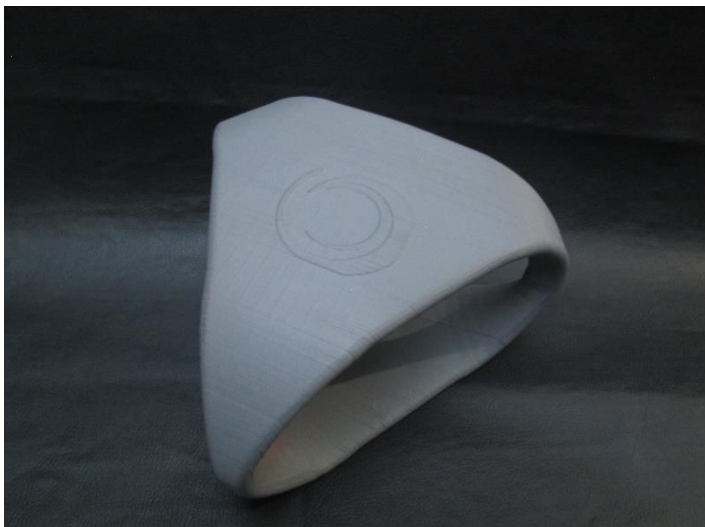


Propuesta final
modelada en
Rhino

Anexo 5: IMPRESIÓN 3D



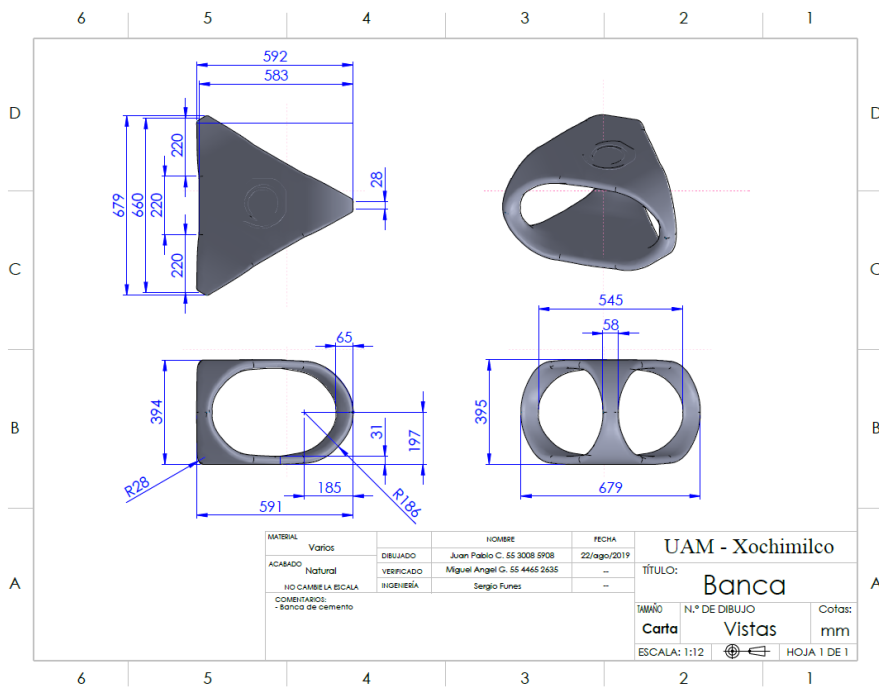
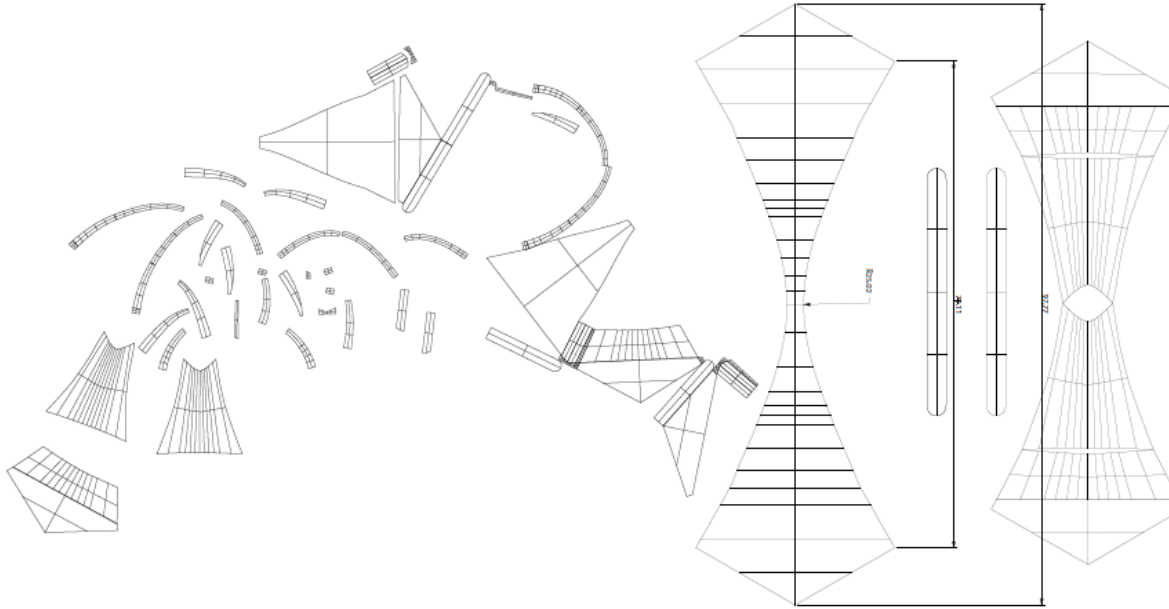
Orientación de
impresión para
nuestro modelo



Impresión 3D de
nuestro modelo

Anexo 6: PLANOS

Desarrollos en plano para impresión en ploter a escala 1:1



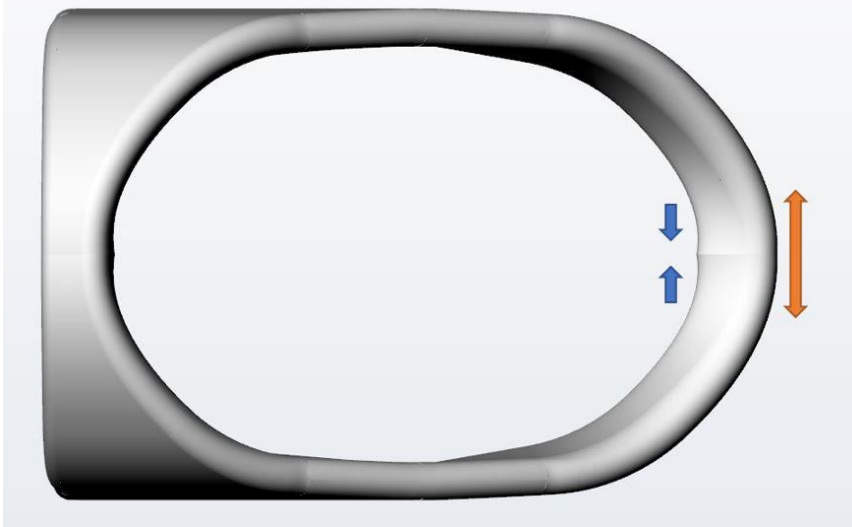
Planos con vistas
generales

Anexo 7: FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE MODELADO EN CARTÓN



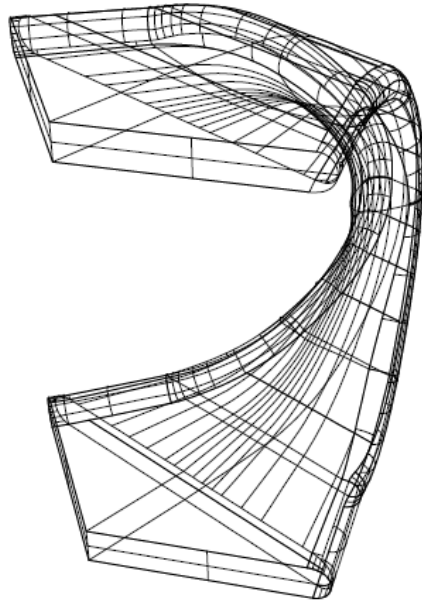
Modelo en cartón

Anexo 8: ANALISIS DE FUERZAS



Análisis de
fuerzas:
En azul tenemos
las fuerzas de
compresión y en
rojo las fuerzas
en tensión

Anexo 9: PROPUESTA DE MODULO UNICO



Módulo único
para la
fabricación del
banco