



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**DISEÑO DE MOBILIARIO PARAMÉTRICO ENFOCADO
EN LAS NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTO**

AUTOR: WILLIAM FERNANDO ROLDÁN BACUILIMA

DIRECTORA: ARQ. JOANNA PRISCILA JARA ALVEAR

CUENCA – ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

DISEÑO DE MOBILIARIO PARAMÉTRICO ENFOCADO EN LAS
NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTO**

AUTOR: WILLIAM FERNANDO ROLDÁN BACUILIMA

DIRECTOR: ARQ. JOANNA PRISCILA JARA ALVEAR

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

William Fernando Roldán Bacuilima portador de la cédula de ciudadanía N° **0106497621**. Declaro ser autor de la obra: “**Diseño de mobiliario paramétrico enfocado en las necesidades de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Católica de Cuenca**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **8 de agosto de 2022**



F:
William Fernando Roldán Bacuilima

Certificación

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de ARQUITECTO con título: **“Diseño de mobiliario paramétrico enfocado en las necesidades de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Católica de Cuenca”** ha sido elaborado por el Sr. **William Fernando Roldán Bacuilima**, mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.
Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



F:
Arq. Joanna Priscila Jara Alvear

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a Dios, por darme la oportunidad de poder vivir esta experiencia en mi vida.

A mis seres queridos, quienes estuvieron desde el principio apoyándome en todo, especialmente a mis padres Jaime y Blanca, que son una parte fundamental en mi vida ya que sin su apoyo no hubiera sido posible lograr esta meta.

A Paola Quinde por expresarme todo su apoyo incondicional en el transcurso de este periodo de estudio. Finalmente, a mis amigos que he obtenido durante mi vida estudiantil gracias, Freddy Illescas, Henry Tenesaca, Adrián Tenecela, Lizbeth Farfán y Katherine Parra, con quienes compartimos alegrías y sobre todo una amistad verdadera. Y a todos quienes me apoyaron para culminar esta meta.

Agradecimientos

Mi agradecimiento está dedicado a Dios, por permitirme compartir este logro con mi familia y mis amigos.

A la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción por la formación académica que me han brindado, a los docentes de calidad que me han ofrecido sus conocimientos durante todo el periodo estudiantil, en especial a mi tutora la Arq. Jhohana Jara, por el apoyo brindado para poder culminar esta investigación.

Finalmente, a mis amistades y compañeros quienes han sido parte de mi formación como profesional.

Gracias a todos ustedes.

La Unidad Académica e Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, al ser una de las instituciones que abarca cinco carreras como Ing. Civil, Ing. Ambiental, Ing. Eléctrica, Ing. Industrial y Arquitectura con más de mil alumnos en un solo espacio, carece de mobiliario donde los estudiantes puedan cumplir con la realización todas sus actividades, ya sea en espacios comunes o de trabajo, por lo que se ha visto la necesidad de ejecutar un conjunto de mobiliario multiuso enfocado en el diseño paramétrico y sistema modular para solventar con todas sus necesidades, teniendo en consideración el bajo impacto ambiental en su fabricación. Existe espacios de trabajo como las aulas o salas de dibujo, que presenta varios inconvenientes en el mobiliario, la falta de ergonomía, insuficiencia del análisis antropométrico, problemas musculoesqueléticos por malas posturas y carencia de mantenimiento son unos de ellos, es por ello, que la presente investigación da como resultado, el diseño de una silla, mesa y banca donde ejerza criterios paramétricos contemplando su estructura, materialidad y diseño. Basado en una metodología cuantitativa que, a través de la recopilación de información realizado por encuestas, se extrae las necesidades de los estudiantes.

Palabras clave: mobiliario paramétrico, Universidad Católica de Cuenca, necesidades, Rhinoceros 3D, planchas Mdf

Abstract

The Academic Department of Engineering, Industry, and Construction of the Catholic University of Cuenca, is one of the institutions that include five-degree programs: Civil Engineering, Environmental Engineering, Electrical Engineering, Industrial Engineering, and Architecture with more than a thousand students in a single space, need furniture where students can develop all their activities, either in common spaces or work, so it has been necessary to execute a set of multipurpose furniture focused on parametric design and modular system to meet all their needs, considering the low environmental impact in its manufacturing. Work spaces such as classrooms or drawing rooms have several drawbacks in the furniture; the lack of ergonomics, insufficient anthropometric analysis, musculoskeletal problems resulting from poor posture, and inadequate maintenance are some of them. Therefore, this research yields as a result the design of a chair, table, and bench where it meets parametric criteria, contemplating its structure, materiality, and design. Based on a quantitative methodology, and collecting the information through surveys, the needs of the students are identified.

Keywords: parametric furniture, Catholic University of Cuenca, needs, Rhinoceros 3D, MDF panels.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Resumen	III
Abstract	IV
Índice de contenidos	V
Índice de figuras	VIII
Índice de tablas	XI
Introducción	XII
Problemática	XIV
Objetivos	XVII
Justificación	XVIII
1 Marco teórico	1
1.1 Mobiliario	1
1.1.1 Definición	1
1.1.2 Historia	1
1.1.3 Línea de tiempo	2
1.2 Diseño paramétrico	11
1.2.1 Concepto	11
1.2.2 Historia	11
1.2.3 Parámetro	12
1.2.4 Parametrización	12

1.2.5	Proceso para el diseño paramétrico	12
1.2.6	Grasshopper	15
1.2.7	Ventajas	21
1.2.8	Dificultades del diseño paramétrico	22
1.3	Ergonomía	22
1.4	Antropometría	23
1.4.1	Tabla de medidas antropométricas de hombres y mujeres Cuencanos.	23
1.5	Análisis de Referentes	28
1.5.1	Por su Materialidad	28
1.5.2	Por su Uso	37
1.5.3	Escolar	40
1.5.4	Espacio publico	42
1.6	Resumen del capítulo 1	44
2	Diagnostico del sitio	45
2.1	Ubicación	45
2.1.1	Análisis Macro y micro	45
2.2	Análisis Espacios	45
2.3	Metodología para la fabricación de mobiliario.	50
2.3.1	Etapas preliminar y elaboración de programa de necesidades.	50
2.3.2	Modelo de Encuesta	50
2.4	Calculo	52
2.5	Resultados de encuesta	54
2.6	Etapas de Proceso de diseño mediante criterios	60
2.6.1	De diseño	60
2.6.2	Sobre el lenguaje de programación	60
2.6.3	Ergonómico	60
2.6.4	Antropométrico	61
2.6.5	Estético	63
2.6.6	Materialidad	63
2.6.7	Estructura	63
2.6.8	Terminados	64
3	Propuesta	65
3.1	Área de intervención	65

3.1.1	Abstracción de idea	66
3.1.2	Condiciones geométricas	66
3.1.3	Programación del proceso	68
3.1.4	Resultados	69
3.2	Desmontaje de piezas	71
3.2.1	Mesa	72
3.2.2	Silla	72
3.2.3	Banca	73
3.3	Documentación técnica	74
3.3.1	Planos	74
3.3.2	Despiece de silla	83
3.3.3	Despiece de la mesa	85
3.3.4	Despiece del banco	90
3.3.5	Presupuesto	93
3.4	Prototipo	96
3.4.1	Silla	96
3.4.2	Mesa	97
3.4.3	Banca	98
	Conclusiones	99
	Recomendaciones	100
	Referencias	101
	Anexos	105

Lista de Figuras

Figura 1.1:	EBih – II en su silla. Fuente: Soriano (2020).	2
Figura 1.2:	Línea de Tiempo del mobiliario. Fuente y elaboración: Propia.	3
Figura 1.3:	Antigüedad.	4
Figura 1.4:	Edad media.	5
Figura 1.5:	Edad moderna.	6
Figura 1.6:	Edad contemporánea I.	7
Figura 1.7:	Edad contemporánea II.	8
Figura 1.8:	Edad contemporánea III.	9
Figura 1.9:	Edad contemporánea IV.	10
Figura 1.10:	Modelo del estadio de Luigi Moretti. Fuente: Astudillo (2018)	11
Figura 1.11:	Proceso general del diseño paramétrico. Fuente: Astudillo (2018)	13
Figura 1.12:	Pasos de un diseño paramétrico. Fuente: Molinare (2011)	14
Figura 1.13:	Pasos de un diseño paramétrico. Fuente: Molinare (2011)	14
Figura 1.14:	Producción digital o acabados del diseño paramétrico. Fuente: Molinare (2011)	15
Figura 1.15:	Lista de parámetros Geometry. Fuente y elaboración: Propia.	16
Figura 1.16:	Lista de parámetros Primitive. Fuente y elaboración: Propia.	16
Figura 1.17:	Parámetro primitive y geometry. Fuente y elaboración: Propia.	20
Figura 1.18:	Componente de plano y círculo. Fuente y elaboración: Propia.	21
Figura 1.19:	Ecuación de grasshoper. Fuente: Cabrera (2018).	21
Figura 1.20:	Silla de mesa de cartón SSEPIA. Fuente: SSEPIA (2021)	28
Figura 1.21:	Silla Cantilever – Cartonlab. Fuente: Cartonlab (2021)	29
Figura 1.22:	Patente Albert L. Jones. Fuente: NORDWERK (2021)	30
Figura 1.23:	Patente Albert L. Jones. Fuente: KARTOX (2021)	31
Figura 1.24:	Imagen de la impresión de mobiliario con residuos plásticos. Fuente: Valencia (2019)	32
Figura 1.25:	Residuos de plástico. Fuente: Valencia (2019)	32

Figura 1.26: RImagen del Parque Hanth de Tesalónica donde se implementa el mobiliario con residuos de plástico. Fuente: Plastics Technology México (2019)	33
Figura 1.27: Imagen de los tableros de HDF Y MDF. Fuente: IMPORQUIVI (2019)	33
Figura 1.28: Imagen de Banco Murena bench, mobiliario que se caracteriza por estar realizado de madera contrachapada de abedul, similar al de MDF Y HDF. Fuente: BaRock (2021)	35
Figura 1.29: Imagen del material OSB. Fuente: IMPORQUIVI (2019)	35
Figura 1.30: Imagen del banco y barandilla ubicada en una grada de 24STUDIO-BIM. Fuente: Benacci (2020)	36
Figura 1.31: Imagen del banco y barandilla, donde se puede observar detalladamente el banco, acompañado de unas barandillas metálicas, para poder unir todas las piezas. Fuente: Benacci (2020)	37
Figura 1.32: Imagen de la propuesta de una cama abatible. Fuente: Vinueza (2008)	38
Figura 1.33: Imagen de la propuesta del closet- estante. Fuente: Vinueza (2008) . .	38
Figura 1.34: Imagen de una mini cocina. Fuente: Vinueza (2008)	39
Figura 1.35: Imagen de escritorio. Fuente: Vinueza (2008)	39
Figura 1.36: Mobiliario de bancas Reef Bench. Fuente: Remy y Veenhuizen (2010) .	40
Figura 1.37: Diseño del Mobiliario urbano campus universidad del Azuay. Fuente: Astudillo (2018)	41
Figura 1.38: Mobiliario urbano Bancapar. Fuente: Gutiérrez (2015)	42
Figura 1.39: Mobiliario urbano en Nueva York. Fuente: Tomás (2012)	43
Figura 2.1: Macro y micro localización. Fuente y elaboración: Propia	45
Figura 2.2: Criterios sobre mobiliario silla Fuente y elaboración propia.	62
Figura 2.3: Criterios sobre mobiliario silla y mesa Fuente y elaboración propia. . .	62
Figura 3.1: Vestíbulo de la primera planta de UAIIC. Fuente y elaboración propia.	66
Figura 3.2: Cuerpo sólido de la mesa. Fuente y elaboración propia.	67
Figura 3.3: Cuerpo sólido de la mesa. Fuente y elaboración propia.	67
Figura 3.4: Perfiles para banca. Fuente y elaboración propia.	68
Figura 3.5: Manipulación del espaciado de piezas de la mesa. Fuente y elaboración propia.	68
Figura 3.6: Manipulación del espaciado de piezas de la silla. Fuente y elaboración propia.	69
Figura 3.7: Manipulación de escala y espaciado del material. Fuente y elaboración propia.	69

Figura 3.8: Proceso y ecuación de la mesa. Fuente y elaboración propia. 70

Figura 3.9: Proceso y ecuación de la silla. Fuente y elaboración propia. 70

Figura 3.10: Proceso y ecuación de la banca. Fuente y elaboración propia. 71

Figura 3.11: Mesa. Fuente y elaboración propia. 72

Figura 3.12: Silla. Fuente y elaboración propia. 72

Figura 3.13: Banca. Fuente y elaboración propia. 73

Lista de Tablas

Tabla 1.1: Imagen sobre cuadro de componentes y sus funciones curvas. Fuente: Migallon (2012)	17
Tabla 1.2: Imagen sobre cuadro de componentes y sus funciones curvas. Fuente: Migallon (2012)	18
Tabla 1.3: Imagen sobre cuadro de nombres y funciones de componentes curvas e intersecciones. Fuente: Migallon (2012)	19
Tabla 1.4: Medidas antropométricas de jóvenes de Cuenca	24
Tabla 1.5: Características de producto de la competencia. Fuente: SSEPIA (2021) .	29
Tabla 1.6: Características de producto de la competencia. Fuente: Fejjnps (2013) .	30
Tabla 1.7: Características de producto de la competencia. Fuente: NORDWERK (2021)	31
Tabla 1.8: Características de producto de la competencia. Fuente: KARTOX (2021)	31
Tabla 1.9: Características del material HDF. Fuente: IMPORQUIVI (2019)	34
Tabla 1.10: Características del material MDF. Fuente: IMPORQUIVI (2019)	34
Tabla 1.11: Dimensiones del material OSB. Fuente: IMPORQUIVI (2019)	36
Tabla 2.1: Número de estudiantes en la Unidad Académica	50
Tabla 2.2: Nombre Tabla	53

Introducción

Permanecer sentado por varias horas en muebles que no cuentan con un diseño ergonómico conlleva a que los estudiantes sufran de daños en su salud, como problemas cardíacos y musculoesqueléticos (Veliz y Escobar, 2020, p. 12).

Los estudiantes universitarios, en base a su formación educativa, permanecen como mínimo ocho horas diarias sentados, ya sea en aulas o en otros ambientes como bibliotecas, área de óseo, centros de comida y áreas sociales, utilizando mobiliarios que generalmente son del mismo modelo y no cumplen con las características apropiadas para facilitar diferentes actividades, como lecturas, tareas, manualidades, exposiciones, investigaciones, descanso y socialización.

En General los parámetros de costo, calidad y eficiencia que presenta el mobiliario de la Universidad Católica de Cuenca corresponden a niveles bajos, pues al momento de adquirir estos bienes muebles no se considera la ergonomía ni lo más importante que son las necesidades de los estudiantes.

Las actividades que realizan los estudiantes de las Unidades Académicas como Derecho, TICS, Medicina, entre otras, son de carácter general, a diferencia de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, en donde además de actividades estándar como exposiciones, lecturas, socialización, óseo se desarrollan otras actividades como la elaboración de planos, la elaboración de maquetas y otros, siendo necesario contar con un mobiliario que sirvan para la diversidad de actividades académicas (Moyano y Zarie, 2018, p. 58).

La presente investigación se encuentra diseñada mediante una metodología cualitativa, a través de la cual se recopila información sobre mobiliario, ergonomía, antropometría y el diseño paramétrico, para después continuar con la etapa de análisis de las necesidades de los estudiantes a través de la aplicación de encuestas y finalmente construir un prototipo de mobiliario.

Los resultados que se obtengan en la presente investigación permitirán a la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, contar con un prototipo de mobiliario acorde a las necesidades de los estudiantes de las carreras de dicha Unidad Académica.

El diseño de mobiliario propuesto en esta investigación se implementa en base a conceptos paramétricos y recopilación de información sobre la historia del mobiliario el mismo, que permita la elaboración de una estructura de mobiliario ergonómico y paramétrico para los estudiantes de la carrera de arquitectura; para ello se ha tomado en consideración el diseño paramétrico que en la actualidad ha tomado mucho realce ya que es un diseño

nuevo que se ha generado principalmente en edificios y muy poco en mobiliario, se ha considerado también el enfoque hacia los sistemas modulares, que permiten que el mobiliario sea desmontado y armado las veces que se desee, finalmente se considera la materialidad o recursos utilizados para que para que no cause un impacto ambiental, tomando en cuenta el cartón como una opción para su materialidad.

Formulación del problema

En el Ecuador existen 58 universidades y 130 institutos técnicos y tecnológicos, cuyo mobiliario es similar en todas las instituciones y no cuentan con las medidas adecuadas para satisfacer las necesidades de comodidad y salud, al no ser ergonómicos se vuelven un factor de riesgo para la salud de los estudiantes, quienes con el tiempo podrían presentar problemas cardiacos y musculoesqueléticos (Veliz y Escobar, 2020).

Aquella cantidad de instituciones ya mencionadas obtienen el mismo diseño de mobiliario, el cual no satisface completamente las necesidades de todos los estudiantes, ya sean de escuelas, colegios y universidades donde sus actividades académicas son muy diferentes. El problema que también es evidente, está en la antropometría de los mismos, ya que niños, adolescentes y jóvenes no tienen la misma estatura.

La interacción que tienen los estudiantes en los espacios comunes o de trabajo ha sido un factor importantísimo ya que otorga una facilidad durante el proceso de aprendizaje, el mismo que se ha venido estudiando durante la década de los noventa hasta la actualidad para facilitar y mejorar aquellos espacios. Como también es importante mencionar el impacto que tiene para los alumnos, que muchas universidades no disponen de estos espacios que sirvan como factores de motivación, socialización, aprendizaje, lectura, entre otros (Yurén, 2016, p.21).

Existe una diferencia muy grande de los espacios comunes o de trabajo de niños escolares de 4 a 12, donde practican actividades como jugar, correr, platicar, comer, estudiar, leer, etc. Con adolescentes de colegio y jóvenes universitarios donde la edad promedio es de 12 a 29 años, en el cual practican otras actividades y es necesario otros espacios.

Existen lugares como las aulas y bibliotecas de las instituciones educativas en donde el mobiliario implementado no se conserva adecuadamente, por lo que los jóvenes que acuden a estos sitios tienen dificultades para llevar a cabo tanto las actividades de socialización como aquellas que son frecuentes en las unidades académicas. Según Yurén (2016), menciona las acciones que se llevan a cabo en los espacios de facultades universitarias son: estudiar, leer, investigar y socializar, muchas de ellas son actividades académicas básicas, sin embargo en la facultad de Arquitectura el mobiliario y los espacios deben ser adecuados a las necesidades de la carrera para que se puedan realizar con facilidad y comodidad, por ejemplo, la impresión y elaboración de planos, maquetaría y exposiciones.

A pesar del avance tecnológico de estas últimas décadas, las universidades del Ecuador no siempre ofrecen espacios y mobiliarios adecuados para relajarse, socializar, comer,

realizar actividades académicas o leer, al contrario, carecen de mobiliarios donde los estudiantes merecen disponer de la necesidad de realizar actividades académicas.

Las universidades tradicionales del Ecuador se caracterizan por aulas con mobiliarios monótonos y áreas fijas separadas por paredes de ladrillo macizo donde prevalecen espacios como escaleras, pasillos, rincones, vestíbulos, patios y jardines, por lo que durante los periodos de exámenes o pruebas dichos espacios son aprovechados al máximo por los estudiantes para realizar las actividades académicas del momento, quienes tienen que acoplarse a la falta de un mobiliario adecuado que satisfaga sus necesidades.

Es importante también mencionar que las universidades e instituciones públicas tanto de educación básica, media y superior son muy similares entre sí debido a la prioridad que siempre han dado al número de estudiantes que pueden ingresar por aula, más que por el confort y salud necesaria. Para que los estudiantes tengan comodidad al realizar las diferentes actividades, es importante obtener conocimientos sobre la ergonomía de cada mobiliario, ya que éste es un factor significativo para evitar problemas cardíacos y musculoesqueléticos (Veliz y Escobar, 2020, p.20).

Delimitación del problema

El desarrollo de esta investigación está dirigido a los estudiantes de la UCACUE, que mantienen un rango de edad de 18- 29 años, por lo que llegan a ser los principales beneficiarios del mobiliario paramétrico enfocado en las necesidades de los estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería Industrial y Construcción, siendo importante conocer la cantidad de estudiantes a fin de poder realizar un diseño favorable para todos.

La falta de mobiliario en espacios comunes, de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, es evidente. Espacios como el vestíbulo, pasillos y áreas de concentración de estudiantes, carecen de un mobiliario donde el estudiante pueda realizar actividades como leer, investigar, exponer y socializar.

Durante todos los ciclos que dura la carrera de Arquitectura, Ingeniería, Civil, Eléctrica y Ambiental se presenta una inconformidad por la carencia de mobiliario en áreas comunes que permite a los estudiantes trabajar en la realización a sus necesidades académicas. Varios de los estudiantes se limitan a usar las instalaciones por falta de cableado para computadoras, inexistencia de mobiliario. Además, según Moyano y Zarie (2018), otro de los principales requerimientos de los estudiantes es disponer de espacios con área verde donde puedan descansar y socializar después de varias horas de trabajo.

No es ajeno para nadie que los estudiantes universitarios pasan la mayor cantidad de tiempo en las universidades incluso en algunos casos más que en sus viviendas, lo cual implica que las condiciones no aptas del mobiliario de las instituciones de educación superior están perjudicando su salud, por ello, es importante realizar un diseño considerando las medidas, materialidad, ergonomía, y sobre todo las necesidades de los estudiantes.

En la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción no existe mobiliario, este problema se viene evidenciando desde hace muchos años atrás. Anteriormente, no muy lejos de 3 años, se utilizaba pupitres que se utilizan en colegios para aulas, pasillos

y vestíbulos donde la aglomeración de estudiantes y falta de mobiliario ergonómico hace que los estudiantes opten por utilizar aquellas bancas para la realización de diferentes actividades, teniendo en sí problemas de comodidad.

Objetivos

Objetivo General:

Proponer un conjunto de mobiliario multiuso, en espacios de trabajo para los estudiantes de la carrera de Arquitectura de la Universidad Católica de Cuenca, enfocado en un diseño paramétrico y un sistema modular con bajo impacto ambiental.

Objetivos Específicos:

- Realizar una recopilación bibliográfica de conceptos y referentes nacionales e internacionales sobre diseño paramétrico y sistemas modulares con bajo impacto ambiental, para determinar las características que influyen en el mismo.
- Analizar e identificar las necesidades de usos de los estudiantes en los espacios comunes de la facultad de Arquitectura a través de una investigación en campo.
- Diseñar un conjunto de mobiliarios para estudiantes, en espacios de trabajo, a través del diseño paramétrico, sistema modular y bajo impacto ambiental.
- Construir el prototipo de uno de los mobiliarios del conjunto.

Justificación

El estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción, consiste simplemente de áreas comunes vacías, donde los estudiantes en tiempos de óseo o de entregas de trabajos no cuentan con el mobiliario para realizar sus actividades académicas (Moyano y Zarie, 2018, p. 22).

Con el diseño de un mobiliario acorde a los requerimientos de los estudiantes se puede llegar a satisfacer las necesidades que tienen al momento de realizar las actividades que están ligadas con la carrera permitiendo a los estudiantes tener una comodidad, sobre todo con la implementación del mobiliario en las áreas comunes que conectan la parte interior del vestíbulo y sus aulas.

Para poder modificar las condiciones actuales es importante que en el diseño del mobiliario paramétrico se tenga en cuenta la aplicación de los materiales y para facilitar el análisis de estudio es necesario realizar una reseña histórica donde se justifique el diseño realizado, además obtener información mediante las encuestas para determinar las necesidades de los estudiantes en cuanto al mobiliario. Finalmente, la conexión que se mantenga con el diseño paramétrico y la ergonomía será uno de los factores principales que caracterizará el diseño del mobiliario.

1.1. Mobiliario

1.1.1. Definición

Es un término utilizado para referirse a elementos que cumplen una función específica en la vida cotidiana de las personas. Según la [RAE \(2022\)](#), define al mobiliario como el conjunto de elementos de decoración de algún espacio en específico como vivienda, escuelas, colegios, universidades, espacios urbanos, etc. Y en cuanto a los muebles, son todos los bienes muebles utilizados para fines esenciales o para decoración de viviendas, oficinas y toda clase de locales.

Es decir, que es una palabra utilizada para la identificación de objetos que cumplen con las necesidades diarias de las personas como son: descansar, estudiar, investigar, óseo, leer, etc. Se encuentran en lugares como urbanos, de trabajo, viviendas, o espacios comunes.

1.1.2. Historia

Al transcurso del tiempo el mobiliario siempre ha sido parte de la experiencia humana. Se comienza a evidenciar desde el Neolítico el mismo que ha sobrevivido restos de mobiliario en forma de pinturas, en un lugar determinado Pompeya, esculturas y ejemplos excavados en las pirámides de Egipto, los mismos, que se encontraron en las tumbas de Ghiordes (actual Turquía). Estas notas rastrean los principales desarrollos, estilos y materiales en el diseño de muebles destacando las características identificables de cada período, los materiales utilizados y mostrando imágenes de algunos de los diseños de muebles más importantes de la historia ([Ortega Castillo, 2018](#)).

Todos estos mobiliarios fueron evidenciados en pirámides de reyes quienes en la época tenían posibilidades de obtener uno o varios de estos mobiliarios. Es decir que anteriormente como el día de hoy, depende mucho de la clase social para obtener un mobiliario personalizado o con la obtención de varios detalles.

Muchos de los textos señalan a la silla como el primer mobiliario más utilizado de la historia, ya que desde el año 4500 a. C. fue fabricada por el babilonio EBih – II, el cual cansado de permanecer varias horas del día sentado en el piso, apoyó su cuerpo en una tabla de madera donde el mismo colocó cuatro patas del mismo material y un respaldo

para descansar su espalda (Soriano, 2020).

Es decir, que el mobiliario aparece a necesidad de cumplir con ciertas actividades del ser humano, el mismo que no se desempeña con las medidas antropométricas y ergonómicas, si no que se efectúa con medidas variadas. Cabe recalcar que al transcurrir el tiempo se ha ido realizando diferentes mobiliarios como para obtener el adecuado, por ello es que las personas que los han utilizado han tratado con diferentes molestias del cuerpo, que hoy en día es indispensable considerar para generar el diseño adecuado.



FIGURA 1.1: EBih – II en su silla. Fuente: Soriano (2020).

En la Figura 1.1 se puede observar a EBhi – II sentado en su silla, creado por la molestia que tenía por permanecer mucho tiempo en el suelo cumpliendo con su trabajo.

Es importante tener en consideración la historia del mobiliario ya que nos ayuda a entender ciertos rasgos y parametros como materialidad, zonificación, modelos y características de cada uno de ellos. Por ello en la siguiente línea de tiempo se describe algunos períodos diferentes en el diseño de muebles y le brinda una descripción general básica, que llega a ser importante para la creación y obtención final de este proyecto a realizar.

También es significativo considerar que el mobiliario es un objeto que nos ayuda a apreciar cómo a idos por cambiando sus culturas al transcurso del tiempo, ya que cada una de estas épocas, recalcan el mismo en este objeto como es el mobiliario.

1.1.3. Línea de tiempo

En esta línea de tiempo se irá describiendo todo el periodo del mobiliario, desde la antigüedad hasta la edad contemporánea donde finaliza con el diseño paramétrico que hoy en día se utiliza, debido a la transformación de la tecnología. Este último diseño se considerará importante para esta investigación, por ello es significativo obtener un criterio avanzado del mismo teniendo en cuenta características, diseños y material.



FIGURA 1.2: Línea de Tiempo del mobiliario. Fuente y elaboración: Propia.

En la imagen 1.2 se interpreta cada periodo del mobiliario, comenzando desde la antigüedad de 3150 a.C. hasta la edad contemporánea que finaliza en el 2015 d.C. con el mobiliario paramétrico. Donde en la siguiente línea de tiempo describe todas las características que interviene en cada periodo, los mismos que se tendrá en cuenta al momento de generar el diseño de este proyecto.

ANTIGÜEDAD

3150 a.C. al 476 d.C.

Egipto

Los muebles que más destacaron en esa época fueron las sillas, sillones, camas, llaveros, felpudos, tocadores, lámparas, mesas y reposapiés de varios tamaños, todos inspirados en las formas de los animales de la época y estaban compuestos por una variedad de especies diferentes de madera.



Silla de Hetepheres (Ortega, 2018)



Silla de la tumba de Tutankamón. (Ortega, 2018)



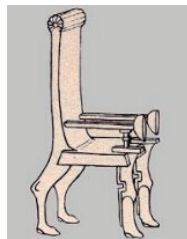
Cama de Hetepheres. (Ortega, 2018)

Grecia

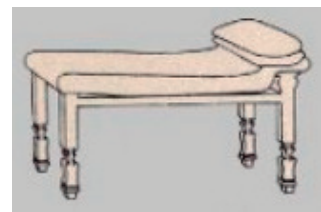
Aquellos mobiliarios presentan características similares a los egipcios, pero a medida que sus conocimientos avanzan a través del tiempo, aparece el mobiliario con las patas curvas y menos pesadas. Donde llegan a fabricar muebles de madera, mármol y piedra, considerando las incrustaciones, de marfil, metales preciosos y maderas finas como el ciprés, pino y cedro colocados sobre las otras que armaban el cuerpo del mobiliario, como detalles principales y estéticos.



Klismos. (Ortega, 2018)



Silla Griega. (Ortega, 2018)



Cama de reposo Kline. (Ortega, 2018)

Roma

El mobiliario Romano se caracteriza principalmente por la pasión que tienen al lujo. Por ello aparecen los muebles de bronce, pero también existen de madera como el roble y sauce, que los utilizan para mesas y armarios. La materialidad como el mármol y piedra, en este entonces lo utilizan para la parte urbana como los coliseos o plazas.



Triclinio Romano: Imus, Medius y Summus (Ortega, 2018)



Mesa de marmol Cartibulum (Ortega, 2018)



Triclinio y escabel romano (Ortega, 2018)

FIGURA 1.3: Antigüedad.

EDAD MEDIA

476 d.C.al 1453 d.C.

Bizantino

Los muebles bizantinos tenían el marfil como principal material de construcción. También se utilizaron láminas de metales preciosos, esmaltes, revestimientos de mosaicos y diseños como arcos de medio punto y columnas estriadas. El mueble más ejemplar es el trono del obispo Maximiliano consistente en una estructura cóncava de madera cubierta con placas de marfil tallado.



Trono de Maximiliano. (Veliz & Escobar, 2020)



Trono de Dagoberto I. (Godfraind, Pender, & Martin, 1998)

Románico

Las sillas románicas se caracterizan por ser asientos de honor, acompañados de tallados extravagantes hechos de pino y nogal. A diferencia de las mesas que se encuentran hechas octogonales y circulares de tablonos aguantados por caballetes. Camas, donde las patas son torneadas con cabezales altos, siempre cubiertas por tapicerías. El arca aparece en esta edad, ya que puede servir de banco mesa o armario, con tapas de forma plana y pocas veces en forma curva.



Silla. (Ortega, 2018)



Mesa. (Ortega, 2018)



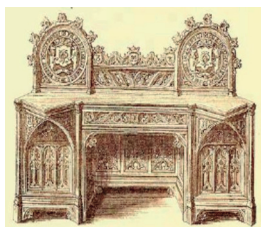
Cama. (Ortega, 2018)



El arca. (Ortega, 2018)

Gótico

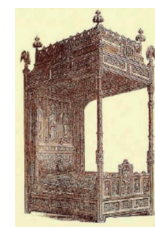
Los muebles de calidad incluyen tallas con motivos religiosos, de fauna y flora, o representaciones heráldicas, todas con influencias abstractas o geométricas.



Aparador. (Ortega, 2018)



Silla. (Ortega, 2018)



Cama estilo gótico. (Ortega, 2018)

FIGURA 1.4: Edad media.

EDAD MODERNA

1500 d.C. al 1850 d.C.

Renacimiento

Con el Renacimiento nació el mueble civil y su importancia creció rápidamente. Los escultores, los únicos artesanos del período gótico, ahora se ayudaban a embellecer muebles de otros artistas, y sus obras se enriquecían con una multitud de procesos decorativos.



Armarío Alemán. (Ortega, 2018)



Cama de Hetepheres. (Ortega, 2018)

Barroco

El barroco aparece como un estilo que busca sistematizar cada uno de sus elementos. Se dice que el barroco tiene miedo al vacío. Está estructurado en torno a una gran cantidad de accesorios y detalles, con el objetivo de ofrecer un resultado perfectamente armonioso y hermoso.



Mesa Boulle. (DISARQ, 2009)



Escritorio Bureau Mazarin. (Ortega, 2018)



Mesa Luis XIII. (Ortega, 2018)

Rococó

Se caracteriza por una reducción en la proporción con el objetivo de adaptar el mobiliario a espacios muy reducidos y acogedores. Podemos decir que las líneas, adornos y estilización son muy intuitivos y se adaptan a las nuevas necesidades y sobre todo a las preferencias del usuario.



Mueble secretario a cilindro. (Veliz & Escobar, 2020)

Neoclasicismo

Estos mobiliarios son simples con patas rectas, poseyéndose de formas circulares o cuadradas, obteniendo características como medallones, molduras corintias las mismas que eran hechas de madera de ébano y la caoba.



Mesa neoclásica. (Veliz & Escobar, 2020)

FIGURA 1.5: Edad moderna.

EDAD
CONTEMPORÁNEA

XIX

1850 d. C al 2015 d. C.

Estilo Isabelino

Este estilo se desarrolló en base a Isabel II, el mobiliario posee características macizas, formas cubicas, molduras gruesas, los terminados eran de carácter zócalo, considerando sus patas torneadas. Los materiales que utilizaban eran de pino, caoba y contrachapados, se aplicaba broce y latón.



Cómoda estilo isabelino. (Ortega, 2018)



Cómoda estilo isabelino. (Ryan McVay, 2021)

Estilo Victoriano

Este estilo considera que fue parte del reinado de la Reina Victoria, el mobiliario se caracterizaba por tener estilos referentes a los anteriores, predominando detalles que decoraban al mueble como figura y adornos. El material que más se utilizaba el caoba, donde con el tiempo fui apareciendo diseños de nogal y satín.



Mesa Boulle. (DISARQ, 2009)



Mesa Luis XIII. (Ortega, 2018)

Movimiento Arts & Crafts

Artes y oficios es lo que significa, y era uno de los movimientos donde apareció William Morris quien impulsó el mismo. Marca un índice importante para llegar a la industrialización, estas se caracterizan por tener técnicas tradicionales, los materiales realizaban la técnica de la imitación como por ejemplo la haya el caoba. Las formas que se construían los muebles eran rectos sencillos y verticales.



Mobiliario morris. (Historia del mueble, 2017)



Cama Red House. Historia del mueble, 2017)

FIGURA 1.6: Edad contemporánea I.

XIX

1850 d. C al 2015 d. C.

Movimiento Art Nouveau

Apareció a finales del siglo XIX, donde el estudio de las proporciones cambió, como también los materiales y por ultimo se fijaban en el entorno de aquel mobiliario. Uno de los empleadores de elementos al mobiliario fue Mackintosh, donde en sus sillas se puede observar un respaldo alto. Donde siempre realizaba mobiliario con originalidad y poniendo



Banca Mackintosh. (Ortega, 2018)



Cama de Hetepheres. (Ortega, 2018)

Movimiento Sezession

Se desarrollo en Austria, donde el precursor de aquel movimiento fue el arquitecto Josef Hoffman, es uno de los diseños que dan lugar a un cambio radical en la construcción de mobiliario considerando el ángulo recto en detalles sencillos. Este dio paso al nacimiento al mobiliario del siglo XX, estilos como son el Buhaus y el Art Decó, mismos que tenían características muy diferentes a los tradicionales.



Silla Sezession
(IS.Desing, 2015)



Silla Sezession. (IS.Desing,
2015)



Mesa Sezession.
(IS.Desing, 2015)



Mobiliario del Movimiento
Sezession. (SYNEDRIASI,
2016)

FIGURA 1.7: Edad contemporánea II.

EDAD
CONTEMPORÁNEA

XX

1850 d. C al 2015 d. C.

Movimiento Bauhaus

Significa casa de la construcción, impulsado por Walter Gropius en 1919, buscando en todos sus diseños la funcionalidad, considerando las medidas correctas de los humanos y sobre todo las necesidades de los mismos. Este movimiento busco dividir a las clases sociales ya que es un tiempo donde todo tenían accesibilidad aquello.



Mobiliario Bauhaus.
(SYNEDRIASI, 2016)

Movimiento Art Déco

Su nombre surge de la Exposición de Artes Decorativas de París, los materiales que se utilizaban eran de maderas no tan comunes, acabados brillantes, considerando el diseño de ángulos y diseños abstractos. Entre los más representativos de estos mobiliarios era Le Corbisier.



Mobiliario Art Déco.
(SYNEDRIASI, 2016)

Mueble Escandinavo

También se lo conoce como Nórdico que nació en Estados Unidos. Mobiliario que tiene como características, el contrachapado, el reposabrazos eran resistentes y continuas, donde vuelven aparecer la madera como tradición en los mobiliarios anteriores, donde es un material muy tradicional.



Mobiliario Escandinavo.
(IS.Desing, 2015)



Sillas donde predomina la madera. (Ortega, 2018)

FIGURA 1.8: Edad contemporánea III.

XX

1850 d. C al 2015 d. C.

Mueble Moderno

Contemplaban la idea de tener uno de los proyectos donde el costo y la adaptación al medio donde la segunda guerra mundial dejó plasmados a todos, eran factores que se buscaban. Lo que les llevo ala fama en el entonces era realizar una silla de plástico reforzada, donde Eames, fue el diseñador pionero de aquello.



Cama de Hetepheres.
(IS.Desing, 2015)

Mobiliario Post - Moderno

Es una de las apariciones, que deja sobrellevar la imaginación y la combinación entre los materiales donde acoge a la alta tecnología y funcionalidad. Abandona en su parte el minimalismo que existía en el racionalismo y permite que domine el ornamentalísimo.



Mobiliario del movimiento pos moderno. (IS.Desing, 2015)

Mobiliario Paramétrico

Este diseño aparece desde los años 1960, donde permite generar diferentes formas basados desde una idea para luego construirlo mediante métodos de creación digital mediante comandos y componentes que derivan de las matemáticas, es decir que se le puede dar un valor para generar diferentes diseños, el material que más utilizado son los pliegos de madera multilaminada, generando así una estética muy reconocible.



Murena bench. (BaRock jewelry, 2021)



Mobiliario urbano Bancapar. (UNL, 2016)

FIGURA 1.9: Edad contemporánea IV.

1.2. Diseño paramétrico

1.2.1. Concepto

El termino se divide en dos palabras, diseño el cual, se determina como un proceso donde el ser humano expresa su creatividad para dar solución a un problema o a una situación con la creación de algún objeto. El siguiente sería paramétrico, es una técnica avanzada de diseño numérico que permite introducir una amplia gama de variables o parámetros, como límites espaciales, volúmenes o temperaturas, en un programa especializado (Rhinceros 7 y el complemento Grasshopper que es el más utilizado) para manipular con algoritmos y así obtener diseños geométricos más complejos, flexibles y originales. (Christodoulou, 2021)

Es decir, que es la abstracción de una idea que se encuentre relacionado con conocimientos geométricos y matemáticos, que mediante el diseño permita la manipulación para la obtención de resultados estables.

1.2.2. Historia

Surge mediante la interpretación de un estadio paramétrico realizado por Luigi Moretti en el año de 1960, gracias a la exposición de Arquitectura Paramétrica en la Duodécima Trienal de Milán. (Moretti 1971).

En la siguiente imagen se puede observar el modelo del estadio de Moretti, donde está formado por diecinueve parámetros relativos.

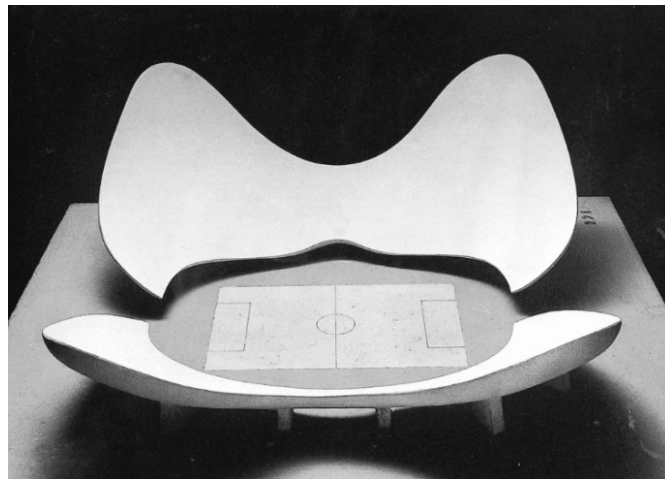


FIGURA 1.10: Modelo del estadio de Luigi Moretti. Fuente: [Astudillo \(2018\)](#)

La palabra paramétrico se origina de las matemáticas y del griego que significa “medir o comparar distancias”, es decir que se enlazan con las ecuaciones matemáticas, las mismas que obtienen una o más variables individuales que se denomina “parámetro”. Los inicios de expresar la geometría en ecuaciones paramétricas se desarrollaron desde la mitad del siglo XIX, entre los que más destacan se encuentra Antonio Gaudí que es uno de los

promotores en el uso de la arquitectura paramétrica (Christodoulou, 2021).

En el mismo periodo la demanda del consumismo en la época de capitalismo, lleva a que muchos de los arquitectos del entonces realizaran nuevos diseños. Por ello según (Patrick Schummacher, 2014), redacta que el día que se proclamó Parametricismo se dio en base a la singularidad y diversidad de una sociedad posfordista heterogénea que reclama una diversidad en la arquitectura y diseño.

Hoy en día la moda, el mobiliario, joyería, accesorios, decoraciones, calzado y el diseño de objetos no se quedan atrás sin ser acoplados a esta nueva era del diseño creado por un ordenador. La diferencia que existe en la actualidad de crear un objeto en cantidades grandes y el de generar personalizaciones masivas, es mucho más relevante este último ya que, el consumidor puede obtener objetos a su medida, gustos y necesidades. El diseño paramétrico tiene la facilidad de generar múltiples productos en base a un solo algoritmo, el mismo que obtiene diferentes parámetros, que cada uno de ellos posee valores donde se los puede cambiar y crear una infinidad de resultados.

1.2.3. Parámetro

Los parámetros se lo definen como una variable que se lo puede cambiar al momento de diseñar el modelo sin tener la necesidad de redibujar ciertos lugares donde se realiza el cambio.

Es decir, que un parámetro es una condición importante en la arquitectura, si se llegara a asociar con el mismo, se categorizaría como un valor numérico, por ejemplo: la altura de una edificación, la cantidad de sombra en un proyecto, la distancia de un punto hacia otro, la cantidad de luz en un render, etc. (Gronda y Veizaga, 2011). Hay que compararlas con la arquitectura para tener una referencia de lo que se está hablando, así fácilmente se podrá entender claramente el mundo del diseño paramétrico.

1.2.4. Parametrización

Es el nuevo estilo que tiene la arquitectura creada por un ordenador, donde se obtiene nuevos diseños urbanos y arquitectónicos complejas y diversas. (Daza, 2014)

La arquitectura paramétrica se basa en tres importantes parámetros:

- Se utiliza herramientas digitales.
- Todos los parámetros se relacionan entre sí.
- Se crea nuevos diseños complejos.

1.2.5. Proceso para el diseño paramétrico

Primeramente, se parte de una idea abstracta, donde se proponen figuras geométricas y matemáticas que sean fáciles de traducirlos a un lenguaje informático. Interpretan las

condiciones que son necesarias para el diseño mediante una prueba con variables denominadas parámetros. Luego de aquello es necesario hacer una programación del proceso que genere una manipulación de los parámetros y así poder llegar a un diseño similar al establecido. Está compuesta por una información infinita ya que cada variación expresa resultado diferente.

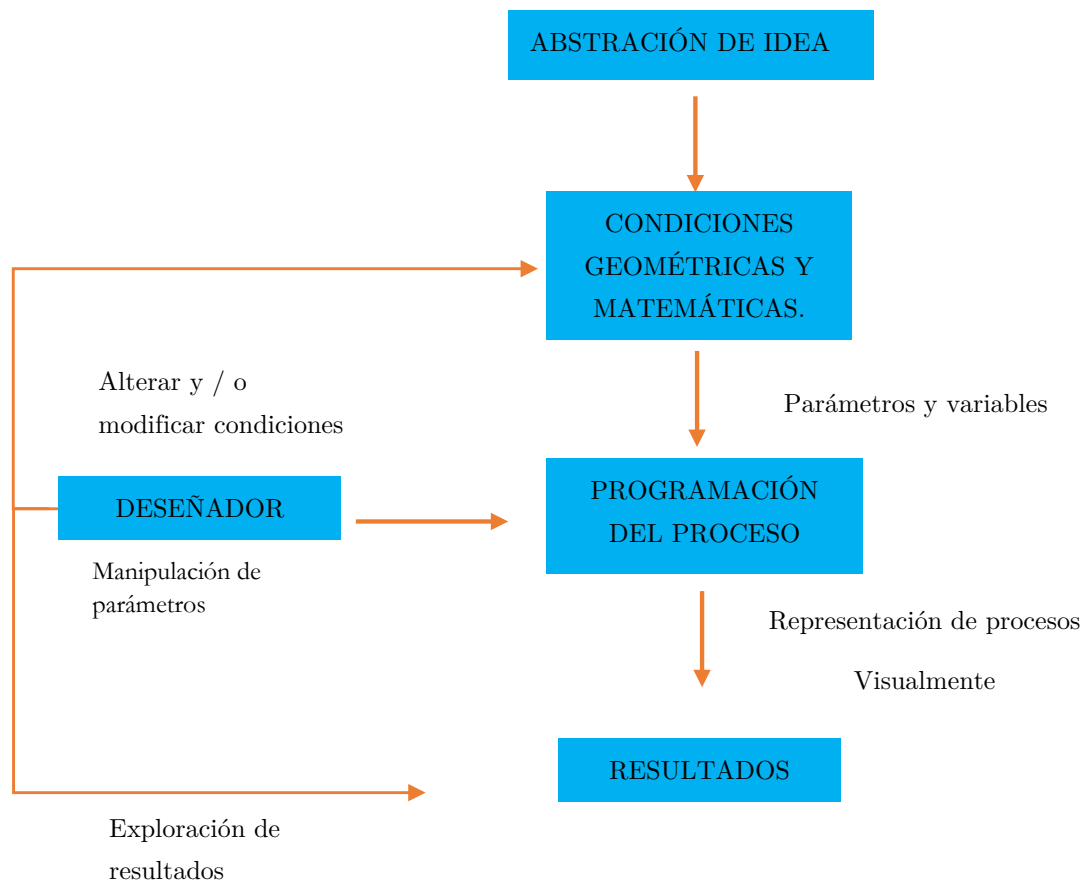


FIGURA 1.11: Proceso general del diseño paramétrico. Fuente: Astudillo (2018)

En la figura 1.11 se puede observar los pasos que se sigue para desarrollar un diseño paramétrico, donde se basa en cuatro ítems importantes, el cual tres de los últimos se encuentran conectados directamente con la manipulación del diseñador y se categorizan como: la abstracción de la idea, las condiciones geométricas y matemáticas que tiene que obtener la idea principal, programación del proceso en el cual se interpreta mediante el programa Rhinoceros, para finalmente mediante una manipulación de variables y parámetros generar el resultado final.

Dentro de estos procedimientos se encuentran los objetivos que se consideran para el proceso del diseño paramétrico, que mediante el grafico 50 se puede entender correctamente sobre qué es lo que trata de mencionar anteriormente, los cuales son:

El primero: se trata de entender que al momento de abstraer una idea y diseñarlo, se obtiene un proceso mas no un resultado directo, por el cual, existe una relación matemática o geométrica con los algoritmos que generan más de un solo resultado.

En la figura 1.12 se puede observar el procedimiento que genera el diseño paramétrico, el cual, mediante una idea de líneas, se genera una superficie la misma que mediante la manipulación de parámetros y componentes se llega a obtener una superficie.



FIGURA 1.12: Pasos de un diseño paramétrico. Fuente: Molinare (2011)

La relación de variables con parámetros: Considerando que existe un proceso mas no una forma definida para llegar al diseño, se establece la posibilidad de realizar la manipulación del proyecto final, por el cual modifica el diseño en tiempo real, permitiendo a que el producto sea eficaz.

En la figura 1.13, se puede observar la penalización ya definida por medio de los componentes y parámetros, el mismo que mediante la manipulación del mismo, se puede obtener una variedad de diseños respectivos para la penalización, según el grafico.

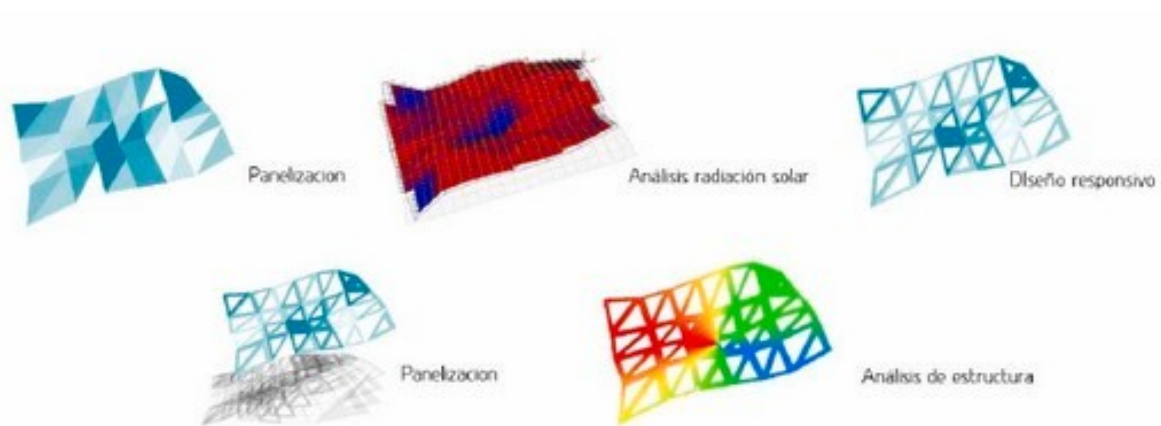


FIGURA 1.13: Pasos de un diseño paramétrico. Fuente: Molinare (2011)

El Resultado: se genera diseños inteligentes y variados, teniendo un criterio que se adapta a todas las formas, es decir si es que se integra otras variables u otros parámetros en el diseño, este fácilmente se adapta, dando solución al problema propuesto.

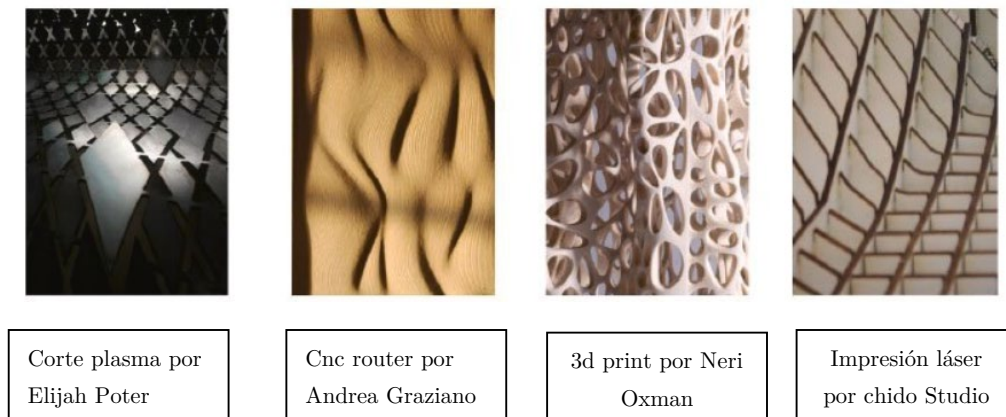


FIGURA 1.14: Producción digital o acabados del diseño paramétrico. Fuente: [Molinare \(2011\)](#)

En la figura 1.14 se describe diferentes tipos de acabados, ya sean mediante el corte plasma, que es un corte a laser potente dichoso de cortar metal, que se maneja en texturas planas, el cnc router está controlado por una computadora que mediante su trayectoria va generando acabados volumétricos, el 3d print realiza las impresiones en 3d como su nombre lo dice, la mayoría se realiza en plástico y por último la impresión láser, que ayuda con los cortes rápidos para cualquier proyecto en diferentes materiales según su espesor.

1.2.6. Grasshopper

Es un plugin que se encuentra dentro del programa Rhinoceros, en español significa saltamontes, se le utiliza básicamente para la creación de algoritmos generativos, que se aplica en cualquier periodo de diseño donde ayuda a crear sistemas generativos dinámicos a partir de datos, variables o parametros. Grasshopper y Rhinoceros trabajan simultáneamente, por lo tanto, si se realiza un cambio en el primero, simultáneamente se proyecta el resultado en ambas plataformas. Nace generalmente como un plugin para Rhinoceros 3D el cual permite a que el diseño genere varias parametros complejos, el mismo que no hace falta tener mucho conocimiento en el programa para poderlo manejar.

1.2.6.1. Parametros

Dentro del plugin de Grasshopper se despliega un menú de parametros que ayudan a generar una ecuación matemática para finalmente obtener el diseño generado por el diseñador. Estos parametros ayudan a generar planos, puntos, círculos en líneas plasma-das anteriormente por el diseñador o simplemente se genera automáticamente optando por estas opciones. Dos de los parametros que se utilizará y nos ayudara a entender el procedimiento de este tema de estudio, es el geometry y primitive, donde cada uno de estos realizan acciones que para el final optar por un diseño optimo.

En la figura 1.15 se puede observar la categoría de los parametros geometry, donde, dentro del mismo, existe 20 acciones que ayudan a generar diferentes figuras geométricas como planos, curvas superficies, etc.



FIGURA 1.15: Lista de parámetros Geometry. Fuente y elaboración: Propia.

En la figura 1.16 se puede observar los parámetros primitive, donde cada uno de ellos, a diferencia del geometry dan valores para modificar las figuras ya realizadas, como por ejemplo se puede dar un valor, un color, tiempo, etc.

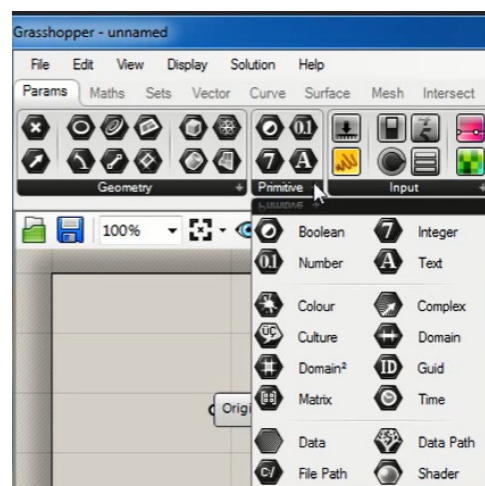





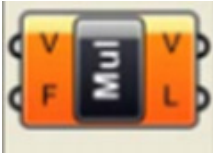
FIGURA 1.16: Lista de parámetros Primitive. Fuente y elaboración: Propia.

1.2.6.2. Componentes

En las siguientes imágenes se describirán los componentes de Grasshopper del grupo Point/ Vector

Tabla 1.1: Imagen sobre cuadro de componentes y sus funciones curvas. Fuente: [Migallon \(2012\)](#)

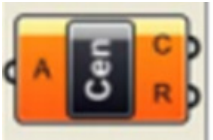
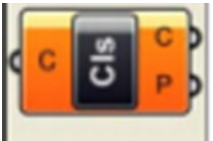
COMPONENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
	vector/point/distance	calcula la distancia ente dos puntos (A y B como entradas)
	vector/point/descompose	descompone ciertas cantidades
	vector/vector/angle	calcula la distancia ente dos puntos (A y B como entradas)
	vector/vector/length	calcula la longitud (amplitud) de un vector
	vector/vector/descompose	descompone un vector con sus componentes
	vector/vector/summation	entrega un vector resultante sumando los componentes del vector 1 con los componentes del vector 2

	vector/vector/vector2pt	crea un vector desde dos puntos definidos
	vector/vector/reverse	invierte el sentido de un vector, manteniendo la misma longitud
	vetor/vector/unit vector	divide todos los componentes por la longitud inversa del vector.
	vetor/vector/multiply	multiplica los componentes del vector por un factor especificado

La tabla 1.2 describe diez de los componentes que se utiliza en el grupo de Point/Vector, donde es importante reconocerlos e identificarlos para la generación del proyecto o diseño. Donde describe básicamente lo que puede generar estos componentes como por ejemplo la aplicación de una distancia entre dos puntos, la descomposición de un elemento, el ángulo de un cuerpo, su longitud, la descomposición de un vector, la sumatoria de vectores, la creación de vectores entre puntos designados, la división de componentes y la multiplicación de los mismos.

En el siguiente cuadro se describe todos los componentes generados por curvaturas. Es decir, la explicación de lo que puede generar un componente de curva. Todo esto permite obtener los conocimientos para obtener el diseño de este proyecto.

Tabla 1.2: Imagen sobre cuadro de componentes y sus funciones curvas. Fuente: [Migallon \(2012\)](#)

COMPONENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
	curve/analysis/center	encuentra el punto central y el radio de arcos y círculos
	curve/analysis/closed	prueba si una curva es cerrada o abierta


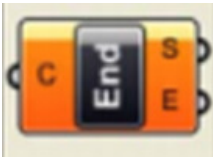



	curve/analysis/closest point	encuentra el punto más cercano de una curva a cualquier otro punto en el espacio
	curve/analysis/end points	extrae los puntos extremos de una curva
	curve/analysis/explode	descompone una curva en sus componentes
	vetor/utility/join curves	une cuantos segmentos de curva sea posible
	vetor/analysis/length	mide la longitud de la curva

Tabla 1.3: Imagen sobre cuadro de nombres y funciones de componentes curvas e intersecciones. Fuente: Migallon (2012)

COMPONENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
	curve/utility/flip	invierte la dirección de una curva con una curva guía opcional
	curve/utility/offset	desplaza una curva con una distancia específica
	curve/utility/fillet	redondea la esquina de una curva con un radio establecido

	<p>curve/utility/project</p>	<p>proyecta una curva en un brep que es un conjunto de superficies unidad como una polisuperficie</p>
	<p>intersect/region/split with brep</p>	<p>divide una curva con uno o mas brips</p>
	<p>intersect/region/trim with brep</p>	<p>recorta una curva con uno o más breps</p>
	<p>intersect/region/trim with region</p>	<p>recorta una curva con uno o más regiones</p>

Dentro de los componentes de curva se encuentran las que se describen en la tabla 1.3, y dentro de los mismos también se encuentra las intersecciones como de región y boolean que significa un valor verdadero o falso.

1.2.6.3. Diferencia entre Parámetros y Componentes

Los parámetros son generados por datos que a su vez almacenan información, al contrario de los componentes que son objetos que realizan acciones es decir que desarrollan cosas.

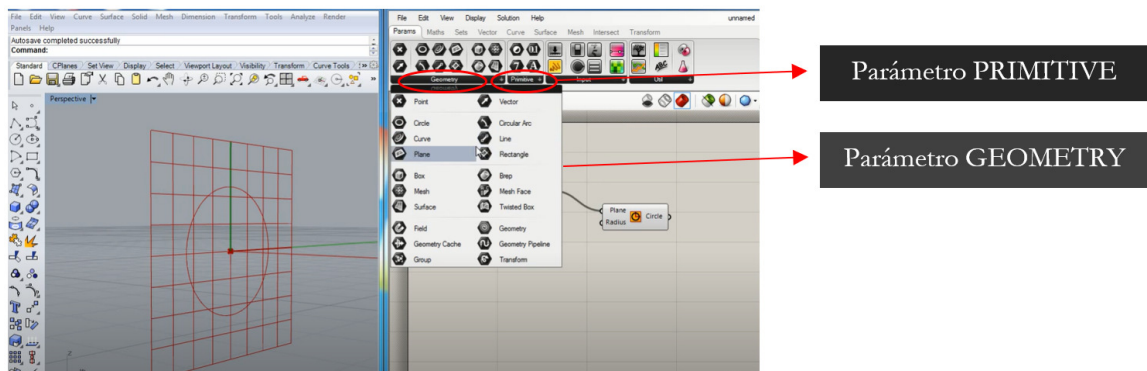


FIGURA 1.17: Parámetro primitivo y geometry. Fuente y elaboración: Propia.

En la figura 1.17 se observa los parametros primitive y parametros geometry donde cada uno de ellos son importantes para la creación de los componentes de nuestro proyecto, básicamente se encuentra en la barra de menú de grasshopper.

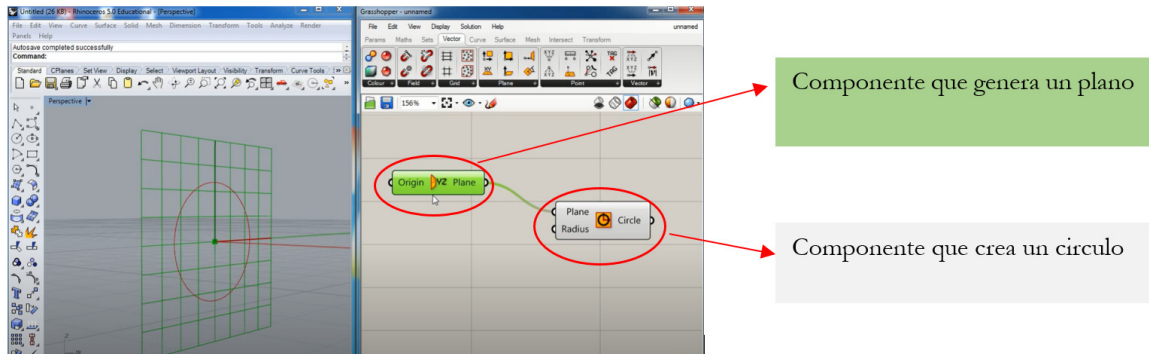


FIGURA 1.18: Componente de plano y círculo. Fuente y elaboración: Propia.

La figura 1.18 se aprecia los componentes generales de un plano donde se puede generar la manipulación de las figuras geométricas mencionadas, incorporando datos o cantidades como realmente proponga el diseño.

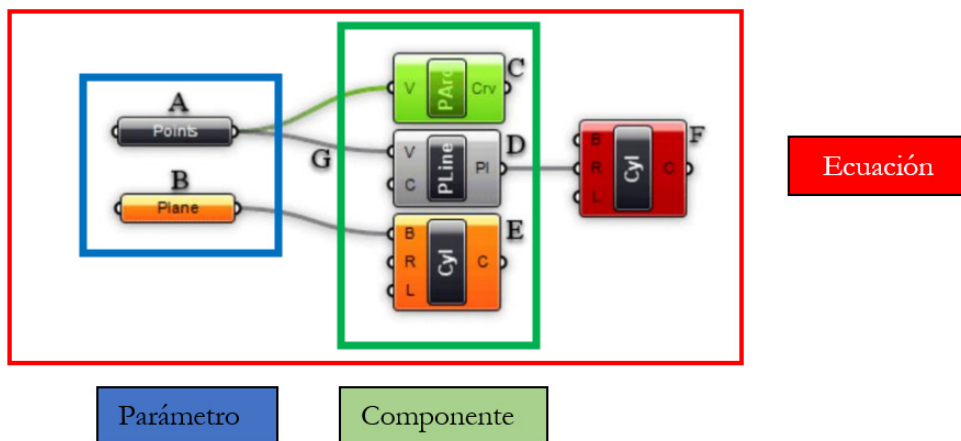


FIGURA 1.19: Ecuación de grasshoper. Fuente: Cabrera (2018).

La tabla 1.3 es clave para la diferencia entre parametros y componentes, ya que el primero genera figuras geométricas y el segundo se puede aplicar las medidas, características como sombras, espacios, espesores, etc.

Juntos se lo denomina como una ecuación matemática, donde el mismo llega a ser importante para aquellos que deseen realizar el mismo diseño.

1.2.7. Ventajas

El diseño paramétrico tiene varias ventajas sobre el diseño común

1. Libertad de uso de formas irregulares generando así diseños más orgánicos.

2. Los diseños pueden ser únicos e irrepetibles.
3. En el diseño de mobiliario se caracteriza por su continuidad y fluidez al momento de adecuarse en los espacios, a diferencia de los muebles estándares.
4. Posee una gran estética que cautiva, puede generar movimiento y continuidad. (ControlMad, s/f).
5. Permite la simbiosis entre disciplinas en donde se pueden integrar diferentes aspectos estructurales, sociales, simulaciones, aplicaciones de materiales que pueden ser vistos en maquetas 3D que se vuelven herramientas llenas de información (Molinare, 2011).

1.2.8. Dificultades del diseño paramétrico

Básicamente, los softwares deberían facilitar a los diseñadores la fácil manipulación de los códigos de las series para la exploración de las diferentes variaciones que puede tener el diseño. Pero, existen casos donde la geometría no se adapte a estos cambios, ya que los inputs no son suficientes o no son los apropiados para realizarlos. Lo que llevaría al diseñador a un proceso de revisión del sistema y reorganización del mismo hasta poder encontrar donde se localiza el problema o donde hace falta este elemento que le permita realizar las modificaciones necesarias.

Haciendo que sea un proceso de “borrar, editar, relacionar y reparar” (Davis et al., 2011). Dejando así de lado la comodidad que ofrecen los programas procesos más complejos.

El diseño paramétrico puede ser muy sencillo o muy complejo ya que, si se presenta un error, puede llevar mucho tiempo el encontrar el código a modificar, se debe decidir entre editar o eliminar, y esto puede llegar a ser cansado, sobre todo si el sistema es grande. En algunos casos es mejor empezar de cero que dedicarse a encontrar la traba, lo que genera retrasos en los plazos de entregas.

1.3. Ergonomía

Es importante realizar un estudio sobre la ergonomía del mobiliario, para que exista un correcto dimensionamiento sobre el proyecto a realizar, ya que el mismo busca establecer o aplicar los elementos de uso cotidiano o diarias para que se adapten a las características de los estudiantes que lo van a utilizar, teniendo en consideración datos antropométricos para el eficaz diseño donde sea cómoda y abarque a la mayoría de usuarios.

El concepto según (International Ergonomics Association, 2001), es la disciplina relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos, los elementos de un sistema y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimiza el bienestar humano y todo el desempeño del sistema. Es decir, que la ergonomía comprende un marco orientado al diseño para mejorar la compatibilidad, eficacia, seguridad, facilidad de ejecución, bienestar humano y calidad de vida.

La Ergonomía como disciplina científica aplica teorías, principios, datos, métodos y se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Tiene sus raíces en la ergonomía física, en las características anatómicas,

antropométricas, fisiológicas y biomecánicas relacionadas con actividades físicas realizadas por seres humanos (Stanton y Young, 1999).

Además, lo que busca la ergonomía, es que el diseño del mobiliario se adapte al usuario y no el usuario a él, obteniendo en sí seguridad, eficiencia, satisfacción y calidad de vida, todo ello se basa mediante los siguientes aspectos ergonómicos:

Seguridad: mantiene al usuario fuera de algún daño, ya sea psicológico o físico.

Resistencia: el mobiliario u objeto debe mantenerse estable acorde al peso de las personas a quienes se realiza el diseño.

Confort: el usuario obtiene una sensación de bienestar.

Adaptable: el mobiliario llegue a adaptarse correctamente en el cuerpo del usuario.

Práctico: el objeto llega a tener un fácil uso.

1.4. Antropometría

El concepto de antropometría proviene del griego *anthropos* que significa (hombre) y *metrikos* (medida) el cual es el estudio de las características físicas del ser humano. CITA

Es decir, que la antropometría es una ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, uno de los objetivos principales es mantener técnicas y conocimientos para llevar a cabo las medidas. Esta ciencia se origina en el siglo XVIII por parte de antropólogos que realizaban estudios de comparación, pero no muy tarde en el año de 1870 aparece la publicación de “Antropometrie” realizado por el matemático belga Quetlet.







Llega a dividirse en dos áreas, la antropometría estática y antropometría funcional. La primera estudia las medias del cuerpo humano cuando se encuentra en una postura determinada, mientras que la segunda analiza las partes del cuerpo humano cuando se encuentra en un movimiento o en una trayectoria determinada.







1.4.1. Tabla de medidas antropométricas de hombres y mujeres Cuanos.







Para el diseño del mobiliario como prioridad del uso estudiantil en la universidad católica de Cuenca, resulta de verdadera importancia considerar las medidas antropométricas de estudiantes o jóvenes de la ciudad de Cuenca para ello se ha recopilado datos antropométricos que ayudaran a realizar el vigente proyecto.






Por ello se ha considerado estas dimensiones para poder realizar el diseño del mobiliario acorde a las medidas antropométricas de jóvenes hombres y mujeres de una edad aproximada de 18 – 29 años de edad.

Tabla 1.4: Medidas antropométricas de jóvenes de Cuenca

ESTATURA		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	163.6	175.3	185.5
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	151.6	161.8	170.9
ALTURA DE OJOS		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	151.4	0	174.2
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	143	0	162.8
ALTURA DE CODO		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	104.9	0	120.1
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	0.98	0	110.7
ALTURA EN POSICIÓN SEDENTE ERGUIDA		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	82.6	91.7	97.5
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	78.8	85.9	90.9
ALTURA EN POSICIÓN SEDENTE NORMAL		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	58.6	94.7	100.5
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	81.8	88.9	93.9
ALTURA DE OJOS EN POSICIÓN SEDENTE		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	76.2	0	86.1
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	71.4	0	80.5

ALTURA DE MITAD DEL HOMBRO EN POSICIÓN SEDENTE		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	60.2	0	69.3
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	53.8	0	62.5
ALTURA DE HOMBROS		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	44.2	0	52.6
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	37.8	0	43.2
ALTURA DE CODOS		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	34.8	41.4	50
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	31	36.1	46.5
ALTURA DE CODOS		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	31	35.6	40.6
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	31	35.6	42
ALTURA DE CODO EN REPOSO		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	20.3	24.6	29.7
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	18.8	23.6	28.2
ALTURA DE MUSLO		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	11.4	14.7	17.8
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	10.7	13.7	17.5

ALTURA DE RODILLA		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	50.3	54.9	61
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	45.7	50	54.9
ALTURA DE POPLITEA		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	40.6	44.5	50
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	35.8	40.1	44.5
ALTURA NALGA POPLITEO		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	44.7	49.8	55.6
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	43.2	46	53.3
DISTANCIA NALGA-RODILLA		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	64.9	69.9	75.3
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	62.1	66.9	72.5
DISTANCIA NALGA-PUNTA DEL PIE		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	64.9	69.9	75.3
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	62.1	66.9	72.5
DISTANCIA NALGA-TALÓN		HOMBRES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	79.9	84.9	90.3
		MUJERES			
		porcentaje	5 %	50 %	95 %
		dimensión	77.1	81.9	87.5

<p>ALTURA VERTICAL EN POSICIÓN SEDENTE</p> 	HOMBRES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	149.9	0	131.1
	MUJERES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	140.2	0	124.7
<p>ALTURA VERTICAL DE ASIMIEN TO</p> 	HOMBRES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	195.1	0	224.8
	MUJERES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	185.2	0	213.4
<p>ALCANCE DEL DEDO PULGAR</p> 	HOMBRES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	75.4	0	88.9
	MUJERES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	67.6	0	80.5
<p>PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL CUERPO</p> 	HOMBRES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	75.4	0	88.9
	MUJERES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	67.6	0	80.5
<p>ANCHURA MÁXIMA DEL CUERPO</p> 	HOMBRES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	47.8	0	57.9
	MUJERES			
	porcentaje	5 %	50 %	95 %
	dimensión	43.3	0	53.4

1.5. Análisis de Referentes

1.5.1. Por su Materialidad

1.5.1.1. Cartón

Silla de mesa de cartón SSEPIA - tecno arredo3

Silla diseñada por la empresa TECNO ARREDO3, producto de muy bajo impacto ambiental, planeado tanto para ser utilizada ante un área de trabajo como alrededor de una mesa de banquete, con un respaldo medio-alto para un total desenvolvimiento.



FIGURA 1.20: Silla de mesa de cartón SSEPIA. Fuente: SSEPIA (2021)

Con un montaje entrecruzado a partir de ranuras genera una estructura sólida, sin la necesidad de remaches o pegamentos. Este tipo de mobiliario reduce así los costes de mudanza ya que se transporta desmontado, haciendo que quepan más unidades en el vehículo, es un hecho que este asiento también se puede rehacer al gusto del cliente a partir de esta premisa, de esta forma el cliente podrá en realidad quiere tener un asiento a su gusto.

Características técnicas:

Tabla 1.5: Características de producto de la competencia. Fuente: SSEPIA (2021)

TAMAÑO	89x62x54cm
PESO	6.6kg
TIPO DE CARTÓN	Cartón triple ola
ESPESOR	14mm

SILLA CANTILEVER – CARTONLAB

Silla diseñada y fabricada en su totalidad en España a partir de Cartonlab, diferenciada debido a su encolado, compuesta por 25 capas de cartón ondulado certificado FSC, que crean por completo una construcción fuerte, con la marca registrada que separada de tener pasta, sigue siendo 100 % reciclable artículo.



FIGURA 1.21: Silla Cantilever – Cartonlab. Fuente: Cartonlab (2021)

Este artículo, al igual que el resto de mobiliario de estas calidades, se transporta desmontado en un bulto nivelado, formado por piezas que igualmente encajan entre sí, por lo que el tiempo de recogida estimado propuesto por la organización, siguiendo la guía de recogida se evalúa en 15 min.

En este plan podemos ver una reevaluación del diseño de Verner Panton, Stacking Chair, referente en el diseño de mobiliario.

Características técnicas:

Tabla 1.6: Características de producto de la competencia. Fuente: Fejjnps (2013)

TAMAÑO	85x39x48cm
PESO	3.5kg
TIPO DE CARTÓN	Cartón ondulado BC
ESPESOR	7mm

1.5.1.2. MC 302 - NORDWERK

Creada por Nordwerk una organización alemana, fabricante de muchos artículos y muebles hechos de cartón arrugado, su objetivo es configurar un plan y una medida de montaje, completamente natural, con la que la información muestra que están creando menos del 1% de contaminación.



FIGURA 1.22: Patente Albert L. Jones. Fuente: NORDWERK (2021)

Como podemos apreciar el asiento está enmarcado a través de láminas implantadas a través de ranuras unidas por esfuerzo propio que aplica el cartón sobre la lámina insertada, conformada por 26 piezas de varios tamaños, que estructuran un diseño fuerte para tener la opción de sentarse y descansar.

Características técnicas:

Asiento formado por 12 piezas, compuesto por cuatro grupos de cuatro, que consigieron una uniformidad entre ellos, donde en su asociación estructuran la construcción que se necesita para conseguir un asiento. En este plano podemos ver que se utilizan tanto las superficies niveladas del cartón como los perfiles, para tener la opción de encajar eficazmente las distintas piezas, donde las cuatro piezas que unen las patas soportan toda la última construcción del plano.

Tabla 1.7: Características de producto de la competencia. Fuente: NORDWERK (2021)

TAMAÑO	110x60x70cm
PESO	8.5kg
TIPO DE CARTÓN	Cartón corrugado
ESPESOR	10mm



FIGURA 1.23: Patente Albert L. Jones. Fuente: KARTOX (2021)

Para esta situación, la organización Kartox transmite este artículo previamente recogido y con una adquisición base de dos unidades, encajadas una con la otra a partir del respaldo, para abaratar los costes del traslado, también se diferencian porque estas sillas no pueden ser personalizadas.

Características técnicas:

Tabla 1.8: Características de producto de la competencia. Fuente: KARTOX (2021)

TAMAÑO	79x44x99.5cm
PESO	4kg
TIPO DE CARTÓN	Cartón ondulado
ESPESOR	7mm

1.5.1.3. Residuos de plástico

Mobiliario urbano impreso con residuos plásticos



FIGURA 1.24: Imagen de la impresión de mobiliario con residuos plásticos. Fuente: Valencia (2019)

Este proyecto innovador está presentado por una oficina holandesa llamada The New Raw, para una ciudad Tesalónica, donde transforman la basura plástica en mobiliario urbano. Para que esto se lleve a cabo, lo realizan con un brazo robótico como se puede observar en la figura 1.21.

Zero Waste Lab apareció a mediados del 2018, donde los mismos decidieron innovar los diseños de espacios públicos y materiales para el cuidado del medio ambiente. Cada uno de los usuarios tienen la posibilidad de elegir el color y forma dependiendo a sus gustos.

Desde su lanzamiento en diciembre del 2018, se ha realizado más de 3000 mobiliarios, el parque Hanth de Tesalónica, fue el lugar donde implementaron estos mobiliarios. 4 toneladas producen 14 familias en Grecia, por ello, todo aquello se pretende reciclar en un año.

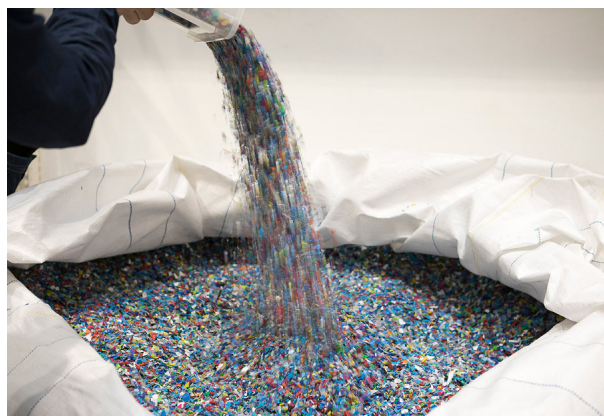


FIGURA 1.25: Residuos de plástico. Fuente: Valencia (2019)

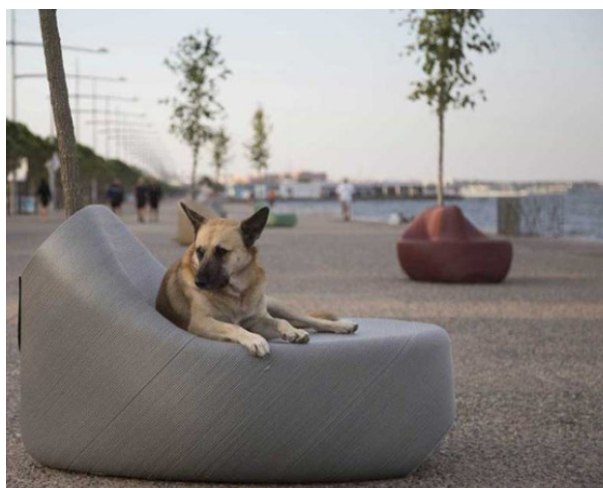


FIGURA 1.26: RImagen del Parque Hanth de Tesalónica donde se implementa el mobiliario con residuos de plástico. Fuente: Plastics Technology México (2019)

1.5.1.4. Planchas de HDF Y MDF



FIGURA 1.27: Imagen de los tableros de HDF Y MDF. Fuente: [IMPORQUIVI \(2019\)](#)

Se los denomina con aquellas abreviaturas porque está en el idioma inglés como High Density Fiberboard que significa tablero de fibra de alta densidad y Medium Density Fiberboard que es Tablero de fibra de densidad media.

Son tableros formados por madera de pino que se encuentran unidas y compactadas homogéneamente donde la resina sintética UF (Urea Formaldehído) hace el trabajo de

mantenerla a presión mediante calor mediante máquinas de alta tecnología.

La densidad que caracteriza estos materiales comprende de:

- Densidad HDF: 800 kg/m³
- Densidad de MDF: 650 -800 kg/m³

Existe varios beneficios de estos materiales, el cual es una facilidad en el traslado del material y superficies lisas con menos mano de obra. Además de aquello se los puede utilizar para cualquier tipo de mobiliario en viviendas o la elaboración de maquetas.

Los formatos en los que se puede encontrar este material son:

Tabla 1.9: Características del material HDF. Fuente: [IMPORQUIVI \(2019\)](#)

HDF		
Formato	Dimensiones	Espesores
1	2130 mm x 2440 mm	3 mm, 4 mm y 5.5 mm
2	2130 mm x 2750 mm	3 mm, 4 mm y 5.5 mm

Tabla 1.10: Características del material MDF. Fuente: [IMPORQUIVI \(2019\)](#)

MDF		
Formato	Dimensiones	Espesores
1	1850 mm x 2750 mm	25 mm
2	2130 mm x 22440 mm	9 mm, 12 mm, 15 mm y 18mm
3	2200 mm x 2750 mm	9 mm, 12 mm y 15 mm

Uno de los referentes de mobiliario paramétrico es el banco Murena bench, donde se puede utilizar este tipo de material para la fabricación de nuestro proyecto de investigación. Para ello se considera el material y acabado que mantiene este referente, ya que es uno de los que se aproximan al proyecto de investigación final.

Banco Murena bench

Uno de los mobiliarios paramétrico fabricado en Rusia que está realizado por Oleg Soroko, un joven arquitecto que se ha caracterizado por utilizar diferentes métodos digitales para la creación de mobiliarios, los mismos que se han hecho famosos el día de hoy, como es el Rhinoceros con el plugging de Grasshopper ([BaRock, 2021](#)).

Mobiliario en el que se genera formas interesantes, curvas y elegantes, donde es ligera y fácil de transportarla, fabricado en madera contrachapada de abedul, con un acabado mediante un corte de láser con maquina CNC.



FIGURA 1.28: Imagen de Banco Murena bench, mobiliario que se caracteriza por estar realizado de madera contrachapada de abedul, similar al de MDF Y HDF. Fuente: [BaRock \(2021\)](#)

1.5.1.5. Plancha de OSB

Este material es un que se lo llama OSB (Oriented Strand Board), en español significa tablero de virutas orientadas, caracterizada por ser una plancha uniforme, sin astillas, fuerte y durable. Es completamente ideal para techos, pisos y mobiliario en general. La densidad del material es importante, por ello cabe mencionar que se puede encontrar chapas de 600 y 680 kg/m³ con un peso aproximado de 22 kg. ([IMPORQUIVI, 2019](#))

Medias son indispensables para la fabricación de cualquier tipo de mobiliario o trabajo, ya que si no se los conoce a exactitud puede generar problemas en obra o en mobiliarios.



FIGURA 1.29: Imagen del material OSB. Fuente: [IMPORQUIVI \(2019\)](#)

El formato único que viene la plancha de OSB es de:

Tabla 1.11: Dimensiones del material OSB. Fuente: [IMPORQUIVI \(2019\)](#)

MDF		
Formato	Dimensiones	Espesores
1	1220 mm x 2440 mm	9.5 mm, 11.1 mm, 15.1 mm y 18.3 mm

Un proyecto internacional generado por el material OSB, el mobiliario paramétrico realizado por el Arquitecto José Troya García de Madrid España. Es uno de los referentes interesantes ya que no genera un solo mobiliario, si no que se compone mediante una barandilla y un banco que realmente es necesario para este tipo de espacio.

1.5.1.6. Barandilla y banco orgánico



FIGURA 1.30: Imagen del banco y barandilla ubicada en una grada de 24STUDIOBIM. Fuente: [Benacci \(2020\)](#)

Se realizó en el año del 2015 para un cliente particular, el Arquitecto José Troya García de los Ex Architects fue el autor del mismo en la ciudad de Madrid España. Todo este mobiliario se realizó en base a la necesidad que había en las oficinas del estudio 24Studio, cumpliendo así la función de ser una barandilla y un banco orgánico. [Tomás \(2015\)](#)

Para llegar al diseño, se realizó un escaneo del espacio, para así transportarlo a programas digitales para que en un anteproyecto se realice en una maqueta a escala 1:50 impresa en resina de 3d.

Todo este proyecto se cortó a laser y se fabricó en el material OSB, donde era necesario

realizar una estructura para que exista el espaciado correcto como se puede observar en la imagen 66, todas las piezas se ubicaron una por una.

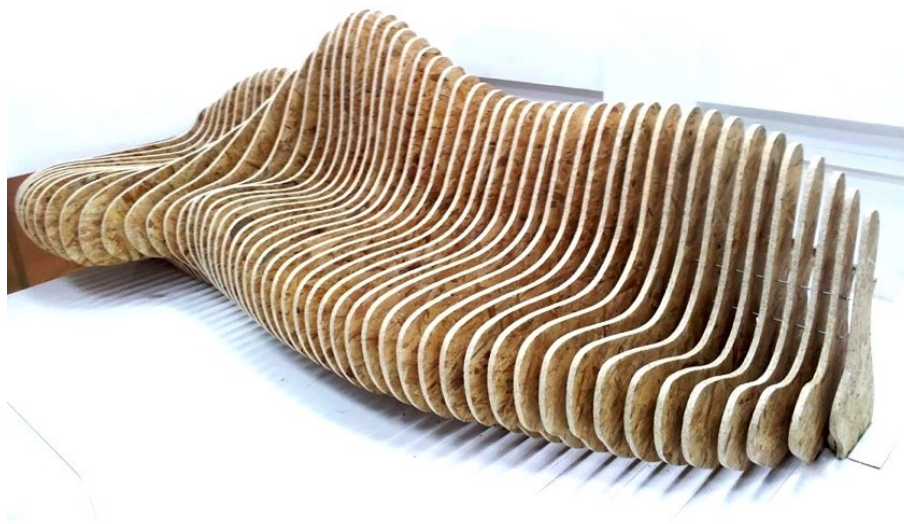


FIGURA 1.31: Imagen del banco y barandilla, donde se puede observar detalladamente el banco, acompañado de unas barandillas metálicas, para poder unir todas las piezas. Fuente: [Benacci \(2020\)](#)

1.5.2. Por su Uso

1.5.2.1. Vivienda

Mobiliario contemporaneo multifuncional

Es un proyecto donde se realiza un sistema de mobiliario multifuncional, para espacios reducidos, donde se considera ubicar comedores, escritorios, cocinas y camas. El diseño que se realiza este proyecto es el contemporaneo, donde satisfacen las necesidades de personas quienes arriendan espacios reducidos como cuartos de 16 m². ([Vinueza, 2008](#))

A todos los ambientes del hogar se denomina con diferentes actividades ya que en un espacio del dormitorio no solo descanza si no se incluye un espacio para estudiar, ver tv o actividades personales. Las personas quienes son beneficiados de este mobiliario son, jóvenes de 18 a 30 años de edad, donde pueden ser estudiantes, emigrantes o simplemente personas independientes que arriendan espacios como estos.

Todos estos mobiliario se caracterizan por ser modulares, teniendo en capacidad de aparecer y desaparecer con facilidad.

Cama

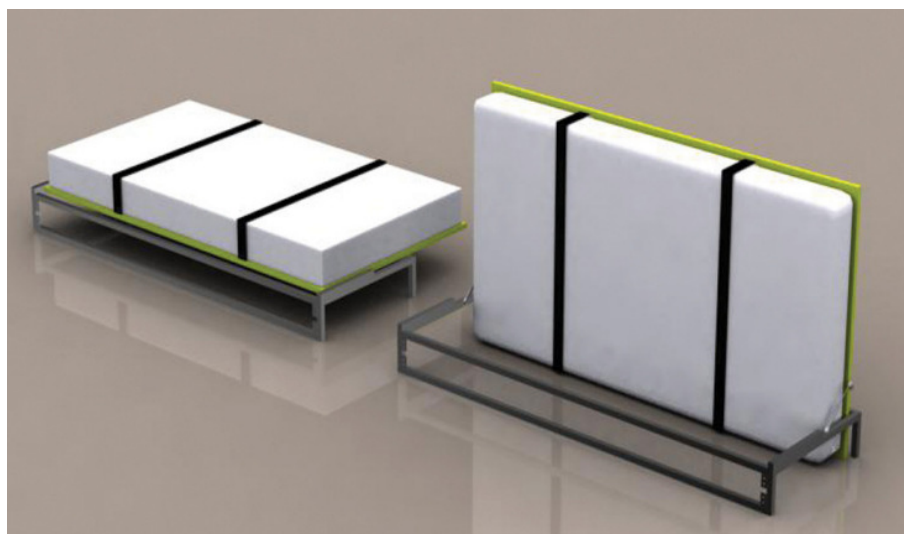


FIGURA 1.32: Imagen de la propuesta de una cama abatible. Fuente: [Vinueza \(2008\)](#)

En la figura 1.32 se puede observar una cama abatible donde tiene una dimension de 1,95.6 m de largo y 1,12 m de ancho donde poniendose de una posicion vertical, llega a tener un ancho de 65 cm con una altura de 1,12 m.

Closet



FIGURA 1.33: Imagen de la propuesta del closet- estante. Fuente: [Vinueza \(2008\)](#)

Propuesta que tiene de ancho 2,10 m, de alto 2,10 m y de espesor unos 65 cm, donde este mobiliario en la parte de abajo ingresa la propuesta anterior de una cama.

Cocina



FIGURA 1.34: Imagen de una mini cocina. Fuente: [Vinueza \(2008\)](#)

En esta propuesta como se puede apreciar en la figura 1.34, comprende con un alto de 2,10 m y ancho de 63 cm, donde se puede extender hasta 1,88 m, obteniendo espacios para, una mini refrigeradora, un microondas, lavamanos y estantes, donde cada uno cumple su función.

Escritorio

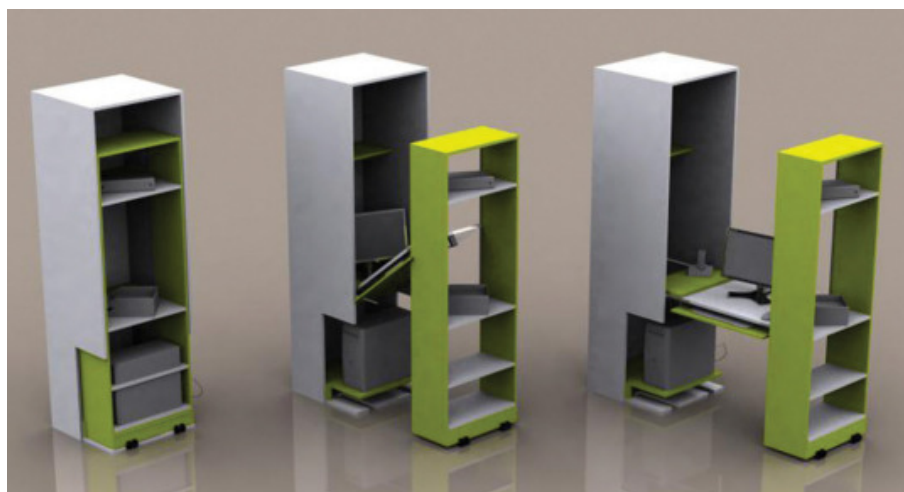


FIGURA 1.35: Imagen de escritorio. Fuente: [Vinueza \(2008\)](#)

En la figura 1.35 se puede observar el escritorio abatible, donde existe la posibilidad de esconderlo y expandirlo, esta compuesto por una riel telescópica donde realiza todo este trabajo. Esta diseñada poner artículos como una computadora de escritorio, repisas para cuadernos y otros accesorios como teléfono.

1.5.3. Escolar

Reef Bench



FIGURA 1.36: Mobiliario de bancas Reef Bench. Fuente: [Remy y Veenhuizen \(2010\)](#)

- Fabricado para: La escuela secundaria pública Picassolyceum en Holanda de Zoetermeer
- Ubicación: ciudad de Holanda en Zoetermeer
- Material: Madera de Accoya
- Año de fabricación: 2009
- Realizado por: Remy & Veenhuizen

Es un mobiliario que se lo realizó en el año del 2009 para estudiantes de la escuela secundaria de Picassolyceum en Zoetermeer. Donde se la ubicó en el techo de la escuela, creando así un espacio donde los estudiantes pueden sentarse, acostarse, socializar, comer o leer algo. ([Remy, 2009](#))

Todo este espacio que crearon Remy y Veenhuizen se convirtió en un área con un significado especial, porque los estudiantes optan por este lugar para escaparse de lo rutinario. Al juntar todos los materiales de manera ingeniosa, los diseñadores descubrieron un método donde las lamas se movieran lentamente mientras donde se encuentran ubicados da la impresión de un conjunto sólido, es decir que así los elementos de madera parecen elementos casi vivos dando un contraste cálido con la edificación de la escuela.

La madera accoya es un estilo de madera que tiene coníferas acetilada con propiedades duras, donde combinándola con anhídrido acético, crea una madera sostenible que crea una madera sostenible e impermeable y a la misma vez resistente con los rayos uv.

Mobiliario urbano campus de la Universidad del Azuay



FIGURA 1.37: Diseño del Mobiliario urbano campus universidad del Azuay. Fuente: [Astudillo \(2018\)](#)

- Fabricado para: el campus de la Universidad del Azuay
- Ubicación: Cuenca – Ecuador
- Material: Estructura metálica, planchas de osb, vidrio, pizarras, aluminio, tornillos y rieles
- Año de fabricación: 2018
- Realizado por: Juan Astudillo

Es uno de los proyectos que nació en base a los hábitos estudiantiles, necesidades y exigencias que se manifiesta en base a la problemática dentro de la Universidad del Azuay, en el año 2018. La idea principal es satisfacer las necesidades de los estudiantes en cuanto al mobiliario urbano. ([Astudillo, 2018](#))

Para ello se realizó una investigación en situ, con el fin de sobrellevar una breve información del espacio público y el mobiliario urbano existente. Se apoyó en fundamentos teóricos como la antropometría, el minimalismo y la ergonomía.

El boceto o idea, son unas de las principales etapas para poder llegar al diseño final acorde a las necesidades de los estudiantes, por ello es importante observarlo.

Este proyecto se lleva a cabo para solventar las necesidades de los estudiantes de la Universidad del Azuay, donde en este mobiliario se puede realizar diferentes actividades como: el trabajar con una computadora, realizar exposiciones en pizarra, leer y escribir en repisas. Todas aquellas necesidades se los ha tomado mediante un levantamiento fotográfico, este mobiliario se lo realizó para ubicarlo en la parte exterior de la universidad, donde muchos de ellos estudiantes pueden socializar y sobre todo realizar actividades académicas fuera de las aulas.

1.5.4. Espacio publico

Bancapar



FIGURA 1.38: Mobiliario urbano Bancapar. Fuente: [Gutiérrez \(2015\)](#)

- Ubicación: Concepción, Bío Bío, Chile
- Material: Acero
- Año de fabricación: 2014
- Realizado por: Mauro Chiarella y UNL-CONICET

Es una banca paramétrica integrado por nueve guías curvas las cuales se estructuran con platinas de acero, el mismo que se caracteriza por mantener nueve posiciones para ocupar este banco, por ello obtiene diferentes alturas donde se puede sentarse ya sea con o con espaldar, recostado o de pie. ([Sáez et al., 2014](#))

Ganadora de un premio internacional llamado CLAP Platinum 2014 – 2015 al mejor diseño de mobiliario urbano. donde participaron arquitectos de Chile y Argentina. Está constituida por 9 figuras geométricas paramétricas, del cual se genera aquella forma que está compuesta por 106 piezas. Se utilizó 3.000 kg de acero con un terminado de galvanizado, este mobiliario es de 10 m de largo por 2.5 m de ancho y de alto 1,70 m.

Mobiliario Urbano del Proyecto LentSpace

- Ubicación: Nueva York
- Material: Madera
- Año de fabricación: 2012
- Realizado por: Interboro Partners

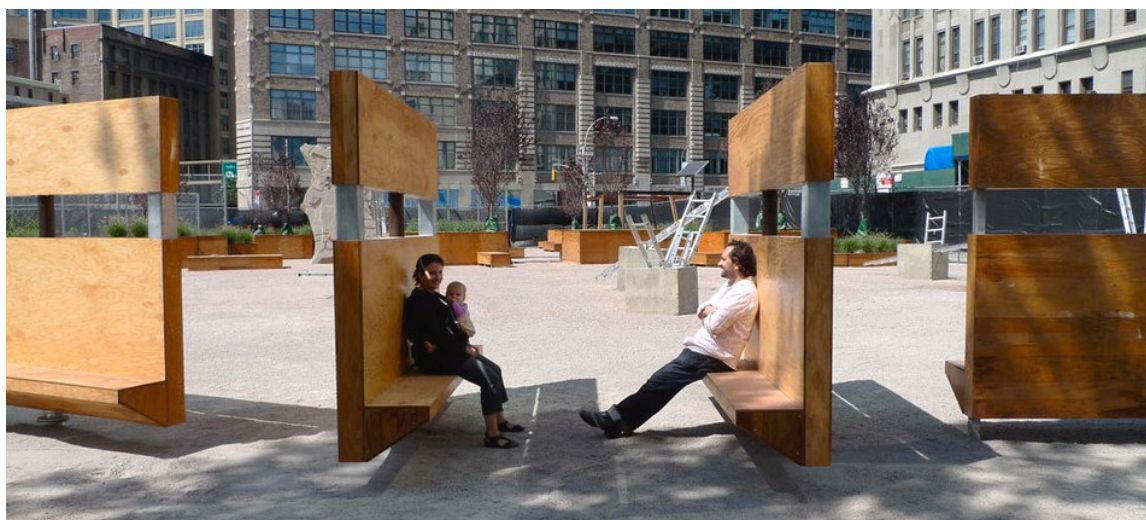


FIGURA 1.39: Mobiliario urbano en Nueva York. Fuente: Tomás (2012)

Este proyecto fue realizado por Interboro Partners que significa socios de interboro, donde el espacio de 2000 m² sirve de vivero y está compuesto por estos mobiliarios donde permiten realizar exposiciones culturales grandes, eventos sociales.

Este mobiliario es móvil donde tiene la característica de poder cerrar y abrir un espacio, donde también permite optar por diferentes ángulos que a la vez sirven como bancas. El material principal en el que está hecho es la madera.

1.6. Resumen del capítulo 1

En el capítulo 1 se recopila información para obtener conocimientos sobre la historia del mobiliario, que aparece desde la antigüedad desde los años 4500 a.C. que nace para solventar la problemática de mantenerse mucho tiempo sentado en el piso, el mismo que causaba problemas de salud a EBih – II. En toda la línea de tiempo, el mobiliario acorde a la época y estética que tiene para solventar la problemática de los estudiantes de la UAIIC, es el paramétrico, ya que solventa criterios como estética, la época, el diseño computacional y relación con la arquitectura. El diseño paramétrico se lleva a cabo por medio del programa Rhinoceros 7, complementado por la aplicación de Grasshopper, el mismo que está compuesto por componentes y parametros.

Para la intervención en este proyecto es importante e indispensable obtener información sobre la antropometría y ergonomía de las personas ecuatorianas y más aun de jóvenes universitarios de 18 a 28 años de edad. La edad que predominan los jóvenes universitarios está en los 19 a 28 años que son la mayoría, la altura aproximada que se considera gracias a la investigación es 175 m en hombres y 161 m en mujeres de allí las medidas antropométricas para sentarse y escribir.

La materialidad que predomina en la recopilación de información es el cartón, las planchas de mdf, hdf, osb. Donde cada una de ellas se caracterizan por sus propiedades, pero el plus de esta investigación es realizarlo en un material que sea reciclable como las planchas de cartón de 5.5 mm de espesor en cuanto a la banca por el costo de su fabricación, la silla y la mesa se fabrica con el mdf, todas las piezas cortadas en cnc (corte laser). Los acabados que tendrá el mobiliario se basarán a un terminado sin ninguna intervención en cuanto a lacas o pinturas por el hecho de tener conciencia con el medio ambiente.

Los referentes propuestos en el capítulo 1 se caracterizan por tener una diferencia entre sí, primero se analiza el espacio en el que se va a intervenir, por ello se ha considerado espacios para vivienda, áreas escolares y espacios públicos, donde el interés está en las áreas para estudiantes. Uno de los referentes que sobre sale en este capítulo es el mobiliario realizado para la Universidad del Azuay, donde por medio de un análisis visual se llega a la problemática de escasas de mobiliario en áreas verdes del mismo establecimiento.

Diagnostico del sitio

Es uno de los ítems importantes ya que nos dan a conocer y analizar el lugar donde se realizará o se implementará el diseño del proyecto, así como también obtener las necesidades de los estudiantes para generar un proyecto eficiente y útil.

2.1. Ubicación

2.1.1. Análisis Macro y micro

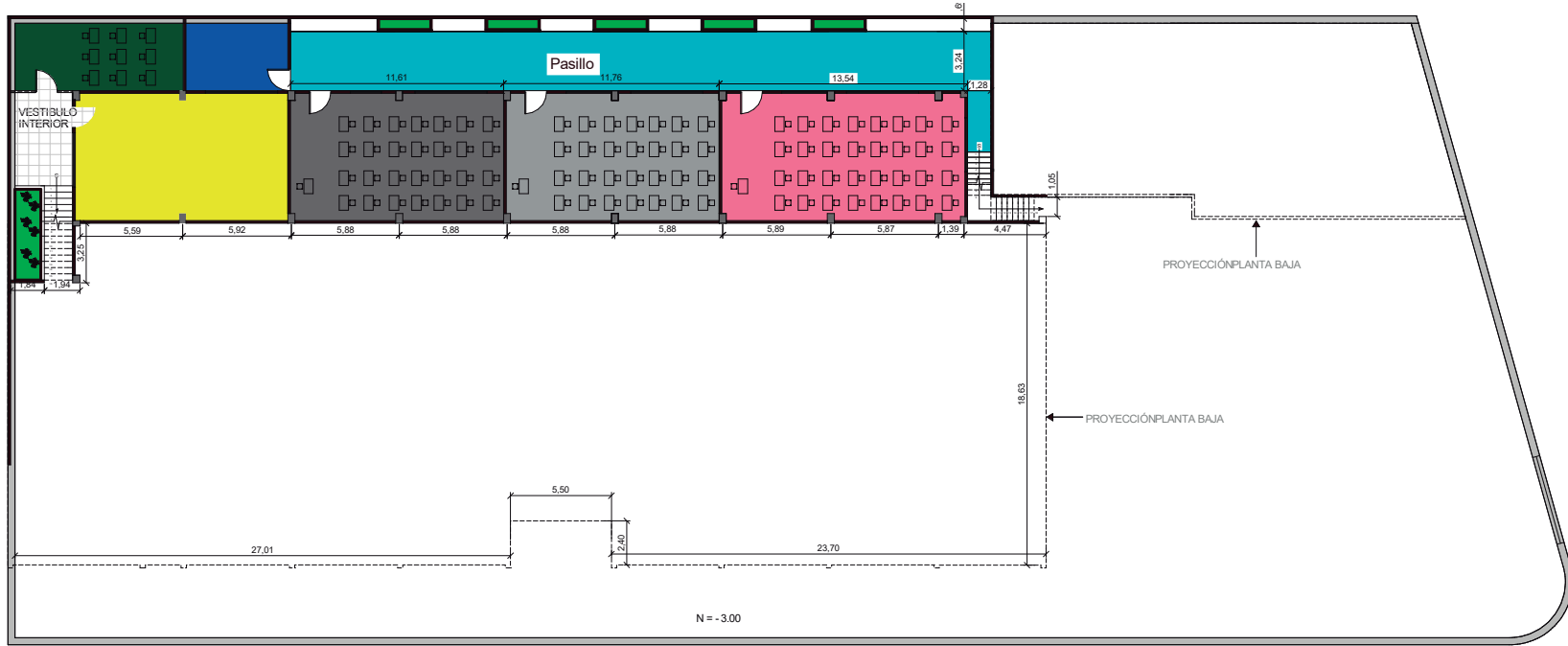
La Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, se encuentra en el país de Ecuador, provincia del Azuay, dentro de aquella encontramos el cantón Cuenca (Santa Ana de los Ríos de Cuenca). Emplazada entre las calles Av. De las Américas y General Torres.



FIGURA 2.1: Macro y micro localización. Fuente y elaboración: Propia

2.2. Análisis Espacios

Los espacios serán analizados mediante los planos donde se ira mencionando y describiendo cuales son los espacios y para qué sirven. La unidad académica, está conformada por un subsuelo y tres plantas, donde se desarrollan aularios, espacios para docencia, laboratorios, secretaria, etc.



PLANTA DE SOTANO



SIMBOLOGÍA SOTANO:

S01:	SALA DE DIBUJO
S02:	SALA DE DIBUJO
S03:	SALA DE DIBUJO
S04:	INGENIERIA ELECTRICA
S05:	LABORATORIO DE INFORMATICA
S6:	UTILERIA
	Pasillo

SIMBOLOGÍA

	Pasillo con cerámica
	Gabinete de contra incendios
	Áreas verdes

Escala: _____ 1:350



SIMBOLOGÍA PRIMERA PLANTA:

Vestíbulo
Sala de profesores
Aula
Auditorio
Área verde
125 Baños de mujeres
111 Baños de mujeres
102 Casa del Guardia
103 Cafetería

PRIMERA PLANTA

SIMBOLOGÍA

	Pasillo con cerámica
	Gabinete de contra incendios
	Áreas verdes



Escala: _____ 1:350



SIMBOLOGÍA SEGUNDA PLANTA

AULA 201
AULA 202
AULA 203
AULA 204
AULA 205
AULA 206: Sala de profesores
AULA 207
AULA 208: Baños de hombres
AULA 209: Utillería
AULA 210

AULA 211
AULA 212
AULA 213
AULA 214
AULA 215
AULA 216: Direccion de carreras
AULA 217: Baños de mujeres
AULA 218: Bienestar estudiantil

SEGUNDA PLANTA. N=+3.42M

SIMBOLOGÍA

	Pasillo con cerámica
	Gabinete de contra incendios
	Áreas verdes



Escala: _____ 1:250



TERCERA PLANTA N = +6.84M



SIMBOLOGÍA TERCER PLANTA:

AULA 301	AULA 311
AULA 302	AULA 312
AULA 303	AULA 313
AULA 304	AULA 314: LABORATORIO DE ANALISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO
AULA 305	AULA 315 LABORATORIO DE QUÍMICA
AULA 307: LABORATORIO DE COMPUTACIÓN	AULA 316: OFICINA ADMINISTRATIVA
AULA 308: BAÑO DE HOMBRES	AULA 317: BAÑO DE MUJERES
AULA 309: UTILERIA	AULA 318: COORDINACIÓN DE LABORATORIOS
AULA 310: ESPACIO DE RECREACIÓN	AULA 306: INVESTIGACIÓN Y PROFESORES MEDIO TIEMPO

SIMBOLOGÍA

	Pasillo con cerámica
	Gabinete de contra incendios
	Áreas verdes

Escala: _____ 1:250

Es importante considerar el número de estudiantes que se tiene en la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, por ello se ha realizado un levantamiento de información mediante secretaria, para poder recolectar el número de estudiantes matriculados en el periodo de Octubre 2021 – Marzo 2022.

Tabla 2.1: Número de estudiantes en la Unidad Académica

Cuadro de número de alumnos de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción periodo Octubre 2021- Marzo 2022					
Facultad	Arquitectura	Ing. Civil	Ing. Industrial	Ing. Eléctrica	Ing. Ambiental
N° de estudiantes	614	327	103	327	102
Porcentaje	41.68 %	22.19 %	6.99 %	22.19 %	6.92 %
TOTAL:			1473		

2.3. Metodología para la fabricación de mobiliario.

2.3.1. Etapa preliminar y elaboración de programa de necesidades.

El primer paso es partir mediante una encuesta realizada a estudiantes de la UAIIC, para solventar con sus necesidades.

Recolección de datos – encuestas

Las encuestas son preguntas de opción múltiple que se realiza a los estudiantes para poder tener información sobre sus necesidades, dando una ayuda para poder tener criterios sobre medidas y de espacios utilizados.

El primer paso es partir mediante una encuesta realizada a estudiantes de la UAIIC, para solventar con sus necesidades.

Recolección de datos – encuestas

La metodología cuantitativa se la aplica simplemente para el levantamiento de información. Las encuestas son preguntas de opción múltiple que se realiza a los estudiantes para obtener información sobre sus necesidades, dando una ayuda a los criterios sobre medidas y espacios donde será designado el diseño.

2.3.2. Modelo de Encuesta

A continuación, se presenta el modelo de encuesta utilizado para realizar a los alumnos de la unidad académica.

ENCUESTA SOBRE EL DISEÑO DE MOBILIARIO PARAMÉTRICO PARA LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CUESTIONARIO

Objetivo: Analizar las necesidades de los estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería Industria y Construcción, en espacios comunes y de trabajo para la realización de un conjunto de mobiliario enfocado en el diseño paramétrico y de bajo impacto ambiental.

Los datos que se obtengan en esta encuesta, será de mucha importancia para el desarrollo de la propuesta de diseño, de antemano agradezco su colaboración.

Instrucciones: Lea detenidamente y responda con una X en el casillero que considere pertinente

1. Género

Femenino

Masculino

2. ¿Cuántas horas pasa dentro de la facultad en un día?

1 – 3 horas

3 – 4 horas

4 – 5 horas

5 – 6 horas

6 - 7 horas

Más de 7 horas

3. ¿Considera Ud. que en la facultad existe los mobiliarios suficientes para cumplir con todas sus necesidades?

SI

NO

4. ¿Cuáles son las actividades que más frecuenta realizar en espacios comunes?

Leer

Hacer planos

Investigar en la computadora

Realizar maquetas

Exposiciones

Socializar

Comer

5. En los espacios de trabajo como aulas y bibliotecas. ¿Cuáles son los materiales que más utiliza?

- Libros
- Computadora
- Planos
- Reglas
- Calculadora
- Cuadernos
- Materiales para marquetería

6. Si te dieran a escoger dos mobiliarios para la Unidad Académica, cuáles serían?

- Sillas
- Mesas
- Bancas
- Taburetes
- Repisas

7. ¿Ha registrado algún problema con el mobiliario que le ha causado dolor o problemas de salud?

- Siempre
- A veces
- Nunca

8. ¿Estaría de acuerdo en que en la facultad se opte por la aplicación de un nuevo mobiliario diseñado en espacios comunes?

- SI
- NO

9. ¿Qué tan importante es el mobiliario para sus actividades cotidianas?

- Poco importante
- Importante
- Demasiado Importante

2.4. Calculo

Una vez generado y aprobado el modelo de encuesta, es importante realizar el cálculo para analizar la cantidad correcta de estudiantes. En este proceso se realizó simplemente a estudiantes de Arquitectura ya que es la Facultad con mayor número de estudiantes, para ser exactos cuenta con 614.

Para realizar el tamaño de muestra de diferentes investigaciones se ha utilizado la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Datos:

- n = Tamaño de muestra
- N = Tamaño de población
- Z = Parámetro estadístico
- e = Error de estimación aceptada
- p = Proporción aproximada de que ocurra el evento estudiado
- q = este es igual a (1- q) Proporción estimada de que no ocurra el evento estudiado

Tabla 2.2: Nombre Tabla

Parametro	Valor
N	302
Z	1.96
P	95 %
Q	5 % q=(1-p)
e	4 % 5 %

$$n = \frac{614 \cdot 1.96^2 \cdot 0.95 \cdot 0.05}{0.04^2 \cdot (614 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.95 \cdot 0.05}$$

$$n = \frac{112.04}{1.16}$$

$$n = 96.31$$

Según el cálculo se debe realizar las encuestas a 96 estudiantes.

2.5. Resultados de encuesta

Pregunta 1

1. Genero



Interpretación de la pregunta 1

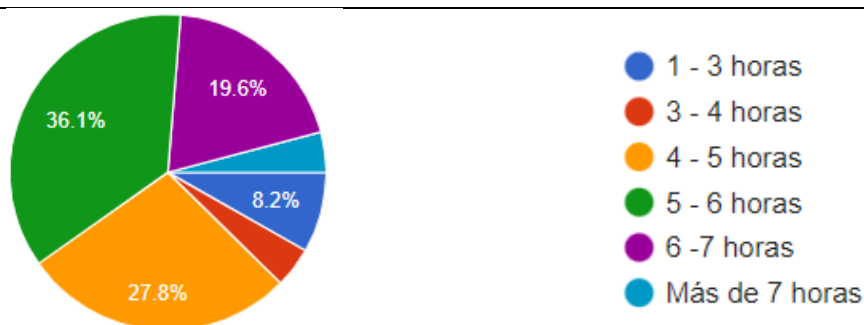
En la pregunta 1 se obtiene que existe un 59.8 % de estudiantes hombre y un 40.2 % de estudiantes de género femenino. Es decir que de las 98 personas que se realizó la encuesta 58 son del genero masculino y 39 del femenino.

Análisis de la pregunta 1

Este ítem nos sirve para considerar el género que más utiliza las instalaciones de la facultad y para tener en cuenta el índice más desfavorable, que en este caso es la mujer, teniendo en cuenta que el diseño se realizará para todo tipo de estudiante.

Pregunta 2

2. ¿Cuántas horas pasa dentro de la facultad en un día?



Interpretación de la pregunta 2

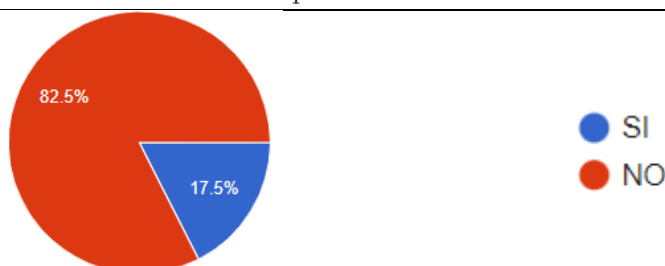
De todas las 96 personas que se realizó la encuesta, el 8.2 % de estudiantes se encuentran de 1 a 3 horas en la Facultad, un porcentaje del 27.8 % opta por las 4 a 5 horas, 36.1 % de 5 a 6 horas y el 19.6 % pasa de 6 a 7 horas al día. Es decir que 8 alumnos pasan de 1 a 3 horas en la facultad, 4 de 3 a 4 horas, 27 de 4 a 5, 35 de 5 a 6 horas y 20 de 6 a 7 horas.

Análisis de la pregunta 2

Las horas que permanecen los estudiantes en la facultad, ayuda a considerar los tiempos en los que los estudiantes mantienen contacto directo con los mobiliarios. En este caso los estudiantes mantienen un rango de 5 a 6 horas al día, donde el transcurso de ese periodo de tiempo ocupa el mobiliario ya sea de manera directa o indirecta.

Pregunta 3

3. ¿Considera Ud. que en la facultad existe los mobiliarios suficientes para cumplir con todas sus necesidades?



Interpretación de la pregunta 3

La mayoría con el 82.5% de estudiantes optan por el no y el 17.5% mencionan que si existe un mobiliario suficiente en los espacios de trabajo para ellos. Teniendo en consideración que 80 estudiantes dicen que no y el si esta realizado por 18.

Análisis de la pregunta 3

Esta pregunta nos ayuda a tener un rango de las necesidades de los estudiantes, ya que hay una inexistencia de mobiliario en ciertos espacios y aquello no les permite cumplir con todas las necesidades académicas de los mismos. Es decir que espacios como aulas tienen mobiliario, pero no ayuda a realizar todas sus actividades cotidianas o no se encuentran en comodidad y espacios como el vestíbulo de la primera planta o las áreas verdes carecen del mismo, teniendo en consideración que los estudiantes ocupan todos los espacios de la Unidad Académica en tiempos de entrega o exámenes.

Pregunta 4

4. ¿Cuáles son las actividades que más frecuencia realizar en espacios comunes?



RESPUESTAS

31 49 62 36 20 52 27

Interpretación de la pregunta 4

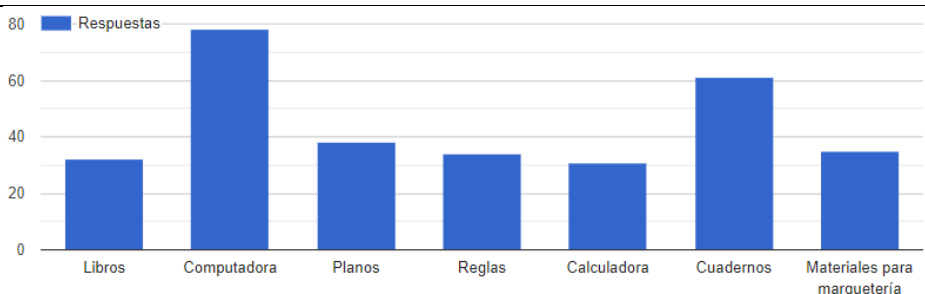
Las actividades que más se frecuencia realizar en los espacios comunes son hacer planos, investigar en la computadora y socializar. Donde 31 estudiantes leen, 49 hacen planos, 62 investigan en la computadora, 36 realizan maquetas, 20 exponen en los espacios comunes, 52 socializan y 27 comen en aquellos espacios.

Análisis de la pregunta 4

Esta pregunta sirve para el análisis de la actividad que más frecuencia realizar el estudiante de arquitectura en la Unidad Académica. Es decir que, al momento de investigar en la computadora, tenga una facilidad de realizar esa actividad dando al diseño del mobiliario espacios, ergonomía y comodidad para hacerlo. Investigar y socializar son las actividades que más realizan, el diseño será favorable para aquello.

Pregunta 5

5. ¿En los espacios de trabajo como aulas y bibliotecas? ¿Cuáles son los materiales que más utiliza?



RESPUESTAS

32 78 38 34 31 61 35

Interpretación de la pregunta 5

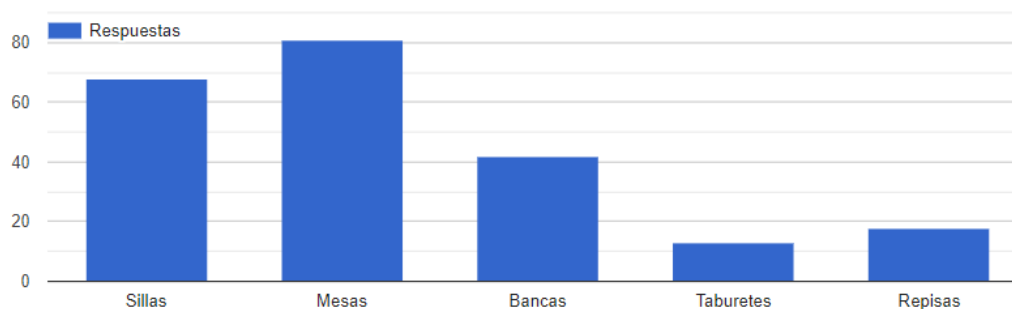
Existe 32 que utilizan libros, 78 computadoras, 38 planos, 34 reglas, 31 calculadora, 61 cuadernos y 35 materiales para marquetería.

Análisis de la pregunta 5

Este ítem de la pregunta cinco, ayuda a saber cuáles son los materiales que más se ocupa para considerar las medidas de los mismos en el mobiliario a diseñar, en este caso lo que mas se ocupa son las computadoras, el mobiliario tiene que permitir utilizar una o dos computadoras, donde las medidas estándares de los mismos son: 43 cm de largo por 28.5 cm de ancho, estas medidas se basan de una laptop msi core i7.

Pregunta 6

6. ¿Si te dieran a escoger dos mobiliarios para la Unidad Académica, cuáles serían?



RESPUESTAS

68	81	42	13	18
----	----	----	----	----

Interpretación de la pregunta 6

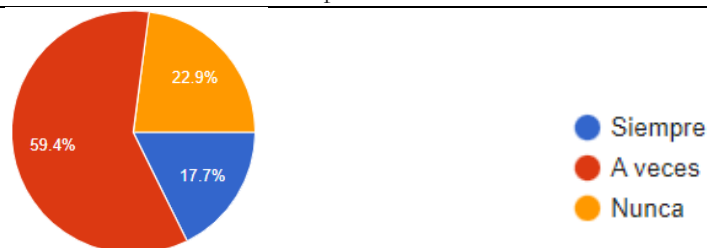
El mobiliario que más necesitan los estudiantes son las mesas, sillas y bancas. Donde 68 estudiantes escogieron las sillas, 81 las mesas, 42 las bancas, 13 taburetes y 18 repisas.

Análisis de la pregunta 6

Dada ya la necesidad anterior de ocupar las computadoras en los espacios comunes, en esta pregunta se afirma que lo necesario son mesas acompañadas de sillas o bancas que permitan la facilidad de realizar investigaciones sentados. Es decir que el prototipo de mobiliario estará en el basado en un diseño de mesas, sillas o bancas.

Pregunta 7

7. ¿Ha registrado algún problema con el mobiliario que le ha causado dolor o problemas de salud?



Interpretación de la pregunta 7

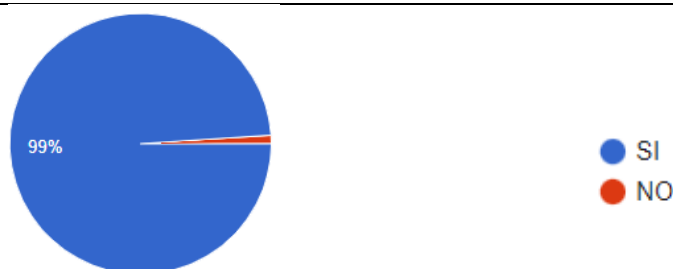
El 59.4% de estudiantes señalan que a veces tienen problemas con el mobiliario en espacios de trabajo como aulas, mientras que el 22.9% menciona que nunca y el 17.7% siempre tienen problemas. Es decir que 57 estudiantes mencionan que a veces, 22 nunca y 17 siempre.

Análisis de la pregunta 7

Esta pregunta nos ayuda a saber que el mobiliario de las aulas tiene falencias ya sea por su ergonomía o materialidad. Donde los problemas musculoesqueléticos son dados por las posturas que se acostumbra tener un estudiante.

Pregunta 8

8. ¿Estaría de acuerdo en que en la facultad se opte por la aplicación de un nuevo mobiliario diseñado en espacios comunes?



Interpretación de la pregunta 8

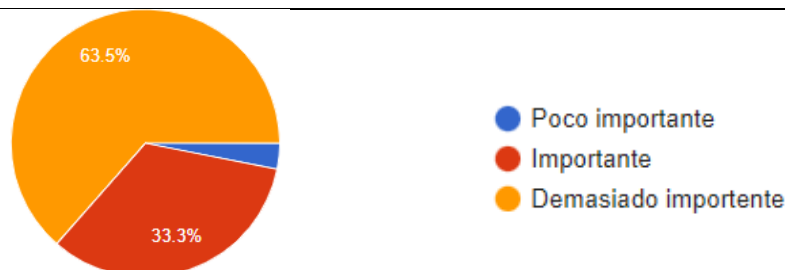
La mayoría con un 99% de estudiantes mencionan que si estarían de acuerdo por aplicar un nuevo mobiliario, mientras que el 1% dice que no. Teniendo respuestas de 95 estudiantes con el si y 1 estudiante con el no.

Análisis de la pregunta 8

Los espacios comunes son muy importantes para los alumnos ya que en aquellos socializan, leen o realizan investigaciones en grupo, etc. Esta pregunta nos sirve para realizar el diseño de mobiliario en su totalidad.

Pregunta 9

9. ¿Qué tan importante es el mobiliario para sus actividades cotidianas?



Interpretación de la pregunta 9

Los alumnos responden que el 63.5% es demasiado importante para cumplir sus actividades cotidianas, el 33.3% señala que es importante y el 3.1% poco importante. Para 61 estudiantes es demasiado importante, 32 importante y 3 es poco importante.

Análisis de la pregunta 9

Pregunta que ayuda a saber el lugar más necesario para ubicar el mobiliario, en este caso es el vestíbulo de la primera planta donde hay una escasez del mismo y una mayor circulación de estudiantes y profesores, por el hecho de que en la primera planta se ubican aulas y las oficinas de docentes, el mismo que existe una mejor comunicación entre ellos ya que al momento de esperar notas o presentar algunos trabajos.

Pregunta 10

10. ¿Qué tan importante es el mobiliario para sus actividades cotidianas?



Total = 98 estudiantes

Interpretación de la pregunta 10

Los alumnos responden que el 63.5% es demasiado importante para cumplir sus actividades cotidianas, el 33.3% señala que es importante y el 3.1% poco importante. Para 61 estudiantes es demasiado importante, 32 importante y 3 es poco importante.

Análisis de la pregunta 10

Por último, esta pregunta genera que el diseño de mobiliario sea demasiado importante para la facultad de arquitectura dentro de la Unidad Académica.

2.6. Etapa de Proceso de diseño mediante criterios

Se enumera los aspectos que se considera para realizar el diseño del conjunto de mobiliarios paramétricos.

Los criterios que se toman en consideración para el diseño de mobiliario paramétrico es de suma importancia tenerla en cuenta ya que de allí se mencionará y tendrá las características importantes para obtener un diseño acorde a las necesidades obtenidas anteriormente.

2.6.1. De diseño

Para el diseño del mobiliario, se realizó un análisis histórico mediante una línea de tiempo sobre el mobiliario, para obtener los criterios del diseño paramétrico, donde presenta un diseño que expresa algo nuevo e interesante mediante la abstracción de ideas o conceptos relacionados con los procesos geométricos y matemáticos, estos se aplican en el diseño industrial, arquitectónico o urbano, a comparación con los demás diseños como el de la edad media o moderna presentan características y criterios antiguos, el proyecto se lo realizará para jóvenes estudiantes por ello la elección de este diseño.

2.6.2. Sobre el lenguaje de programación

Se genera en base al referente MURENA BENCH generado por Oleg Soroko, (BaRock, 2021) un banco en el que maneja espectacular, lenguaje de programación dando criterios como:

- La aplicación del programa Rhino 7 o (Rhinoceros 3d).
- El plug-in Gransshopper para el proceso de la ecuación desarrollado por David Rutten, considerando los componentes y parámetros.

2.6.3. Ergonómico

- Tener presente la comodidad para el cuerpo humano, en este caso los estudiantes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción.

Considerar ciertas posturas o posiciones adecuadas según (Creus, 2011), donde indican que la mejor postura sentada de las personas es:

- La espalda tiene que estar recta y mantenerse apoyada en la silla.
- El lugar de la cabeza es tener una severa inclinación hacia delante o recta.
- Los hombros tienen que estar a unos 90 grados.
- La altura de la mesa tiene que estar al mismo nivel que el de los codos.
- Los pies tienen que tocar el suelo.

2.6.4. Antropométrico

Para este criterio de las medidas antropométricas se basó en (Quinde, 2008), donde elabora un mobiliario de cartón reciclado, considerando las medidas de los estudiantes de la Universidad del Azuay. Este proyecto también se basa en estas medidas ya que ayudan a obtener favorables criterios para el mobiliario paramétrico a desarrollar, las medias que se utilizaran será las que permita ergonómicamente sentarse y medidas de altura de una mesa:

Por último, se tendrá en cuenta las medidas que utiliza el referente de mobiliario urbano campus de la Universidad del Azuay donde se genera asientos para la utilización d computadoras y la generación de tareas. (Astudillo, 2018).

SILLA

- La altura del asiento que es de 45.1 cm.
- El ángulo de apoyo del espaldar, agregándole 5 grados más por comodidad.
- La altura en posición sedente se ocupa de 97.5 cm en hombres y 90.9 cm en mujeres.
- Altura de mitad del hombro en posición sedente, tendrá el criterio de una altura 69.3 cm en hombres y 62.5 cm en mujeres, donde se puede observar que no existe mucha diferencia alguna.
- La altura de codos, importante considerar el de 50 cm en hombre y en el de mujeres 46.5 cm.
- La altura de los ojos en posición sedente, se utiliza para los hombres una altura de 86.1 cm y el de las mujeres 80.5 cm
- La altura de codos, importante considerar el de 50 cm en hombre y en el de mujeres 46.5 cm.
- La altura de las rodillas se tendrá en consideración los 45 cm
- La altura de poplítea en hombres 40.6 cm y en mujeres 35.8 cm considerando el porcentaje más bajo en la tabla antropométrica ya mencionada anteriormente.
- Distancia de nalga rodilla en hombres y mujeres de unos 50.3 cm

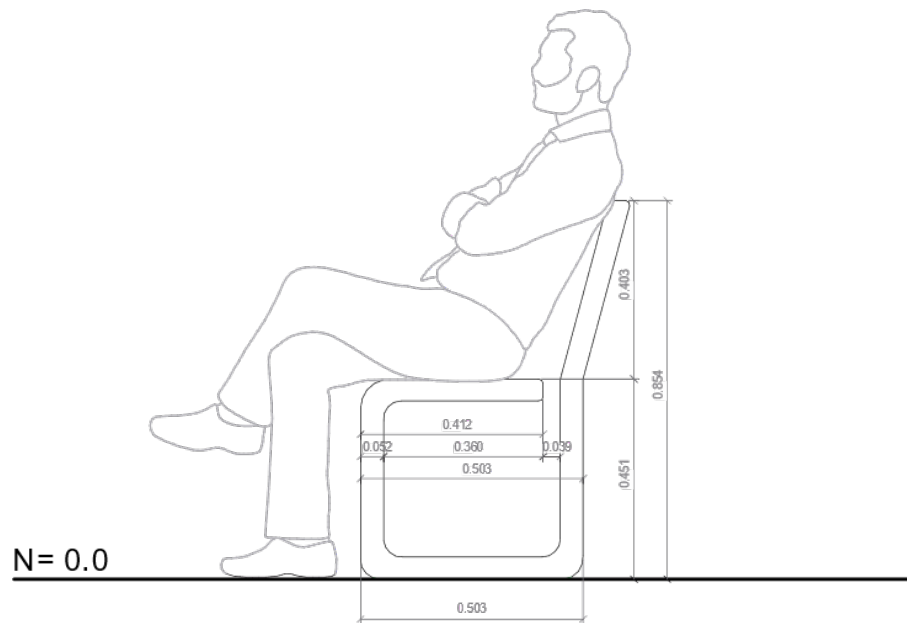


FIGURA 2.2: Criterios sobre mobiliario silla Fuente y elaboración propia.

MESA

- La altura de los ojos en posición sedente, se utiliza para los hombres una altura de 86.1 cm y el de las mujeres 80.5 cm
- La altura de codos, importante considerar el de 50 cm en hombres y en el de mujeres 46.5 cm.
- La altura de las rodillas se tendrá en consideración en los hombres los 50.3 cm y en las mujeres la altura de 45.7 cm
- Distancia de nalga rodilla en hombres 54.9 cm y mujeres 52.1 cm

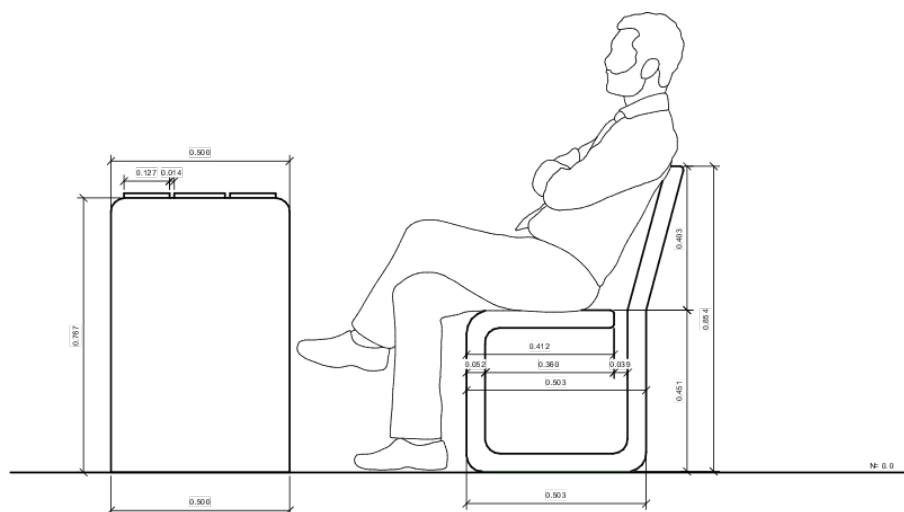


FIGURA 2.3: Criterios sobre mobiliario silla y mesa Fuente y elaboración propia.

Todos estos criterios desarrollados se basaron en la tabla antropométrica de jóvenes ecuatorianos. Donde se consideran medias y alturas para el diseño del mobiliario.

2.6.5. Estético

Se trabajará con formas simples y geométricas basadas en el desarrollo del diseño paramétrico.

Silla: se trabaja con tres perfiles que se encuentran divididas entre sí, mediante un espaciado de 3 cm, estos perfiles o figuras geométricas se genera en base al referente del mobiliario urbano campus de la Universidad del Azuay, ya que tiene una estética y aprobada por algunos estudiantes de aquella universidad.

- Para el diseño de la forma se realiza una abstracción de la distancia nalga rodilla, valorada en unos 4 cm para obtener un diseño estético y equilibrante. Dando una figura de una C de cuenca, pero con el espaldar.

Mesa: para aquello se ha generado una forma de una U invertida valorada por la primera letra de Universidad, donde la parte superior genera el reposo de las computadoras y cuadernos, manteniendo un espaciado de 3 cm con respecto al referente MURENA BENCH generado por Oleg Soroko, (BaRock, 2021).

Banca: se basa en formas geométricas circulares, que mediante su unión genere diferentes actividades, como leer, descansar, y escribir, teniendo en primera consideración el criterio formal del referente MURENA BENCH generado por Oleg Soroko, (BaRock, 2021). Donde en base a su forma genera diferentes espacios o actividades que se pueden realizar en el mismo.

2.6.6. Materialidad

Este criterio se lo toma en base al referente del Banco Murena bench donde se genera con el material de mdf, el mismo que tiene una densidad de: 650 -800 kg/m³. El formato a utilizar es el siguiente en el cual se puede obtener todas las piezas para cumplir con este mobiliario:

Formato 2	2130 mm x 2440 mm	Espesor de 9 mm,
-----------	-------------------	------------------

Como también se utiliza el material de cartón para la fabricación de la banca, por el hecho del costo que es muy alto. El material que se utiliza es el cartón corrugado de 5.5 mm de espesor.

2.6.7. Estructura

La estructura del mobiliario será caracterizada por tubos de acero inoxidable, generado por el referente del Banco Murena bench. Que en su prototipo se encuentra penetrado en una capa de material.

El criterio del proyecto va a ser el mismo, pero al final se procederá a implementar tornillos para su estabilidad. El mismo que se llevara a cabo por medio de un tubo de acero inoxidable de 2.54 cm de diámetro, más ancho que el del referente.

2.6.8. Terminados

El diseño tendrá un terminado natural, es decir que no se procederá a implementar sellador ni laca, si no que tendrá la textura del material en este caso el mdf, ya que esto genera una contaminación hacia el medio ambiente. Al igual que en el mobiliario de cartón se lo determinará como viene el material.

En este capítulo se realiza una propuesta de diseño paramétrico basada en las necesidades de los estudiantes, con bajo impacto ambiental, donde se utilizará el material de cartón y mdf, teniendo en consideración la ergonomía y antropometría de los estudiantes de la UAIIC. La zona a intervenir con el diseño del mobiliario, pertenece a las áreas comunes, donde el vestíbulo de la primera planta es uno de los espacios más concurrido y solicitado para los alumnos.

3.1. Área de intervención

El lugar de intervención se lo dará en el vestíbulo de la primera planta de la Unidad Académica de Ingeniería Industria y Construcción, esto dado por los resultados que se obtuvieron en la encuesta hecha a los estudiantes de arquitectura, en la pregunta 9 del mismo donde se menciona que: ¿En qué espacio desearías que se incorpore aquel mobiliario? El mismo que 74 alumnos desean el mobiliario paramétrico en el vestíbulo de la primera planta de los 98 que se hizo la encuesta.

El proyecto se emplaza en el vestíbulo de la primera planta, el mismo que cuenta con 387 m², donde 67.5 m² va ser el espacio que se utilice con los mobiliarios propuestos.



① <



FIGURA 3.1: Vestíbulo de la primera planta de UAIIC. Fuente y elaboración propia.

Los puntos rojos son los lugares en donde se implementará el mobiliario, estos espacios están considerados mediante la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de Arquitectura.

3.1.1. Abstracción de idea

La idea se la abstraigo de una manera sencilla dando prioridad a la actividad que se realiza en cada uno de los mobiliarios, es decir que cada uno cumpla su función. Se parte de la abstracción de la idea, dando énfasis a la necesidad que tiene los estudiantes de arquitectura, ya que para ellos realizar actividades como exposiciones, lecturas e investigaciones en computadora no es factible realizarlo con facilidad.

3.1.2. Condiciones geométricas

Mesa

Se parte de figuras geométricas con valores determinados para el proceso de diseño del mobiliario.

El primer paso se genera mediante un cuerpo sólido donde se da las medidas de 50 cm de ancho por 80 cm de largo y 78 cm

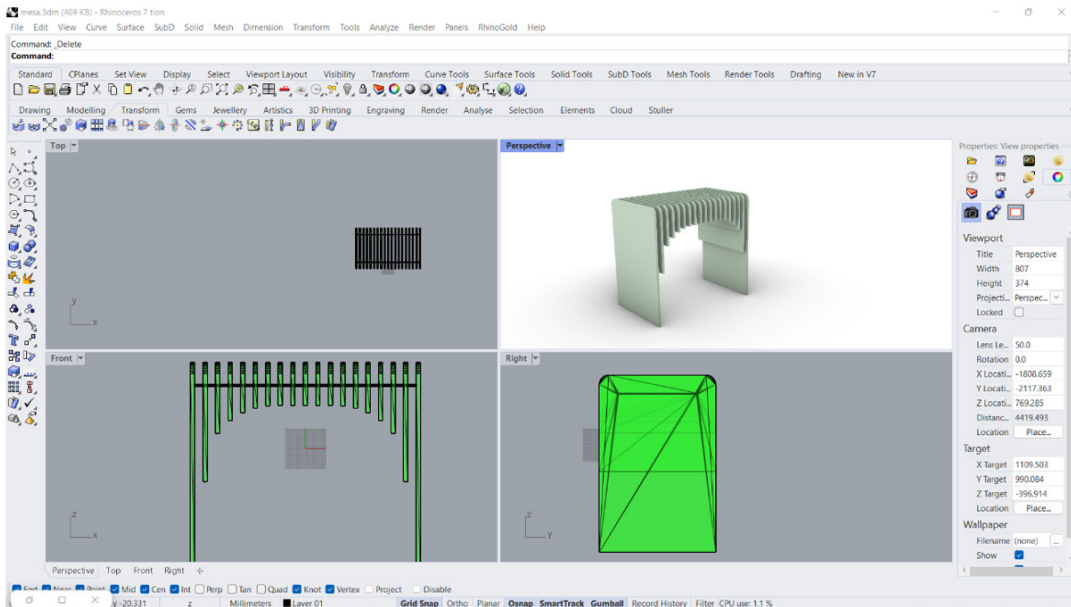


FIGURA 3.2: Cuerpo sólido de la mesa. Fuente y elaboración propia.

Silla

La silla tiene un aspecto geométrico que se basa en una letra en este caso la G, donde crea un estilo minimalista estético.

Es similar al de la mesa ya que es necesario generar un cuerpo sólido y aquellas medidas se lo realizó con un: ancho de 60.6 cm, alto 85.4 y de espesor de 43.8 cm

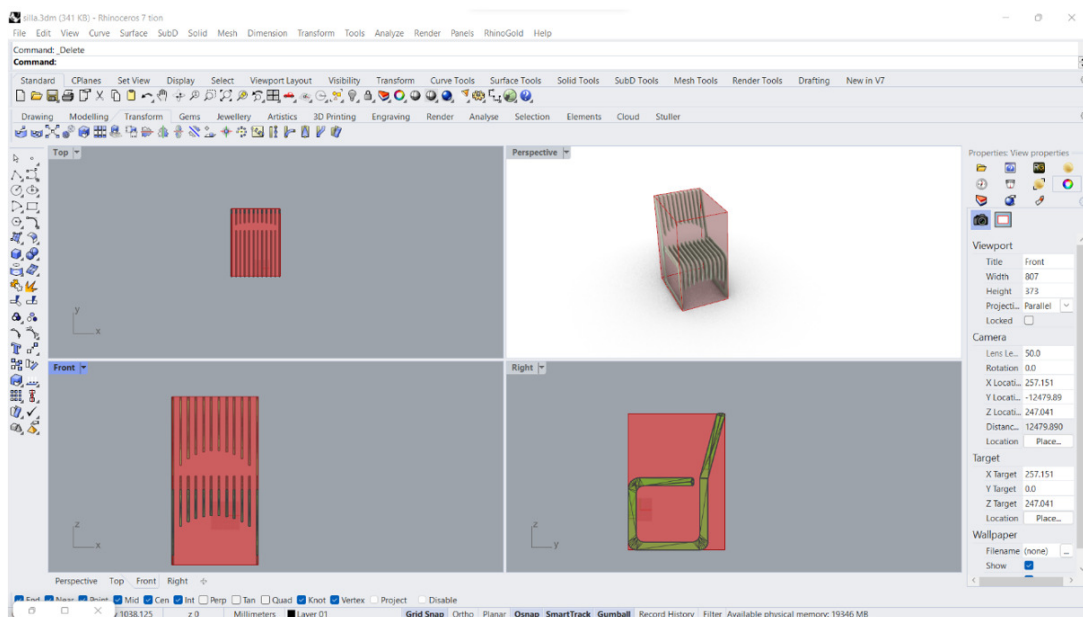


FIGURA 3.3: Cuerpo sólido de la silla. Fuente y elaboración propia.

Banca

Está a diferencia de la silla y mesa, se genera mediante perfiles donde va tomando forma mediante el pliging de grasshopper con la unión de componentes y parámetros. Estos se generaron en Revit 2019, para de allí exportar al Rhino 7.

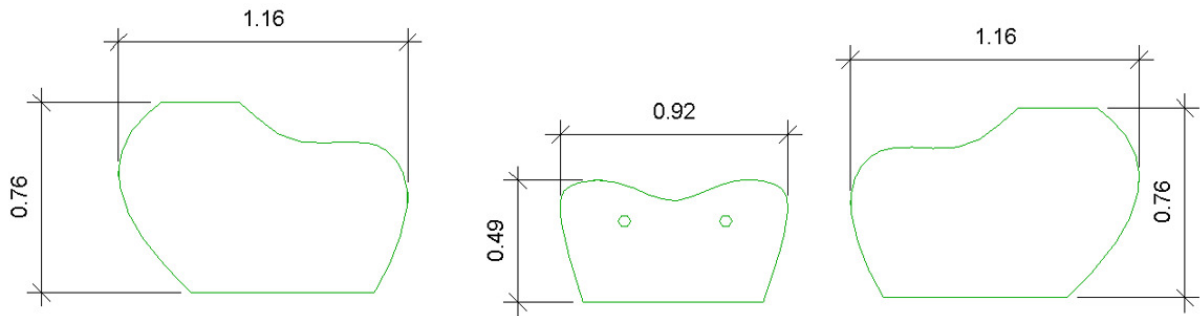


FIGURA 3.4: Perfiles para banca. Fuente y elaboración propia.

3.1.3. Programación del proceso

En este apartado se utiliza el Grasshopper, donde nos ayuda a realizar el proceso de los mobiliarios optando por la manipulación de cada uno de ellos, para llegar a un resultado de parámetros y variables que finalizan con el diseño.

Manipulación de la distancia de cada una de las piezas del mobiliario mesa.

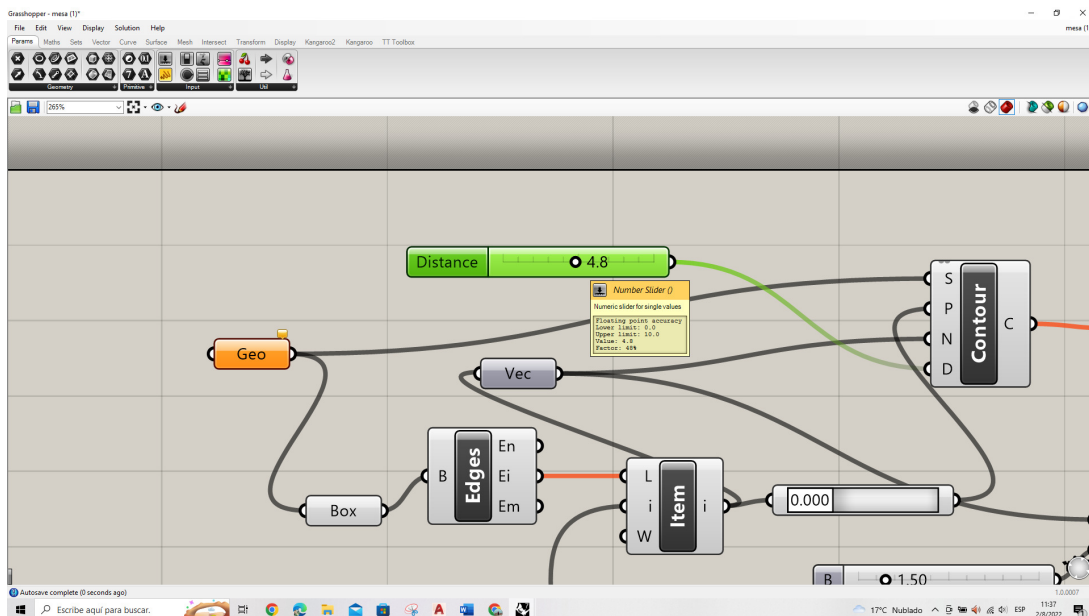


FIGURA 3.5: Manipulación del espaciado de piezas de la mesa. Fuente y elaboración propia.

Ejemplo de la manipulación de la distancia entre el material de la silla.

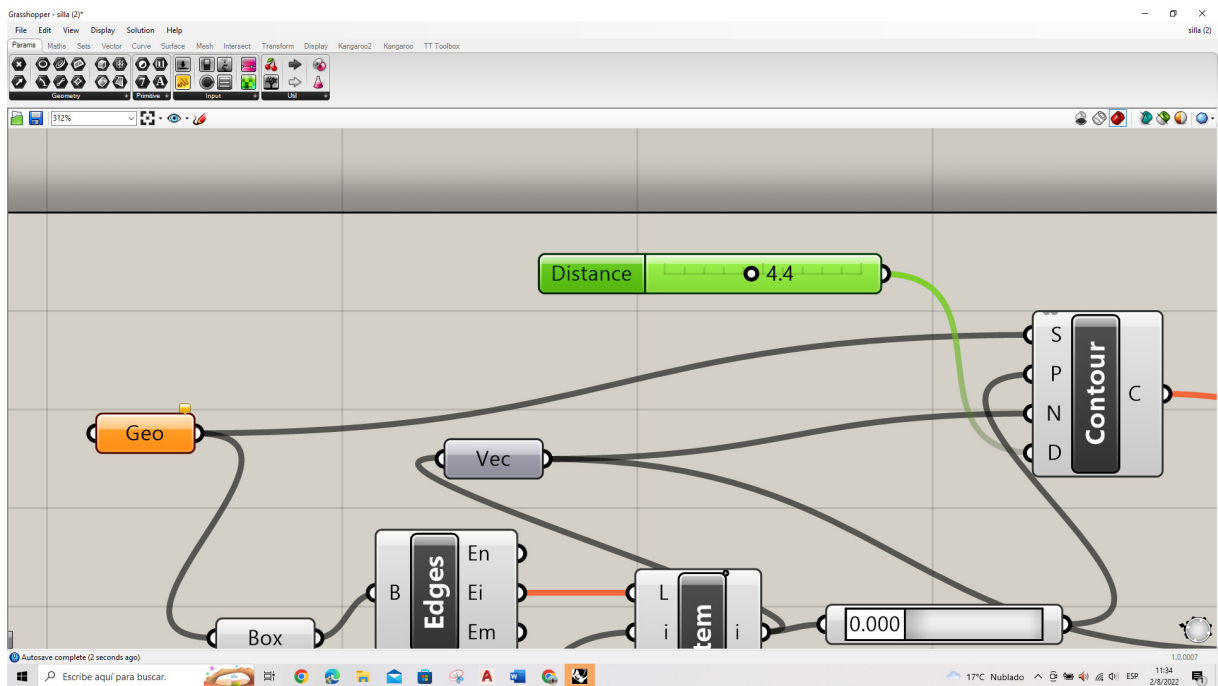


FIGURA 3.6: Manipulación del espaciado de piezas de la silla. Fuente y elaboración propia.

Este es el ejemplo claro de la manipulación y modificación de parámetros y variables de la banca.

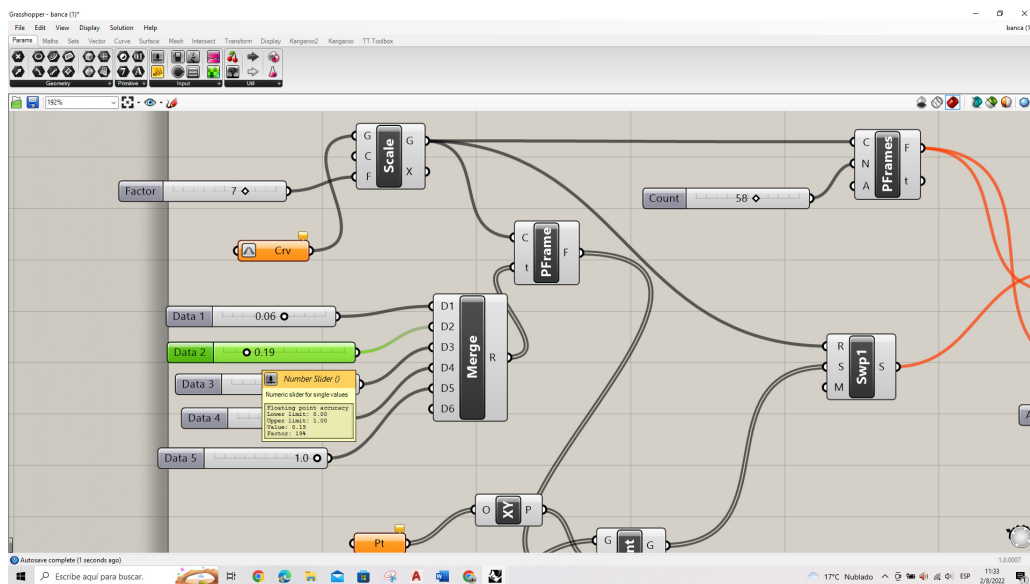


FIGURA 3.7: Manipulación de escala y espaciado del material. Fuente y elaboración propia.

3.1.4. Resultados

La mesa

La banca

En la ecuación se genera la aplicación de parámetros que ayudan a que el proyecto se consolide a su totalidad, dando un resultado de

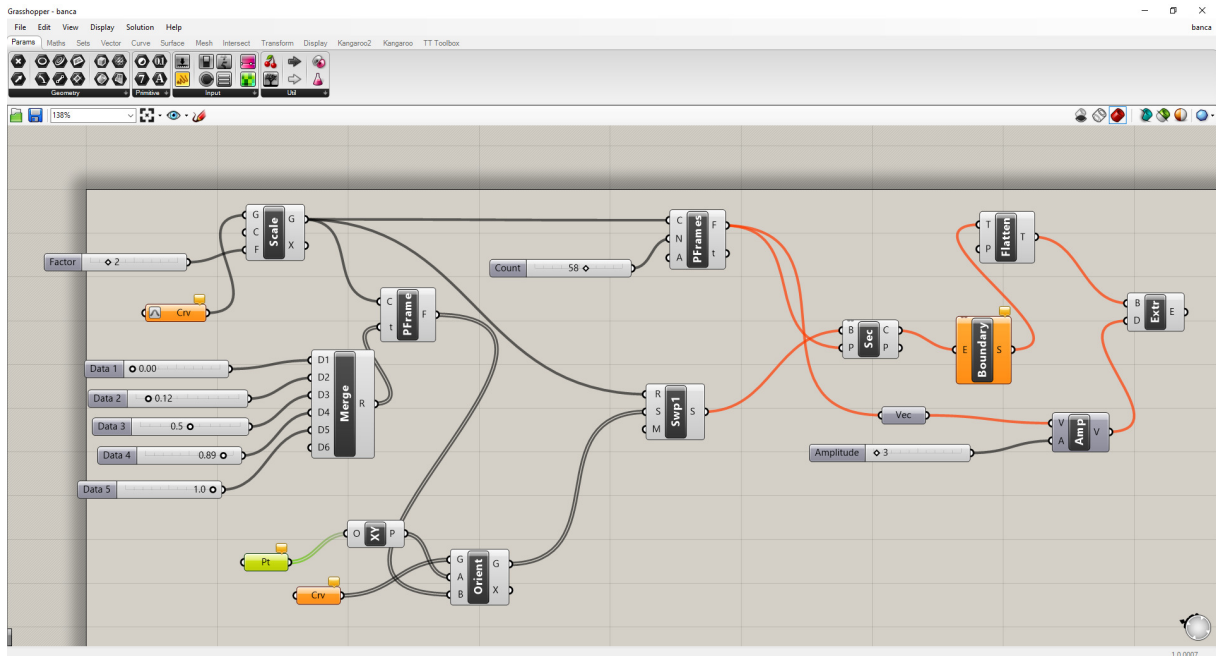


FIGURA 3.10: Proceso y ecuación de la banca. Fuente y elaboración propia.

3.2. Desmontaje de piezas

El despiece del mobiliario ayuda a tener conocimiento como realmente está hecho el mobiliario, observando su materialidad y accesorios que se los utiliza.

3.2.1. Mesa

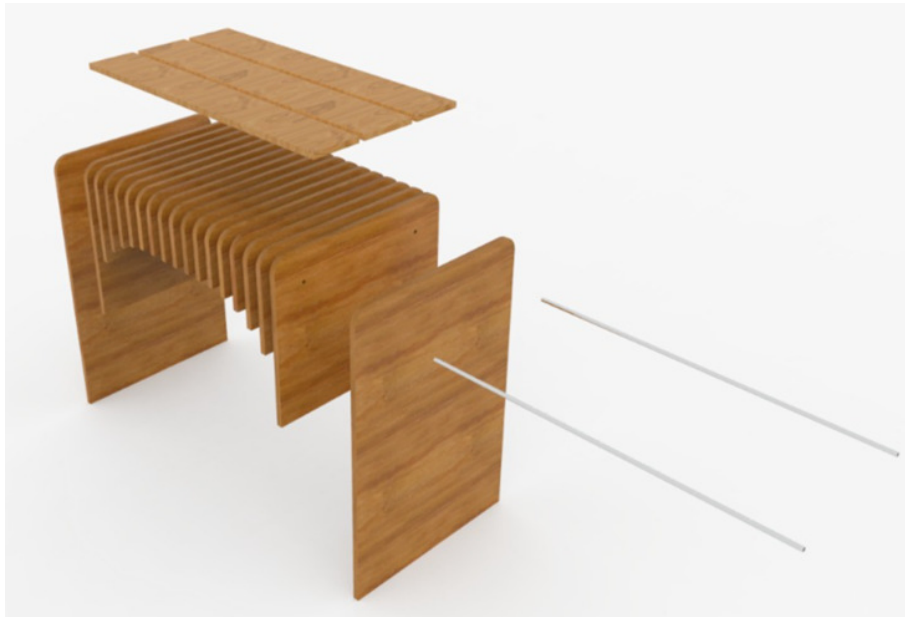


FIGURA 3.11: Mesa. Fuente y elaboración propia.

3.2.2. Silla



FIGURA 3.12: Silla. Fuente y elaboración propia.

3.2.3. Banca

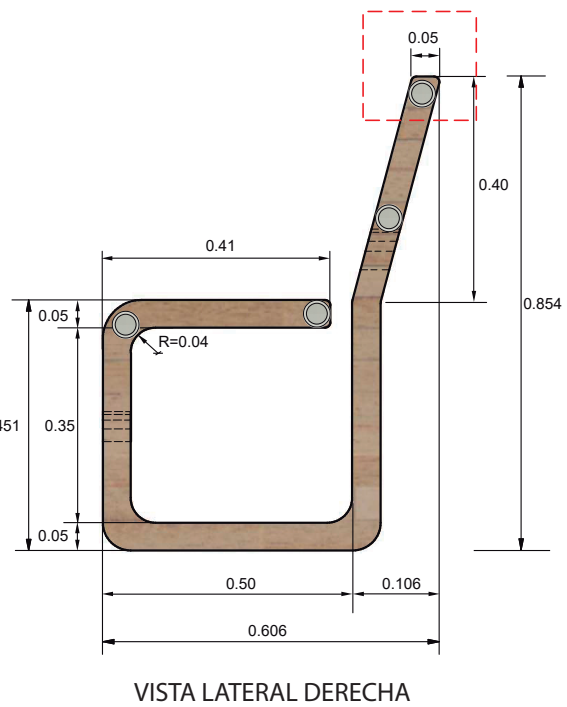
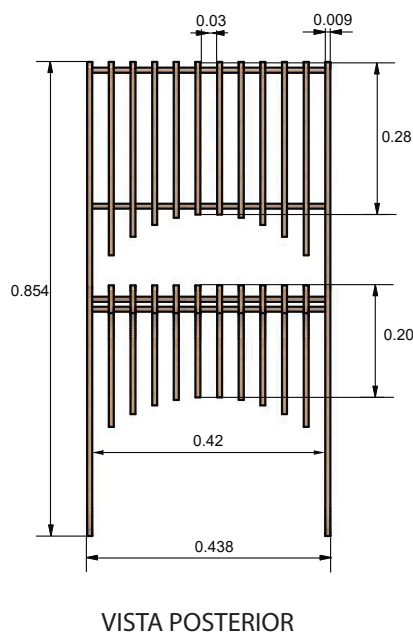
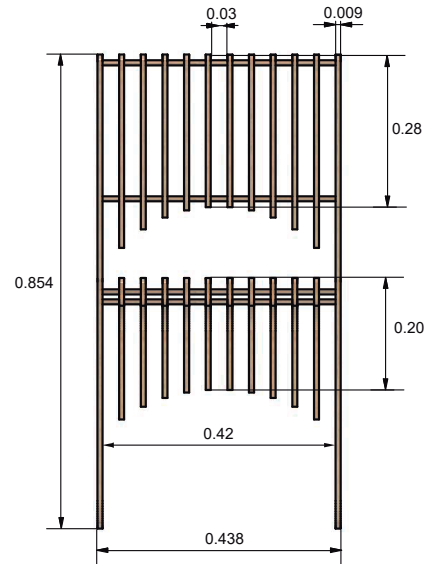
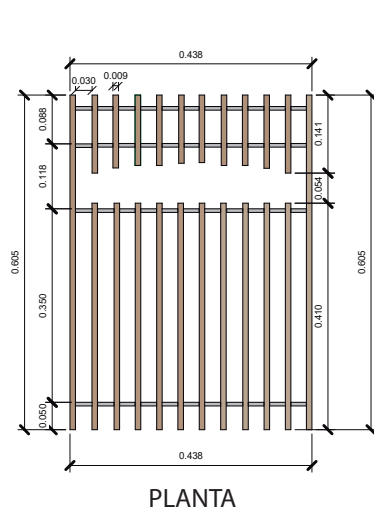


FIGURA 3.13: Banca. Fuente y elaboración propia.

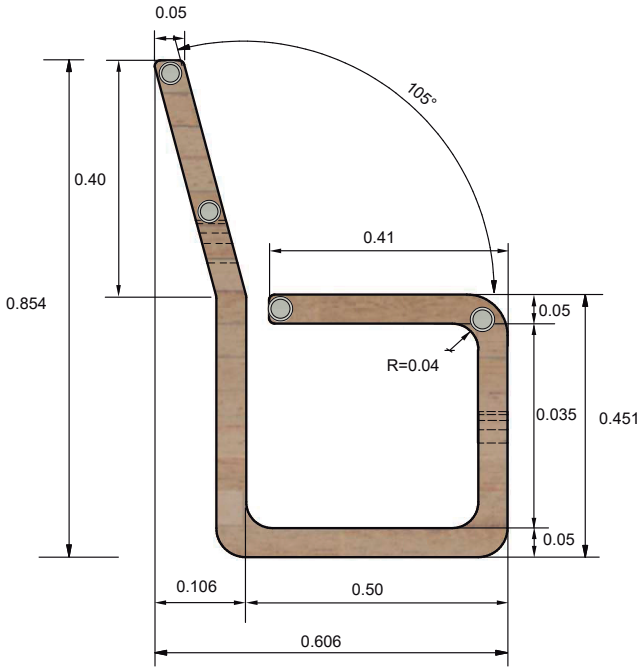
3.3. Documentación técnica

3.3.1. Planos

Planos de silla



● Escala: 1: 10



VISTA LATERAL IZQUIERDA

2.54 cm tubo cromado redondo



DETALLE

Escala: 1: 3

Escala: 1: 10



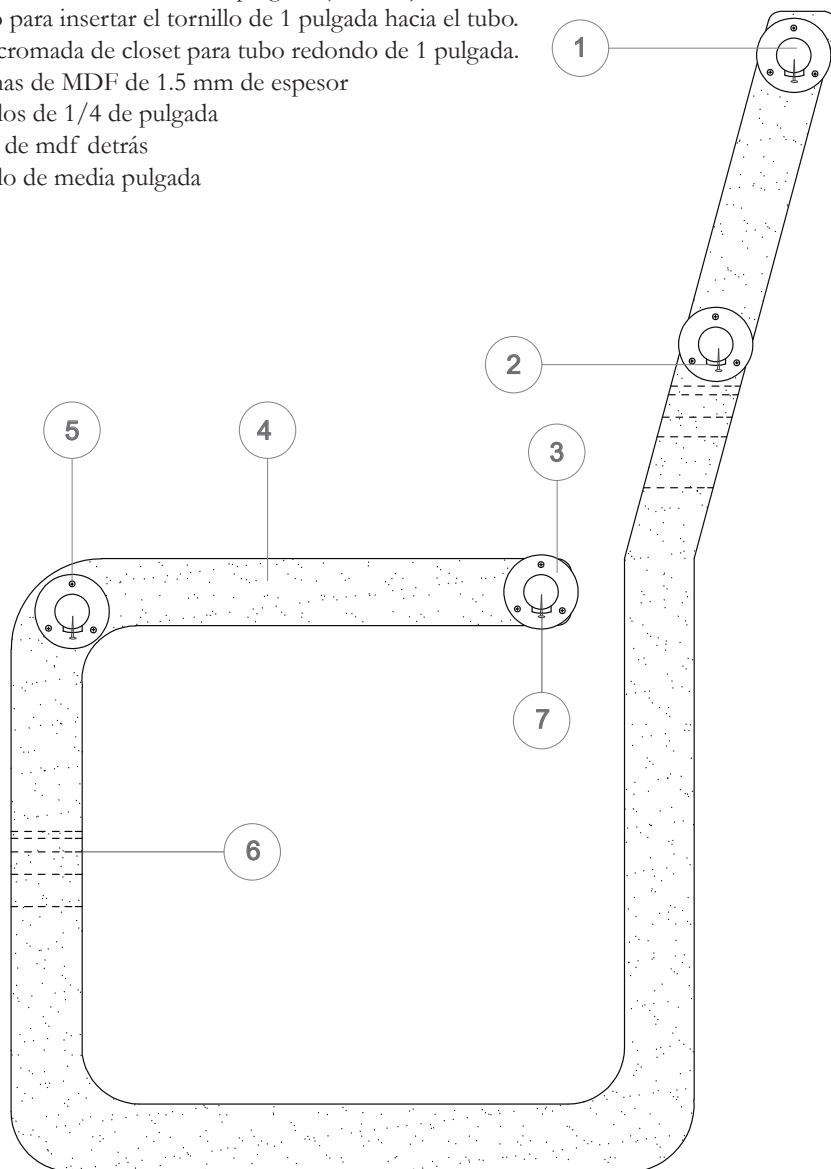
AXONOMETRÍA

Planos de mesa

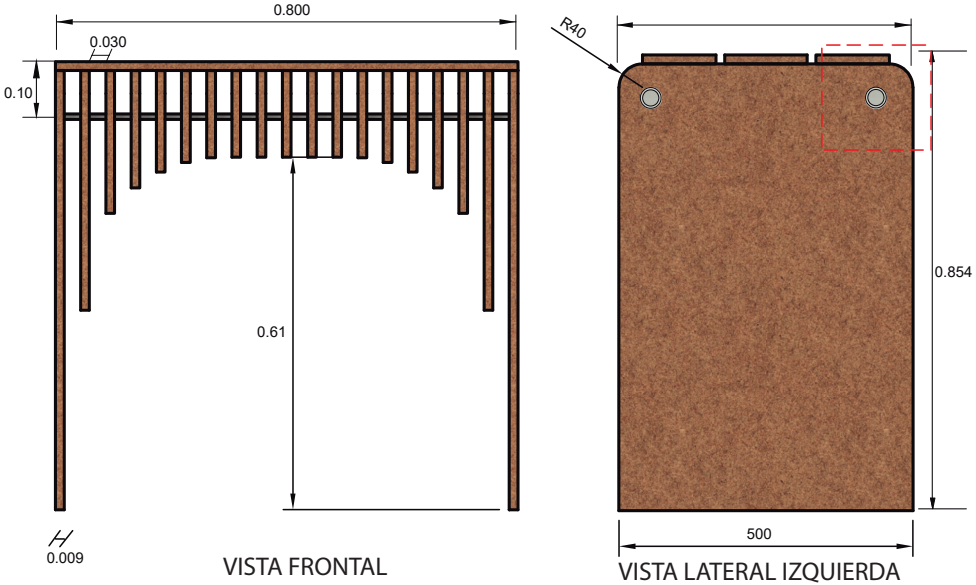
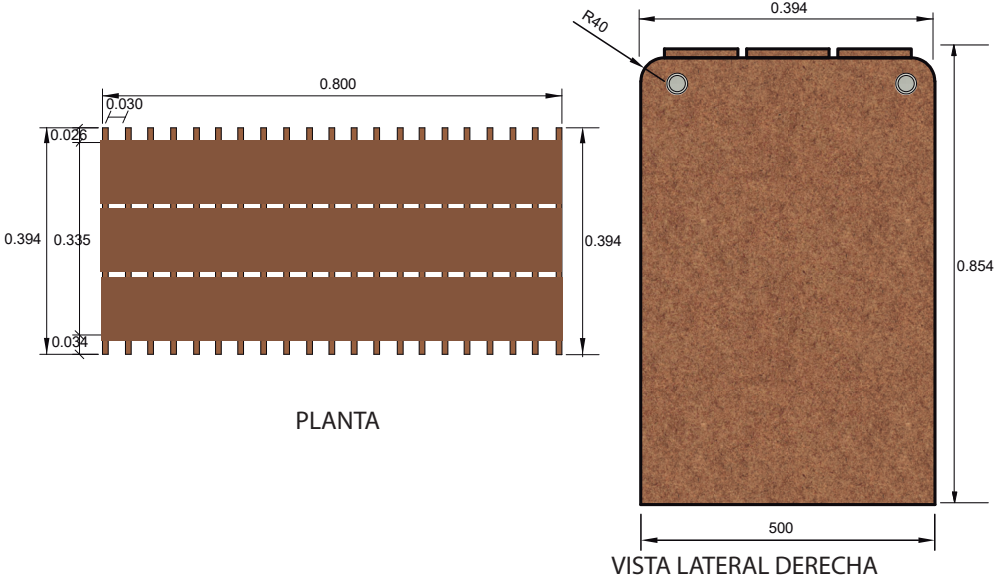
DETALLE DE SILLA

LEYENDA

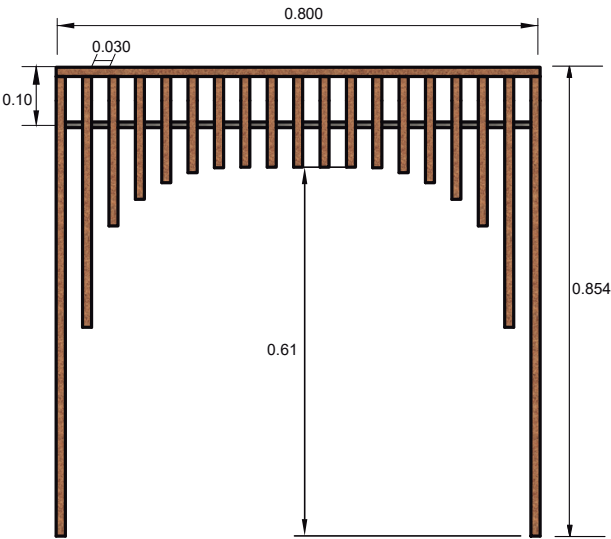
1. Tubo cromado redondo de 1 pulgada (2.54 cm)
2. Hueco para insertar el tornillo de 1 pulgada hacia el tubo.
3. Brida cromada de closet para tubo redondo de 1 pulgada.
4. Planchas de MDF de 1.5 mm de espesor
5. Tornillos de 1/4 de pulgada
6. Piezas de mdf detrás
7. Tornillo de media pulgada



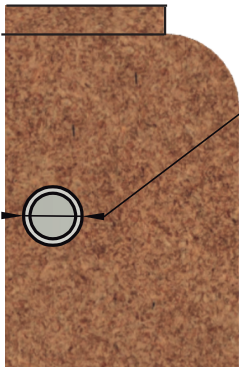
● Escala: 1:5



Escala: 1: 10



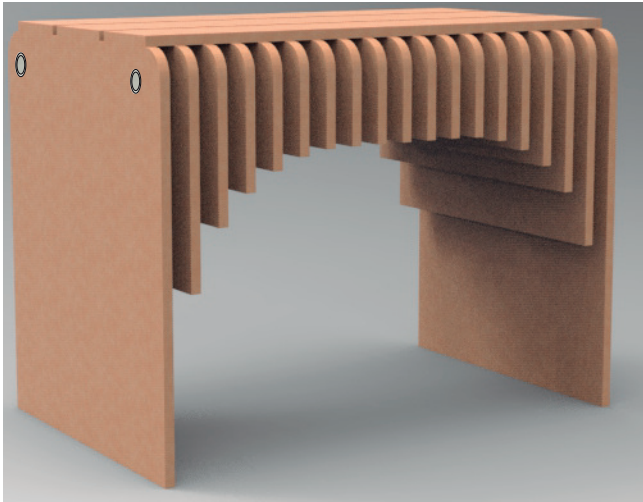
VISTA POSTERIOR



DETALLE

Ø2.54cm tubo tubo cromado redondo

Escala: 1: 3



AXONOMETRÍA

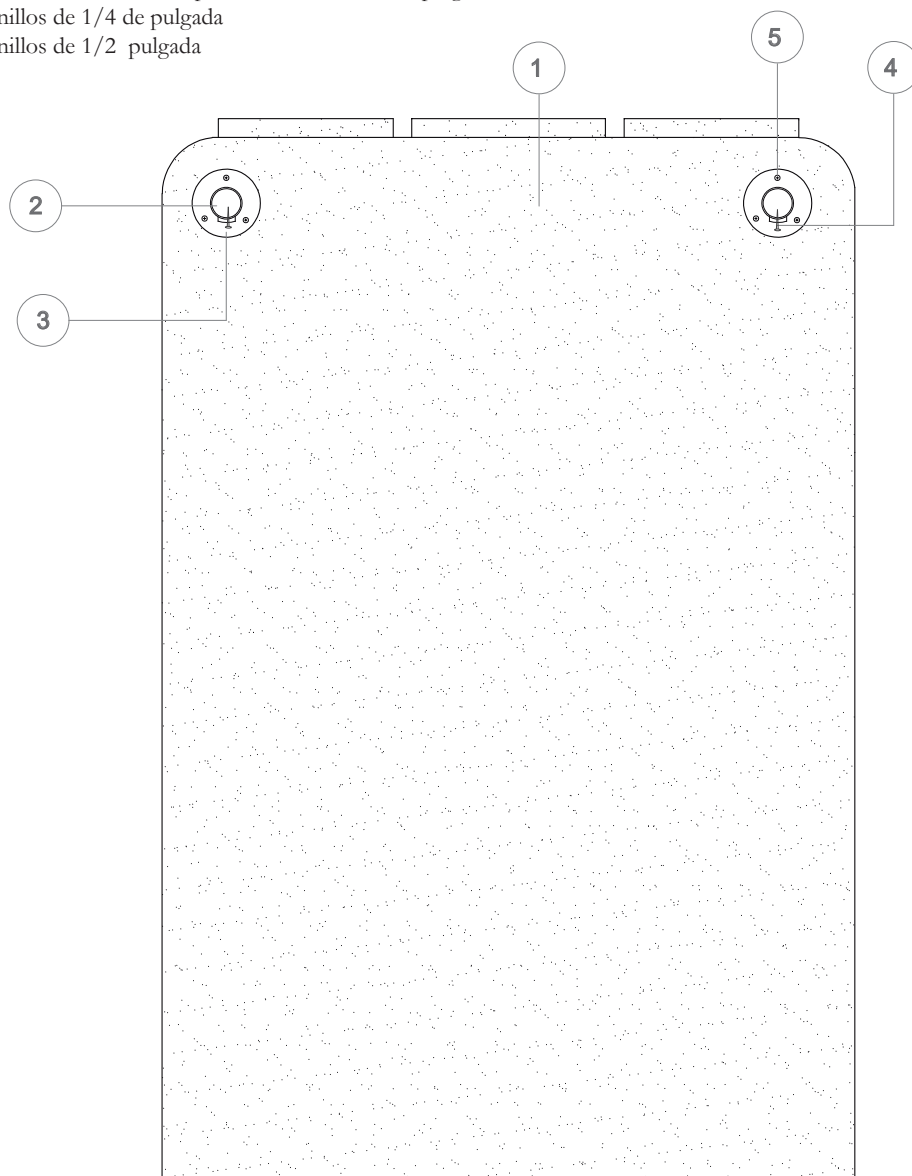
Escala: 1: 10

Planos de banca

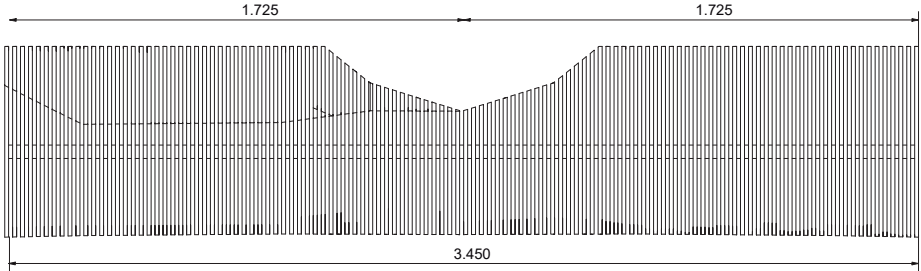
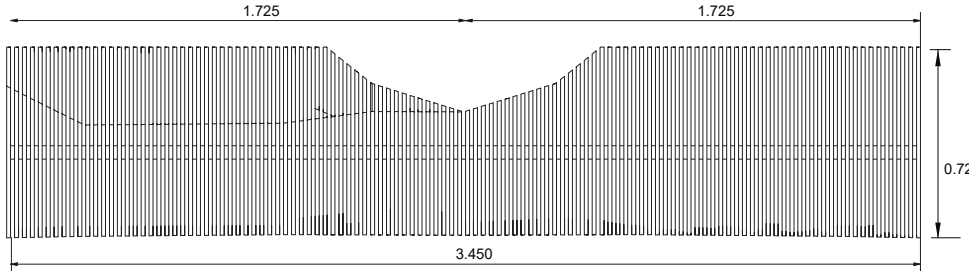
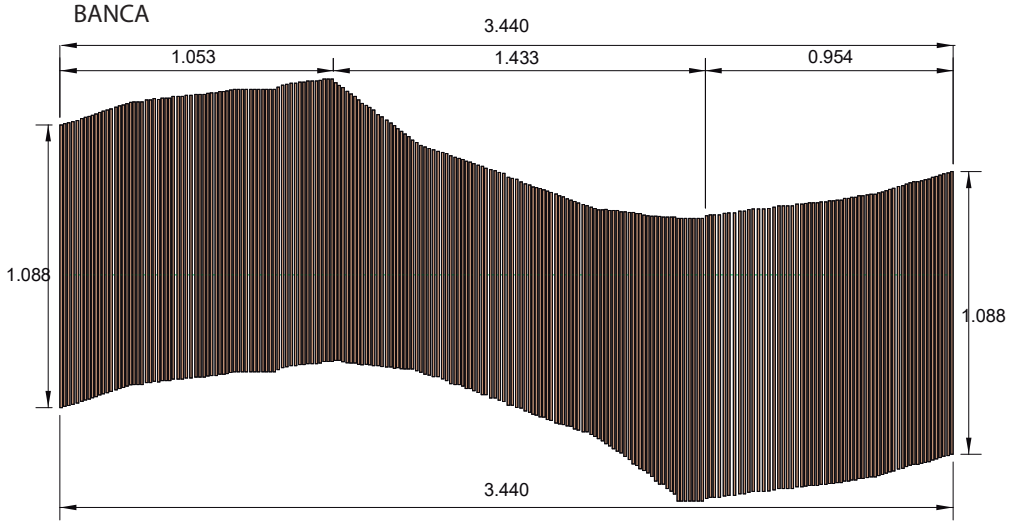
DETALLE DE MESA

LEYENDA

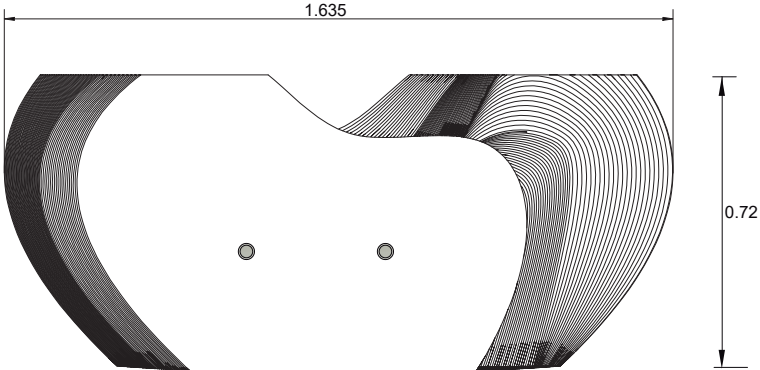
1. Planchas de MDF de 1.5 mm de espesor
2. Tubo cromado redondo de 1 pulgada (2.54 cm).
3. Brida cromada de closet para tubo redondo de 1 pulgada.
4. Tornillos de 1/4 de pulgada
5. Tornillos de 1/2 pulgada



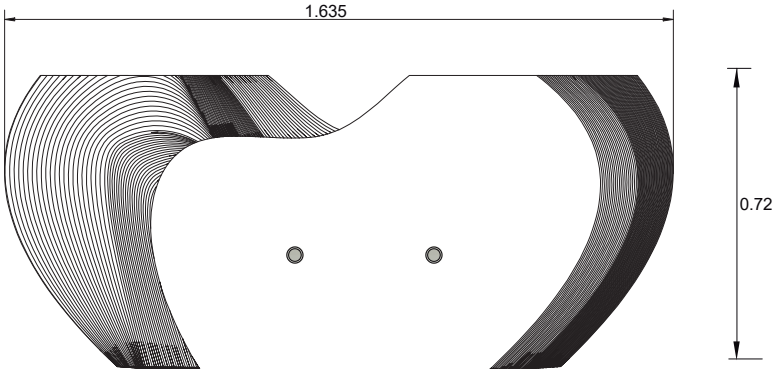
● Escala: 1: 5



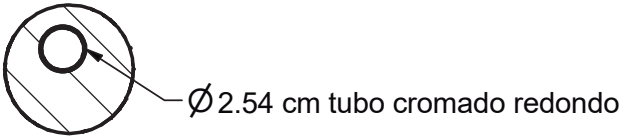
● Escala: 1:25



VISTA FRONTAL

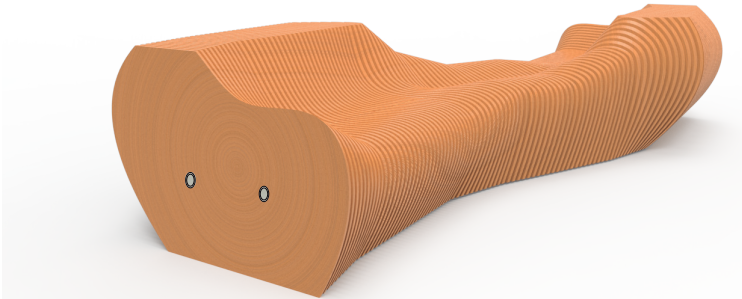


VISTA POSTERIOR



DETALLE

● Escala: 1:3



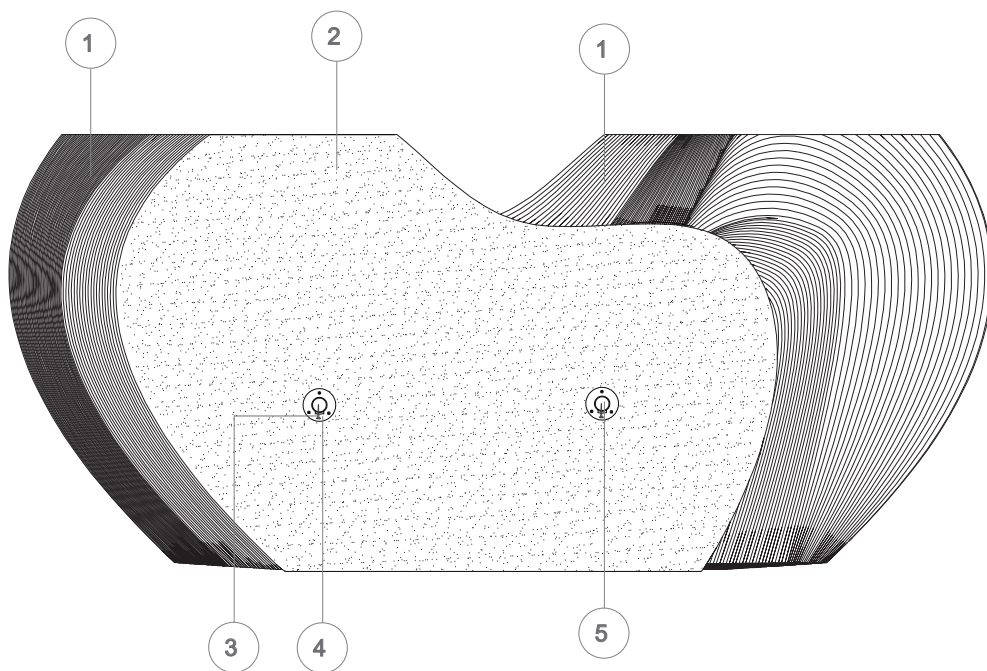
● Escala: 1:25

AXONOMETRÍA

DETALLE DE BANCA

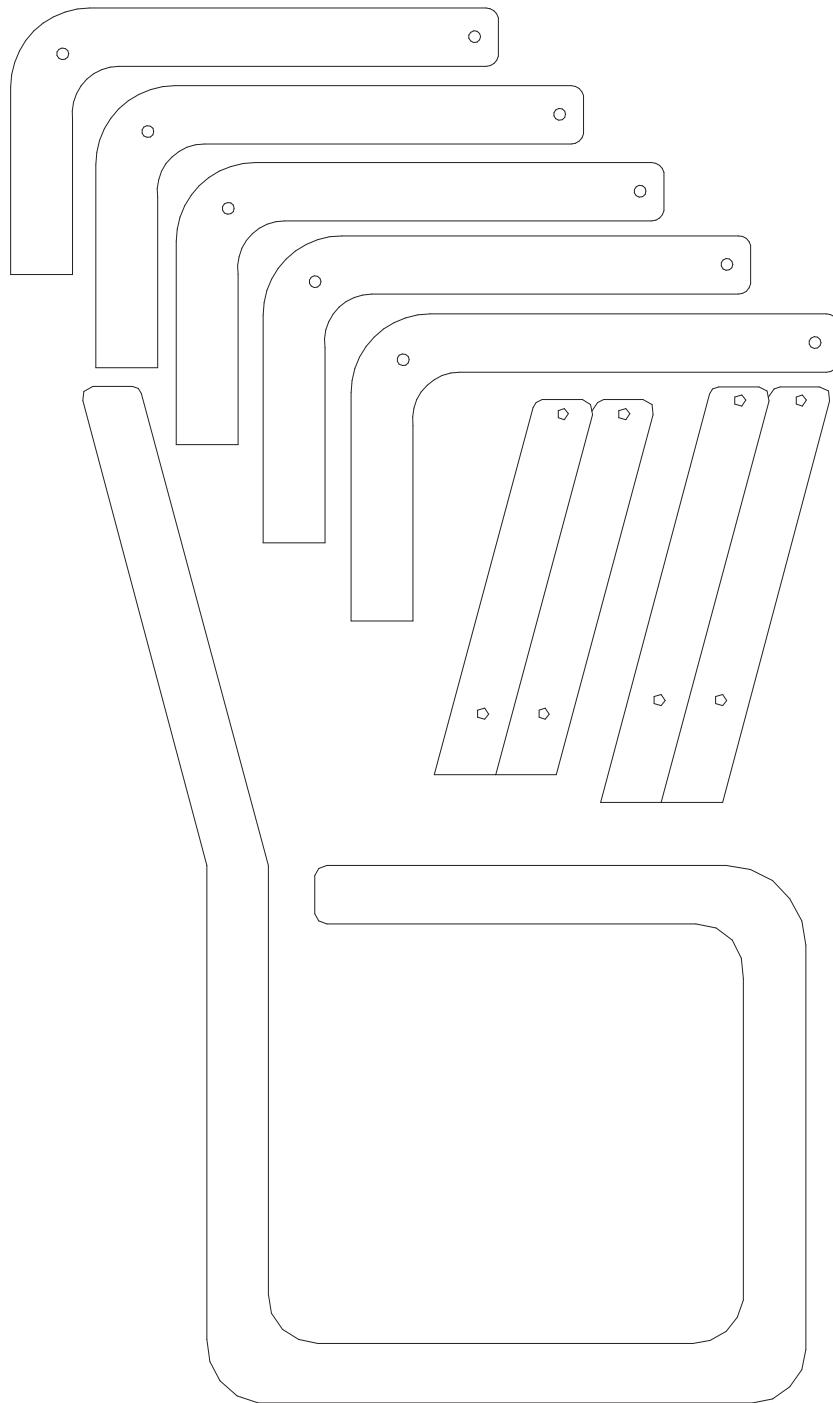
LEYENDA

1. Planchas traseras de cartón de 5.5 mm de espesor
2. Planchas de cartón de 5.5 mm de espesor
3. Tornillos de 1/4 de pulgada
4. Brida cromada de closet para tubo redondo de 1 pulgada.
5. Tubo cromado redondo de 1 pulgada (2.54 cm).

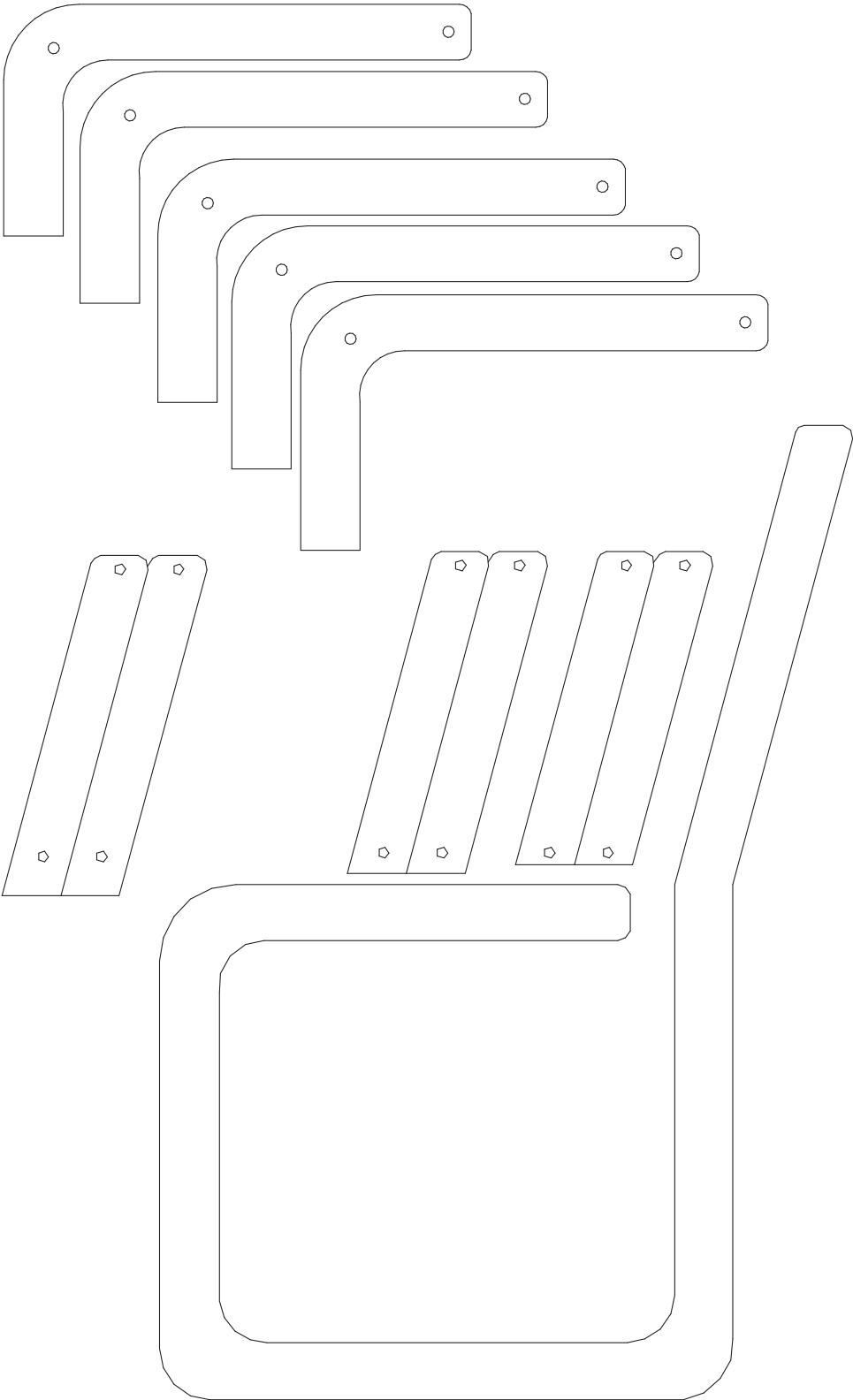


● Escala: 1: 10

3.3.2. Despiece de silla

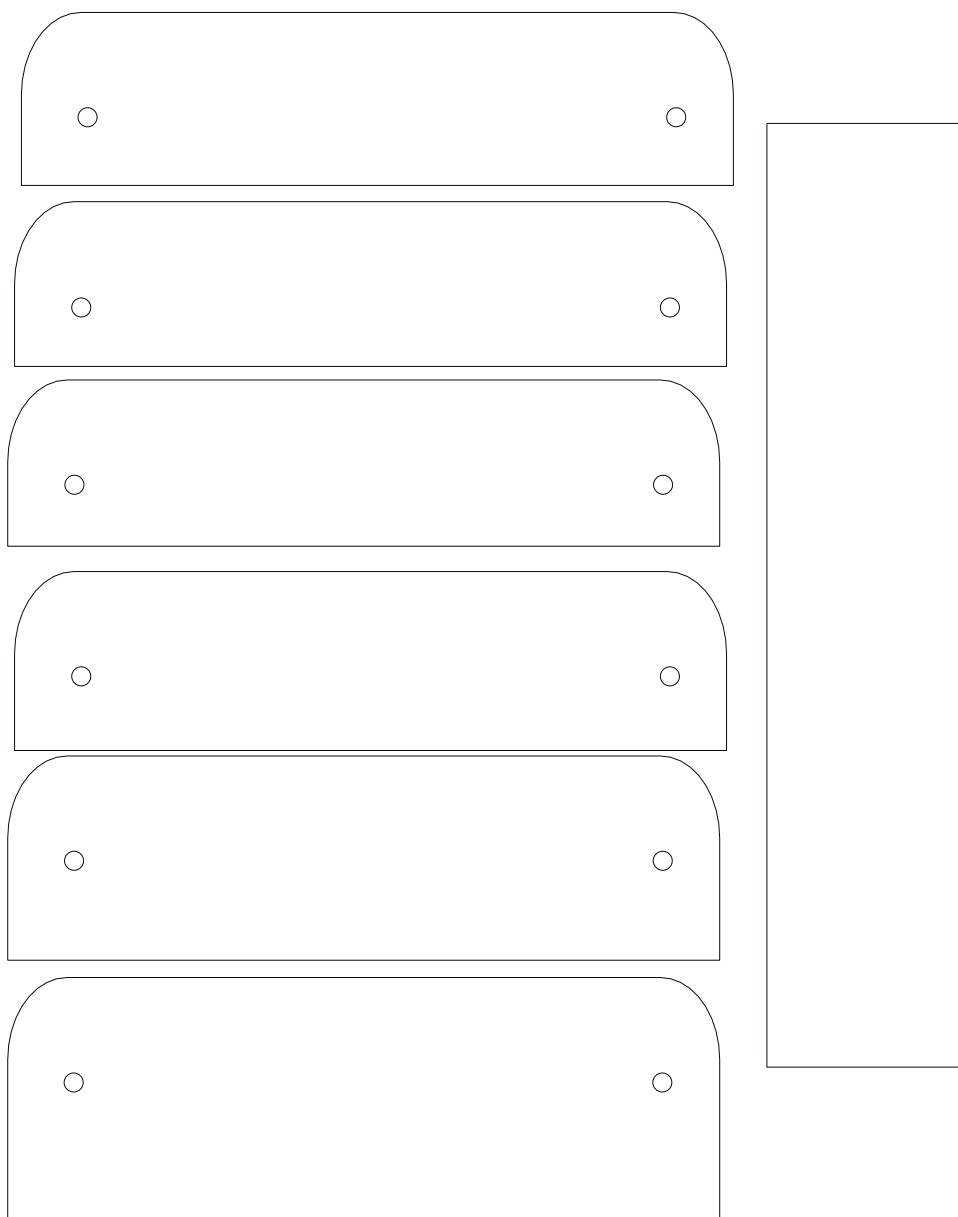


Escala: 1: 5

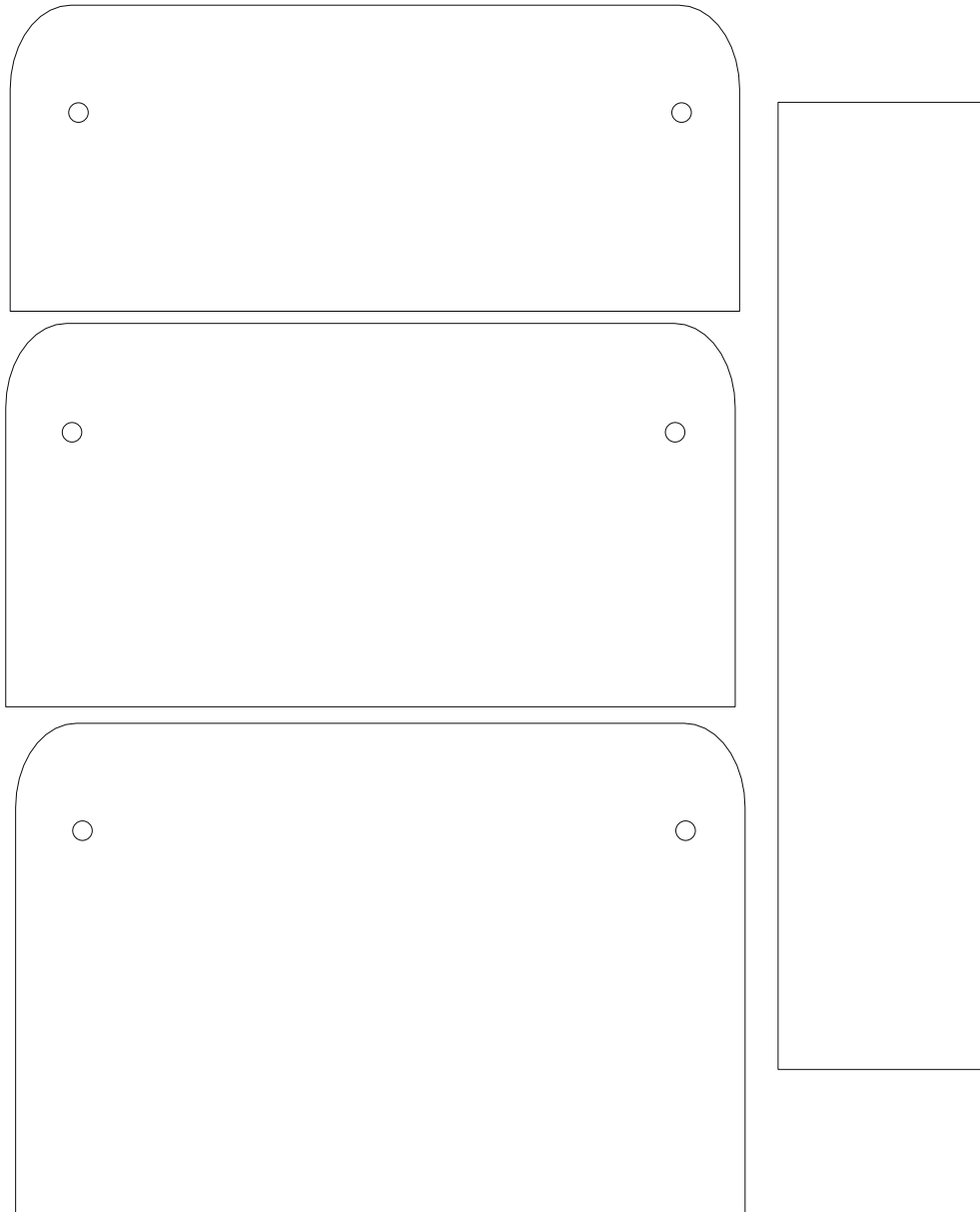


Escala: 1:5

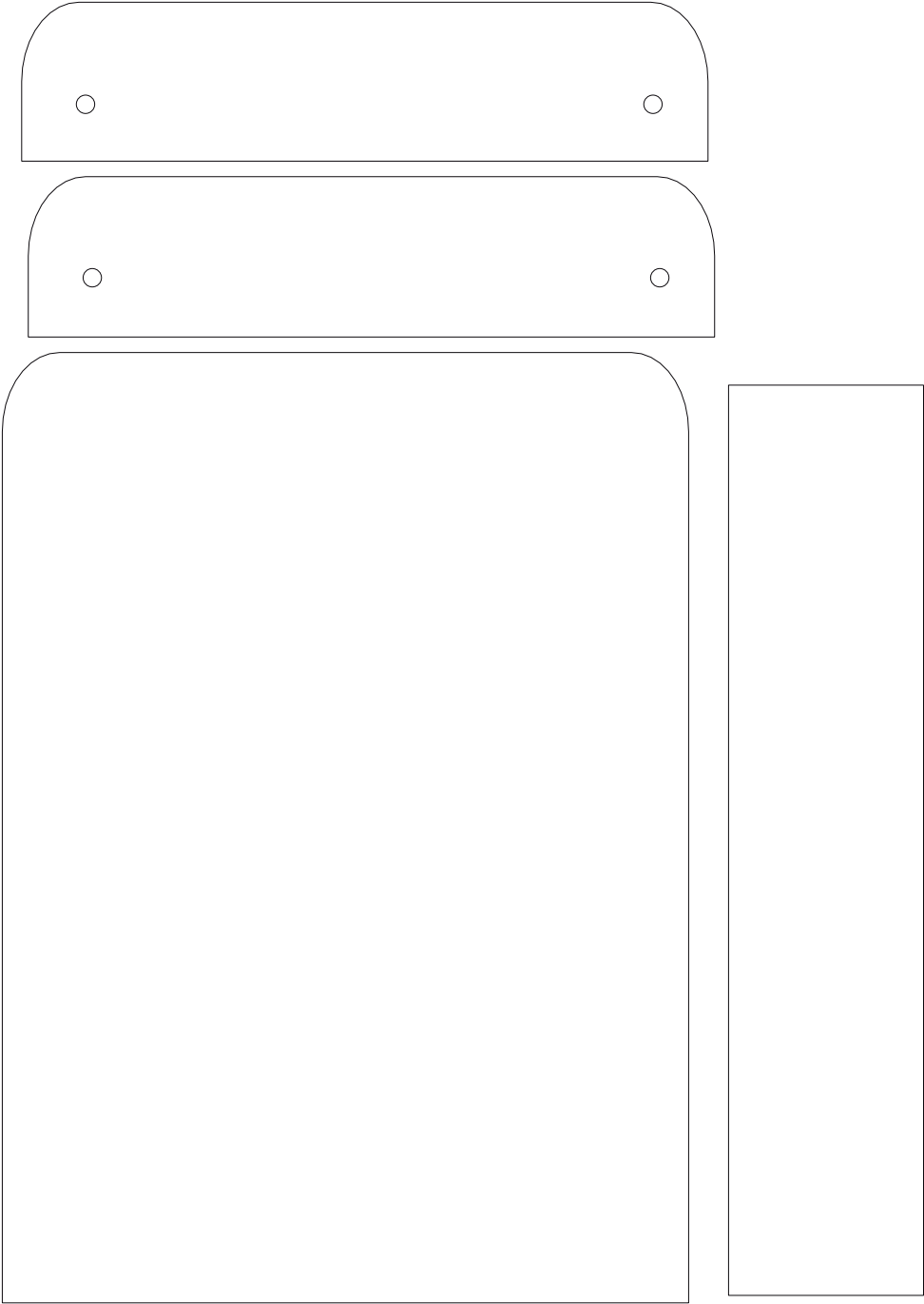
3.3.3. Despiece de la mesa



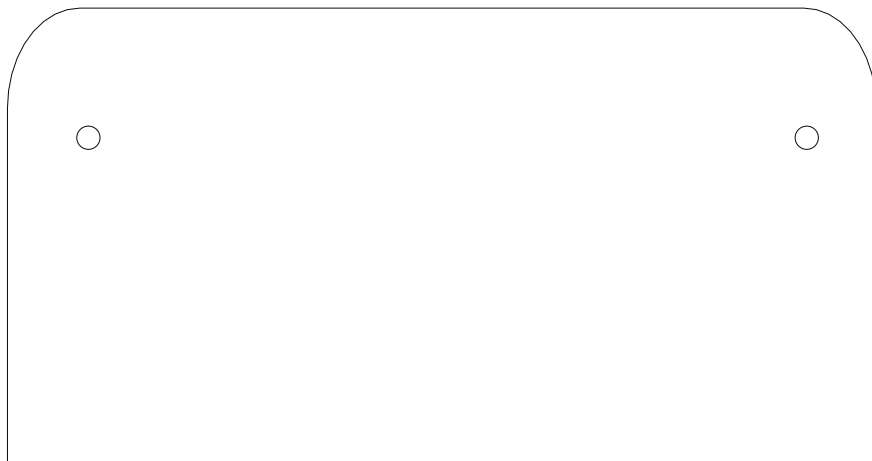
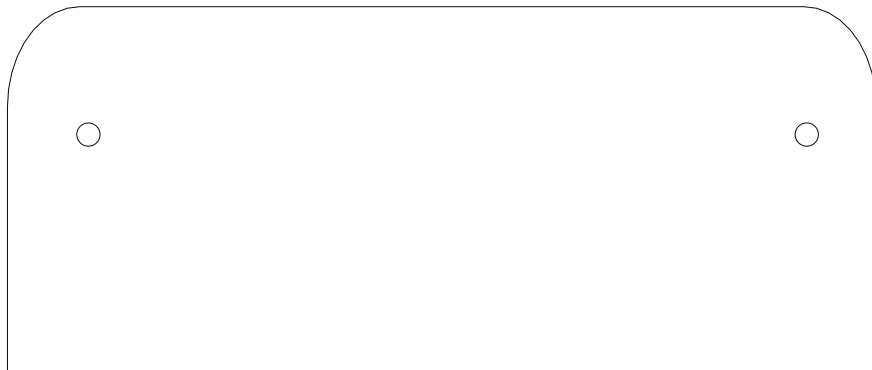
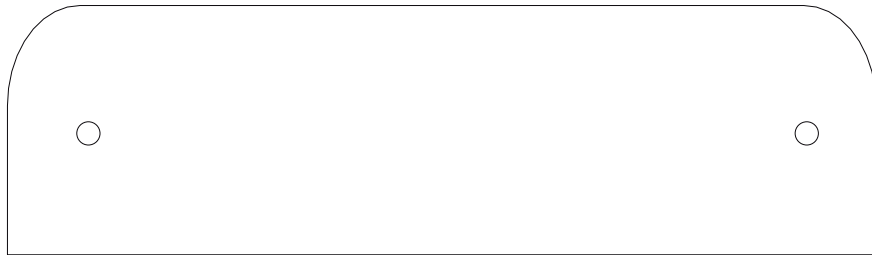
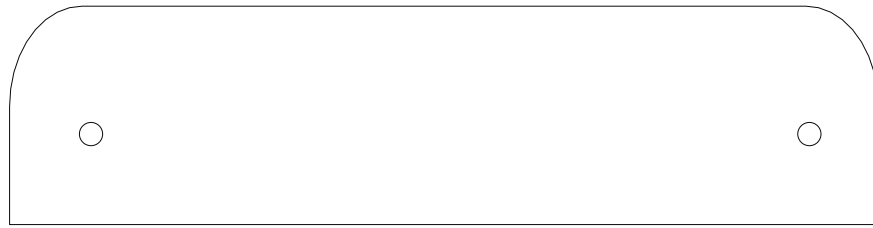
Escala: 1: 5



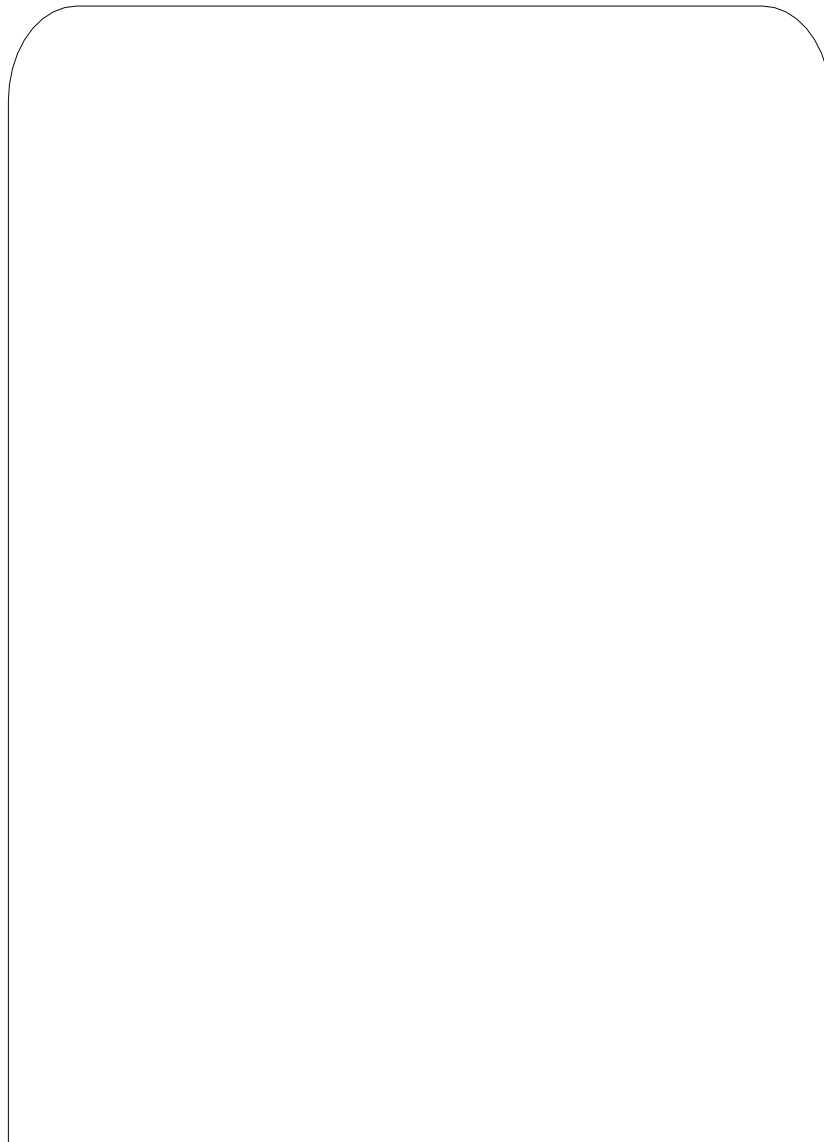
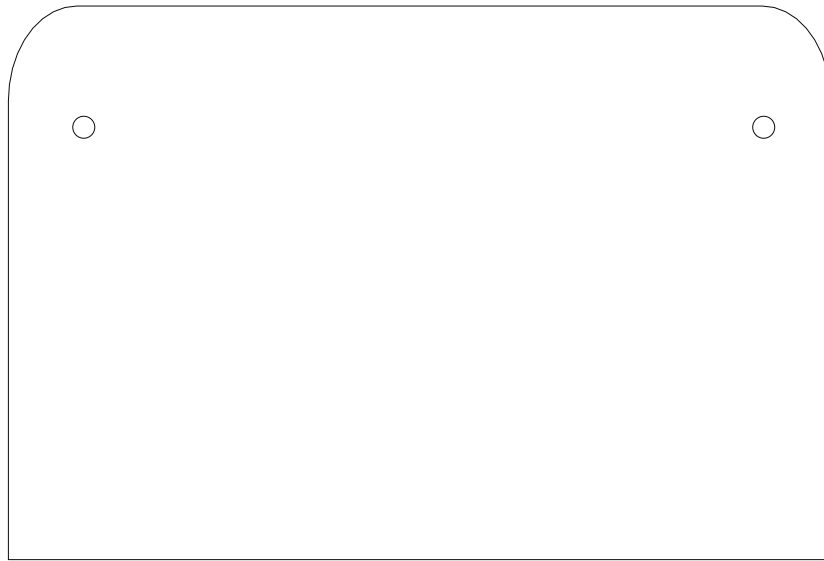
Escala: 1:5



Escala: 1:5



Escala: 1: 5



Escala: 1:5

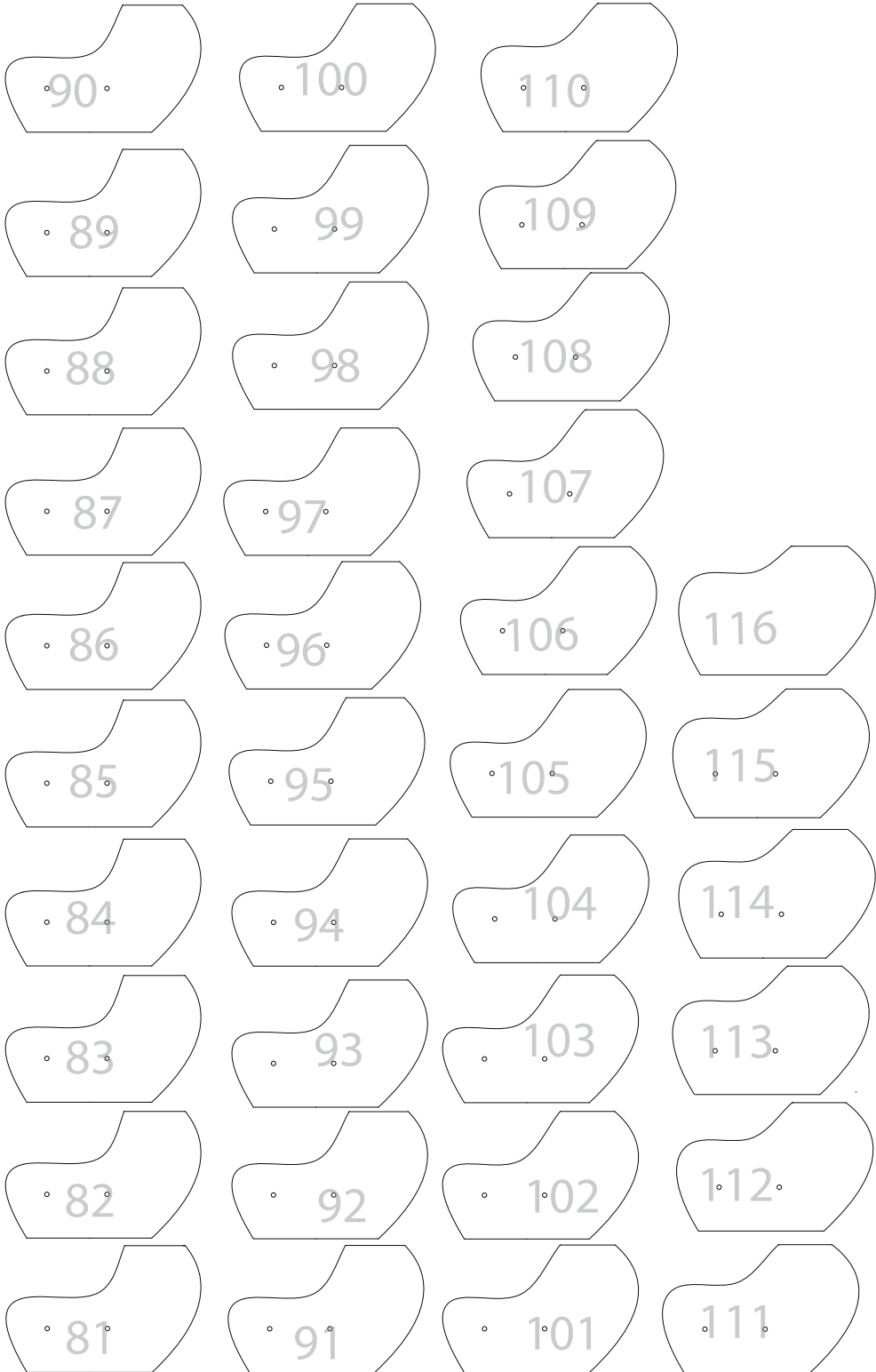
3.3.4. Despiece del banco



Escala: 1:30



Escala: 1: 30



Escala: 1: 30

3.3.5. Presupuesto



Go Corte
Arquitectura
Diseño
Maquetería



Dirrec.
Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
Telf.
0998994665
Email.
gocortev@gmail.com

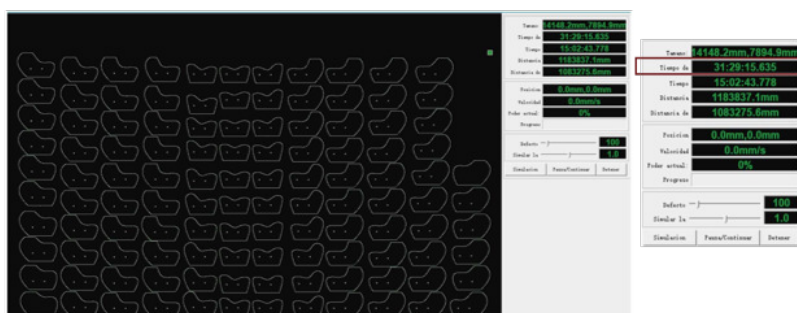
Datos de empresa

Razón social: Ricardo Vintimilla
 Ruc: 0104130422001
 No. de Cuenta de ahorros Jeep: 40600242440
 Dirección: Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
 Telf: 0998994665
 Correo: gocortev@gmail.com

Datos de Cliente

Cliente: William Roldán
 Dirección: San José de Balzay

Proforma Corte en Mdf de 15mm



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total
1	Corte laser	min	1889	0.30	566.70
2	Planchas de cartón	U	20	2.5	50.00
3	Brida cromada	U	4	0.50	2.00
4	Tubo cromado redondo de 1 pulgada	M	6	14	14.00
5	tornillos de 2 pulgadas	U	4	0.05	0.20

Materiales figuras

Valor Total **632.9 \$**



Cartón corrugado
5.5 mm 1.22 X 2.44 M



Tubo cromado
redondo de 1 pulgada.



Brida cromada para
tubo redondo de
1 pulgada.



Go Corte
 Cortando ideas...!!
 No somos los únicos pero sí los mejores..!



Dirrec.
Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
Telf.
098894665
Email.
gocortev@gmail.com

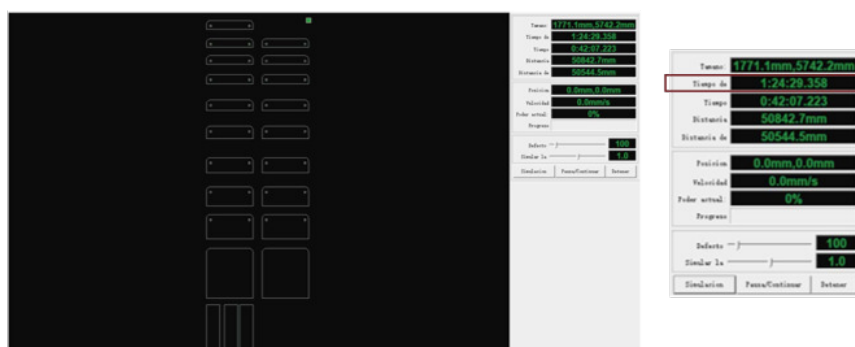
Datos de empresa

Razón social: Ricardo Vintimilla
Ruc: 0104130422001
No. de Cuenta de ahorros Jeep: 40600242440
Dirección: Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
Telf: 0998994665
Correo: gocortev@gmail.com

Datos de Cliente

Cliente: William Roldán
Dirección: San José de Balzay

Proforma Corte en Mdf de 15mm



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total
1	Corte laser	min	84	0.30	25.20
2	Plancha de mdf de 1.5 cm	U	3	48	144.00
3	Brida cromada	U	4	0.50	2.00
4	tornillos de 2 pulgadas	U	16	0.05	0.80
5	Tubo metalico inoxidable 6 M	M	1.6	7	11.20

Valor Total 183.20 \$



Plancha de mdf
1.5 mm de 1.22 x2.44m



Tubo cromado
redondo de 1 pulgada.



Brida cromada para
tubo redondo de
1 pulgada.



Go Corte
Cortando ideas...!!
No somos los únicos pero si los mejores..!



Go Corte
Arquitectura
Diseño
Maquetería



Dircc.
Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
Telf.
0998994665
Email.
gocortev@gmail.com

Datos de empresa

Razón social: Ricardo Vintimilla
 Ruc: 0104130422001
 No. de Cuenta de ahorros Jeep: 40600242440
 Dirección: Honorato Vásquez y Jesús Arriaga
 Telf: 0998994665
 Correo: gocortev@gmail.com

Datos de Cliente

Cliente: William Roldán
 Dirección: San José de Balzay

Proforma Corte en Mdf de 15mm



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unidad	Valor total
1	Corte laser	min	22	0.30	6.60
2	Plancha de mdf de 1.5 cm	U	1	48	48.00
3	Brida corrugada	U	8	4	4.00
4	tornillos de 2 pulgadas	U	24	0.05	1.20
5	Tubo metalico inoxidable 6 M	m	3.20	7	9.33



Plancha de mdf 1.5 mm de 1.22 x 2.44m



Tubo cromado redondo de 1 pulgada.



Brida cromada para tubo redondo de 1 pulgada.

Valor Total **69.13 \$**



Cortando ideas...!!
 No somos los únicos pero si los mejores..!

3.4. Prototipo

3.4.1. Silla

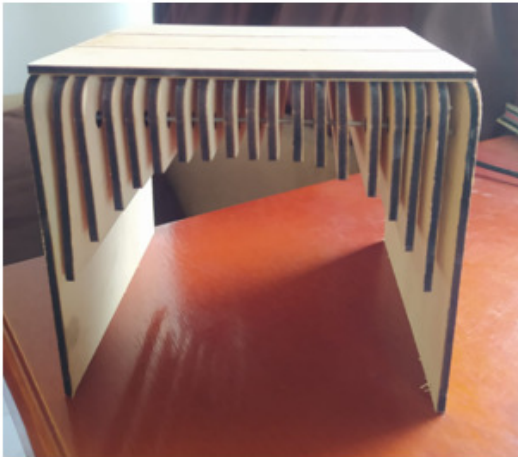
El prototipo hecho a escala 1:5 , se lo realizó con los criterios técnicos del proyecto, considerando su materialidad, como es el mdf, en este caso de un espesor de 2.7 mm, escogido en sí por su estética y por la necesidad más alta que se tiene por parte de los estudiantes. se lo realizó en esta escala para tener una facilidad al momento de transportarla, considerando que en sus uniones se utilizó pegamento, remplazando a los tornillos de 2 pulgadas.

Este mobiliario de diseño paramétrico se puede comparar con diferentes mobiliarios realizados por rhinoceros, ayuda a que se pueda mover a diferentes lugares donde el estudiante desee. Cabe recalcar que esta propuesta de mobiliario contribuye a satisfacer las necesidades de los estudiantes en espacios comunes, en este caso el del vestíbulo de la primera planta.



3.4.2. Mesa

El prototipo de la mesa está hecho a escala 1:5 al igual que el de la silla, comprende de 19 piezas las mismas que se encuentran realizadas por un playboy de 3 mm de espesor. La materialidad que se utilizó, es pegamento de brujita para solventar los tornillos, finalmente el tubo redondo de metal es remplazado por un alambre de grueso galvanizado.



3.4.3. Banca

El prototipo de la banca es uno de los que se utilizó 116 piezas para su elaboración, la misma esta realizada a una escala 1: 10 diferente y más pequeña que el de la silla y mesa. Comprende del mismo material de los prototipos anteriores, colocados nidos para que de la distancia máxima que es de 3.45 m. las paisas se obtuvieron de una plancha de playboy de 1.40 m x 1.20 m.



Conclusiones

El presente trabajo desarrollado en la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción deja como conclusiones que:

El conjunto de mobiliario paramétrico propone un diseño que solventa las necesidades de los estudiantes creando espacios para realizar diferentes actividades como leer, investigar y usar computadora, haciendo que el vestíbulo de la primera planta se genere un lugar de trabajo para los alumnos.

Para el desarrollo de este trabajo, tuvo como inicio la recopilación de información mediante bibliografía basada en la historia del mobiliario como también conceptos del diseño paramétrico, además de aquello, se buscó una materialidad que sea amigable con el medio ambiente, encontrando así las mejores estrategias para solventar de forma, función, estructura y diseño. Seguidamente se realiza un análisis de referentes que accede a observar cómo se hizo otros mobiliarios aquí en Cuenca como también en diferentes lugares del mundo como universidades, viviendas y espacios públicos, escogiendo así criterios sobre el que mejor trabaje con el diseño para la facultad. Este capítulo es uno de los más importantes para el desarrollo del diseño paramétrico.

Luego de aquello se realiza un diagnóstico en el área de estudio para primeramente conocer el estado en el que se encuentra y las necesidades que existen por medio de los estudiantes, la realización de encuestas y tomas de fotografías ayudan a solventar el impacto que tendrá la realización de un nuevo mobiliario, en este segundo capítulo se recopila toda la información que es necesaria para mejorar y sobre todo solventar las necesidades de los estudiantes de arquitectura.

La generación de las propuestas y el prototipo es el último capítulo, donde se desarrolla propuestas sobre un conjunto de mobiliario basados en criterios obtenidos sobre toda la información desarrollada anteriormente, esto hace que el diseño se convierta en uno de los más utilizados por los estudiantes, mejorando la calidad de estudio como el espacio en el que se implementa el proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda que:

1. Se recomienda que la unidad académica de Ingeniería, Industria y Construcción tome como referencia, el presente trabajo de titulación, con el fin de mejorar y solventar las necesidades de los estudiantes, como medida urgente, de manera que contribuya a solventar la inexistencia del mobiliario.
2. Lector usted, tratar de profundizar en el parámetro de áreas verdes, el mismo que no se ha tratado en la presente investigación de tal forma que los estudiantes tengan todos los mobiliarios adecuados en los espacios faltantes.
3. Para trabajos futuros a cualquier diseño de mobiliario en esta Unidad Académica, se recomienda comprobar los resultados de manera experimental.

Referencias

- Arkiplus. (2021). *Características del mobiliario Art Nouveau*. Santiago. <https://www.arkiplus.com/caracteristicas-del-mobiliario-art-nouveau/>
- Astudillo, J. A. (2018). *Diseño de mobiliario urbano enfocado en las necesidades de los estudiantes universitarios. Caso de estudio: Campus de la Universidad del Azuay* (Tesis de grado). Universidad del Azuay.
- BaRock, J. (2021, 18 de Marzo). *BaRock jewelry*. <https://barockjewelry.com/referentes-de-diseno-parametrico/>
- Bazzocchi, C., y Bassi, L. (2019). Cast iron street furniture: A historical review. *Endeavour*, 44 (3), 100721.
- Benacci, S. (2020). *24STUDIOBIM*. <https://24studiobim.com/project/mobiliario-parametric/>
- Cabrera, J. (2018). *El diseño paramétrico digital en el diseño arquitectónico del Centro Cultural Metropolitano-Huancayo*. Huancayo - Perú..
- Cersanno, M. (2009). *Los Muebles de Le Corbusier*. Vitoria Gasteiz. <https://www.disenoyarquitectura.net/2009/06/los-muebles-de-le-corbusier.html>
- Christodoulou, M. (2021). El diseño paramétrico como herramienta creativa en diseño de producto. *Técnica Industrial*, 329, 32–40.
- Daza, D. (2014). *¿Qué es el parametrismo?* Arquitectura III. http://danieladazamarq.blogspot.com/2014/11/que-es-el-parametrismo_10.html
- DISARQ. (2009). *Diseñadores: Los muebles de Marcel Breuer*. Sevilla. <https://www.disenoyarquitectura.net/2009/03/disenadores-los-muebles-de-marcel-breuer.html>
- Dobraszczyk, P. (2019). *Iron, Ornament and Architecture in Victorian Britain*:"Myth and Modernity, Excess and Enchantment. Routledge.
- Fejnpjs, F. (2013). *Eero Saarinen, impulsor del diseño orgánico*. Madrid: Batavia. <https://batavia.es/blog/eero-saarinen-impulsor-del-diseno/>
- Fielli, C. (2005). *1000 Chairs*. Bruselas: Koln. <http://historia-diseno-industrial.blogspot.com/2014/03/silla-thonet-no-14.html>
- García Alvarado, R., y Lyon Gottlieb, A. (2019). *Diseño paramétrico en Arquitectura; método, técnicas y aplicaciones*.
- Godfraind, S., Pender, R., y Martin, B. (1998). English Heritage.
- Gray, S. (2017). *¿Cuáles son las características de los muebles Art Decó?* Sevilla: eHOW. www.ehowenespanol.com/corte-pelo-frances-capas-hechos_98607/
- Gronda, M., y Veizaga, M. (2011). *Fabricación Digital y Diseño Paramétrico*. Universidad Nacional del Litoral, Santa fe.
- Gutiérrez, M. (2015, 23 de Octubre). *Noticiasubb*. <http://noticias.ubiobio.cl/2015/10/23/bancapar-obtuvo-premio-iberoamericano-al-mejor-diseno-de-mobiliario-urbano/>

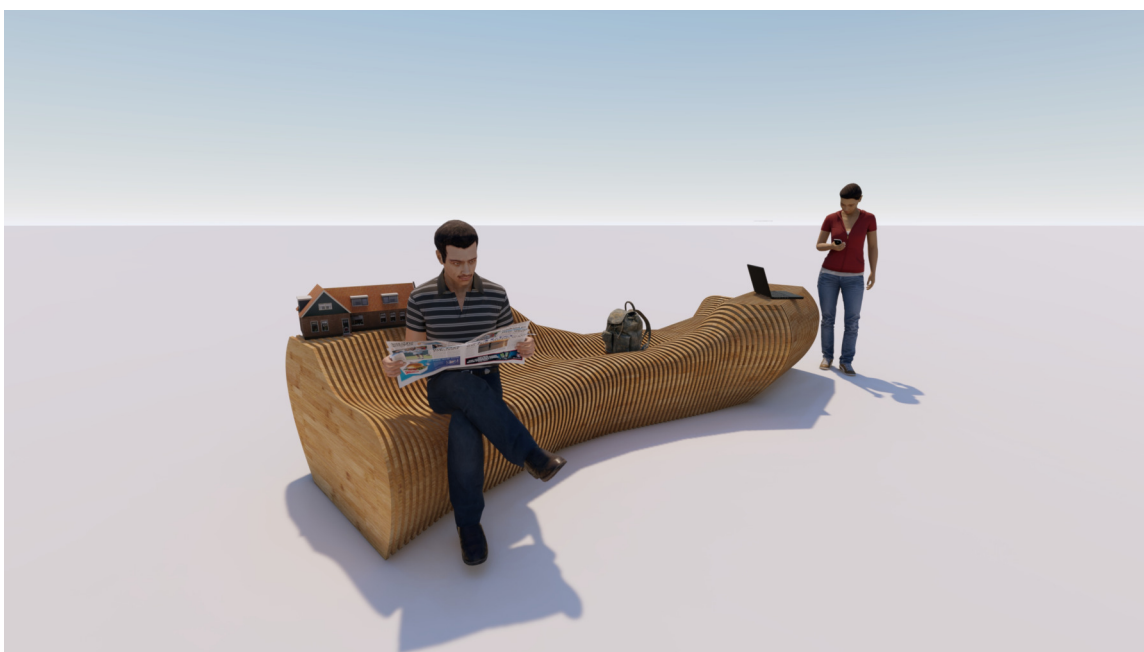
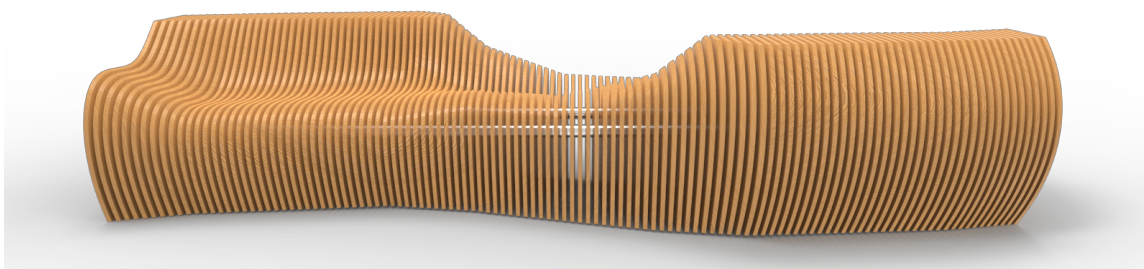
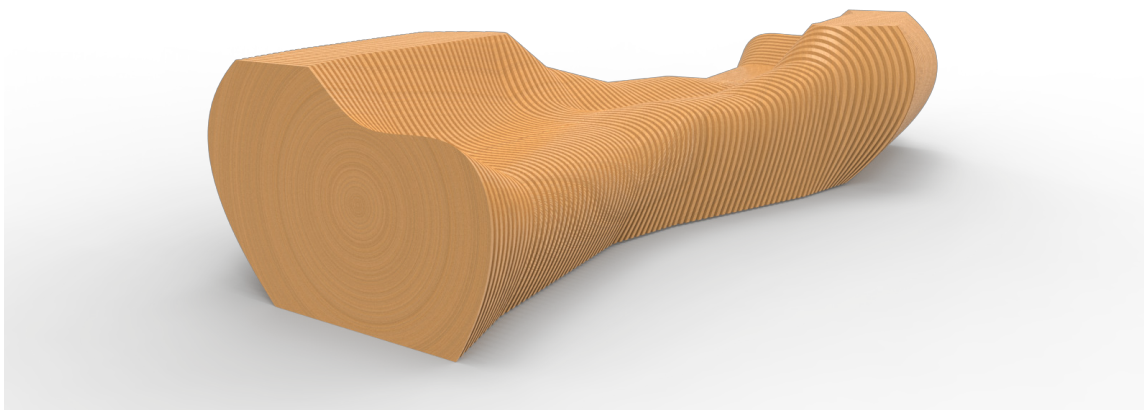
-
- Hernández, A. (2020). *Grandes maestros: Gerrit Rietveld, Diseñador y Arquitecto. Madrid*. <https://www.elledecor.com/es/disenog34748222/gerrit-rietveld-disenador-arquitecto//>
- IMPORQUIVI. (2019). *IMPORQUIVI*. http://www.imporquivi.com/portfolio-item/hdf_berneck/
- Knoll, P. (2009). *Silla Barcelona de Mies van der Rohe, un icono del Movimiento Moderno. Barcelona*. <https://www.disenoyarquitectura.net/2009/02/silla-barcelona-un-icono-del-movimiento.html/>
- Martínez, F. (2017). *Silla BERTOIA. Manifiesto*. <https://manifestoweb.com/silla-bertoia-p37.html>
- Migallon, M. (2012). *Introduction to Grasshopper for Rhinoceros. España*.
- Molinare, A. (2011, 10 de noviembre). *Plataforma arquitectura*. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-118243/%25c2%25bfque-es-el-disen-parametrico>
- Moyano, M., y Zarie, D. (2018). *Proyecto urbano-arquitectónico para el Campus Ricaurte de la Universidad Católica de Cuenca* (Tesis de grado). Universidad del Azuay.
- Ortega Castillo, J. F. (2018). *Diseño de mobiliario contemporáneo basado en el origami* (Tesis de grado). Universidad del Azuay.
- PAPELSA. (2021). *Papelsa*. https://papelsa.com/papelsa_noticias/origen-del-carton-la-historia-de-un-gran-invento/
- Polsen, L. (2015). *Poul Henningsen*. <https://www.louispoulsen.com/es-es/professional/sobre-nosotros/designers/poul-henningsen>
- RAE. (2017). *Mueble*. <https://dle.rae.es/mueble>
- RAE. (2022, 26 de Enero). *Real Academia Española*. RAE:<https://www.rae.es/>
- Reiman, A., Kaivo-oja, J., Parviainen, E., Takala, E.-P., y Lauraeus, T. (2021). Human factors and ergonomics in manufacturing in the industry 4.0 context—A scoping review. *Technology in Society*, 65. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X21000476>
- Remy, A., y Veenhuizen. (2010). *Accoya DIAMONDWOOD*. <https://www.diamondwoodchina.com/project/reef-bench-netherlands/>
- Remy, V. (2009). *Paperblog*. <http://www.remyveenhuizen.nl/work/public-space/reef-bench>
- Rodríguez, A. (2016). “*Todo es escultura*”, dijo Isamu Noguchi. “*Considero que cualquier material, cualquier idea sin obstáculos que surja en el espacio es una escultura*”. Nueva York: HermanMiller. https://www.hermanmiller.com/es_lac/designers/
- Sáez, N., Alvarado, R. G., Dalla Costa, M., Chiarella, M., Gronda, L., Lara, L. G., y Veizaga, M. (2014). BANCAPAR. Objeto Paramétrico de Arte Público con Diseño Colaborativo y manufactura no industrializada. *Blucher Design Proceedings*, 1(8), 527–531.
- Soffritti, C., Calzolari, L., Balbo, A., Zanotto, F., Monticelli, C., Fortini, A., y Garagnani, G. (2018). Study of the conservation state of European street furniture in painted cast irons. *Metall. Ital*, 4, 5–16.
- Soriano, J. (2020). *Diseño, fabricación y montaje silla de cartón*.
- Stanton, N. A., y Young, M. S. (1999). What price ergonomics? *Nature*, 399(6733),

-
- 197–198. doi: 10.1038/20298
- Tenorio, M. V. (2014). *Diseño de Mobiliario Multifuncional Para el Programa de Viviendas del EMUVI* (Tesis de grado). Universidad del Azuay.
- Tomás, J. (2012, 10 de Mayo). *Arch daily*. Nueva York: Herman-Miller. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-157101/en-detalle-mobiliario-urbano-del-proyecto-lentspace-interboro>
- Tomás, J. (2015). *24STUDIOBIM*. <https://24studiobim.com/project/mobiliario-parametric/>
- Vallejo, C. R. (2021). *Diseño del laboratorio de dibujo técnico y mobiliario multifuncional para la Facultad de Diseño Arquitectura de la UTA de Ambato* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato.
- Veliz, P. M., y Escobar, C. M. (2020). Desajustes del mobiliario universitario a las características antropométricas de los estudiantes. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 2(3), 36–47.
- Vinueza, M. E. (2008). *Mobiliario contemporáneo multifuncional: para dormitorios de espacio reducido* (Tesis de grado). Universidad del Azuay.
- Yurén, M. (2016). Arquitecturas y configuraciones espaciales en la formación universitaria: habilidad y heterotopías. *Sinéctica*(47), 0–0.

Anexos	105
Anexo 1: Renders del conjunto de mobiliario	105
Anexo 2: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.	109
Anexo 3: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.	112
Anexo 4: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.	113
Anexo 5: Solicitud para la generación de encuestas	114

Anexo 1: Renders del conjunto de mobiliario

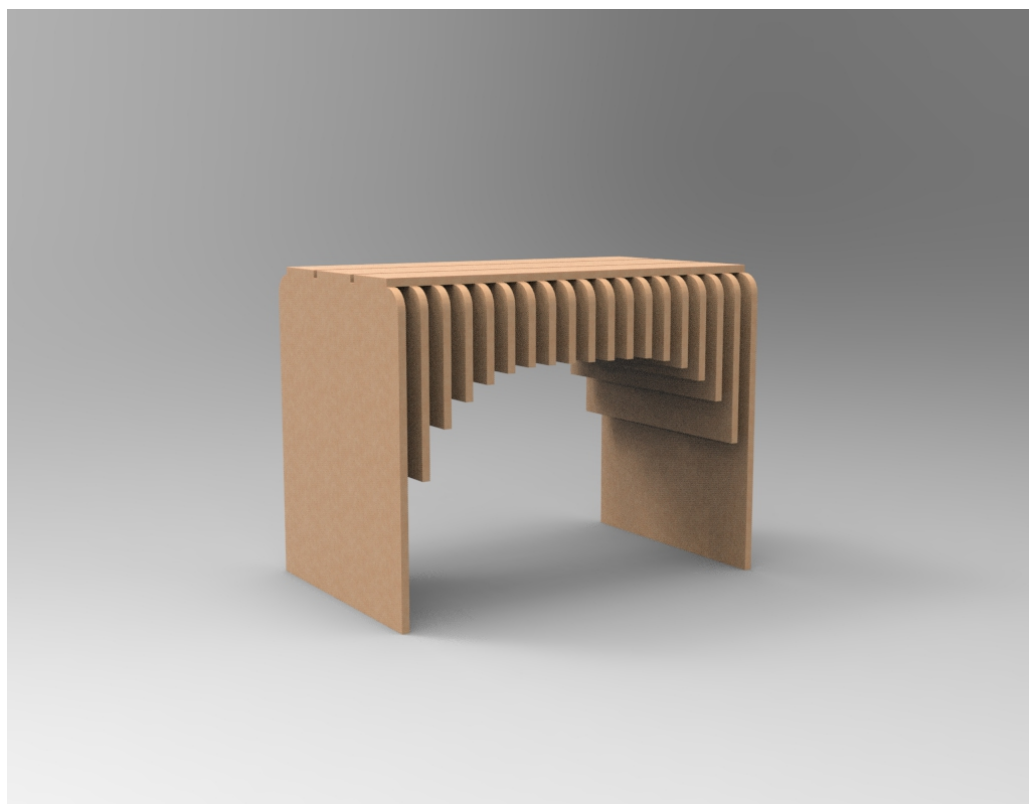
Banca



Silla



Mesa





Anexo 2: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.







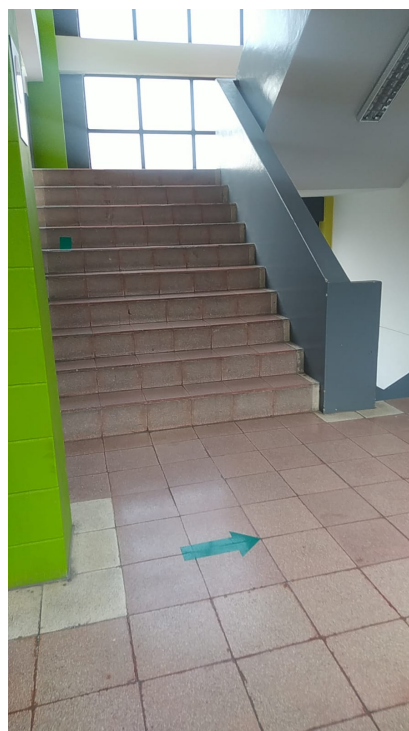
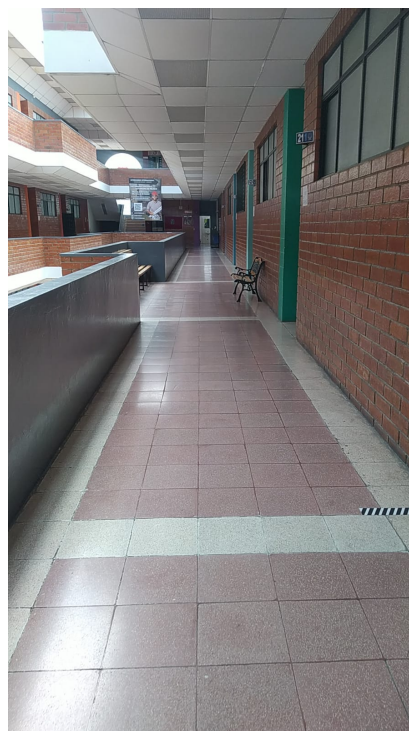
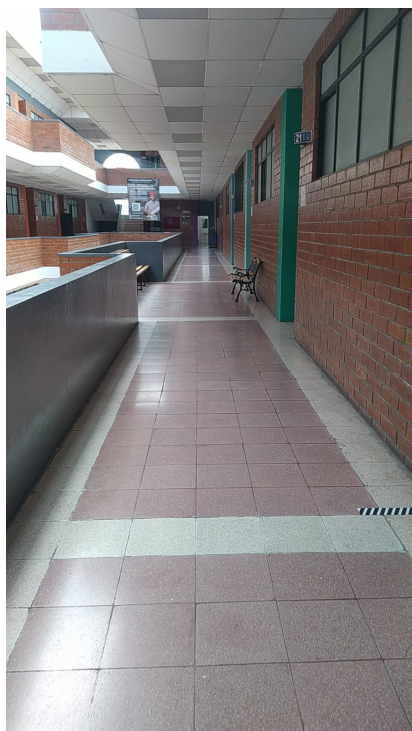
Anexo 3: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.

A3.1 Vestíbulo de la primera planta



Anexo 4: Estado actual de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y construcción.


A4.1 Pasillos de segunda y tercera planta



Anexo 5: Solicitud para la generación de encuestas

A4.1 solicitud

384 A

 **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

SOLICITUD PARA:

Beca o ayuda económica, Justificación de faltas, Justificación de pruebas, Justificación de trabajos, Justificación de lecciones, Justificación de prácticas, Licencia eventual, Examen postergado, Examen supletorio, Segunda matrícula, Tercera matrícula, Matrícula especial, Matrícula extraordinaria, Record académico, Hojas certificadas, Examen suficiencia, Tutorías, Rectificación de nombres, Malla curricular, Reposición de título, Otros

Fecha: Cuenca 27 de Mayo de 2022


Dirigido a: Ing. Federico Córdova González
Decano de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción

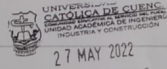
Solicitante: Robán Basillima William Fernando

Carrera: Arquitectura

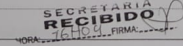
Año/Ciclo: 10 mo Paralelo: _____

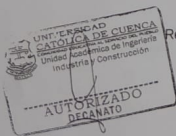
Asunto: Solicito de la manera más comedida, se me autorice efectuar unas encuestas sobre las necesidades de los estudiantes de Arquitectura, para solventar el tema de tesis sobre el diseño paramétrico de un mobiliario, el mismo que se le realizará a 96 alumnos, hombres o mujeres de ciclos aleatorios.
Por la favorable atención que usted sabe dar a lo presente, anticipo mi agradecimiento.


0106497621
Solicitante


Constancia de Presentación.- Fecha:  27 MAY 2022

Hora: _____

Resolución:  RECIBIDO



Valor \$ 5,00
N° 0244958

 **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca: Av. de las Américas y Tarqui, Telf.: 283075), 2824365, 2826563. Azogues: Campus Universitario "Luis Cordero"

A4.1 Encuestas

DISEÑO DE MOBILIARIO PARAMÉTRICO PARA LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CUESTIONARIO

Objetivo: Analizar las necesidades de los estudiantes de la unidad académica de ingeniería industria y construcción, en espacios comunes y de trabajo para el diseño de mobiliario paramétrico.

Instrucciones: Lea detenidamente y responda con una X en el casillero que considere pertinente

1. Género

- Femenino
 Masculino

2. ¿Cuántas horas pasa dentro de la facultad en un día?

- 1 - 3 horas
 3 - 4 horas
 4 - 5 horas
 5 - 6 horas
 6 - 7 horas
 Más de 7 horas

3. ¿Considera Ud. que en la facultad existe los mobiliarios suficientes para cumplir con todas sus necesidades?

- SI
 NO

4. ¿Cuáles son las actividades que más frecuente realizar en espacios comunes?

- Leer



- Hacer planos
 Investigar en la computadora
 Realizar maquetas
 Exposiciones
 Socializar
 Comer
 Descansar

5. En los espacios de trabajo como aulas y bibliotecas. ¿Cuáles son los materiales que más utiliza?

- Libros
 Computadora
 Planos
 Reglas
 Calculadora
 Cuadernos
 Materiales para marquertería

6. ¿Si te dieran a escoger dos mobiliarios para la Unidad Académica, cuales serían?

- Sillas
 Mesas



AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **William Fernando Roldán Bacuilima** portador de la cédula de ciudadanía N.º 0106497621. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Diseño de mobiliario paramétrico enfocado en las necesidades de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Católica de Cuenca”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **8 de agosto del 2022**



F:
William Fernando Roldán Bacuilima
0106497621