

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, me gustaría agradecer a mi tutor Francisco por su excelente orientación, apoyo y confianza durante el desarrollo del proyecto. Este proyecto no podría haberlo hecho sin sus pautas debido a que está basado en todo lo que aprendí en su asignatura Proyectos del diseño, asignatura optativa que el profesor enseña de manera pasional y motivando al alumnado. A pesar de mis errores, siempre ha valorado mi trabajo y esfuerzo además de estar dispuesto a escuchar y proporcionar solución de manera inmediata.

También quiero agradecer a mis amigos y compañeros de clase por ofrecerme su ayuda en dudas técnicas de conceptos del trabajo como en apoyo moral.

A lo largo de este proceso, en ocasión sufrí momentos de estrés y duda, pero el apoyo inquebrantable de mi familia, amigos y pareja me dio la determinación para seguir adelante. Les agradezco tanto por su comprensión, paciencia y por estar conmigo en todos los momento, tanto de éxito como de fracaso, además de apoyarme en mi desarrollo personal y laboral desde que comence la carrera.

A todos ellos, muchas gracias.

Resumen

En resumen, este proyecto se trata de una oportunidad para la demostración de la creatividad y las habilidades técnicas adquiridas durante estos años. El proyecto se centra en el diseño, comenzando por la necesidad de unos clientes por adecuar un establecimiento con intención de utilizarlo de cafetería.

En primer lugar, se realizaron un estudios para determinar la distrubución del local y con ello su diseño interior. Estudios como por ejemplo de capacidad, dimensiones, análisis de valor, entre otros.

Gracias a ello se determinó la idea de emplear el diseño como centro de la cafetería y exprimirlo al punto de sacar partido gracias a él. Se estableció la idea de utilizar la cafetería como una galeria de diseño donde se expusiera un mobiliario que posteriormente se pondría a la venta a través del canal de distribución de la cafetería. Aquí es donde comienza el diseño industrial y el desarrollo del producto, en este caso un producto que forma parte del mobiliario de la cafetería.

Para ello, se estableció la marca de la cafetería y a partir de ella se desarrolló un patrón de diseño que transmite la esencia de la cafetería. El patrón se encuentra basado en la geometría del cubo y en el café.

El proyecto engloba el desarrollo de un producto basado en ese patrón de diseño y creado en función de la cafetería que representa las pautas y consideraciones para desarrollar un producto multifuncional, ergonómico, estético y satisfaciente de las necesidades de los usuarios.Todo ello basado en la recopilación de análisis y estudios aprendidos a lo largo de los años estudiando la carrera.

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

1. ÍNDICE

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO PARA CAFETERÍA, INCLUYENDO EL PROPIO DISEÑO DEL LOCAL DESTINADO A CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

ÍNDICE

1. ÍNDICE 5

2. MEMORIA 14

2.1 OBJETO DEL PROYECTO. 14
2.2 ALCANCE Y OBJETIVO DEL PROYECTO. 14
2.3 PETICIONARIO. 15
2.4 ANTECEDENTES. 15
2.5 DISEÑO INTERIORISTA DE UNA CAFETERÍA. 16
1.5.1 Datos del establecimiento. *16*
2.5.2 Proceso de diseño *21*
2.6 DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA 26
1.6.2 Normas y referencias *26*
2.6.5 Requisitos del diseño *31*
2.6.6 Análisis de soluciones *32*
2.6.7 Resultados finales *37*
2.6.8 Planificación *42*
2.6.9 Orden de prioridad entre los documentos *44*
2.7 CONCLUSIÓN 44

3. ANEXOS 47

3.1 REALIZACIÓN DE IDEAS Y ESTUDIO DEL ARTE. 47
3.1.1 INTRODUCCIÓN *47*
3.1.2 BOCETOS PRINCIPALES DE MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL *48*
3.1.3 JUSTIFICACIÓN DEL BOCETO ELEGIDO *51*
3.1.4 CONCLUSIÓN *57*
3.2 REALIZACIÓN DE UNA ENCUESTA. 58
3.2.1 PREGUNTAS DE LA ENCUESTA *58*
3.2.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA *60*
3.2.3 VALORES NORMALIZADOS OBTENIDOS EN EXCEL *66*
3.2.4. CONCLUSIÓN *67*
3.3 DEFINICIÓN ESTRATÉGICA 69
3.3.1 PROBLEMA O CUESTIÓN *69*
3.3.2 LÍNEA DE LA EMPRESA *69*
3.3.3 CLIENTES, USUARIOS Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN. *71*
3.3.4 PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA DE GANT. *72*
3.4 ESTUDIO DE VIABILIDAD. 73
3.4.1 VIABILIDAD DE MERCADO. *74*
SILLA CON REPOSABRAZOS NÄMMARÖ *75*
3.4.2 VIABILIDAD TÉCNICA. *77*
3.4.3 VIABILIDAD ECONÓMICA *78*
3.5 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DEL PRODUCTO 83
3.5.1 NECESIDADES DE FABRICACIÓN *83*
3.5.2 NECESIDADES DEL ENTORNO DE PRODUCTO *84*
3.5.3 NECESIDADES DE VIDA ÚTIL *84*
3.5.4 NECESIDADES DE MANTENIMIENTO *85*
3.5.5 VALORACIÓN ECONÓMICA *85*
3.5.6 REQUERIMIENTO DE LA COMPETENCIA *85*
3.5.7 NECESIDADES DE TRANSPORTE *87*

3.5.8 NECESIDADES DE EMBALAJE *88*
3.5.9 NECESIDADES DE ESTÉTICA Y ACABADO *88*
3.5.10 CALIDAD *89*
3.6 ESTUDIO ERGONÓMICO 89
3.6.1 DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE ESPACIOS PARA COMER Y BEBER. *90*
3.6.2 MEDIDAS PARA UNA SILLA RELACIONADAS CON EL SER HUMANO. *92*
3.6.3 MEDIDAS PARA UNA MESA RELACIONADAS CON EL SER HUMANO. *95*
3.6.4 CONCLUSIÓN. *98*
3.7 ESTUDIO DE MATERIALES 101
3.7.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN *102*
3.7.2 ESTUDIO DE LA MADERA *103*
3.7.3 ESTUDIO DE ELEMENTOS METÁLICOS *111*
3.8 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO 116
3.8.1 PROPUESTAS SELECCIONADAS. *116*
3.8.2 COMPARACIÓN POR MATRIZ PUGH. *118*
3.9 DISEÑO DE DETALLE 119
3.9.1 DISEÑO FINAL *119*
3.9.2 MATERIALES Y PROVEEDORES *123*
3.9.3 FABRICACIÓN Y ACABADOS SUPERFICIALES *131*
3.9.4 ENSAMBLAJE *136*
3.9.5 EMBALAJE *139*
..... 140
3.10 IDENTIDAD VISUAL 141
2.10.1 IDEAS Y BOCETOS *141*
3.10.2 LOGOTIPO E ISOTIPO DE KAHVE *141*
3.10.3 CARACTERÍSTICAS DEL ISOTIPO *142*
3.11 SIMULACIÓN DE CARGAS SW. 145
2.11.1 DATOS *145*
3.11.2 MÉTODO DE CÁLCULO *150*
3.11.3 RESULTADOS *151*
3.11.4 CONCLUSIÓN *158*
3.12 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA SOSTENIBILIDAD EN SOLIDWORKS 159
2.12.1 INTRODUCCIÓN *159*
ENERGÍA *159*
AIRE *159*
AGUA *160*
CARBONO *160*
3.12.2 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD CON DISTINTAS PIEZAS *161*
3.12.3 CONCLUSIÓN *167*

4.PLANOS 170

4.1 PLANO 1.VISTA EXPLOSIONADA. 170
4.2 PLANO 2. ASIENTO. 171
4.3PLANO 3. RESPALDO. 172
4.4 PLANO 4. BALDA ALMACENAJE. 173
4.5 PLANO 5. ESTRUCTURA METÁLICA. 174
4.6 PLANO 6: PERFILES METÁLICOS. 175
4.7 PLANO 7: PERSPECTIVA PRODUCTO. 176
4.8 PLANO 8: CAFETERÍA . PLANTA 177
4.9 PLANO 9: CAFETERÍA. PERSPECTIVA 178

5.PLIEGO DE CONDICIONES 175

5.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 175
5.1.1 GENERALIDADES 175
5.1.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES 177
5.1.3 CRITERIOS ADMINISTRATIVOS 180
5.1.4 RECEPCIÓN 181
5.1.5 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN A CUMPLIR 182
5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 182
4.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 182
5.2.2 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES 183
5.2.3 CONDICIONES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL 185
5.2.4. REGLAMENTACIÓN APLICABLE 188
5.2.5. PRUEBAS Y ENSAYOS 190
5.2.6. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO 191

6. MEDICIONES 192

6.1 OBJETIVO 192
6.2 ALCANCE 192
6.3 MEDICIONES 192

7.PRESUPUESTO 197

7.1 . CUADRO DE MANO DE OBRA 197
7.2. CUADRO DE MAQUINARIA 197
7.3. CUADRO DE MATERIALES 197
7.4. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS 197
7.5. PRESUPUESTO 203
7.6. RESUMEN 205

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: C2 interioristas. 15
Figura 2: Datos descriptivos del establecimiento. 16
Figura 3: Parcela catrastal del establecimiento. 17
Figura 4: Imágenes del local. 18
Figura 5: Imagen del plano del establecimiento 19
Figura 6: Imagen de la división de zonas del establecimiento. 19
Figura 7: Densidades de ocupación. 20
Figura 8: Cafetería Agrado café, Madrid. 23
Figura 9: Café Kitsuné. 24
Figura 10: Numa café, Lisboa. 24
Figura 11: The Budapest Café. 25
Figura 12: Cafetería Hotel Ame, Holanda. 25
Figura 13: Propuestas para el mobiliario de la cafetería. 32
Figura 14: Boceto 1. 33
Figura 15: Boceto 2.. 33
Figura 16: Boceto 3. 34
Figura 17: Boceto 4. 34
Figura 18: Encuesta de Google. 35
Figura 19: Logotipos de la competencia. 35
Figura 20: Matriz Pugh Maderas. 37
Figura 21: Diseño final. 38
Figura 22: Estructura metálica con diseño de marca de la cafetería. 39
Figura 23: Balda y asiento de madera. 40
Figura 24: Respaldo de madera. 40
Figura 25: Cojines. 40
Figura 26: Ensamblaje sillón-mesa. 41
Figura 27: Embalaje sillón-mesa 42
Figura 28: Diseño exterior de la cafetería Kahve. 46
Figura 29: Diseño exterior Kahve. 46
Figura 30: Diseño interior cafetería Kahve. Render 1. 47
Figura 31: Diseño interior cafetería Kahve. Render 2. 47
Figura 32: Diseño interior cafetería Kahve. Render 3. 48
Figura 33: Diseño interior cafetería Kahve. Render 4. 48
Figura 34: Cafetería perspectiva 48
Figura 35: Perspectiva cafetería 49
Figura 36: Boceto de la mesa-barra. 49
Figura 37: Bocetos estantería-mesa. 50
Figura 38: Boceto del sillón-mesa. 52
Figura 39: Diferentes opciones del sillón-mesa. 52
Figura 40: Opciones de estantería o revistero. 52
Figura 41: Boceto 1 sillón-mesa. 54
Figura 42: Esquema del boceto 1. 54
Figura 43: Boceto 2 sillón-mesa. 55
Figura 44: Esquema del boceto 2. 55
Figura 45: Esquema del bocetol 3. 56
Figura 46: Boceto 4 silóm-mesa. 57
Figura 47: Encuesta de Google. 59

FIGURA 48: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 1. 60
FIGURA 49: : RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 2....60
FIGURA 50: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 3. 61
FIGURA 51: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 4....61
FIGURA 52: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 5. 61
FIGURA 53: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 6. 62
FIGURA 54: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 7 62
FIGURA 55: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 8. 62
FIGURA 56: : RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 9....63
FIGURA 57: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 10. 63
FIGURA 58: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 11. 63
FIGURA 61: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 13. 64
FIGURA 59: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 12. 64
FIGURA 60: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 14. 64
FIGURA 62: RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 15. 65
FIGURA 63: : RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREGUNTA 16....65
FIGURA 64: DATOS DE LA ENCUESTA. 66
FIGURA 65: DATOS NORMALIZADOS. 67
FIGURA 66: CÁLCULO DEL PESO. 67
FIGURA 67: LOGOTIPOS DE LA COMPETENCIA. 69
FIGURA 68: DIAGRAMA DE GANTT. 73
FIGURA 69: SOFÁ CONVERTIBLE. 77
FIGURA 70: SOFÁ ESTANTERÍA. 77
FIGURA 71: DIMENSIONES ZONA BARRA. 91
FIGURA 72: DIMENSIONES ZONA DE TRABAJO. 91
FIGURA 73: DINÁMICA DEL TOMAR ASIENTO. 92
FIGURA 74: DIMENSIONES DEL ASIENTO. 93
FIGURA 75: TABLA CON VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS ANTROPOMÉTRICOS. 94
FIGURA 76: MEDIDAS DE UN SILLÓN. 94
FIGURA 77: PROFUNDIDAD MÍNIMA Y ÓPTIMA / SILLA DE RUEDAS. 95
FIGURA 78: TABLA MEDIDAS FIGURA 68. 95
FIGURA 79: ANCHURA Y PROFUNDIDAD ÓPTIMA. 96
FIGURA 80: DIMENSIONES DE ESPACIOS PARA COMER - 1. 97
FIGURA 81: DIMENSIONES DE ESPACIO PARA COMER - 2. 97
FIGURA 82: DIMENSIONES MANO EN CM. 98
FIGURA 83: TIPOS DE MADERA. (CONTRACHAPADA, AGLOMERADA Y MDF). 106
FIGURA 84: COLA. 107
FIGURA 85: MARTILLO DE UÑAS, MARTILLO DE PEÑA Y CLAVOS. 107
FIGURA 86: DESTORNILLADOR, LLAVE Y TORNILLO PARA MADERA. 107
FIGURA 87: PERNOS METÁLICOS. 108
FIGURA 88: BISAGRAS Y ESCUADRA ABATIBLE. 108
FIGURA 89: ENSAMBLAJE DE MADERA CON MADERA. 109
FIGURA 90: PALASTROS, BARRAS Y PERFILES DE ACERO. 112
FIGURA 91: PALASTROS, BARRAS Y PERFILES DE ALUMINIO. 112
FIGURA 92: ESQUEMA DE SISTEMAS DE UNIÓN. 113
FIGURA 93: SOLDADURA POR HAZ Y OXIACETILÉNICA. 114
FIGURA 94: SOLDADURA POR RESISTENCIA Y POR FRICCIÓN. 114
FIGURA 95: PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO (MIG) 114
FIGURA 96: PROPUESTA 116
FIGURA 97: PROPUESTA 2. 117

FIGURA 98: PROPUESTA 3. 117
FIGURA 99: MATRIZ PUGH. 118
FIGURA 100: TRES PERSPECTIVAS GENERALES DEL SILLÓN-MESA. 119
FIGURA 101: TRES PERSPECTIVA GENERALES DE LA ESTRUCTURA METÁLICA. 120
FIGURA 102: TRES PERSPECTIVAS DEL ASIENTO. 121
FIGURA 103: PERSPECTIVAS DE LA BALDA DE ALMACENAJE. 121
FIGURA 104: FUNCIONALIDAD DE LA BALDA. 122
FIGURA 105 PERSPECTIVA RESPALDO/TABLERO MESA. 122
FIGURA 106: EMPRESA PROVEEDORA DE MADERA. 124
FIGURA 107: DIMENSIONES MÁXIMAS DE TABLERO DE LA EMPRESA TOSIZE. 124
FIGURA 108: TABLEROS DE CONTRACHAPADOS ABEDUL. 124
FIGURA 109: ETIQUETA FSC. 126
FIGURA 110: EMPRESA PROVEEDORA DE ALUMINIO Y PERFIL SUMINISTRADO. 127
FIGURA 111 : TEJIDO Y MEDIDAS DE LOS COJINES. 129
FIGURA 112: EMPRESA PARA LOS PEDIDOS DE LA TORNILLERÍA. 129
FIGURA 113: TORNILLO DIN 912 M6 40 MM. 130
FIGURA 114: TORNILLO DIN 966 M6 60 MM 131
FIGURA 115: ARANDELA DIN 125 M6. 131
FIGURA 116: SIERRA CIRCULAR Y CAJA DE INGLETES DE PLÁSTICO PARA ANGULOS. 132
FIGURA 117: LIJADORA MECÁNICA MANUAL. 133
FIGURA 118: TALADRO ELÉCTRICO. 133
FIGURA 119: SOLDADURA ENTRE AMBOS PERFILES. 134
FIGURA 120: SUPERFICIE LIJADA POR DISCO FLAP. 134
FIGURA 121: UNIÓN ACABADA. 134
FIGURA 122: LEROY MERLIN, OXIRON PINTURA PARA PERFILES. 136
FIGURA 123: BARNIZ PARA MADERA. 136
FIGURA 124: UNIÓN RESPALDO CON ESTRUCTURA. 137
FIGURA 126: UNIÓN DE LA ESTRUCTURA 2 CON EL RESPALDO. 137
FIGURA 127: UNIÓN DEL ASIENTO CON LAS ESTRUCTURAS Y CON EL RESPALDO. 138
FIGURA 128: UNIÓN DE LA BALDA CON LAS ESTRUCTURAS. 138
FIGURA 129: PAPEL-CARTÓN, PUNTO VERDE Y MÖBIUS LOOP 139
FIGURA 130: CAJA SIN MONTAR. 140
FIGURA 131: PERSPECTIVA CAJA MONTADA. 140
FIGURA 132: PRIMEROS BOCETOS 141
FIGURA 133: BOCETOS DE LOGOTIPOS E IMAGOTIPOS. 141
FIGURA 134: ISOTIPO Y LOGOTIPO KAHVE. 142
FIGURA 135: PROCEDIMIENTO DEL LOGOTIPO. 142
FIGURA 136: TIPOGRAFÍA ANO ANGULAR THIN. 143
FIGURA 137: NEGATIVO ISOTIPO. 144
FIGURA 138: NEGATIVO LOGOTIPO. 144
FIGURA 139: TABLA UNE-EN 12520. 146
FIGURA 140: FUERZAS APLICADAS EN SILLAS. 146
FIGURA 141: ENSAYO DE ESTABILIDAD. 147
FIGURA 142: ESTABILIDAD MESA. 148
FIGURA 143: TABLA UNE-EN 12521. 149
FIGURA 144: MALLADO EN SOLIDWORKS. 150
FIGURA 145: TETRAEDRO. 150
FIGURA 146: ASIENTO-TENSIONES. 151
FIGURA 147: ASIENTO-DESPLAZAMIENTOS. 151
FIGURA 148: ASIENTO-DEFORMACIONES. 151

FIGURA 149: ASIENTO-FACTOR DE SEGURIDAD. 152
FIGURA 150: ASIENTO LATERAL - TENSIONES. 152
FIGURA 151: ASIENTO LATERAL-DESPLAZAMIENTOS. 152
FIGURA 152: ASIENTO LATERAL-DEFORMACIONES. 153
FIGURA 153: ASIENTO LATERAL-FACTOR DE SEGURIDAD. 153
FIGURA 154: MESA-TENSIONES. 153
FIGURA 155: MESA-DESPLAZAMIENTOS. 154
FIGURA 156: MESA-DEFORMACIONES. 154
FIGURA 157: MESA-FACTOR DE SEGURIDAD. 154
FIGURA 158: CANTO MESA-TENSIONES. 155
FIGURA 159: CANTO MESA-DESPLAZAMIENT 155
FIGURA 160: CANTO MESA-DEFORMACIONES 155
FIGURA 161: CANTO MESA- FACTOR DE SEGURIDAD. 156
FIGURA 162: RESPALDO-TENSIONES 156
FIGURA 163: RESPALDO-DESPLAZAMIENTOS. 156
FIGURA 164: RESPALDO-DEFORMACIONES. 157
FIGURA 165: RESPALDO - FACTOR DE SEGURIDAD. 157
FIGURA 166: ESTRUCTURA-TENSIONES. 157
FIGURA 167: ESTRUCTURA-DESPLAZAMIENTOS 158
FIGURA 168: ESTRUCTURA-FACTOR DE SEGURIDAD. 158

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TABLA DE SUPERFICIES DEL ESTABLECIMIENTO. 20
TABLA 2: DIMENSIONES DE LAS PIEZAS DE MADERA. 39
TABLA 3: ORGANIZACIÓN DE TAREAS. 43
TABLA 4: ANÁLISIS FODA. 70
TABLA 5: ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS. 73
TABLA 6: CARACTERÍSTICAS DE LA MESA ULRY. 75
TABLA 7: CARACTERÍSTICAS DE LA SILLA NÄMMARÖ. 75
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE LA MESA MODULABLE. 76
TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DE LA MESA COMEDOR. 76
TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DE LA MESA MULTIFUNCIONAL. 77
TABLA 11: TABLA CON VALORES RESUMIDOS EN MEDIDAS DEL PRODUCTO. 99
TABLA 12: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES 102
TABLA 13: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES 103
TABLA 14: TABLA DE COMPARACIÓN DE MADERAS. 105
TABLA 15: TABLA DE CLASIFICACIÓN DE METALES. 111
TABLA 16: COMPARACIÓN ENTRE SOLDADURA Y TORNILLERÍA. 113
TABLA 17: ESPECIFICACIONES DE TABLEROS CONTRACHAPADO DE ABEDUL. 125
TABLA 18: PROPIEDADES MECÁNICAS DE TABLEROS CONTRACHAPADOS DE ABEDUL 125
TABLA 19: ESPECIFICACIONES DE PERFILES RECTANGULARES DE ALUMINIO. 127
TABLA 20: PROPIEDADES MECÁNICAS DE PERFILES RECTANGULARES DE ALUMINIO. 128
TABLA 21: ESPECIFICACIONES DE TORNILLOS DIN 912. 130
TABLA 22: ESPECIFICACIONES DE TORNILLOS DIN 966. 130
TABLA 23: ESPECIFICACIONES DE ARANDELA DIN 125 131
TABLA 24: ENUMERACIÓN DE ELEMENTOS PARA SU ENSAMBLAJE. 137
TABLA 25: ABREVIATURAS CON VALORES Y SIGNIFICADOS. 148

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

2. MEMORIA

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

2. MEMORIA

2.1 OBJETO DEL PROYECTO.

En enero de 2023 se presentó la oportunidad de poder colaborar con la empresa de estudio de diseño de interiores y visualización arquitectónica C2 Interiorismo. Esto implicó el poder trabajar mano a mano con el equipo de diseño en un nuevo proyecto, un proyecto consistente en diseñar un nuevo establecimiento en Sevilla, encargado por un cliente de Málaga, es decir, un nuevo negocio.

El cliente solicitaba la adecuación del local para poder desarrollar la citada actividad, en su caso de pública concurrencia. Se trataría de un local destinado a una cafetería. Dentro de la adecuación del local entraba la obra, las instalaciones, el diseño y mobiliario interior.

El objetivo de este trabajo de Fin de Grado, es la redacción y el análisis de la documentación necesaria con el fin de obtener sólamente el diseño de interior de una cafetería proporcionando a su vez a otro técnico, arquitecto técnico, el mismo para que este pueda realizar la determinada obra.

Una vez obtenida la idea de diseño interior de la cafetería, se realizará el diseño del mobiliario contenido dentro del local. Dentro de él, se realizará el diseño de uno de los productos, dejando a su vez el diseño del local abierto para que otros alumnos del grado puedan realizar diseños de otros productos en el futuro.

2.2 ALCANCE Y OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es la combinación de la creatividad, planificación y resolución de problemas para dar forma al desarrollo de una cafetería introduciendose en el diseño interior y en el del mobiliario de la misma. El mobiliario exigirá una serie de requisitos como es la multifuncionalidad, que sea innovador, estético y apto para espacios reducidos.

Existen un gran número de materiales y tipos de acabados aptos para la realización de este mobiliario. Muchos de ellos tienen características similares teniendo como uno de los pocos datos a sobresalir el presupuesto. Por ello, para tener en cuenta las necesidades del cliente y satisfacerlo en la gran medida de lo posible, se realizan diferentes encuestas y estudios sobre presupuesto, cargas, fuerzas, mantenimiento y análisis del ciclo de fin de vida.

El producto estará diseñado para hacer uso de él principalmente en el salón de la cafetería, pero puede colocarse incluso en la terraza del mismo o para particulares.

En cuanto al diseño de la cafetería, este proyecto analizará solamente el diseño interior, dejando a un lado la parte técnica a un arquitecto técnico. En cuanto al mobiliario se realizará el diseño de producto de parte del mobiliario

dejando a su vez el diseño del local abierto para que otros alumnos del grado puedan realizar diseños de otros productos en el futuro.

2.3 PETICIONARIO.

La empresa promotora será quien establezca los requisitos mínimos que el proyecto deberá cumplir, así como quién valide la propuesta de diseño y las condiciones, métodos y especificaciones del proyecto que el ingeniero proyectista haya determinado, antes de la aplicación al local o fabricación de los productos. Por lo tanto, se deberá comunicar al promotor de cualquiera de las decisiones que se tomen a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, de tal modo que se asegure el cumplimiento de los aspectos requeridos por éste. En este caso, el promotor es C2 interioristas.

La empresa C2 Interioristas, se trata de una empresa con más de 17 años de experiencia en el sector de la decoración y el diseño. Consta de un equipo joven y entusiasta, apasionados por la decoración de interiores y el diseño en general, ilusionados por apasionar crear e innovar, donde tanto la decoración como un diseño deben cumplir la función específica para la que fue diseñado, además de ser estéticamente agradable.
Empresa situada en Málaga, realizando proyectos teniendo primordialmente en cuenta la opinión del cliente y entusiasmados por la diversas actividades a realizar, desde proyectos de obra nueva hasta diseños de productos, interiores, imágenes corporativas, etc. Se trata de una empresa dedicada a diseñar, comprar, fabricar y construir los elementos que componen el espacio donde se encarga de que diversos factores convivan en armonía como son los colores, los materiales, las formas, los diseños todos ellos formando un conjunto equilibrado.

La empresa cuenta con la ayuda de empresas externas colaboradoras donde se pueden encontrar proveedores y profesionales del sector necesario para dar con el mejor resultado cumpliendo las expectativas del cliente. En la actualidad, la empresa se sitúa en la Avenida Francisco Gomez Cañete, 10, 29580 Málaga.

c2interioristas
Proyectos de Interiorismo

Figura 1: C2 interioristas.

2.4 Antecedentes.

En consecuencia de la aparición de unos nuevos clientes en enero de 2023 que estaban interesados en un proyecto de construcción de un

establecimiento de ocio. El proyecto consistía en la adecuación de un local en bruto para cafetería sin cocina y sin música, para la cual se pretende establecer un diseño interiorista. Los clientes estaban dispuestos a decidir la distribución de la misma dejando a cargo a la empresa del diseño interior.

Una vez obtenida la idea del diseño interior de la cafetería, se definió la idea de diseño de mobiliario para la misma. Habiendo realizado un estudio sobre la cafetería y sus productos posteriormente mencionados, se han realizado un conjunto de propuestas, junto a sus bocetos, explicaciones y especificaciones correspondientes. Estos se exponen en el Anexo 1. Realización de ideas y estudio del arte mobiliario.

Se puede apreciar como se parte de la primera idea de necesidad de un mobiliario, requiriendo unas necesidades básicas expuestas en los mobiliarios de cualquier cafetería, pero añadiendo a la vez nuevas características que lo hagan diferente al resto. Por ello, se intentó superar el diseño jugando con la multifuncionalidad.

2.5 DISEÑO INTERIORISTA DE UNA CAFETERÍA.

1.5.1 Datos del establecimiento.

En consecuencia de la aparición de unos nuevos clientes en enero de 2023 que estaban interesados en un proyecto de construcción de un establecimiento de ocio. El proyecto consistía en la adecuación de un local en bruto para cafetería sin cocina y sin música, para la cual se pretende establecer un diseño interiorista. Los clientes estaban dispuestos a decidir la distribución de la misma dejando a cargo a la empresa del diseño interior.

2.5.1.1 Localización del local

El local se encuentra ubicado en un edificio residencial con acceso desde vía pública, en la dirección Avd Dolores Ibarruri nº 7, local 3, en Utrera, Sevilla, sin actividad alguna en la actualidad, tiene **72,40 m2** construidos. A continuación, quedan adjuntos los datos catastrales del inmueble obtenidos en la Sede Electrónica del Catastro en la web : sedecatastro.gob.es.

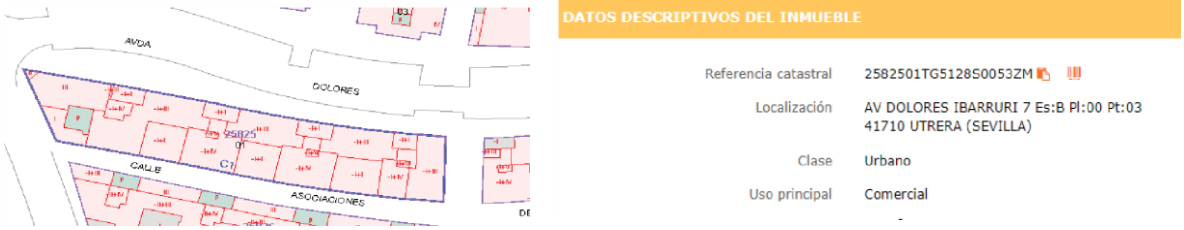


Figura 2: Datos descriptivos del establecimiento.

.

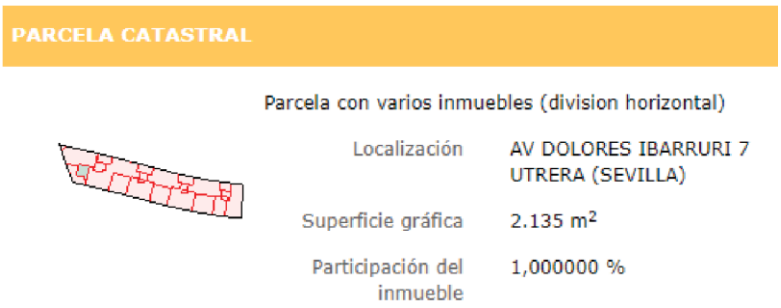


Figura 3: Parcela catrastal del establecimiento.

2.5.1.2 Descripción del local.

El local se encuentra actualmente sin uso. La fachada posee una longitud de 8,14 m. La superficie útil del local es de 72,40 m2 . La altura libre del local es de 3,10 metros. La estructura del edificio se compone de pilares y vigas de hormigón armado, siendo los forjados de losa maciza de hormigón armado.

Condiciones de uso (art. 10.23)

- Uso característico: residencial
- Usos compatibles: Comercial en todas sus categorías, Oficina, Industria categoría I y salas de reunión. Equipamiento y servicios públicos, Garaje –Aparcamiento.

Ocupación de la parcela (art. 10.28)

–Si el uso de la planta baja es comercial podrá ocuparse el cien por cien (100 %) de la misma.

Para la adecuación del local para desarrollar la citada actividad se determinó que era necesario la ejecución de ciertas actuaciones de obra que no implican incumplimiento de ningún parámetro de la normativa urbanística vigente. En ningún caso es necesaria la actuación sobre la estructura del edificio, y se mantienen las dimensiones de la parcela y de las fachadas, tan sólo se completará con actuaciones de obra en el interior del local, instalaciones y acabados. Dichas actuaciones serán realizadas por un arquitecto técnico, quien se encargará de realizar la obra.



Figura 4: Imágenes del local.

2.5.1.3 Descripción de superficies.

En cuanto a la organización de las superficies, el cliente en su momento describió las zonas indispensables que deberían conformar el establecimiento. Cuyas directrices han sido las siguientes:

- **Baños**. Determinó en primer lugar, la aparición de dos baños con un pequeño vestíbulo, uno normal y otro acondicionado que permitiera el uso de él para personas con movilidad reducida.
- **Almacén.** Por otro lado, un almacén donde poder guardar los alimentos y bebidas, los productos de limpieza además de las pertenencias de sus trabajadores.
- **Zona de Barra.** Una barra donde los clientes puedan disfrutar de ella mientras que otros pudieran recoger y pagar sus pedidos. En todo momento se respetaría un espacio de recorrido de personas minusválidas.
- **Zona general de público**

Se distribuyó el local al gusto del cliente y se realizó un croquis de como quedarían las zonas separadas del mismo.
En el documento 5. PLANOS se puede apreciar más detalladamente las dimensiones de planta del establecimiento.

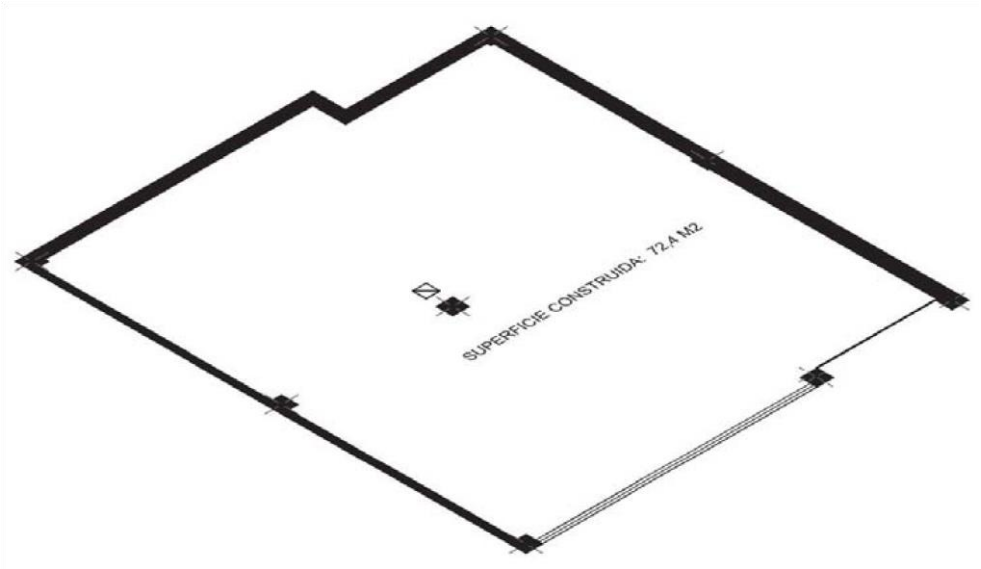


Figura 5: Imagen del plano del establecimiento.

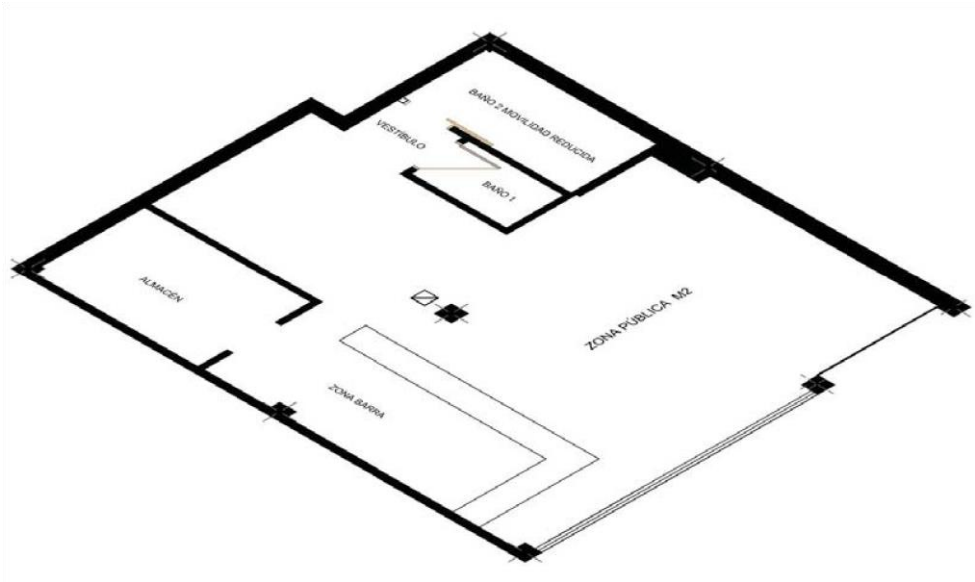


Figura 6: Imagen de la división de zonas del establecimiento.

ZONAS	SUPERFICIE (M2)
Almacén	6,72 m2
Baño 1	1,95 m2
Baño 2- Movilidad reducida	5,14 m2
Vestíbulo baño	1,26 m2
Zona barra	8,62 m2

Zona pública general.	43, 80 m2
Superficie útil total	70 m2

Tabla 1: Tabla de superficies del establecimiento.

2.5.1.4 Capacidad de público del establecimiento.

Para poder determinar la capacidad de usuarios que puedan acceder al establecimiento, al igual que el número de trabajadores se tuvo en cuenta el documento básico en caso de incendios, el Código Técnico de la Edificación CTE DB-SI. Dentro de él se obtuvieron los datos de la tabla 2.1 “Densidades de ocupación”.
La idea de rediseño de este local fué poder diseñar una cafetería con una capacidad de hasta un específico número de personas.

Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de “comida rápida”, (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2

Figura 7: Densidades de ocupación.

Se pudo apreciar que con respecto a la tabla de la figura 9, en pública concurrencia - zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc - debe haber 1,5 m2 por persona. Entonces, con estos datos, se determinó que la ocupación máxima del local era de 30 personas para los 43,89 m2 que dispone la zona general del público.

2.5.1.5 Estudio y desarrollo del diseño interior.

En cuanto al desarrollo del proyecto, cada departamento se dedicó a un campo. Los arquitectos técnicos se ocuparon del cálculo de la estructura, de las instalaciones eléctricas, la iluminación, la ventilación y saneamiento.

Una vez considerado los aspectos anteriores del adecuamiento del local, se inició el estudio de interiorismo donde entraba el equipo de ingeniería de diseño, donde se decidió que la voz más importante a tener en cuenta sería la de las personas que realmente asistirán al establecimiento, los clientes. Para ello, se propuso realizar una encuesta, situada en el Anexo II.Realización de una encuesta, con intención de obtener información sobre las tendencias del momento respecto a establecimientos de ocio, gustos, costumbres,etc.

2.5.2 Proceso de diseño

Se necesitarán una serie de pautas encargadas de proporcionar una máxima eficiencia para la hora del diseño de un establecimiento.

Para ello, en primer lugar se realizó una propuesta de valor. Se trata de una descripción de los posibles beneficios en cuanto a al servicio o empresa ofrece a sus clientes, siendo el más claro y seguro compromiso de valor único donde el negocio queda distinguido de sus competidores mostrando a su vez la explicación de la elección de él por sus clientes en lugar de la competencia. Con ello, es muy importante destacar lo que hace que el servicio sea único y diferente de la competencia.

2.5.2.1 Análisis de una propuesta de valor.

La creación de una propuesta de valor comenzó informando sobre:

- La solución ante las necesidades del cliente.
- Cumplir y mejorar las expectativas que espera el cliente del servicio. - La elección del cliente del servicio ante una extensa competencia.

Para ello, se determinaron las siguientes propuestas esenciales para una combinación de elementos que benefician al establecimiento dándole atractividad y diferenciándolo de la competencia además de la determinación de su público.

Calidad y variedad del café. Para ello, se realizó un estudio del consumo del café y se sacaron diversas conclusiones como pueden ser:

- Teniendo en cuenta el gran número de establecimientos que dispone España, destacando los bares y cafeterías, se sirven más de 535 millones de tazas de café a la semana. España se encuentra en el ranking mundial de consumo de café en el puesto 19.

- En España, más de 22 millones de personas, correspondiendo a un 63% de españoles mayores de 15 años toman al menos una taza de café al día, esto podría equivaler a una subida de 3,6 cafés diarios en cuanto a entre semana y una bajada en el fin de semana. La mayoría de los españoles toman café solamente por la mañana y después de comer.

Hoy en día el café se trata de la segunda mercancía más comercializada en el mundo. Sólo es superada por el petróleo.

Además del café el establecimiento ofrecerá una variedad de productos complementarios como tés, bebidas frías, desayunos ligeros, repostería, etc. Ofreciendo con ello sabores frescos y sabrosos que complementen al café.

Ambiente acogedor. El espacio debe ser lo más acogedor y atractivo posible para que atraiga a los clientes y decidan disfrutar de su tiempo en ella. Se deberán utilizar los factores que creen un ambiente cómodo, relajante y agradable.

Enfoque sostenible. Se considera importante adoptar métodos sostenibles. Para ello, se plantean diversas propuestas como son el uso de envases ecológicos con intención de reducir residuos, introducir productos orgánicos, implementación de energías eficiente s (sustituyendo el aire acondicionado por ventilación natural en los momentos del día permitidos, evitando sobrecalentamientos del agua o el control del consumo de la electricidad), etc.

En conclusión, la solución es ofrecer una experiencia satisfactoria a los clientes además de que puedan disfrutar de una experiencia única e inolvidable diferenciándolos del resto. Es muy importante escuchar la voz del cliente para la búsqueda de mejoría ante sus necesidades y preferencias.

2.5.2.2 Estudio de la situación.

En primer lugar, es necesario identificar los factores claves para el diseño del local, factores que intervienen como son el interés de los clientes, las actuaciones de la competencia, los cambios que se van estableciendo en el mercado, etc. Para ello, es importante tener en cuenta los factores sociales y culturales.
Los factores sociales y culturales desempeñan un papel importante en la configuración de modas y tendencias en las cafeterías. Pueden apreciarse diversas maneras donde se comprueba que estos factores influyen en ellas:

- Una forma de expresión de gustos personales puede reflejarse en la visita a una cafetería donde se refleje un estilo de vida, una estética o tendencia cultural.
- A su vez, la moda de las cafeterías pueden influir debido a las interacciones e influencias en cuanto a una comunidad, esto ocurre ya que estas son lugares de reunión para comunidades específicas como pueden ser estudiantes, profesionales, personas con gustos compartidos. Esto además influye en la decoración y estilo de la misma.
- Las modas quedan influidas en cuanto a la cultural local y global, esto implica que en las modas de las cafeterías influyen factores como los estilos de vida saludables, la sostenibilidad ya que es muy importante el compromiso con el medio ambiente, innovación, entre otros.
- Por otro lado, actualmente las redes sociales juegan un papel brutal en la difusión de las modas. La exhibición de imágenes, reseñas, recomendaciones influyen en las preferencias de los clientes en cuanto a estética y estancia de las cafeterías.

2.5.2.2.1 Estudio de mercado de cafeterías.



Figura 8: Cafetería Agrado café, Madrid.

Se trata de una cafetería ubicada en Madrid. Se trata de un proyecto fundado por John Miller y Samuel Vivas donde predomina el diseño. El concepto del local fue establecido por Kando Studio donde se inspiró en el agrado para aportar una reconfortante visita donde predomina un ambiente agradable.

En su diseño cabe destacar los enormes murales diseñados por el estudio de diseño StudioFi pintado por la diseñadora y actríz Koral Antolín además de sus lámparas japonesas de Jaime Hayón.



Figura 9: Café Kitsuné.

El universo Café Kitsuné lo conforman algunas de las ciudades como pueden ser París, New York, Londres y otras más. Se tratan de cafeterías donde su especialidad es el café además de aportar una deliciosa repostería. Pero, además de esto, la cafetería se trata, como su nombre indica (Kitsuné), de un establecimiento aparte de ser un sello discográfico de música electrónica además de ser firma de moda franco-japonesa creado por Gildas Loaëc y Masaya Kurori, quienes establecieron la propia cafetería en Tokio y con el poco tiempo comenzaron a establecerse las siguientes ciudades alrededor del mundo.

Cada cafetería dispone de un diseño diferente aunque siempre comparten elementos como son la madera, la geometría recta y ese estilo de diseño asiático-afrancesado.



Figura 10: Numa café, Lisboa.

La cafetería Numa Café está ubicada en Lisboa siendo el primer diseño destinado a la hostelería por el arquitecto José Luis Barbosa y su equipo. Se trata de un diseño minimalista donde predomina el uso del mármol y madera en su interior acompañado de un toque natural gracias a las plantas y con gran luz natural gracias a sus grandes ventanales que permiten observar lo que ocurre en el exterior. Un espacio lleno de vida y que transmite buenas energías.



Figura 11: The Budapest Café.

The Budapest café se trata de una cafetería donde su diseño está inspirado en el estilo Wes Anderson en cuanto a la utilización de la simetría y la paleta clara de colores pastel. Una cafetería donde predomina el arte abstracto moderno.

El espacio crea una experiencia inmersiva parecida a la que vivimos cuando entramos a una galería. Sus líneas perfectas y su paleta de colores tierra son un sueño de texturas y calidez que nos saca del mundo real a golpe de buen café. Sin duda una verdadera invitación a fusionarnos con el diseño y disfrutar de él cada minuto que pasemos allí.



Figura 12: Cafetería Hotel Ame, Holanda.

La cafetería-concept store, se trata de un espacio perteneciente al precioso hotel Ame, inspirado en la estética japonesa y escandinava con colores y materiales neutrales. Es decir, se dispone de un espacio interiorista donde se respeta el diseño monumental y antiguo. Además como se puede apreciar en la imagen de la figura15, los productos que se venden en el establecimiento son servidos por una vajilla de cerámica hecha a mano que es posible su venta debido a que disponen de una tienda llena de objetos de diseño.

2.6 DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA

1.6.2 Normas y referencias

2.6.2.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

- **Normativa aplicada para la elaboración del proyecto:**

UNE 157001:2014 - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

UNE 66916:2003 - Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.

- **Normativa aplicada para la elaboración de planos:**

UNE 1039:1994 - Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

UNE 1027:1995 - Dibujos técnicos. Plegado de planos.

UNE-EN ISO 128-20:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte 20: Convenciones generales para las líneas. (ISO 128-20:1996)

UNE-EN ISO 128-21:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte
21: Preparación de líneas mediante sistemas de DAO (diseño asistido por ordenador)

UNE 1032:1982 - Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

- **Normativa aplicada para los materiales:**

Tablero contrachapado de abedul:

UNE-EN 789:2006 Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

UNE-EN 789:2006 Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

UNE 11019-6: 1990 Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera.
Resistencia superficial al daño mecánico.

UNE-EN 314-1:1994. Tableros contrachapados. Calidad de encolado. Parte 1: métodos de ensayo.

UNE-EN 314-2:1994. Tableros contrachapados. Calidad de encolado. Parte 2: especificaciones.

UNE-ENV 635-4: 1996. Tableros contrachapados. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 4: guía para la selección del tablero según el acabado.

UNE-EN 635-5: 1999. Tableros contrachapados. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 5: métodos de medición y expresión de características y defectos.

Aluminio:

UNE 1706:2020+A1:2022. Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas.

UNE 755-1:2016. Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro.

- **Normativa aplicada al tipo de mobiliario en cuestión.**

MESA.

UNE-EN 12521:2016 Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

UNE-EN 14074:2005 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y mobiliario de archivo. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y durabilidad de las partes móviles.

UNE-EN 1730:2013 Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad

UNE-EN 527-1:2011 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones. Estado: Vigente

UNE 11014:1989 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.

UNE 11015:1989 Mesas. Método de ensayo para determinar la estabilidad.

UNE 11022-1: 1992. Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 1: materiales y acabado superficial.

UNE 11022-2: 1992. Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.

SILLA:

UNE 12520:2016. Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.

UNE 1022:2019.Mobiliario. Asientos. Determinación de la estabilidad.

UNE 11020-1:1992. Sillas, sillones y taburetes para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: Materiales y acabado superficial.

- **Normativa aplicada al fin de vida.**

UNE-EN ISO 14044:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

UNE-EN 312:2010: Tablero de partículas. Especificaciones.

UNE-EN-ISO 14040:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.

UNE-EN-ISO 14044:2006/A1:2018: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

UNE-EN ISO 14006:2011: Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño.

REAL DECRETO 1383/2002: Gestión de vehículos al final de su vida útil.

2.3.2.2 Programas de cálculo

Los programas que se han utilizado para la realización del diseño de un modelo de mobiliario minimalista son los siguientes:

- Excel
- Word
- SolidWorks
- CYPE Arquímede
- Adobe Illustrator
- AutoCAD
- Pcon Planner
- Inskape

2.3.2.3 Bibliografía

En este apartado se exponen los documentos que han sido utilizados para la realización del proyecto.

https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/muebles-de-jardin/mobiliario-de-hosteleria/mesa-es tilo-industrial-p.html https://www.ikea.com/es/es/p/nammaro-silla-con-reposabrazos-exterior-tinte-marron-claro-90511105/

https://www.amazon.es/Estanteria-Convertible-Mesa-Comedor-H125/dp/B09JT45CK8?th=1

https://www.aosom.es/?gclid=Cj0KCQjwi7GnBhDXARIsAFLvH4njqMahBwT5Qk412WHQuJRyMAmoZZbhy tVFHRAN4UF2Fi_h4FBuys0aAoy6EALw_wcB

https://espacioempresa.com/emprendedores/estudio-mercado-cafeteria/

https://www.revistainteriores.es/restaurantes/numa-cafe-cafeteria-diseno-todo-mundo-quiere-visitar-en-lis boa_57315

https://es.aliexpress.com/item/1005005324180806.html?gatewayAdapt=Msite2Pc

https://decoracion.trendencias.com/salon/sofa-convertible-un-ingenioso-mueble-multifuncional https://espacioempresa.com/emprendedores/estudio-mercado-cafeteria/

VIABILIDAD ECONÓMICA.

https://patentimages.storage.googleapis.com/66/1c/1b/834ca7c2214c41/ES2689309T3.pdf

https://patentimages.storage.googleapis.com/dc/e4/35/4fbec9a63eb318/US11617440.pdf

https://patentimages.storage.googleapis.com/e5/5c/c6/1364ba0a35de03/ES2649405T3.pdf

ESTUDIO ERGONÓMICO.

- Perez, J. (2014). 1 Las_dimensiones Humanas _en_ Los Espacios Interiores. *www.academia.edu*.

ESTUDIO DE MATERIALES.

https://eii.cv.uma.es/

- Apuntes asignatura de Procesos Industriales:
- " Introducción a los procesos y sistemas de fabricación".
- "Introducción a la soldadura heterogénea uniones fijas y desmontables".
- Apuntes de la asignatura Optativa Proyectos Industriales (Ayuda precio de materiales y propiedades mecánicas).

https://www.emedec.com/contrachapado-caracteristicas-aplicaciones/#:~:text=Las%20maderas%20m%C3%A1s%20utilizadas%20para,%2C%20calab%C3%B3%2C%20entre%20otras%20especies

https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/tipos-de-madera-para-muebles

https://www.celofixings.es/tornillos-rosca-madera-para-aglomerado/1021-tornillo-rosca-madera-v elox-pozi-cincado-rosca-parcial.html

https://portal.edu.gva.es/wp-content/uploads/sites/607/2020/09/1%C2%BA-BACH-TEMA-2.-MATE RIALES-FERROSOS.pdf

https://catenva.com/tablero-contrachapado-caracteristicas-y-usos/

https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/consejos/que-sistemas-de-

ensamblaje-hay-para-ma dera.html

https://es.scribd.com/presentation/541905963/Tipos-de-union

https://bricolaje.facilisimo.com/tipos-de-ensamble_958184.html

Madera:

https://www.aemaderas.com/wp-content/uploads/2020/06/1.-contrachapado-V3-

07-20sp.pdf https://packhelp.es/propiedades-ecologicas/materiales/material-

certificado-fsc/ https://www.tosize.es/madera-y-material-del-

tablero/contrachapado

Aluminio:

https://www.mdfeshop.com/tubo-rectangular-aluminio/1916-tube-rectangulaire-50-x-30-x-2-alu-lg6m-9999004776077.html

https://es.rs-online.com/web/p/limas/2390131?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_-google-_-CSS_ES_ES_

Pmax_Test-_--_-
2390131&matchtype=&gclid=CjwKCAjwivemBhBhEiwAJxNWN_G2Ap0PI8Klt4fjh_H3Le_6qMifK_AE1k63uWkB3YQaQ-ols-9T5RoCVhEQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds

Cojines:

https://www.mdfeshop.com/tubo-rectangular-aluminio/1916-tube-rectangulaire-50-x-30-x-2-alu-lg6m-9999004776077.html

Tornillería:

https://www.amazon.es/SECCARO-Tornillo-avellanado-inoxidable-hex%C3%A1gono/dp/B07BKY8
X5Z/ref=sr_1_4?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=34OSY B7UA8
VC3&keywords=DIN+966+M6+60+mm.&qid=1693241543&sprefix=din+966+m6+60+mm+%2Caps%
2C104&sr=8-4 https://www.amazon.es/Arandela-SECCARO-tornillos-inoxidable-

piezas/dp/B07LFH71GD/ref=sr_1_3_sspa?keywords=arandela+din+125&qid=1692595390&sr=8-3-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1

https://www.amazon.es/tornillos-casquillo-hexagonal-negro-pernos/dp/B08M17F1CB/ref=sr_1_22?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1I2JXYEWMVZ7N&keywords=DIN%2B912%2BM6%2B40%2Bmm.&qid=1693241585&sprefix=din%2B912%2Bm6%2B40%2Bmm %2B%2Caps%2C109&sr=8-22&th=1

ANÁLISIS FIN DE VIDA.

https://mundosustentable.com.mx/como-reciclar-muebles/#:~:text=Si%20el%20mueble%20est%C3%A1%20pintado%20o%20barnizado%2C%20utiliza%20un%20decapante,y%20obtener%20una%20superficie%20 uniforme. https://ecoembesdudasreciclaje.es/metal-reciclado/

PROCESOS DE FABRICACIÓN Y ACABADO.

https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/como-elegir-la-lija-adecuada-para-el-desbaste-la-preparacio n-y-terminacion-de-superficies#:~:text=En%20cuanto%20a%20las%20lijas,esmeril%2C%20para%20trabajos%20de%20pulido.

2.6.5 Requisitos del diseño

Se pretende diseñar una solución producto multifuncional que se utilice en un espacio interior (cafeterías), para utilizarla como mobiliario de la misma. Debe ser un diseño minimalista, funcional y atractivo estéticamente. Además, es conveniente que tenga doble funcionalidad, que sea ergonómico y no tenga elementos que puedan dañar al usuario, y que la luz sea regulable en tono e intensidad.

También es necesario tener en cuenta los materiales que se van a utilizar, así como los procesos de fabricación mediante los que se va a desarrollar y su impacto en el medio ambiente. Para ello, es necesario elegir materiales cuya obtención y proceso de fabricación sea lo más sencillo posible y, a su vez, que su precio sea asequible. Es necesario también que el material elegido sea resistente a impactos.

Por otro lado, debe de poder limpiarse fácilmente sin dañar el material del cual está conformado. A su vez, ésta no debe dañar la superficie sobre la que está apoyada.

Por último, se decidió que el producto debe poder desmontarse lo máximo posible de manera que, en caso de que alguna de sus piezas fallen pueda desmontarse, pudiendo así cambiar el componente roto por uno nuevo, sin necesidad de tener que comprar otra lámpara, produciendo así menos impacto ambiental.

2.6.6 Análisis de soluciones

En un primer lugar se propusieron tres propuestas acerca del producto a elegir para la cafetería. Entre ellos se encontraba una estantería convertible en mesa, una barra convertible en mesa y por último un sillón convertible en mesa. La idea fué escoger la propuesta más viable y comenzar su desarrollo de diseño adaptándolo a la estética de la cafetería.



Figura 13: Propuestas para el mobiliario de la cafetería.

Se llegó a la conclusión de que la opción que más se ajustaba a una forma sencilla, óptima y geométrica correspondía a una estructura cuadrada y con ello escoger como inspiración el cubo. Se trata de una opción interesante debido al juego de sus mismas partes del cuerpo (las caras) para cambiar la forma del mismo y a su vez convertirlo en otro producto con otra funcionalidad. A parte, se tuvo en cuenta la estética atractiva, la viabilidad de su fabricación, y otros factores. Esta opción fue la mesa-sillón.

A partir del concepto de producto, se llevaron a cabo diferentes bocetos del producto intentando conseguir estabilidad, ligereza, una estética atractiva y proceso sencillo tanto de fabricación como de montaje.

Una cosa estaba clara, el producto debería destacar por su multifuncionalidad y por su representación a la marca y por lo tanto su atractivo diseño.

Se realizaron cuatro bocetos, uno cubría la necesidad del anterior. Lo que variaba entre ellos era la estética y los materiales. En la figura x. Boceto 1. El producto a través del mecanismo de abatimiento de las caras, por giros consigue que el tablón se encuentre al mismo nivel que el otro, para ello deberá soportar el peso requerido siendo resistente. El producto se encuentra conformado por un mismo material, madera.



Figura 14: Boceto 1.

En la figura x. Boceto 2. El asiento estaría compuesto por dos tablas con la intención de que al girar el producto, una de las tablas, debido a un mecanismo de ajuste de la misma pieza que pudiera producir un carril, saliera, girara y actuara como apoyo de una de las caras laterales para que esta pudiera actuar como tablón de mesa.



Figura 15: Boceto 2..

En la figura x. Boceto 3. El giro del sillón se produciría por la cara frontal, esto implicaría que se encontraría apoyado en el suelo el mínimo material posible. De esta manera los laterales de forma simétrica se podrían utilizar para plegar los tableros y a su vez tener el triple de espacio que de la forma anterior.

Para ello, los laterales deberían estar compuestos por dos tableros unidos por un mecanismo que les permitiera girar una respecto un punto de la otra. Además para unirlas necesitaríamos un elemento de unión.

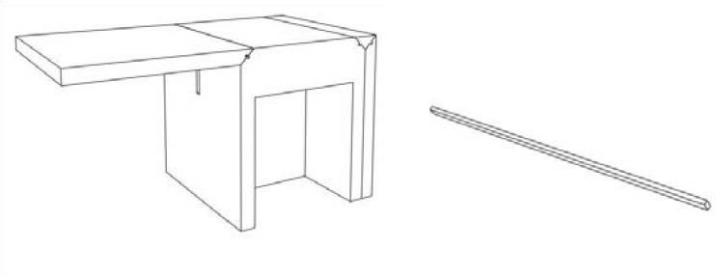


Figura 16: Boceto 3.

En la figura x. Boceto 4. Se planteó la idea de suprimir la idea de realizar una mesa con dimensiones más amplias debido a que esto favorece en la seguridad y estabilidad del mismo. Además de reducir el peso del material establecido (madera) sustituyendo parte del producto con otro material más ligero siempre y cuando no desfavorezcan sus propiedades mecánicas. Se añadiría un nuevo material a la madera siendo el metal para mejorar sus propiedades y disminuir el peso.



Figura 17: Boceto 4.

Una vez establecidos los posibles diseños del producto, se realizó el estudio de la opinión del consumidor acerca de la mejor propuesta en cuanto a una cafetería acertada tanto en su diseño como en su mobiliario.

Para ello, se llevó a cabo una selección de preguntas realizando una agrupación según la información que se desea adquirir a través de su respuesta en cuanto a medidas, materiales, comodidad, estética y precio. La finalidad de las preguntas es realizar una encuesta tanto a un entorno universitario y de trabajo como a un entorno doméstico, es decir, a todo tipo de público. La encuesta se encuentra en el Anexo II. Realización de una encuesta.

La encuesta se realizó a través de una encuesta de Google y por vía online.



Figura 18: Encuesta de Google.

Se pudo apreciar la importancia que le dieron los usuarios a que el establecimiento presente un espacio correcto de trabajo, esto influye tanto en el interior del local como en el mobiliario que se encuentre en su interior, es decir, el mobiliario debe cumplir una normativa que se adapte de la mejor manera en cuanto a una correcta y cómoda postura.

Según los usuarios que respondieron las preguntas, consideran que el mobiliario de una cafetería es resistente y duradero además de contener propiedades buenas de sostenimiento en cuanto a limpieza. Por lo tanto, se dispuso a plantear un estudio de materiales donde se pudieran conseguir y hasta mejorar las propiedades que los usuarios esperan del mismo.

En cuanto a la propuesta de un sistema de almacenamiento para que el usuario pueda depositar sus pertenencias fué un éxito. El usuario requiere esta funcionalidad en el producto.

En cuanto a la parte estética, los consumidores determinaron que lo mejor será utilizar una estética minimalista. Por ello, se propuso estudiar las formas poligonales antepuestas a las curvas mostrándose a su vez más simpleza y sencillez. Con ello se conseguiría un diseño ligero y dinámico tanto estético como físico.

Una vez conocida la opinión del cliente, se llevó a cabo un proceso de investigación acerca de posibles rivales en el mercado, además de un análisis de este. En el mercado se pueden encontrar una enorme cantidad de mobiliario, aunque este amplio abanico de opciones se reduce si tenemos en cuenta las especificaciones de nuestro diseño, teniendo en cuenta también que el coste de un producto multifuncional, es un factor muy importante a tener en cuenta.

De esta manera, algunos de los rivales principales podrían ser IKEA, el Corte Inglés, y una



Figura 19: Logotipos de la competencia.

serie de empresas más pequeñas, todo ello desarrollado en el Anexo III: Definición estratégica.

Por otro lado, se han realizado una serie de métodos analíticos previos al diseño, para aclarar y definir diferentes aspectos acerca del objetivo que se busca, el mercado, etc., como por ejemplo el Análisis FODA. Con ello apareció la estrategía de utilizar la cafetería como galería exponiendo los productos de diseño con la oportunidad de su venta. Idea que atraería al cliente y aportaría beneficios.

A parte se realizó un estudio de mercado para obtener información actual sobre la situación en el mercado además de otros estudios para obtener las opciones más viables acerca de la fabricación y la economía del producto. Gracias a los estudios realizados se decidió que el material obtenido sería a través de una empresa externa debido a que la empresa no dispone de fabricación del mismo y su fabricación provocaría un mayor coste. Los análisis se han desarrollado en detalle en el Anexo IV: Estudio de viabilidad.

Selección del material.

Más tarde se desarrolló el análisis de los diferentes materiales propuestos. En primer lugar se desarrolló el proceso de selección de material para la madera, material que se le asignó al asiento, respaldo y balda de almacenaje. Por otro lado, se realizó estudio de selección de metal para las dos estructuras metálicas que actúan como soporte. Los estudios se han desarrollado en detalle en el Anexo XII: Estudio de materiales.

Se compararon los tres tipos de madera: maciza, aglomerada y contrachapada. Se analizaron sus propiedades y, las más importantes y significativas se compararon en la Matriz Pugh siguiente:

Alternativas/ideas etc		Alternativas			Evaluaciones				
Criterios	Grado de relevancia	1 - MDF	2 - AGLOMERADO	3 - CONTRACHAPADO	1 - MDF (referencia)	2 - AGLOMERADO con respecto a MDF		2 - CONTRACHAPADO con respecto a MDF	
Precio	20	0,338-0,381 euros	0,228-0,347 euros	0,465 - 0,516	0	1	-0,2	-1	-0,2
Durabilidad y Resistencia	15	Más duro y denso. Resistente a la deformación	Más ligero	Muy resistente debido a sus múltiples capas	0	-1	0	0	0
Densidad	5	750 kg/m3	650 kg/m3	750 kg/m3	0	-1	0	0	0
Límite elástico	5	10,61 Mpa	6,6 Mpa	19,5 Mpa	0	-1	0,05	1	0,05
Resistencia a la flexión	5	22 N/mm2	11 N/mm2	9 N/mm2	0		-0,05	-1	-0,05
Resistencia a la compresión	5	7,5 Mpa	12 MPa	17,5 MPa	0	1	0,05	1	0,05
Resistencia a la tracción	5	14,75 Mpa	13,2 MPa	37,5 MPa	0	-1	0,05	1	0,05
Acabado	12	Superficie lisa con opción laminado y perfecta utilización de barnices o pintura.	Superficie no lisa 100%, laminado.	Acabado más estético y suave.	0	-1	0,12	1	0,12
Mantenimiento	6	Costosa reparación.	Costosa reparación, imposible si es dañado con agua.	Costosa reparación.	0	-1	0,06	1	0,06
Reacción al fuego	3	D-s2,d0	D-s2,d12		0	-1	0,03	1	0,03
Humedad residual	6	4-11%	2-9%	3-10%	0	-1	0,06	1	0,06
Mecanizado	5	Fácil mecanizado y unión entre piezas.	Fácil mecanizado.	Fácil mecanizado.	0	-1	0	0	0
Sostenibilidad	10	100% sostenible.	100% sostenible.	100% sostenible.	0	0	0	0	0
Reciclaje	10	Proceso complicado.	Reutilización para otro mobiliario.	Reutilización para otro mobiliario.	0	1	0,1	1	0,1
				S+'s	0	0		10	
				S-'s	0	9		2	
				S0's	14	1		4	
				Diferencia entre S+'s y S-'s	0	-9		8	

Figura 20: Matriz Pugh Maderas.

Habiéndose fijado en las propiedades de cada uno de los materiales, incluyendo su acabado se optó por el tablero de madera contrachapado, ya que es más conveniente para el diseño realizado.

Para el metal se realizó un estudio de comparaciones entre el acero y el aluminio. Entre ellos, la mejor opción fué elegir el aluminio debido a su baja densidad, aportando ligereza, su fácil fabricación, su bajo coste de producción, su facilidad de reciclado, entre otras propiedades.

Además del material de fabricación, también se estudiaron los posibles métodos de unión entre cada material y entre ambos con intención de aplicarle al producto el más óptimo en cuanto a calidad-precio y sencillez.

2.6.7 Resultados finales

Como resultado final, tras el análisis de las alternativas propuestas Anexo 7: Selección de alternativas propuestas, se eligió la propuesta número 3. Se trataba de un modelo de sillón minimalista y funcional pero con una estética simple, perfecta para añadirle el patrón de diseño de la marca de la cafetería en su estructura.

El producto se divide en cinco partes principales: asiento, respaldo, balda de almacenaje y las dos estructuras que actúan como soporte. Todas ellas conforman un producto con dimensiones 774 x 610 x 765 mm.



Figura 21: Diseño final.

Resumiendo el diseño realizado parte a parte. La explicación más detallada del diseño se encuentra en diferentes anexos, teniendo en cuenta que los que mejor lo definen son: Anexo IX: Diseño de detalle y Planos donde se aprecia el ensamblaje (con el explosionado) y las medidas (con las acotaciones).

ESTRUCTURA METÁLICA

Estructura conformada por la unión de perfiles rectangulares huecos de aluminio con dimensiones 50x30x2,6 mm. El material es suministrado por una empresa externa francesa, Mdfeshop. Se suministran en perfiles de seis metros, la empresa se encarga de cortar, lijar, taladrar y soldar los perfiles en su taller. La unión entre los perfiles se realiza por soldadura por arco (MIG) y las perforaciones con una taladradora. La estructura queda conformada con una dimensión de 767 x 730 x 50 mm.

Una vez mecanizada y montada la estructura se procede a realizar el recubrimiento. La estructura tiene como acabado la pintura hierro OXIRON, pintura al agua mate negra suministrada por Leroy Merlin.

El diseño final escogido para la base se encuentra inspirado en el diseño de la marca de la cafetería, ya que contiene en él la parte gráfica del logotipo como se aprecia en la imagen x. El diseño está basado en introducir el nombre de la cafetería en la dimensión de un cubo jugando con sus diferentes caras. Este se encuentra explicado detalladamente en el Anexo 10: Identidad visual.

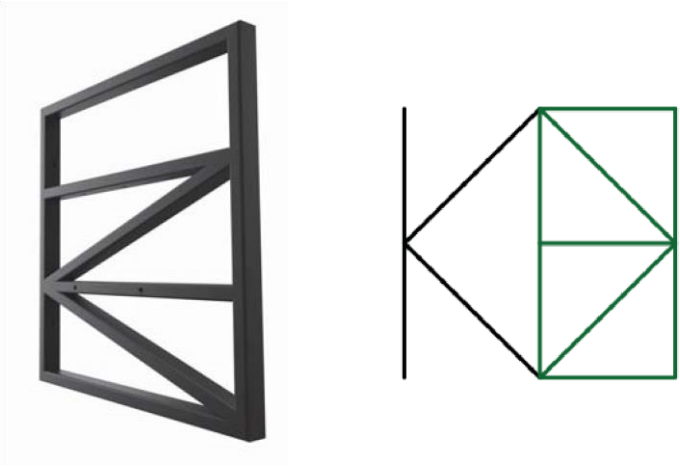


Figura 22: Estructura metálica con diseño de marca de la cafetería.

Además del diseño minimalista, se aprecia cómo aparece el estilo industrial. Se tratan de estilos de diseño que comparten características similares.

ASIENTO, RESPALDO Y BALDA DE ALMACENAMIENTO

El diseño de las componentes de madera es lo más simple posible complementando de nuevo la sencillez y evitando cualquier elemento decorativo. Las tres piezas están fabricadas del mismo material, madera contrachapada de abedul pero disponen de dimensiones diferentes.

Componente	Dimensiones (Totales)
Asiento	604 x 610 x 21 mm
Respaldo	762 x 610 x 30 mm
Balda de almacenaje	575 x 510 x 18 mm

Tabla 2: Dimensiones de las piezas de madera.

El material es suministrado por la empresa externa de Holanda TOSIZE. Una vez obtenido el material la empresa se encarga de cortar, lijar y taladrar la madera con las mismas herramientas que el aluminio. Una sierra eléctrica circular, una lijadora mecánica y una taladradora. Por último, se le aplica un acabado de barniz para madera obtenido por Leroy
Merlin.



Figura 23: Balda y asiento de madera.



Figura 24: Respaldo de madera.

COJINES

Los cojines serán obtenidos a medida gracias a la empresa de los países bajos Mypilloo, mediante vía on-line. Se pedirán la cantidad necesaria con las medidas, tejidos y rellenos que sean seleccionados con las propiedades que más se adecuen con el producto y su entorno.

Para ello, cada producto necesitará dos cojines, uno para el asiento y otro para el respaldo:

- Medidas cojín de asiento: 610 x 549 x 5 mm.

- Medidas cojín de respaldo: 510 x 440 x 3 mm.

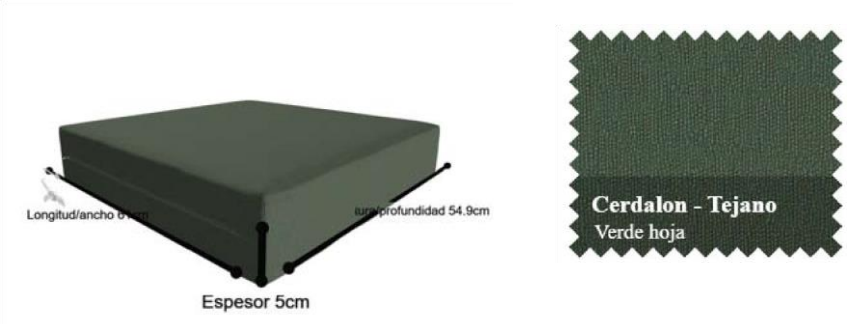


Figura 25: Cojines.

ENSAMBLAJE

La unión de las piezas de madera establecidas por el respaldo y el asiento es del método de caja y espiga. Un saliente del asiento de dimensiones 305x13x25 mm se introduce en el hueco del respaldo.

La unión entre el asiento y el respaldo con la estructura metálica se realiza por tornillería y con el mismo tipo de tornillo DIN 912 y arandela DIN 125. Para el asiento se necesitarán seis tornillos de dimensiones M6 x 40 mm y seis arandelas de 12 mm de diámetro exterior. Para el respaldo sólo se necesitarán cuatro tornillos y cuatro arandelas de las mismas mediciones.

En cambio, la balda de almacenaje se ensambla con la estructura a través de tornillería DIN 966 con dimensiones M6 x 60 mm y con cabeza avellanada ovalada.

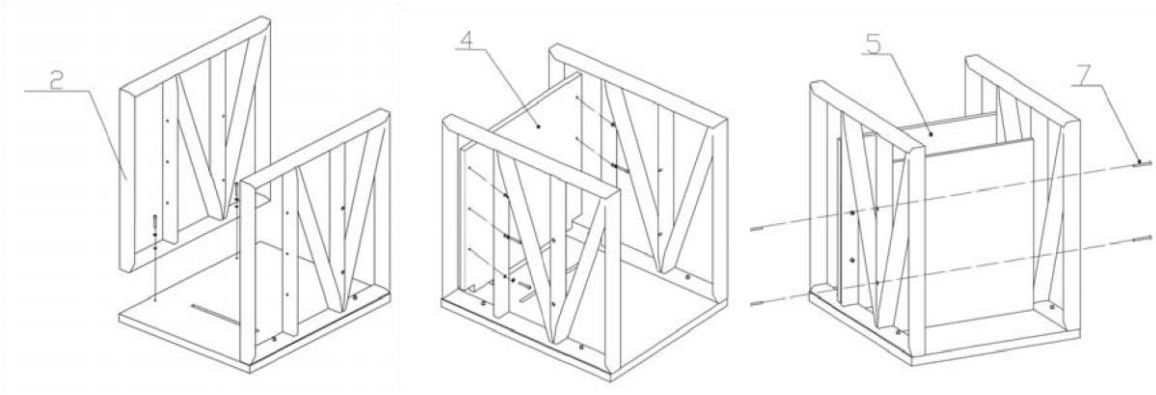


Figura 26: Ensamblaje sillón-mesa.

EMBALAJE

El embalaje está formado por:

- Una caja principal de 804 x 800 x 159 mm. Las medidas se obtuvieron añadiendole 1,5 cm de espacio a cada lado teniendo en cuenta el material de envoltura para su protección.
- Un material que protege al producto de posibles golpes durante su transporte. - Un manual de instalación del producto.

El material acolchado que irá en el interior de esta caja para proteger de golpes al producto será EPS, poliestireno expandido.

Para que sea una caja resistente, el cartón será de doble ondulación o canal doble, es decir, serán tres capas de papel con dos capas de ondulación intermedias.

Cabe destacar que el producto se distribuirá con las estructuras metálicas montadas. Las piezas de madera irán desmontadas para ahorrar espacio. Esto implica que en el caso que alguna de las piezas de madera falle o haya algún problema con alguna de ellas, se pueda extraer del conjunto arregándola o cambiándola por una nueva sin tener que comprar un producto

nuevo. Los estudios se han desarrollado en detalle en el Anexo IX: Diseño de detalle.

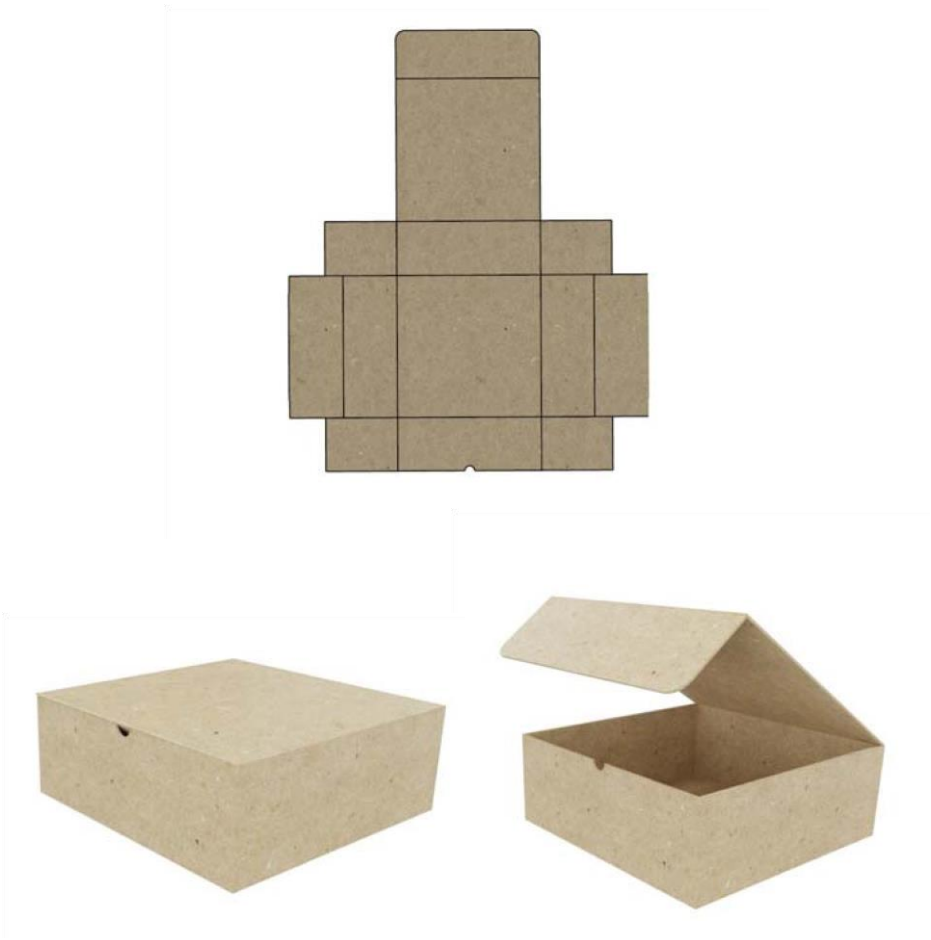


Figura 27: Embalaje sillón-mesa.

2.6.8 Planificación

Para organizar el proyecto se ha utilizado la metodología de Gantt, herramienta gráfica en la que se exponen, por orden cronológico, todas las actividades que se van a realizar y el tiempo de dedicación previsto para cada una, a lo largo de un tiempo determinado.

La realización del proyecto se ha desarrollado durante x días, desde el x hasta x.

En el Anexo III: Definición estratégica, se desarrolla la planificación, indicando la tarea o tareas que se realizan cada semana, siendo un total de 20 tareas, que se exponen a continuación:

Número	Tarea	Inicio	Fin

1	Realización de ideas y estudio del arte	8 / 06 / 2023	15 / 06 / 2023
2	Realización de encuestas	15 / 06 / 2023	22 / 06 / 2023
3	Estudio de viabilidad	15 / 06 / 2023	29 / 06 / 2023
4	Necesidades para el diseño del producto	29 / 06 / 2021	12 / 07 / 2023
5	Estudio de materiales	05 / 07 / 2023	12 / 07 / 2023
6	Selección de alternativas	12 / 07 / 2023	19 / 07 / 2023
7	Diseño de detalle	12 / 07 / 2023	19 /07/2021
8	Identidad visual	12 / 07 / 2023	19 / 07 / 2023
9	Realización de planos de fabricación	19 / 07 / 2023	26 / 07/ 2023
10	Ensamblaje y acotación	26 / 07 / 2023	03 / 07 / 2023
11	Simulación de cargas	03 / 08/ 2023	10 / 08 / 2023
12	Análisis del ciclo de vida	03 / 08 / 2023	10 / 08 / 2023
13	Realización del índice	10 / 08 / 2023	17 / 08 / 2023
14	Realización de las portadas	10/ 08 / 2023	17 / 07 / 2023
15	Realización de la memoria	10/ 08 / 2023	17 / 08 / 2023
16	Realización del pliego de condiciones	17 / 08 / 2023	2/ 09 / 2023
17	Realización de mediciones y presupuesto	17 / 08 / 2023	2 / 09 / 2023

Tabla 3: Organización de tareas.

En el Anexo III: Definición estratégica, se desarrolla la planificación, indicando la tarea o tareas que se realizan cada semana, siendo un total de 17 tareas.

También se ha realizado un Diagrama de Gantt, que acompaña a la tabla anterior, se expone en el Anexo III mencionado anteriormente. Este diagrama representa la planificación establecida por el grupo para la realización de las tareas que componen el proyecto, de una manera visual y fácil de captar su

información a primera vista. De esta manera se puede tener el resultado del producto en la fecha prevista, es decir, el 31 de agosto de 2023.

2.6.9 Orden de prioridad entre los documentos

En caso de que existan discordancias entre documentos de este proyecto, el orden de prioridad será el siguiente:

-Planos

-Pliego de condiciones

-Presupuesto

-Memoria

2.7 Conclusión

Se puede llegar a la conclusión que además de los hoteles y restaurantes la gastronomía y el diseño resultan ser dos buenos aliados que desembocan en un refugio aportando a un espacio armonía y desconexión donde los clientes puedan disfrutar ya sea de manera autónoma, siempre junto a su buen café, o acompañado pero siempre rodeado de un buen diseño que mejore la visita.

Por ello, se estableció que la cafetería debería disponer de su propia marca con la intención de comercializar con su mobiliario a través de su página web. Mobiliario que contuviese un patrón de diseño que representara la marca y reflejara la cafetería.

En conclusión, la finalidad del proyecto se encuentra en la presentación de un producto exigiendo unos patrones establecidos por una marca, creada desde cero. Partiendo de un establecimiento sin nada, se han desarrollado estudios y estrategias para crear algo nuevo, fuera de lo común, llamando la atención por su diseño y utilizándolo como foco que proyecta en los productos la esencia de la cafetería.

Se ha realizado un esfuerzo en crear un espacio acogedor y atractivo para el cliente. A través de los estudios y análisis realizados se determinó una exitosa selección de elementos de diseño, colores, texturas, materiales, dimensiones para establecer el producto diseñado en un lugar donde la comodidad se combina con la pasión por el café y el ocio.

A través de la realización de mediciones, se ha establecido el número de sillones-mesas que se van a colocar en la cafetería. En el documento 4.PLANOS se aprecia como en el apartado 4.8 Cafetería se establece la cantidad del producto según los criterios ergonomicos establecidos en un estudio ergonómico

realizado en el Anexo 6. Estudio ergonómico donde se especifican las medidas necesarias establecidas que favorecen al orden y al espacio de la cafetería.

En total se utilizarán veintidos productos que se organizaran de diferentes maneras: por un lado, actuando tanto de mesa como de sillón y por otro, de mesa junto a unos taburetes escogidos de la empresa connection. Esta última organización ocurre debido a la falta de espacio con intención de favorecer en todo momento la amplitud y el desahogo del espacio.

El diseño de producto que se ha desarrollado aporta al lugar en el que se encuentre un objeto minimalista y funcional, dando un aspecto industrial pero a su vez elegante.

Mediante diferentes decisiones que se han establecido, se ha intentado generar el menor impacto ambiental posible, teniendo este aspecto en mente no solo a la hora de la selección de materiales, si no también teniendo en cuenta el antes y el después de la fabricación y vida del producto.

Todos los componentes del productos llevarán a cabo un proceso de decapado de sus acabados para posteriormente ser reciclados al 100%.

A continuación se exponen diferentes renders de la cafetería con su diseño tanto interno como externo y con el producto sillón-mesa como mobiliario en su interior

.2.7.1 Renders de la cafetería.



Figura 28: Diseño exterior de la cafetería Kahve.



Figura 29: Diseño exterior Kahve.



Figura 30: Diseño interior cafetería Kahve. Render 1.

.



Figura 31: Diseño interior cafetería Kahve. Render 2.



Figura 32: Diseño interior cafetería Kahve. Render 3.



Figura 33: Diseño interior cafetería Kahve. Render 4.



Figura 35: Perspectiva cafetería

MÁLAGA, Septiembre de 2023

María del Carmen Villegas Espinosa.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

3. ANEXOS

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

3. ANEXOS

3.1 Realización de ideas y estudio del arte.

3.1.1 INTRODUCCIÓN

Partiendo de una nueva cafetería, se mandó realizar el diseño interior de la misma y a su vez determinar el diseño del mobiliario de parte de ella. El cual solicita unos requisitos necesarios a incluir en el diseño final de los productos.

A partir de unas primeras ideas, se han realizado unos bocetos para el posible diseño de los productos que conforman el espacio seleccionado basándose en unas exigencias fundamentales.

El diseño del producto de este mobiliario debe ser innovador, estético y apto para espacios reducidos. La idea es poder realizar los diseños mediante bocetos conceptuales del producto que requiere la cafetería.

Existen un gran número de materiales y tipos de acabados aptos para la realización de este mobiliario. Muchos de ellos tienen características similares teniendo como uno de los pocos datos a sobresalir el presupuesto. Por ello, para tener en cuenta las necesidades del cliente y satisfacerlo en la gran medida de lo posible, se realizaron diferentes encuestas y estudios sobre presupuesto, cargas, fuerzas, mantenimiento y análisis del ciclo de fin de vida.

El producto estará diseñado para hacer uso de él principalmente en el salón de la cafetería, pero puede colocarse incluso en la terraza del mismo.

Los requerimientos específicos posibles a cumplir son:

- Funcionalidad. El mobiliario escogido debe ser funcional, de fácil uso, a ser posible multifuncional, cómodo y sencillo de limpiar para mantener la higiene del entorno. En el caso de la hostelería, debe facilitar el trabajo del personal además de posibilitar la buena circulación de los clientes.

- Estética. El diseño debe ser atractivo y en armonía con el estilo de la cafetería. Esto influye en la percepción de los clientes en cuanto a calidad del servicio ofertado.
- Durabilidad. Los productos escogidos deben tener unas buenas propiedades en cuanto a resistencia y durabilidad debido tanto al uso diario como al paso del tiempo.
- Ergonomía. El diseño debe ser ergonómico para poder facilitar comodidad. Para ello, se debe tener en cuenta los problemas de salud tanto de los clientes como del personal que pudiera ocasionar la elección de un diseño inadecuado, que no sea ergonómico.

El mobiliario debe ampliar el espacio seleccionado. Esto es importante para espacios que sean pequeños con la intención de ocupar poco espacio y reducir cualquier elemento que pueda obstaculizar. En el caso de la cafetería se tiene en cuenta el espacio entre mesas y la circulación del usuario con la intención de evitar concurrencia. Además se le da gran importancia a un diseño que se adapte a cualquier entorno y situación de ahí la necesidad de buscar una multifuncionalidad. Por ejemplo, una mesa que se pliega y se hace grande debido a una situación de necesitar más espacio para un grupo más amplio de personas.

El coste del producto debe oscilar desde los 400-800€. Aunque el coste no puede ser determinado en esta fase del diseño, las ideas propuestas se encuentran en un margen realista para poder cumplir el coste del producto exigido.

3.1.2 BOCETOS PRINCIPALES DE MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL

La idea principal de producto es que además de ser minimalista, posea la característica de poder tener una multifuncionalidad debido a la búsqueda de la optimización del espacio.

Para ello, desde un primer momento se optó por la estética geométrica. Una vez teniendo la idea de forma del producto, se procedió a realizar distintos

bocetos de posibles mobiliarios a los que la adaptación de este diseño podría ser acorde:

BOCETO CONCEPTUAL 1: BARRA-MESA

El primer diseño que se realizó fue un tablero, este se quedará apoyado en la pared, paralelo a ella, y a su vez lleva incorporado otros dos tableros de forma horizontal, es decir perpendiculares a él.

Estos tableros se podrán utilizar para varias funciones como podrían ser:

- Estantes para almacenar cosas.
- Barra pequeña de bar y el estante de abajo serviría para almacenar y guardar de forma segura las pertenencias de los clientes durante su visita.

Ambas anteriores al girar parte de su estructura se convierten en una mesa más pequeña para poder utilizarla, en vez de con taburetes, con sillas más pequeñas.

El tablero que actuaría como el tablero de la mesa, sería apoyado por el que está colocado perpendicularmente a él. Las piezas irían unidas por tornillos. El cuerpo, tablero principal, se mantendría paralelo a la pared debido a unos colgadores como los que se utilizan en los cabeceros, irían unidos por tornillos y en ellos se colocarían los cáncamos que se encuentran atornillados a la pared.



Figura 36: Boceto de la mesa-barra.

BOCETO CONCEPTUAL 2- ESTANTERÍA-MESA

La siguiente idea de diseño está basada en una posible estantería. Esta contiene un cajón a la mitad de su altura, cuando este se despliegue hacia arriba, se despliega una tabla con su misma medida actuando de apoyo. La tabla iría plegada a la levantada con un ensamblaje de bloqueo.

El material del producto es la madera, la estructura estaría formada por tablas de madera. Cuatro tablas formando la estructura base, dos actuando de estantes y otra que actuaría como cajón y por último al levantarse aparecería la última actuando de apoyo.

Las cuatro tablas de la estructura irían unidas por tornillos sin cabeza, los estantes irían colocados horizontalmente sujetos mediante unas escuadras de aluminio atornilladas y la tabla que hace de tapadera o " cajón" iría sobresalida de la estructura para que se permitiera el giro y a su vez unida a él con dos bisagras de latón unidas al cuerpo por tornillería.



Figura 37: Bocetos estantería-mesa.

También se planteó la posibilidad de que en lugar de una tabla de madera para apoyo, con la intención de ahorrar material y peso, se colocaran dos patas plegables de acero con topes de silicona en las dos patas y colocadas de manera que pudieran aguantar el peso de la tabla que actúa como tapadera y quede resistente.

3.1.3 JUSTIFICACIÓN DEL BOCETO ELEGIDO

A partir de estas ideas de diseño, se llegó a la conclusión que lo que más se ajustaba a una forma sencilla, plegable y geometría correspondía a una estructura cuadrada y con ello, la elección de escoger como inspiración el cubo.

En primer lugar, se partió dibujando cubos de diferentes maneras con la idea de adaptarlos a otras formas geométricas o unirlas con ellas. Para poder crear algo diferente, que no fuera el típico cubo que nos encontramos en cualquier lado.

El mobiliario que más se adapta a las formas dibujadas era la silla, conforme se fueron creando más diseños, ocurría algo parecido con la mesa. De ahí se planteó la idea de una silla que se pudiera convertir en una mesa. Uniendo dos focos fundamentales del mobiliario.

BOCETO CONCEPTUAL 3: SILLÓN-MESA

Para este diseño, se escogió la estética geométrica del cubo. Se trata de una opción interesante debido al juego de sus mismas partes del cuerpo, las caras, para cambiar la forma del mismo y a su vez convertirlo en otro producto con otra funcionalidad.

En primer lugar, se investigó sobre la estética poética del cubo debido a las ganas de querer diseñar algo simple y claro que más tarde se volvería más complejo al aportar al mismo más funcionalidad que la simple tarea de algo estético.

Buscando un posible mobiliario con estética geométrica, se aprecian múltiples diseños de sillas que poseen estructuras geométricas, desde sillas con asientos en forma cuadrada, hasta sillas con respaldo de otros polígonos de diferentes lados. Para ello, se ha basado en lo principal, la estructura que fué considerado que si esta se encuentra diseñada para dar soporte forma de un cubo le proporciona estabilidad. Sería un diseño cómodo, funcional y minimalista.

Partiendo del diseño del cubo se determinó las posibles posiciones de las partes de la misma para poder aportar una nueva función además de la de asiento y así se llegó a la idea del sillón-mesa. Más tarde, se realizaron distintos bocetos acerca de esta idea.

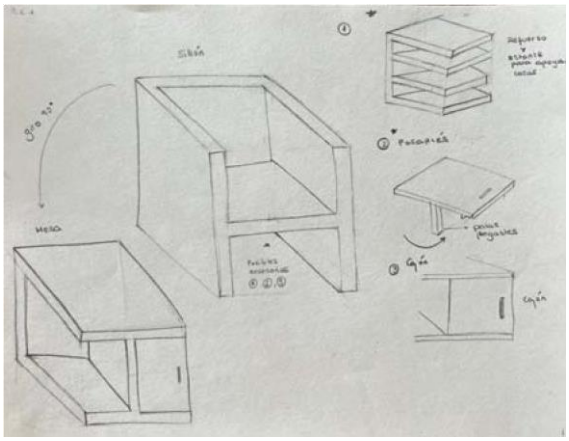


Figura 38: Boceto del sillón-mesa.



Figura 39: Diferentes opciones del sillón-mesa.



Figura 40: Opciones de estantería o revistero.

Características:

Cuerpo del sillón, conformado por:

- Patas del sillón (Apoyos del mismo).
- Respaldo.

Asiento.

Posibles accesorios, entre ellos:

- Estantes para almacenar elementos (Cuando es mesa) y a su vez refuerzo de apoyo del sillón (Cuando se encuentra en modo sillón).
- Reposapiés con patas plegables.
- Cajón para almacenaje.

Cuando el producto gira 90º la tabla que corresponde a la parte trasera del respaldo del sillón actúa como tablero de una mesa.

Dentro de las posibles soluciones a elegir, la más viable resultó ser la del sillón con otra multifuncionalidad. A partir de esa idea se empezó a desarrollar el concepto de ampliación de componentes para poder darle más uso.

BOCETO 1:

El diseño está pensado para ampliar el tamaño de la parte superior de la mesa y con ello convertirlo en una mesa para más personas, para ello se pensó en el mecanismo de abatimiento de las caras, por giros conseguir que el tablón se encuentre en el mismo nivel que el otro a través de un ensamblaje que soporte el peso y sea resistente.

El problema es que parte del producto quedaría en el suelo actuando de base de apoyo y quedando ensuciada por la planta de los píes cuando los clientes la utilicen. Además de quedar esa parte ensuciada y con más posibilidad de desgaste de una parte que cuando se utiliza de silla queda muy vistosa.

A su vez el sillón llevaría incorporado un cajón para guardar cojines para mejorar su ergonomía y el usuario que se siente pueda obtener mejor comodidad.

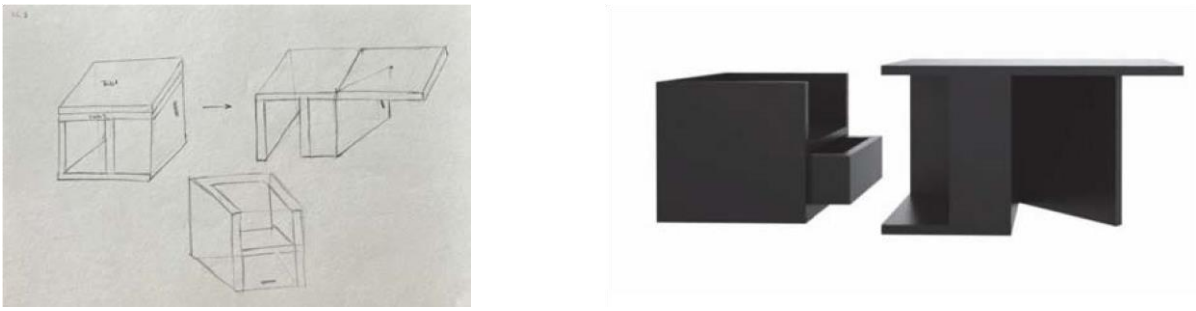


Figura 41: Boceto 1 sillón-mesa.

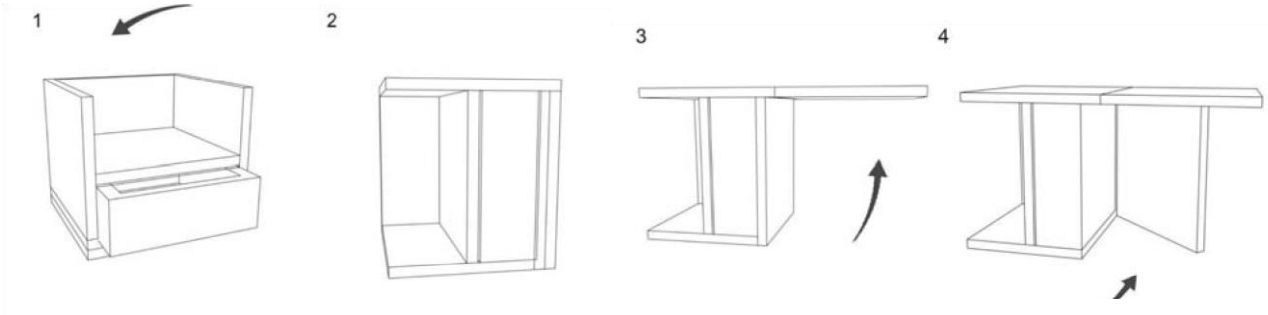


Figura 42: Esquema del boceto 1.

BOCETO 2:

El asiento estaría compuesto por dos tablas con la intención de que al girar el producto, una de las tablas, debido a un mecanismo de ajuste de la misma pieza que pudiera producir un carril, saliera, girara y actuara como apoyo de una de las caras laterales para que esta pudiera actuar como tablón de mesa.

De esta manera, no habría ningún problema con el hecho de colocar los pies sin ensuciar parte del producto, además de ofrecer mayor comodidad ante la distancia del asiento con la mesa.

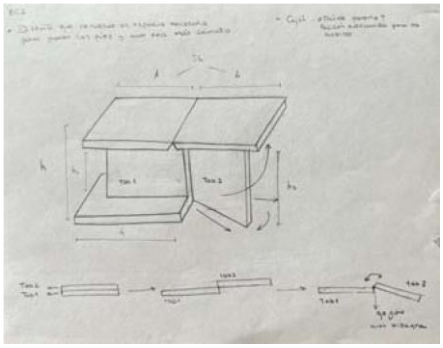




Figura 43: Boceto 2 sillón-mesa.

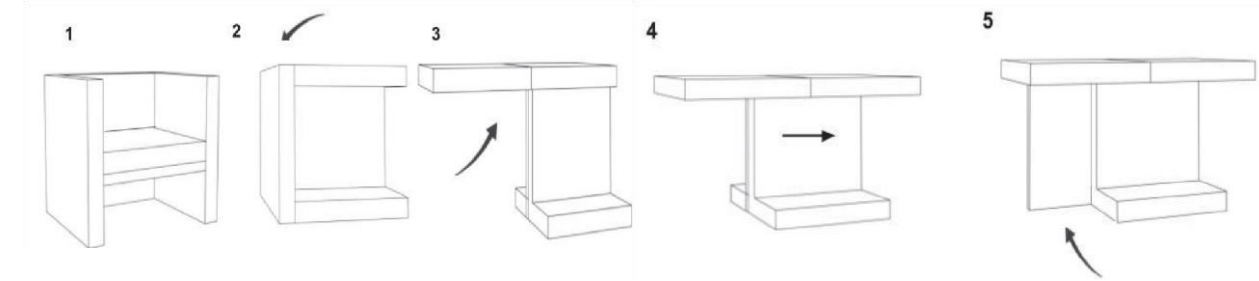


Figura 44: Esquema del boceto 2.

BOCETO 3:

Teniendo en cuenta las consideraciones de los bocetos anteriores, se decidió que la mejor opción para girar el sillón era la de la cara frontal, sería la mejor manera debido a que se encontraría apoyado en el suelo el mínimo material posible. De esta manera los laterales de forma simétrica se podrían utilizar para plegar los tableros y a su vez tener el triple de espacio que de la forma anterior.

Para ello, los laterales deberían estar compuestos por dos tableros unidos por un mecanismo que les permitiera girar una respecto un punto de la otra. Además para unirlas necesitaríamos un elemento de unión.

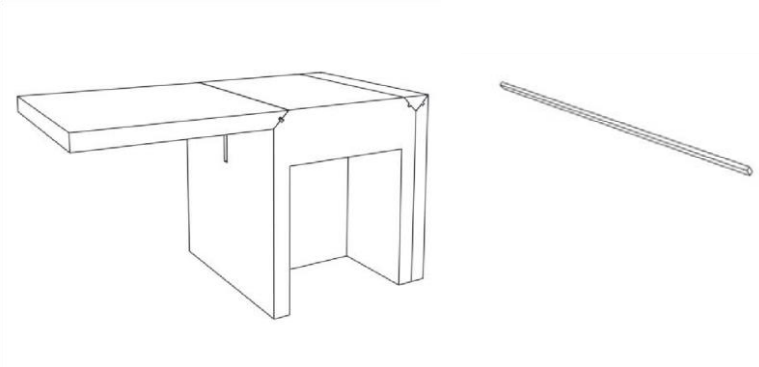


Figura 45: Esquema del bocetol 3.

Características:

1. Cuerpo del sillón.
2. Tableros 1 y 2.
3. Tapetas 1 y 2.
4. Perfil de refuerzo.

Para completar aún más el diseño no se descartó la posibilidad de añadirle algún accesorio para el almacenamiento de prendas del cliente, además de poder almacenar unos cojines para mejorar la comodidad del asiento.

BOCETO 4:

Uno de los mayores problemas de los bocetos anteriores resulta ser la estabilidad del producto dificultada por el uso de tableros abatidos. Con ello, se debe llevar a cabo un estudio de cargas más complejo en el caso de utilizar tableros sostenidos por los apoyos abatibles (escuadras).

ZPor ello, se planteó la idea de suprimir la idea de realizar una mesa con dimensiones más amplias debido a que esto favorece en la seguridad y estabilidad del mismo. Además de reducir el peso del material establecido (madera) sustituyendo parte del producto con otro material más ligero siempre y cuando no desfavorezcan sus propiedades mecánicas.



Figura 46: Boceto 4 silóm-mesa.

3.1.4 CONCLUSIÓN

Tras haber realizado cada uno de los bocetos conceptuales, se ha alcanzado el objetivo de buscar un diseño habiéndo justificado el cumplimiento de requisitos esenciales para un mobiliario multifuncional.

Los bocetos conceptuales expuestos podrían servir a la empresa para hacerle saber las ideas expuestas y así, darle luz verde a la realización del proyecto correspondiente al mobiliario que se fuese a realizar.

El producto más viable que se adapta a la necesidad se trata del sillón-mesa y a lo largo del apartado anterior se ha propuesto una idea en función de mejorar la anterior.

3.2 REALIZACIÓN DE UNA ENCUESTA.

En este apartado se realiza el estudio de la opinión del consumidor acerca de la mejor propuesta en cuanto a una cafetería acertada tanto en su diseño como en su mobiliario, averiguando con ello qué debería de componer la idea de diseño perfecta para satisfacer a los clientes que más tarde van a disfrutar del producto.

Para ello, en primer lugar se comenzó a redactar una serie de preguntas, todo ello con el objetivo de que más tarde se haría una selección de las más relevantes. Se intentó al máximo redactar preguntas de manera cerrada (con opciones de sí y no) para que estas fueran lo más básicas, directas y simples posibles para evitar cualquier posible ambigüedad.

3.2.1 PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

Para la selección de las preguntas más relevantes se ha realizado una agrupación según la información que se desea adquirir a través de su respuesta

en cuanto a medidas, materiales, comodidad, estética y precio. La finalidad de las preguntas es realizar una encuesta tanto a un entorno universitario y de trabajo como a un entorno doméstico, es decir, a todo tipo de público. La encuesta se ha realizado a través de una encuesta de Google y por vía online.



Figura 47: Encuesta de Google.

Las preguntas formuladas fueron:

1.¿En qué edad se encuentra?

2. **¿Suele visitar frecuentemente establecimientos de hostelería?**
3. **¿Con qué temática se siente más identificado para la estética de una cafetería?**
4. **¿Considera importante que una cafetería disponga de espacio de trabajo?**
5. **¿Piensa que los mobiliarios de las cafeterías se ajustan a la decoración del lugar?**
6. **¿Qué tipo de iluminación prefiere en la cafetería?**
7. **¿Le parece cómodo el mobiliario de las cafeterías a las que suele visitar?**
8. **¿Tiene en cuenta la ergonomía del mobiliario y que se ajuste a su postura?**
9. **¿Cree que el mobiliario de la cafetería es resistente y duradero?**
10. **¿Y fácil de mantener su higiene?**
11. **¿Valora la ligereza en el peso del mobiliario a la hora de desplazarlo?**
12. **¿Qué material de fabricación considera que se encuentra más acorde a unmobiliario de cafetería?**

13. **¿Estaría usted dispuesto a visitar más frecuentemente un establecimiento debidoa la utilización de productos sostenible frente al medioambiente?**

14. **¿Cómo considera importante el almacenamiento de pertenencias propias enmobiliarios cuando se encuentra en un establecimiento?**

15. **¿A qué le da más importancia en cuanto a mobiliario de una cafetería?**

16. **¿Le gusta el diseño minimalista (diseño reducido a lo esencial) o prefiere unaestética más detallada?**

3.2.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA



Figura 48: Resultados de la encuesta pregunta 1.

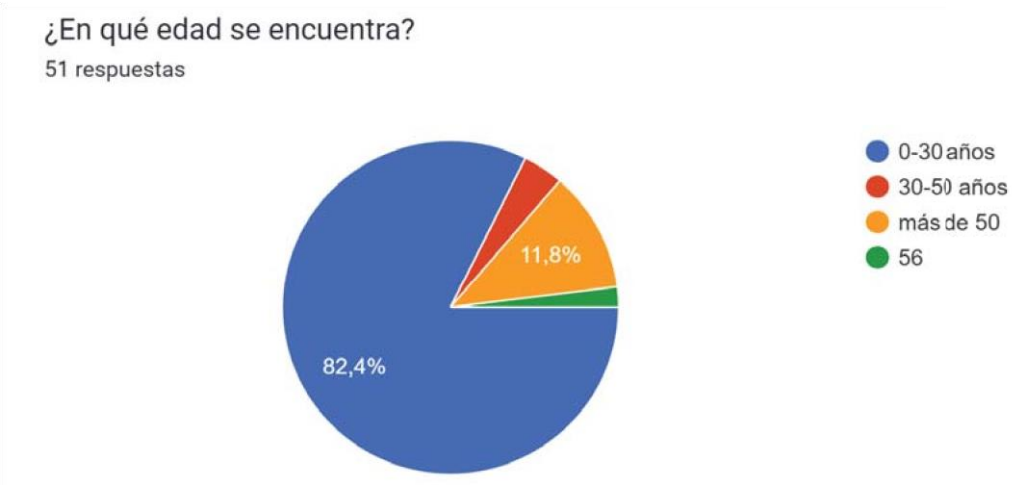


Figura 49: : Resultados de la encuesta pregunta 2.



Figura 50: Resultados de la encuesta pregunta 3.

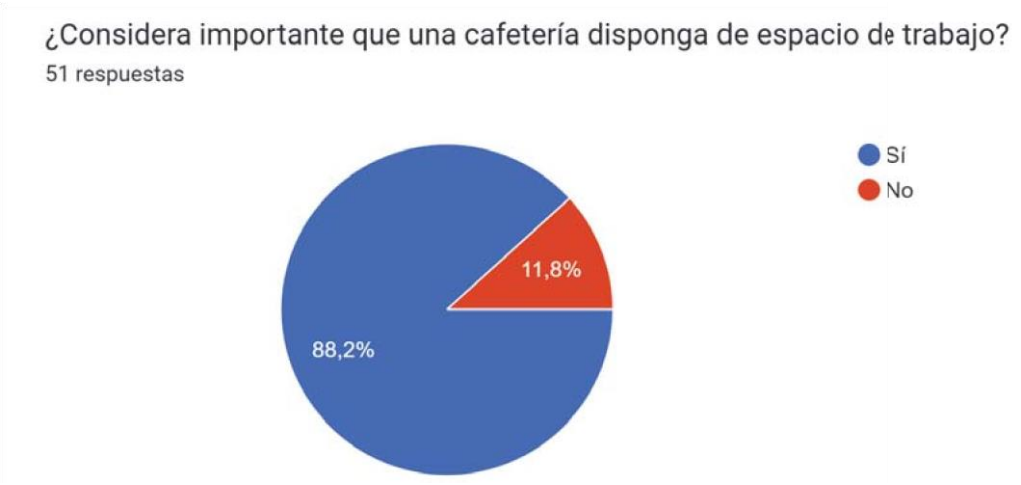


Figura 51: Resultados de la encuesta pregunta 4.

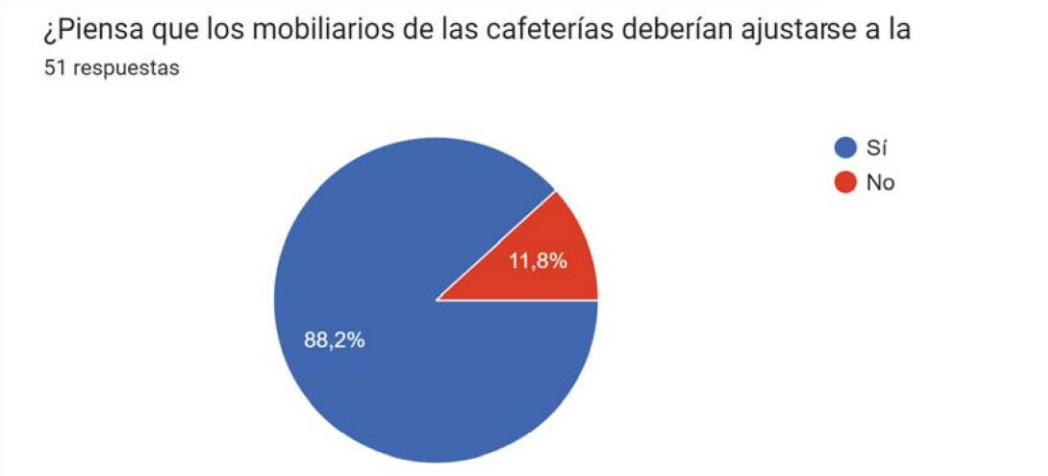


Figura 52: Resultados de la encuesta pregunta 5.



Figura 53: Resultados de la encuesta pregunta 6.

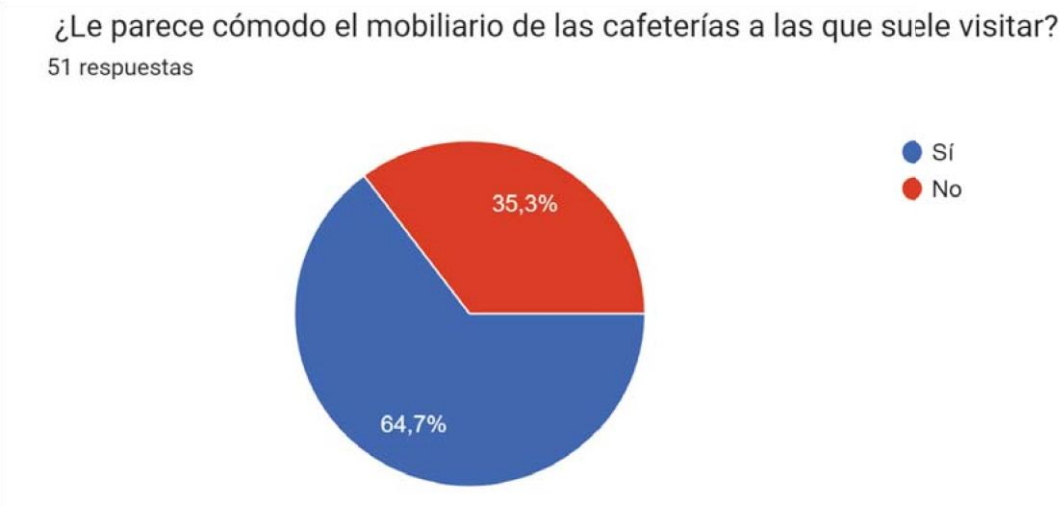


Figura 54: Resultados de la encuesta pregunta 7



Figura 55: Resultados de la encuesta pregunta 8.

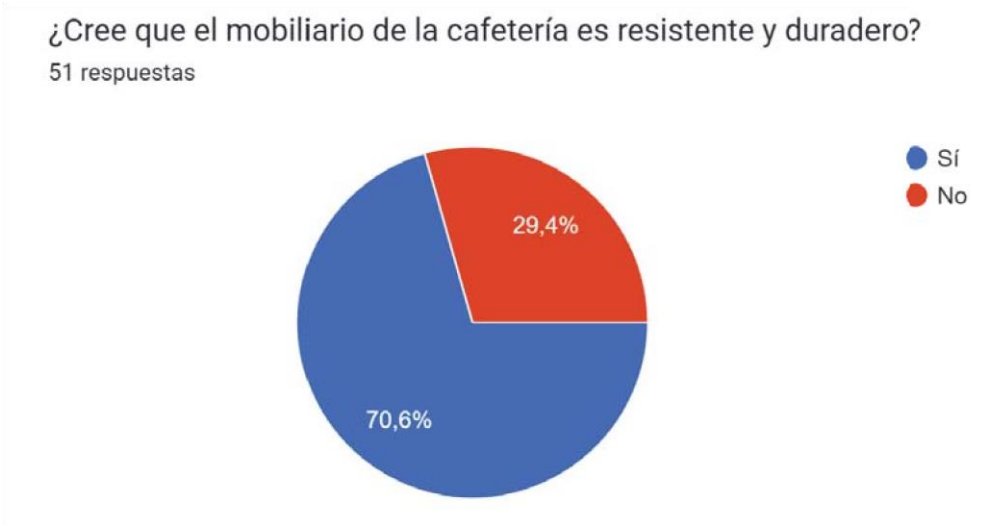


Figura 56: : Resultados de la encuesta pregunta 9.



Figura 57: Resultados de la encuesta pregunta 10.



Figura 58: Resultados de la encuesta pregunta 11.



Figura 60: Resultados de la encuesta pregunta 12.

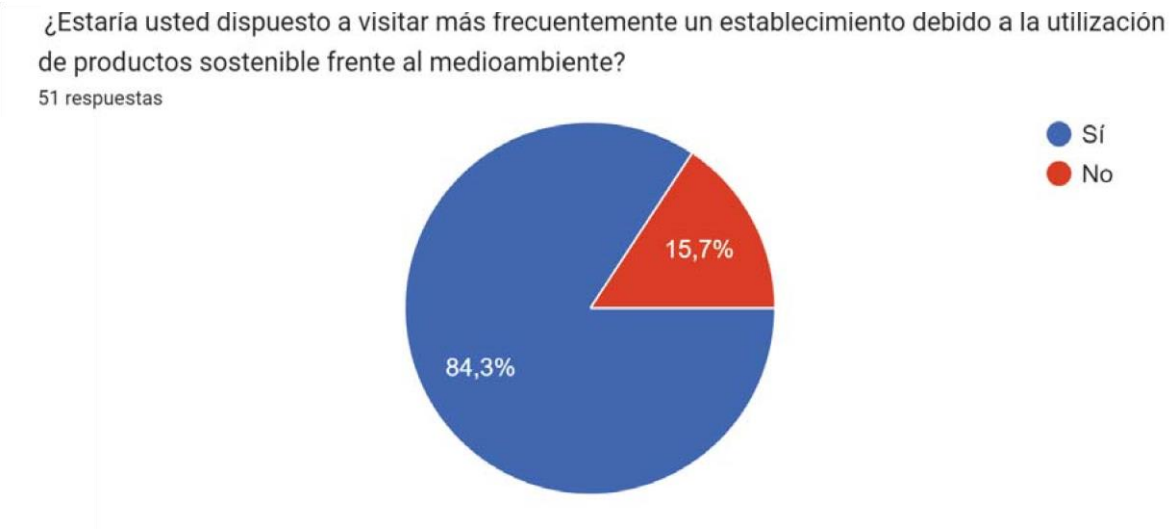


Figura 59: Resultados de la encuesta pregunta 13.

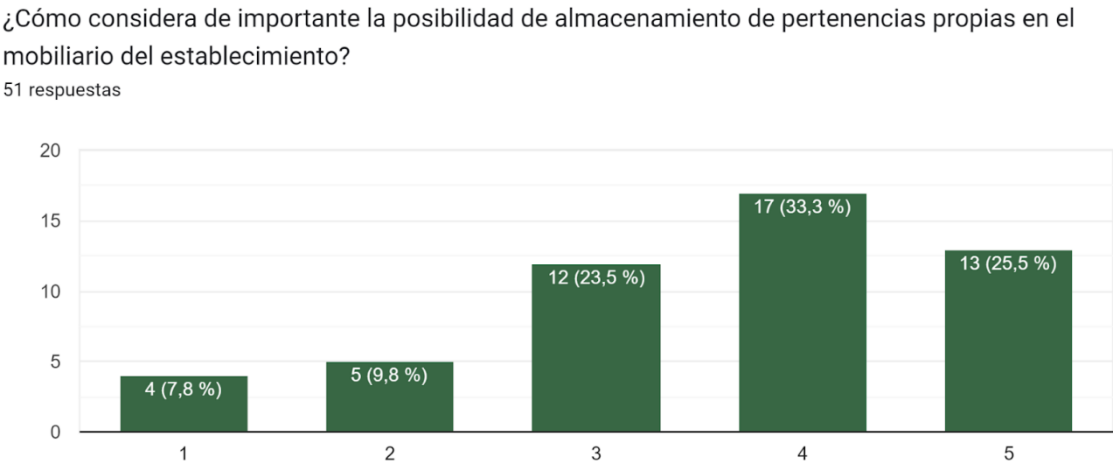


Figura 61: Resultados de la encuesta pregunta 14.



Figura 62: Resultados de la encuesta pregunta 15.

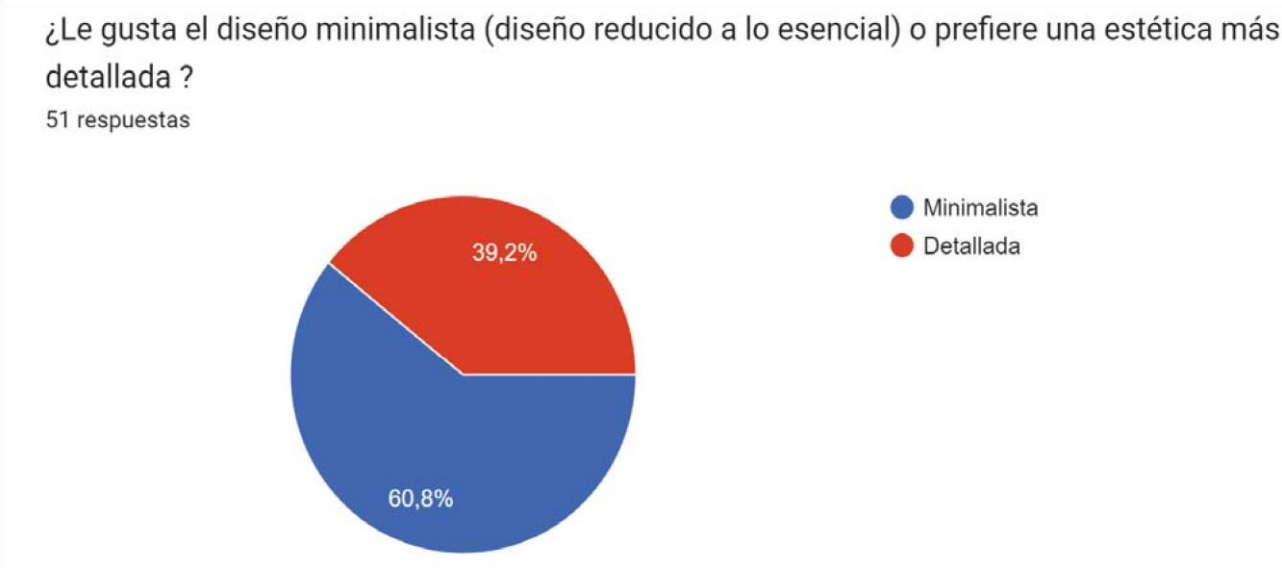


Figura 63: : Resultados de la encuesta pregunta 16.

3.2.3 VALORES NORMALIZADOS OBTENIDOS EN EXCEL

Para la valoración normalizada, o sea, la jerarquización de los valores de encuesta se utilizó el programa de hoja de cálculo. En primer lugar, se realizaron tablas que recogían la información donde en la primera columna se colocaron las preguntas establecidas para la encuesta con sus respectivas respuestas más votadas y en la segunda en número de personas que corresponden a esos votos. Más tarde esta tabla se utilizó para una siguiente tabla donde se comenzó a calcular los datos de las mismas respuestas pero normalizados.

Para ello, se realizó una tabla de ayuda en la que se disponía del valor máximo, siendo 47 y el mínimo 16.

TABLA 1: Datos de la encuesta

NECESIDAD o CRITERIO	úmero de personas que la votar
¿En qué de edad se encuentra? 0-30 años	45
¿Suele visitar frecuentemente establecimientos de hosteleria? Frecuentemente	47
¿Con qué temática se siente más identificado para la estética de una cafetería? Naturaleza	15
¿Considera importante que una cafetería disponga de espacio de trabajo? Si	45
¿Piensa que los mobiliarios de las cafeterías se ajustan a la decoración del lugar? Si	45
¿Qué tipo de iluminación prefiere en la cafetería? Luz natural	34
¿Le parece cómodo el mobiliario de las cafeterías a las que suele visitar? Si	33
¿Tiene en cuenta la ergonomía del mobiliario y que se ajuste a su postura? Si	37
¿Cree que el mobiliario de la cafetería es resistente y duradero? Si	36
¿Y fácil de mantener su higiene? Si	37
¿Valora la ligereza en el peso del mobiliario a la hora de desplazarlo? Si	39
¿Qué material de fabricación considera que se encuentra más acorde a un mobiliario de cafetería? Madera	37
¿Estaría usted dispuesto a visitar más frecuentemente un establecimiento debido a la utilización de productos sostenible frente al mec	43
¿ Cómo considera importante el almacenamiento de pertenencias propias en mobiliarios cuando se encuentra en un establecimiento?	17
¿A qué le da más importancia en cuanto a mobiliario de una cafetería? Funcionalidad y comodidad	44
¿Le gusta el diseño minimalista (diseño reducido a lo esencial) o prefiere una estética más detallada? Minimalista	31

Figura 64: Datos de la encuesta.

$$valor\ normalizado = 1 + \left(\frac{(número\ de\ personas\ que\ la\ votaron - valor\ mínimo)}{(valor\ máximo - valor\ mínimo)}\right) * (5 - 1))$$

Una vez obtenidos los datos en la segunda columna de la Figura 55, se realizaron unos cálculos para normalizar los valores gracias a la fórmula:

TABLA 2: Datos de la encuesta normalizados a valor entre 5 a 1

CRITERIO	VALOR DEL CLIENTE (a tener en cuenta en QFD)
¿En qué de edad se encuentra? 0-30 años	4,75
¿Suele visitar frecuentemente establecimientos de hostelería? Frecuentemente	5,00
¿Con qué temática se siente más identificado para la estética de una cafetería? Naturaleza	1,00
¿Considera importante que una cafetería disponga de espacio de trabajo? Sí	4,75
¿Piensa que los mobiliarios de las cafeterías se ajustan a la decoración del lugar? Sí	4,75
¿Qué tipo de iluminación prefiere en la cafetería? Luz natural	3,38
¿Le parece cómodo el mobiliario de las cafeterías a las que suele visitar? Sí	3,25
¿Tiene en cuenta la ergonomía del mobiliario y que se ajuste a su postura? Sí	3,75
¿Cree que el mobiliario de la cafetería es resistente y duradero? Sí	3,63
¿Y fácil de mantener su higiene? Sí	3,75
¿Valora la ligereza en el peso del mobiliario a la hora de desplazarlo? Sí	4,00
¿Qué material de fabricación considera que se encuentra más acorde a un mobiliario de cafetería? Madera	3,75
¿Estaría usted dispuesto a visitar más frecuentemente un establecimiento debido a la utilización de productos sostenible frente al medioambiente? SÍ	4,50
¿ Cómo considera importante el almacenamiento de pertenencias propias en mobiliarios cuando se encuentra en un establecimiento?	1,25
¿A qué le da más importancia en cuanto a mobiliario de una cafetería? Funcionalidad y comodidad	4,63
¿Le gusta el diseño minimalista (diseño reducido a lo esencial) o prefiere una estética más detallada? Minimalista	3,00

Figura 65: Datos normalizados.

Para el cálculo del paso se utilizaron los valores obtenidos anteriormente normalizados y se estableció otra tabla de ayuda en la que se calcularon con la fórmula:

$$valor = \left(\frac{número\ de\ personas\ que\ votaron - valor\ mínimo}{valor\ máximo - valor\ mínimo} * (1 - 5) \right)$$

Después con ese valor se calculó el peso:

TABLA 3: Cálculo del peso

e ayuda en cálcu	Peso
1,25	0,09
1,00	0,12
5,00	0,02
1,25	0,09
1,25	0,09
2,63	0,04
2,75	0,04
2,25	0,05
2,38	0,05
2,25	0,05
2,00	0,06
2,25	0,05
1,50	0,08
4,75	0,02
1,38	0,09
3,00	0,04

Figura 66: Cálculo del peso.

3.2.4. CONCLUSIÓN

Como se aprecia en la encuesta, la mayor parte del público que ha realizado el formulario se trata de gente joven que en mayoría suelen visitar frecuentemente este tipo de establecimientos, eso no quita que hayan respondido personas de mayor edad.

Comenzando por el espacio interior, se realizó la pregunta de la temática que identifica un establecimiento con los mismos y la respuesta ganadora resultó ser el ambiente natural, la naturaleza.

También se pudo apreciar la importancia que le dieron los usuarios a que el establecimiento presente un espacio correcto de trabajo, esto influye tanto en el interior del local como en el mobiliario que se encuentre en su interior, es decir, el mobiliario debe cumplir una normativa que se adapte de la mejor manera en cuanto a una correcta y cómoda postura. Para ello, se decidió realizar un estudio de ergonómico para garantizar que se cumplieran dichos patrones.

Según los usuarios que respondieron las preguntas, consideran que el mobiliario de una cafetería es resistente y duradero además de contener propiedades buenas de sostenimiento en cuanto a limpieza. Por lo tanto, se dispuso a plantear un estudio de materiales donde se pudieran conseguir y hasta mejorar las propiedades que los usuarios esperan del mismo. Se empezó por la consideración de la utilización de la madera, material decantado por excelencia, estableciendo comparaciones entre los otros materiales ya aparecidos en la encuesta. Otro factor a considerar sería el peso ya que se comprobó que las personas prefieren un peso ligero y siempre contribuyendo con el medio ambiente.

En la mayoría de los establecimientos ocurre que los clientes tienen que cargar con sus pertenencias y suelen colocarlas encima de la mesa o colgada en la silla, por ello se planteó ver cuánta importancia le daban a este problema y la mayor votación fue un valor alto, por lo tanto se deberían plantear soluciones ante ello planteando un sistema de almacenamiento para tales pertenencias dentro del propio mobiliario.

En cuanto a la parte estética, siendo considerada por los usuarios menos importante que la funcional, los consumidores determinaron que lo mejor será utilizar una estética minimalista. Se propuso estudiar las formas poligonales antepuestas a las curvas mostrándose a su vez más simpleza y sencillez. Con ello se conseguiría un diseño ligero y dinámico tanto estético como físico.

3.3 DEFINICIÓN ESTRATÉGICA

3.3.1 PROBLEMA O CUESTIÓN

El objetivo principal de este proyecto es el diseño de un mobiliario funcional y minimalista de interior de cafetería, establecimiento que ha sido previamente diseñado estéticamente ampliando con ello el patrón casual de mobiliario de cafetería. Todo ello gracias a la multifuncionalidad, simplicidad y minimalismo produciendo a su vez una cafetería única y con estilo.

3.3.2 LÍNEA DE LA EMPRESA

C2 interioristas es una empresa dedicada al diseño interiorista y a la fabricación de mobiliario de estilo ubicada en Málaga. En cuanto a la situación actual respecto al mercado, está totalmente posicionada tanto en el mercado nacional como internacional, compitiendo con las empresas dedicadas al diseño minimalista con la política de realización de encargos por todo el mundo.

En cuanto al diseño de producto, el rival principal sería IKEA, empresa que diseña y vende un gran número de mobiliario minimalista a un precio bastante asequible, pero a su vez funcionales y con una atractiva estética. Además aparecen otras competencia multinacionales y cadenas como son Carrefour, Conforama, El Corte Inglés o Leroy Merlin, todas ellas tienen en común que ponen en venta productos con las características indicadas y a precios bajos.

Además, se encuentran gran cantidad de empresas privadas y pequeños comercios que venden este tipo de mobiliario, este se pueden encontrar con precios más altos que los anteriores.



Figura 67: Logotipos de la competencia.

A continuación se expone el Análisis FODA, se trata de una herramienta utilizada para conocer la situación real en la que se encuentra una empresa, y planear una estrategia de futuro. Para ello, se aportan una serie de características referidas a la empresa, que se clasifican en cuatro grupos, dos de ellas de origen interno y las dos restantes de origen externo. De origen interno se deben establecer una serie de fortalezas y debilidades, dando así una serie de características positivas pero también negativas. Ocurre lo mismo con las de origen externo: se debe aportar una serie de oportunidades y, a su vez, algunas amenazas.

POSITIVOS	NEGATIVOS
FORTALEZAS	**DEBILIDADES**
Público amplio Idea innovadora Producto multifuncional Fácil montaje y desmontaje Calidad del Producto Optimización del producto Proceso de producción sencillo	Poca tecnología Menos ergonómicos No ajustable Sobrecoste por material
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
Potenciar un diseño innovador Impulsar la ecología en el diseño Mejora del conocimiento sobre materiales ecológicos Demanda creciente en el mercado Mercado reciente	Aparición de competencia similares Material nuevo en el mercado

Tabla 4: Análisis FODA.

- Fortalezas. El producto está destinado a un público amplio, esto hace al producto atractivo para el consumidor y por lo tanto debe cubrir las necesidades con un gran valor competitivo.

  Al tratarse de una idea innovadora producirá más atracción ya que se es consciente de que es difícil crear algo completamente nuevo, pero al ofrecer una innovación comenzando por pequeños cambios, irá ofreciendo algo que antes no se había dado por las demás empresas. Para ello, la innovación de este producto se basa en la multifuncionalidad, esto le hace especial y diferente en cuanto a la competencia al tener gran valor para el cliente. Con ello, se intenta adaptar el producto a cualquier entorno además de reducir el espacio que ocupa.

Los materiales del producto serán de gran calidad proporcionando resistencia y durabilidad. Contará tanto con un proceso de fabricación como de ensamblaje fácil y sencillo.

- Oportunidades. Se ha adquirido un buen conocimiento acerca del medio ambiente debido a que se lleva investigando mucho tiempo en los materiales ecológicos. Innovación del diseño.

  Demanda del producto en el mercado, esto será debido a que cada día se tiene más consciencia de la reducción de la contaminación.

- Debilidades. El producto es conformado mediante tableros, esto implica que no se pueda obtener muy buena ergonomía en comparación con otros productos que tengan otro tipo de formas en el asiento y en el respaldo. Para ello, es esencial utilizar cojines para que el producto sea lo más cómodo posible.

  Su espesor, que no es pequeño, puede influir tanto en el peso como en el coste, debido a la utilización de mayor cantidad de material.

- Amenazas. Se plantea como amenaza la aparición de mobiliario que lo reemplace, ya que en el sector del mobiliario no paran de entrar nuevos competidores.

3.3.3 CLIENTES, USUARIOS Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN.

El producto objeto del proyecto está dirigido a personas que buscan en los objetos una multifuncionalidad, personas que aprecian la práctica y la eficiencia en su vida diaria y la optimizan al máximo. Ahorrando a la vez tiempo, espacio y dinero.

Está enfocado a los nuevos establecimientos ya que tienen la necesidad de disponer de una gran cantidad de mobiliario pero no disponen del presupuesto, ni espacio y con ello ahorrarían coste y espacio. También podrían incluirse a personas que se encuentren en espacios pequeños donde se requiere un tipo de mobiliario práctico y que se adapte al entorno. Por ejemplo, apartamentos pequeños, estudios o habitaciones compartidas.

Los clientes pueden variar desde propietarios de propias viviendas, a empresarios de establecimientos con espacio reducido hasta una persona individual que le guste la idea de productos multifuncionales.

Por lo tanto, se decidió realizar un estudio de los productos de la competencia. Este análisis se realizó con la intención de analizar la oferta y la demanda actual en el sector y obtener información detallada de los gustos del consumidor.

3.3.4 PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA DE GANT.

La planificación y organización de este proyecto se ha llevado a cabo siguiendo la metodología de Gantt.

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para una serie de tareas o actividades que se tienen que realizar a lo largo de un tiempo determinado.

Es un método muy útil ya que permite visualizar los componentes principales de un proyecto, pudiendo así organizarlo en tareas más pequeñas y fáciles de gestionar. Estas pequeñas tareas resultantes se programan en la línea de tiempo del diagrama, y junto a las tareas, las personas asignadas a cada una de ellas.

Para la realización del diagrama se ha utilizado el programa Microsoft Excel.

A continuación, se expone una tabla en la que aparecen cada una de las tareas que se van a realizar, junto con la fecha de entrega de cada una de ellas, incluyendo una serie de puntos de control, evitando así grandes errores que tengan un difícil arreglo.

Número	Tarea	Inicio	Fin
1	Realización de ideas y estudio del arte	8 / 06 / 2023	15 / 06 / 2023
2	Realización de encuestas	15 / 06 / 2023	22 / 06 / 2023
3	Estudio de viabilidad	15 / 06 / 2023	29 / 06 / 2023
4	Necesidades para el diseño del producto	29 / 06 / 2021	12 / 07 / 2023
5	Estudio de materiales	05 / 07 / 2023	12 / 07 / 2023
6	Selección de alternativas	12 / 07 / 2023	19 / 07 / 2023
7	Diseño de detalle	12 / 07 / 2023	19 /07/2021
8	Identidad visual	12 / 07 / 2023	19 / 07 / 2023

9	Realización de planos de fabricación	19 / 07 / 2023	26 / 07/ 2023
10	Ensamblaje y acotación	26 / 07 / 2023	03 / 07 / 2023
11	Simulación de cargas	03 / 08/ 2023	10 / 08 / 2023
12	Análisis del ciclo de vida	03 / 08 / 2023	10 / 08 / 2023
13	Realización del índice	10 / 08 / 2023	17 / 08 / 2023
14	Realización de las portadas	10/ 08 / 2023	17 / 07 / 2023
15	Realización de la memoria	10/ 08 / 2023	17 / 08 / 2023
16	Realización del pliego de condiciones	17 / 08 / 2023	2/ 09 / 2023
17	Realización de mediciones y presupuesto	17 / 08 / 2023	2 / 09 / 2023

Tabla 5: Organización de las tareas.

El diagrama que se ve a continuación refleja la planificación establecida por la empresa para la realización de las tareas que componen este proyecto, pudiendo tener así el resultado del producto en la fecha prevista.

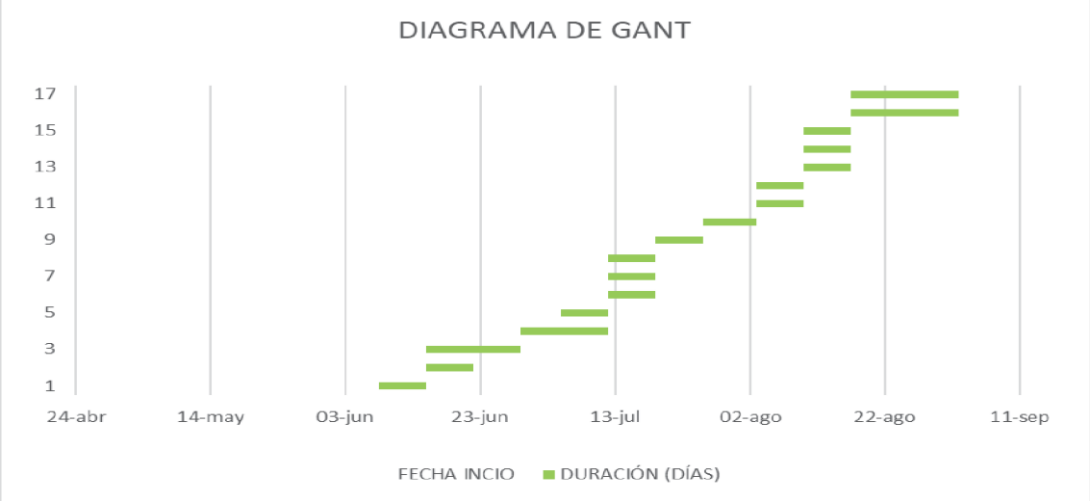


Figura 68: Diagrama de Gantt.

3.4 ESTUDIO DE VIABILIDAD.

Una vez establecido el objetivo del proyecto, es necesario adquirir posibles soluciones para este realizando con ello un estudio de viabilidad. En primer lugar, se exponen las viabilidades que se deben tener en cuenta:

- Viabilidad de mercado. Enfocándose en el mercado técnico, estudia el grado de satisfacción del cliente en cuanto a los productos ya existentes en el mercado.

  Gracias al estudio se pueden determinar las posibles fortalezas y debilidades del producto en el mercado y las mejores estrategias a utilizar.
- Viabilidad técnica. En esta viabilidad aparecen los posibles procesos industriales a utilizar en el producto. Esta dependerá de la disposición de la maquinaria a utilizar, ya que se tendrán en cuenta las inversiones correspondientes dependiendo de utilizaciones de terceros o de uso de maquinaria específica o compleja.
- Viabilidad Económica-financiera. Se tiene en cuenta la organización y ejecución del proyecto además del tiempo que conlleva, además de su inversión y su rentabilidad.

3.4.1 VIABILIDAD DE MERCADO.

La misión del proyecto de diseño de mobiliario es realizar un diseño de mobiliario que complementa a la cafetería. Teniendo en cuenta que las cafeterías tienen la necesidad de tener una gran cantidad de mobiliario, esto puede ser un problema por diversas razones. Una de las principales razones sería que la compra de mobiliario puede llegar a ser costosa especialmente si requiere gran cantidad de piezas. Se trata de un problema que ocurre en un negocio que está comenzando y dispone de un presupuesto limitado.

En cuanto al espacio, un gran número de mobiliario puede ocupar gran espacio en la cafetería. Esto puede producir la limitación de la cantidad de productos que se puedan colocar en dicha cafetería, afectando de forma negativa a su capacidad para atender a los usuarios al mismo tiempo.

Si se habla de su estética, cuanto más vacío se vea el espacio menos dará la sensación de desorden y más amplio parecerá el interior del local. De lo contrario, podría afectar de forma negativa a la experiencia de los clientes.

A más mobiliario disponible en la cafetería, más difícil será mantenerlo con buena higiene y en buen estado. Esto implica más tiempo y mejores recursos para limpiar los productos.

La principal función del diseño de este producto es la de diseñar un objeto multifuncional que pueda adquirir en momentos diferentes la función tanto de asiento como de mesa. A su vez, reduciendo la cantidad de mobiliario además de evaluar la cantidad de mesas y sillas que se necesitan realmente y reduciendo su cantidad de piezas. En conclusión, una solución práctica y funcional para ya sea lugar de ocio, hogar, etc.

MESA COMEDOR INDUSTRIAL

La mesa de comedor industrial ULRY se trata de una mesa conformada por un tablero prensado de madera de 4 cm, apoyado en dos patas con estructura gruesa de metal en forma de 'U' de metal.

Producto	Empresa	Dimensiones (largo,ancho, altura)	Precio	Materiales
	Leroy Merlin.	180 x 90 x 74 cm	349,99 euros	Madera. Metal.

Tabla 6: Características de la mesa ULRY.

SILLA CON REPOSABRAZOS NÄMMARÖ

La silla NÄMMARÖ dispone de un diseño sencillo y atemporal que permite colocar y combinar la serie en muchos entornos diferentes. Conformada por un mismo material donde los tableros de asiento y de apoyo se encuentran atornillados a una estructura rectangular formada por la unión de perfiles rectangulares de madera.

Producto	Empresa	Dimensiones (largo,ancho, altura)	Precio	Materiales
	Ikea	78 x 56 x 62 cm	59 euros	Madera de acacia.

Tabla 7: Características de la silla NÄMMARÖ.

MESA COMEDOR MODULABLE CONVERTIBLE EN ESTANTERÍA

La mesa estantería BLUMIE se trata de un mueble versátil que permite transformar una mesa en estantería comedor y viceversa gracias a un sistema de balancín. Se trata de una mesa muy práctica gracias a su facilidad de modular y al plegarse dispone de estanterías para decorar el espacio en el que se encuentre.

Producto	Empresa	Dimensiones (largo,ancho, altura)	Precio	Materiales
	Blumie	140 x 80 x 77 cm	229,90 euros	MDF Metal.

Tabla 8: Características de la mesa modulable.

MESA COMEDOR PLEGABLE

La mesa dispone de dos alas abatibles con bisagras, extendiéndose por completo según sea necesario, acomodando hasta 4 personas. Cuando no esté en uso, pliega uno o ambos lados para ahorrar espacio.

Producto	Empresa	Dimensiones (largo,ancho, altura)	Precio	Materiales
	Aosom	120 x 60 x 76,5 cm	166,99 euros	Melamina color blanco

Tabla 9: Características de la mesa comedor.

MESA MULTIFUNCIONAL RECTANGULAR TELESCÓPICA MÓVIL Y SILLAS.

Se trata de una mesa que dispone de dos alas abatibles que al girarlas se transforma en un tablero hasta para 4 personas apoyados en tableros pertenecientes al mismo producto actuando como patas y además dispone de 4 taburetes que se almacenan encajados en el producto conformando la estética del mismo.

Producto	Empresa	Dimensiones (largo,ancho, altura)	Precio	Materiales

	Aliexpress	140 x 60 x 77 cm	625,26 euros	Madera Tapizado

Tabla 10: Características de la mesa multifuncional.

Además, se decidió destacar por sus diseños, multifuncionalidad y estética los diseños tanto del sofá convertible en mesa diseñado por Julia Kononenko y el sofá librería diseñado por Patricia Hopfer.



Figura 69: Sofá convertible.



Figura 70: Sofá Estantería.

3.4.2 VIABILIDAD TÉCNICA.

Analizando el diseño y teniendo en cuenta la forma y disposición de cada uno de los elementos correspondientes del producto, además de la capacidad productiva de la empresa y en qué sectores se desarrolla mejor, se llegó a la conclusión que debido a que la empresa no se encarga de la fabricación de los materiales, la manera más viable de obtenerlos es gracias a empresas proveedoras externas. De esta manera, la empresa sólo se encargaría, una vez entregado los materiales, de mecanizar para su acabado final.

Para ello es necesario que la empresa disponga de un taller con la maquinaria necesaria para poder mecanizar los productos que lo requieran.

3.4.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

3.4.3.1 Estimación del nivel de producción (nprod).

Para estimar el nivel de producción que realizaremos va de la mano con el estudio de mercado anterior, por lo tanto, hemos considerado en hacer una producción en serie no muy larga debido a que al ser una producto relativamente exclusivo en primer lugar destinado a la cafetería y de diseño debido a esto, su precio será más elevado que un mobiliario convencional y su nicho de mercado será más reducido, ya que no todo el mundo es consumidor de estos productos un poco más ¨exclusivos¨.

Por ello y después de un análisis de las producciones de otras empresas en este tipo de productos, llegamos a un consenso en el grupo en el cual se pactó la realización de una producción de 50 productos con intención de destinar 21 a la cafetería y guardar los restantes destinado a los que se podrán en venta particular en la misma página de la cafetería.

Nivel de producción n_{prod}:	**50**

3.4.3.2 Prefijar el Precio de Venta al Público (PVP)

El precio de venta ha de ser competitivo, teniendo en cuenta las características y prestaciones que ofrece nuestro producto. Además, hemos de tener muy en cuenta el precio de nuestros competidores más directos para ser competitivos. En el caso de las mesas y sillones de estas características el precio oscila entre los 300 y 600 euros. Por lo tanto, viendo la capacidad productiva de nuestra empresa decidimos establecer un precio de venta de 500€ consiguiendo así un precio más atractivo que el de nuestros competidores más directos.

Precio de Venta al Público (PVP):	**500**

3.4.3.3 Obtención del Precio de Venta Directa (PVD)

El precio de venta del producto a los intermediarios tendrá que ajustarse al margen de beneficio que queremos obtener de nuestro producto para que sea económicamente viable. Cada categoría de productos suele tener un margen estipulado aproximadamente, como el producto es un bien de consumo último, se considera que el margen es del 40%.

Margen que se gana el intermediario (%):	**40,00%**
Precio de Venta Directa (PVD):	**300**

3.4.3.4 Obtención del total de los ingresos por Ventas Anuales (VA).

Los ingresos anuales resultan ser el precio de venta directa por el volumen de producción.

VA=PVD x nprod = 300 x 50 = 15.000 euros

Precio de Venta Directa (PVD)(euros):	**300**
Nivel de producción n_{prod}:	**50**
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	**15.000**

3.4.3.5 Cálculo de la inversión necesaria o Capital Total (CT).

Para calcular la inversión necesaria se emplea el ratio ¨a¨ de las tablas anteriores, una vez calculadas las ventas anuales. El grupo industrial es el de fabricaciones diversas, por tanto:

a = 0,65

CT/VA= a

CT=a x VA = 9.750 €

Grupo Industrial	*Vida media V_m (años)*	*Capital total / ventas anuales a := CT/VA*
Productos alimenticios	13	0.50
Tabaco	16	0.71
Industria Textil	16	1.06
Confección	10	1.64
Madera y derivados	12	1.01
Mueble	12	0.65
Papel	15	1.01
Imprenta y publicaciones	13	0.00
Industria Química	14	0.91
Derivados del Petróleo	17	1.20
Caucho y plásticos	13	0.86
Cuero	12	0.58
Piedra, cerámica y vidrio	16	1.02
Metales primarios	17	1.17
Transformados metálicos	14	0.74
Maquinaria no eléctrica	15	0.92
Equipos eléctricos	12	0.71
Equipamiento de Transporte	14	0.65
Instrumentos	14	0.87
→ Fabricaciones diversas	13	0.72
Valor Promedio General	*14*	*0.87*

Tabla 1: Características financieras por grupos industriales

Ratio "a" según tabla 1:	**0,65**
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	**15.000**
INVERSION o Capital Total (CT)(euros):	**9.750**

3.4.3.6 Cálculo de los Costes Fijos anuales (Cf)

Los distintos aspectos que componen los costes fijos anuales se calculan por separado:

- Mano de Obra Indirecta (MOI) se calcula en función del ratio ¨b¨

B=0,09

Según la tabla se cumple la expresión:

b = MOI/VA por lo que:

MOI/VA = b moi=b x VA=1350€

Ratio "b" según tabla 2:	**0,09**
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	**15.000**
Mano de Obra Indirecta (MOI)(euros):	**1.350**

- Amortización anual: Se calcula en función de Vm (Vida media) y CT (Capital Total). Se supone que la amortización de los equipos, obras e instalaciones es lineal y se emplea el ratio Vm

Vm= 12 Años

- Como la amortización es la inversa (capital total) empleada en la vida media del producto:

Amortización = CT/Vm= 813 €

Ratio "Vm" según tabla 1:	**12,00**
INVERSION o Capital Total (CT)(euros):	**9.750**
Amortización anual (euros):	**813**

Otros (gastos financieros, seguros, etc): se puede estimar como un tanto por ciento de las ventas anuales (VA). Nosotros vamos a suponer un 7% del VA.

Otros= 0,07 x VA = 3.213 €

Grupo Industrial	*Porcentaje de ventas anuales (tanto por uno)*			
	Mano de obra indirecta b:= MOI/VA	*Mano de obra directa c:= MOD/VA*	*Materiales directos d:=M/VA*	*Resto*
Productos alimenticios	0.05	0.08	0,65	0,22
Tabaco	0.02	0.07	0,55	0,36
Industria Textil	0.05	0.20	0,56	0,19
Confección	0.07	0.23	0,48	0,22
Madera y derivados	0.05	0.21	0,52	0,22
Mueble	0.09	0.24	0,45	0,22
Papel	0.07	0.17	0,51	0,25
Imprenta y publicaciones	0.15	0.20	0,33	0,31
Industria Química	0.07	0.09	0,43	0,41
Derivados del Petróleo	0.02	0.04	0,75	0,19
Caucho y plásticos	0.08	0.20	0,45	0,27
Cuero	0.07	0.26	0,48	0,22
Piedra, cerámica y vidrio	0.08	0.21	0,41	0,30
Metales primarios	0.05	0.17	0,55	0,21
Transformados metálicos	0.09	0.21	0,45	0,24
Maquinaria no eléctrica	0.12	0.21	0,42	0,25
Equipos eléctricos	0.14	0.19	0,42	0,25
Equipamiento de Transporte	0.08	0.15	0,57	0,20

% a considerar sobre el total de ingresos por ventas anuales:	7,00%
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	15.000
Otros gastos fijos (financieros, seguros, ...)(euros):	1.050
TOTAL GASTOS FIJOS (Cf)(euros):	3.213

3.4.3.7Cálculo de los Costes Fijos variables (Cv)

Los constituyen los valores de mano de obra (MOD) y materias primas (MP). ● Mano de Obra Directa (MOD): se calcula en función del ratio ¨c¨

c= 0,24

- Según la tabla se cumple la expresión b= MOD/VA, por lo que:

MOD/VA=c MOD= c x VA= 3.600€

Ratio "c" según tabla 2:	0,24
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	15.000
Mano de Obra Directa (MOD)(euros):	3.600

- Materias primas (MP): se calcula en función del ratio ¨d¨

d=0,45

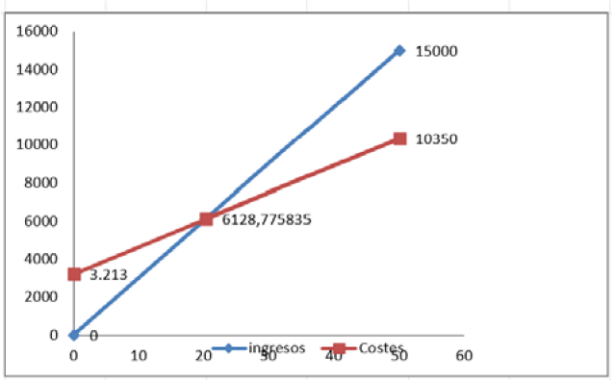
- Según la tabla se cumple la expresión d=MP/VA, por lo que:

MP/VA=d MP=d x VA= 10.350€

Ratio "d" según tabla 2:	0,45
Total de Ingresos por Ventas Anuales (VA)(euros):	15.000
Materias primas (euros):	6.750
TOTAL GASTOS VARIABLES (Cv) (euros):	10.350

3.4.3.8 Relación de costes e ingresos. Diagrama de equilibrio. Cálculo de beneficio.

Aquí obtenemos los resultados finales de nuestro estudio, donde comprenderemos y visualizamos la viabilidad económica de nuestro proyecto.



Así como los diagramas de equilibrio y el cálculo de beneficio total.

En este gráfico se puede observar la trayectoria de los ingresos y costes, donde el eje x indica el número de unidades producidas y el de las y el dinero en euros.

De aquí obtenemos, que a partir de las 20 Ud vendidas comenzaremos a obtener beneficio.

Cálculo de la recta de ingresos:		
Precio de Venta Directa (PVD):	**300**	
La recta de ingresos es:	**y = 300 * n**	
Cálculo de la recta de gastos:		
TOTAL GASTOS VARIABLES (Cv) (euros):	**10.350**	
TOTAL GASTOS FIJOS (Cf)(euros):	**3.213**	
Nivel de producción nprod:	**50**	
La pendiente de la recta de gastos es:	m = 142,75	
La recta de gastos es:	**y = 142,75 * n + 3.213**	
PUNTO DE EQUILIBRIO (o UMBRAL DE RENTABILIDAD) (Nº uds):	**20**	
Número de productos vendidos (n_v) (uds):	**11.500,00**	
Precio reducido de venta residual de productos vendidos (PVR) (euros):	**45,00**	
BENEFICIO bruto (Bº) (euros):	**2.924.400**	

Como conclusiones finales obtenidas en este estudio, podemos apreciar el beneficio en bruto de la producción, obteniendo un total de 2.924.400€.

Además, podemos observar un resumen de los apartados anteriores, así como los gastos fijos, los variables, etc. La recaudación del precio reducido de venta residual de productos vendidos es de 45 €.

3.5 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DEL PRODUCTO

3.5.1 NECESIDADES DE FABRICACIÓN

Con la intención de diseñar un producto multifuncional, para su tamaño es necesario establecer unas medidas, sacadas a través un estudio anterior en el que han intervenido unas normativas y datos basados en la ergonomía además de tener en cuenta el entorno en el que se va situar el producto. También influye a la hora de su embalaje, ya que sería correcto que el producto no ocupase mucho espacio a la hora de transportarlo con la intención de que el material de embalaje sea más económico y sobre todo que el transporte sea más eficiente debido a que al ocupar menos volumen se pudiera distribuir más productos a la vez.

En el caso de los materiales, los seleccionados serán materiales que no produzcan daños al medio ambiente o que causen el mínimo. Para ello, hay que tener en cuenta varios factores como son que los materiales escogidos deben ser de bajo impacto o reciclados a la vez que su forma de fabricación debe ser de bajo impacto también,es decir, que implique un proceso en el que sus emisiones perjudiquen lo menos posible al medio ambiente. Por ello, es importante intentar que el conjunto de piezas del producto se encuentre fabricado del mismo material ecológico y que a su vez contenga métodos de unión sencillos y similares o por lo menos en el caso de que se dificulte, utilizar los mínimos. Todo ello se tiene en cuenta para contribuir en que su etapa de fin de vida sea más sencilla y apoye al medio ambiente.

Para los medios de producción, se pondrá en contacto con empresas que trabajen con el tipo de material escogido, suministrado por una empresa de ese material y del mecanizado se encargará la empresa.

Para su instalación, influye que el producto disponga del mínimo número de piezas con intención de quitar la opción de introducir elementos complejos en el mecanismo además de utilizar para el ensamblaje métodos de unión sencillos y si puede ser que sea del mismo material. Todo ello para reducir el mantenimiento.

3.5.2 NECESIDADES DEL ENTORNO DE PRODUCTO

Según indican las bases de este proyecto:

Mercado al que se dirige el proyecto	Espacios de pública concurrencia. Cafeterías, espacios hosteleros, domésticos, etc.
Perfil del consumidor	Propietarios hosteleros y usuarios de viviendas funcionales.
Imagen/Posicionamiento/Estrategías de futuro	Abrirse a mobiliario minimalista de interior.

Debido a estas bases, el producto será utilizado en una zona de interior, sobre una superficie plana, el suelo, para servir de apoyo tanto al asiento del usuario como para servir de plataforma para el consumo de alimentos . De este modo, las necesidades de entorno a tener en cuenta serían para un producto ubicado en una zona de interior, donde no debería estar sometido a condiciones meteorológicas extremas como: altas temperaturas, largas exposiciones de luz solar directa o lluvia. No obstante, se deberá tener en cuenta en la elección de materiales el desgaste del material por incidencia de sol constante a largo plazo, aplicando además una serie de aditivos para mejorar sus propiedades y utilizados de protector a él por si algún usuario decide hacer uso del producto en una zona parcialmente exterior/exterior como podría ser una terraza con o sin cubierta. De esta forma el deterioro de los materiales, y por consiguiente, la fecha de fin de vida del producto se alargará. Además al poseer una estética minimalista, se podrá ir adaptando a las modulantes modas y cambios de estética que puedan sufrir los productos de interiores.

Por lo tanto, en primer lugar se colocará en interiores, aunque no se descarta la opción de poder colocarlo en diversas situaciones en entornos exteriores, para ello se deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales por las que puede exponerse como pueden ser la humedad, las temperaturas, etc.

3.5.3 NECESIDADES DE VIDA ÚTIL

La vida útil del producto es algo muy importante a tener en cuenta. Un producto con una vida útil ayuda al medioambiente puesto que reduce el número de fabricación de productos y por tanto el gasto de material o uso de energía para sus procesos de fabricación o fin de vida. Además, el usuario no necesitará gastar su dinero en un mismo producto en cortos periodos de tiempo.

Por tanto, debido a una correcta elección de materiales acorde con el entorno, un diseño neutro/minimalista y un buen mantenimiento, que posteriormente será detallado, se estima que la vida útil del mobiliario sería

unos 15 - 20 años. Los posibles signos de deterioro podrían ser: inestabilidad , rayones, abolladuras, aflojamientos, etc. Esta dependerá de las condiciones de utilización del usuario.

Cuando la vida útil acabe, el producto deberá reciclarse o poder reutilizarse en su mayor parte.

3.5.4 NECESIDADES DE MANTENIMIENTO

El material seleccionado deberá ser fácil de limpiar y resistente para que su deterioro sea lo más lento posible. Además el material deberá someterse a procesos de acabado para mejorar sus condiciones respecto a la estética y al deterioro.

Para las fundas de los cojines, serán de fácil extracción para su lavado.

En cuanto a su diseño, se debe proporcionar buena accesibilidad a todas las partes donde se requiera mantenimiento o limpieza, ya que se debe contar con una buena higiene del producto.

3.5.5 VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio de venta ha sido elegido teniendo en cuenta:

- El precio de los productos similares de la competencia, el cual ronda entre 400€ 700€.
- Se ha realizado estudio sobre la viabilidad económica anteriormente.
- En base a todos estos apartados, el precio de venta será entre 500 y 700€ para tener cierto margen entre el beneficio y el exceso de coste de fabricación.

3.5.6 REQUERIMIENTO DE LA COMPETENCIA

Se ha llevado a cabo un estudio de patentes. Para ello, se ha utilizado plataformas como pueden ser: Google Patents.

PATENTE 1

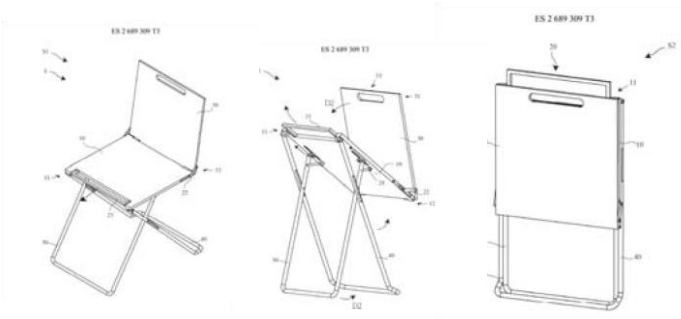


Figura 42. Silla plegable.

Título: Silla plegable.

Nombre del primer solicitante: Lin Yuan-Chun

Fecha y número de solicitud: E 15185889 (18.09.2015)

Fecha y número de Publicación: EP 2997855 (25.04.2018)

PATENTE 2

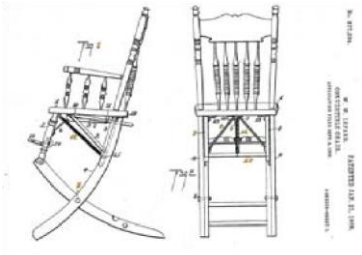


Figura 43. Convertible chair.

Título: Convertible chair.

Nombre del primer solicitante: Brett Matthew Solomon

Fecha y número de solicitud: E 15185889 (18.09.2015)

Fecha y número de Publicación: EP 2997855 (25.04.2018)

PATENTE 3

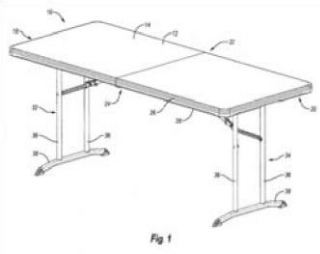


Figura 44. Mesa plegable con mecanismo de bloqueo.

Título: Mesa plegable con mecanismo de bloqueo.

Nombre del primer solicitante: JIN, JU-YOUNG y YIXIAN, CAI.

Fecha y número de solicitud:) E 12820790 (27.07.2012)

Fecha y número de Publicación: EP 2736377 (18.10.2017)

3.5.7 NECESIDADES DE TRANSPORTE

La distribución del producto se llevará a cabo en camiones por los operarios. Esta estrategia permite que por cada camión pueda haber más cantidad de cajas para ser transportadas y con ello se consiga ahorrar en combustible y emisiones.

En lo que respecta al ensamblaje, en el caso de la cafetería al ser un número elevado de cantidad del producto también existe la opción de que los operarios de la empresa puedan encargarse de montarlos. Esto implicaría un coste adicional debido a que además de ser suministro contaría con la instalación. Por otra parte, también permite que por cada entrega que se haga del producto los operarios puedan almacenar el embalaje usado y utilizarlo indefinidamente en las siguientes entregas hasta que este no de más de sí. En conjunto se obtiene una forma económica y sostenible de distribución y reutilización de materiales.

El producto se almacenará en una de las naves de la empresa para así poder evitar gastos adicionales y que pueda salir siempre de un mismo punto geográfico. En cuanto a la distribución nacional, el producto se transportará en primer lugar por carretera a los sitios cercanos, para ello la empresa cuenta con el material necesario para el transporte del mobiliario.

En el caso de un montaje del producto externo, este sería el caso de una venta a un particular, este contiene en su embalaje su manual de instrucciones. Por lo tanto, no requiere dificultad de montaje.

3.5.8 NECESIDADES DE EMBALAJE

El producto requerirá de un embalaje que pueda resultar fácil de apilar para que su transporte sea lo más óptimo posible. El embalaje debe contar con las propiedades necesarias para la protección del producto en todo momento.

Desde un principio, este producto ha sido desarrollado por medio de elementos de unión desmontables para poder evitar el uso de uniones complejas que creen un módulo inseparable dificultando con ello la distribución y reparación. A partir de esta idea se determinó que el embalaje debe de ser compacto y óptimo para evitar la posibilidad del mínimo desperdicio de material.

El objetivo principal de este embalaje será el de poder optimizar lo máximo posible el espacio a la hora de distribuir el producto sin dificultar su desplazamiento.

3.5.9 NECESIDADES DE ESTÉTICA Y ACABADO

El diseño del producto se deberá realizar en función de que se pueda desmontar y montar fácilmente por el usuario. Es por ello que las piezas desgastadas se podrán separar para su posible reciclaje o reutilización una vez finalizado el ciclo de vida.

Debido a que el producto puede ser ensamblado con tanta facilidad, permite que pueda ser desmontado con la misma facilidad en caso de que alguna pieza haya sufrido algún daño. Esto permite que la vida del producto se alargue de forma considerable por la posibilidad de ser reparado con facilidad.

Con respecto a las partes de madera sobrantes, su fin de vida será optimizado debido a la reutilización de las partes posibles y la gestión de residuos correcta. El proceso será elegido en orden de menor a mayor ayuda al medioambiente, serán enviadas para ser reutilizadas en proyectos similares o bien para ser recicladas, siempre dependiendo del estado de estas o incineradas en el peor de los casos.

Con respecto a las partes metálicas sobrantes, serán enviadas para ser fundidas y reutilizadas en proyectos similares o bien para ser recicladas, siempre dependiendo del estado de estas. Ese proceso se lleva a cabo tras disolver todos los restos de pintura con su necesario reciclado químico.

La vida útil estimada del producto es de 15 años. De este producto se espera un duradero y correcto funcionamiento con la posibilidad de ser reparado de forma rápida y precisa en cualquier momento. Si recibe un buen cuidado y mantenimiento, su vida útil puede verse considerablemente incrementada a largo plazo.

3.5.10 CALIDAD

Tanto el embalaje principal como cada componente poseerá un sello de calidad que indique que todos los productos han pasado los controles necesarios para cumplir con su función.

Se concederán 2 años de garantía. De esta manera el consumidor quedará protegido de los posibles defectos de fábrica, desajustes o problemas prematuros, pudiendo solucionar de forma gratuita todos ellos. Otra forma de aportar confianza y calidad, tanto en el producto actual como en futuros, es la posibilidad de devolución antes de los 31 días posteriores a la compra.

Además, el manual de instrucciones que posee el embalaje, detalla de forma concreta el montaje y desmontaje del producto, por si el cliente desea arreglar de forma autónoma el producto.

3.6 ESTUDIO ERGONÓMICO

Como dice su definición, la ergonomía es una ciencia que estudia las capacidades y habilidades del ser humano, analizando aquellas características que afectan al diseño de bienes de consumo o procesos de producción. Está basada en la psicología, la fisiología, la biomecánica y la ingeniería con el objetivo de mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los usuarios.

En el estudio se ha tenido en cuenta fuentes fiables como pueden ser el material de la asignatura de Diseño Ergonómico y Ecodiseño de la Universidad de Málaga, además del libro " Las dimensiones humanas en los espacios interiores" de Julius Panero y Martin Zelnik.

Para realizar el estudio sobre la ergonomía del establecimiento es importante tener en cuenta dos aspectos en concretos como son las dimensiones del cuerpo humano y las dimensiones de los posibles espacios necesarios del establecimiento, dentro de esta última se va a hacer un estudio teniendo en cuenta la zona de barra y dentro la zona general de público el mobiliario que se va a diseñar.Para ello se tendrá en cuenta las dimensiones tanto del sillón y la mesa como la de la barra de bar. Todo ello teniendo en cuenta las posibles funciones que va a desempeñar por ejemplo, el espacio correcto para una mesa comedor y a su vez que disponga del necesario para trabajar ya que el usuario mostró en la encuesta una gran importancia que en la mesa se disponga de un espacio de trabajo.

3.6.1 DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE ESPACIOS PARA COMER Y BEBER.

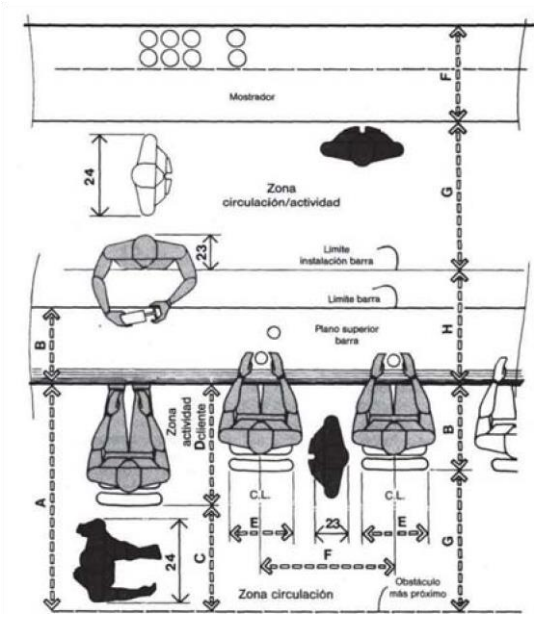
Las exigencias antropométricas son necesarias para cualquier establecimiento partiendo desde el más simple hasta el más lujoso y completo. Se trata de una constante en la ecuación del diseño. Ayuda a mejorar la interfase entre el cliente y los elementos que conforman el espacio interior determinando el éxito del local. Con estas directrices se tiene en cuenta la comodidad de los usuarios, tanto del cliente como de los trabajadores, como a las posibles dificultades en cuanto a accesibilidad donde juegan el papel los usuarios minusválidos y sus sillas de ruedas.

Comenzando por la parte de la zona de barra, teniendo en cuenta la figura 62 aparecen las medidas óptimas para las dimensiones de una barra. Con ello, se determinó que la barra debería de tener un ancho entre [40-60] cm. Para la altura de la misma, en la figura 64 aparece en la ilustración que se puede establecer en un intervalo entre [91,4, 106,7]. En el caso de los asientos, se escogieron unos taburetes de una empresa externa, por lo tanto cualquier producto obtenido de empresas externas no entran en el estudio de sus dimensiones ya que se entiende que cumplen con la normativa específica.

Para la determinación del espacio, del cálculo de número de productos y su disposición en el mismo, se estableció según la tabla de la figura 62 que sería necesario tener en cuenta un espacio de separación de 61 cm entre ambos taburetes con intención de que el usuario acceda a su asiento sin molestar al vecino. Además deberá disponerse de una zona de circulación

entre los mobiliarios de 61 cm teniendo en cuenta que entre respaldo del taburete y la barra, es decir la zona de actividad del cliente, se debe dejar una separación de 76 cm.
En cuanto al mostrador, zona de la barra donde se encuentra el trabajador, se dividió en diferentes partes donde se establecieron diferentes medidas. En primer lugar, se localiza la zona de trabajo, zona que dispondrá de mínimo 75 cm, otra parte sería la posterior midiendo 62,3 cm donde se encuentran las estanterías, cafeteras, etc. Por otro lado los refrigeradores de la bebida y los fregaderos se encontrarán con una medida de 40 cm.

Todas estas medidas se refieren a las dimensiones vistas desde la planta. Para las medidas más detalladas, en el documento 5. PLANOS se encuentra un plano de planta de la cafetería con sus dimensiones.



	pulg.	cm
A	54	137,2
B	18–24	45,7–61,0
C	24	61,0
D	30	76,2
E	16–18	40,6–45,7
F	24–30	61,0–76,2
G	30–36	76,2–91,4
H	28–38	71,1–96,5
I	100–128	254,0–325,1
J	42–45	106,7–114,3
K	11–12	27,9–30,5
L	6–7	15,2–17,8
M	7–9	17,8–22,9
N	6–9	15,2–22,9
O	22–26	55,9–66,0
P	60–69	152,4–175,3
Q	36–42	91,4–106,7

Figura 71: Dimensiones zona barra.

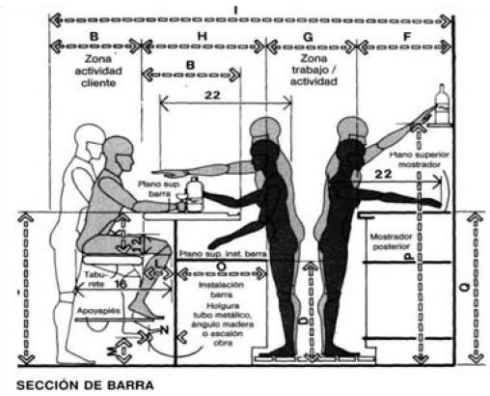


Figura 72: Dimensiones zona de trabajo.

3.6.2 MEDIDAS PARA UNA SILLA RELACIONADAS CON EL SER HUMANO.

Empezando por el asiento, objeto que tiene la función de asegurar un soporte estable y confortable a la postura del usuario que la utiliza. Este debe permitir que el usuario pueda mantener los pies firmes en el suelo y que las rodillas formen 90º sin provocar presión en los muslos y con ello, la columna vertebral se encontraría recta. El soporte del asiento debe ser estable, resistente capaz de soportar el impacto que se produce cuando el usuario se sienta.

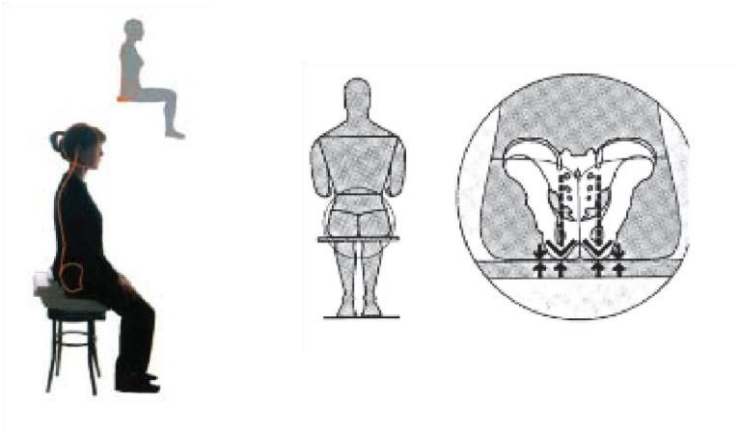
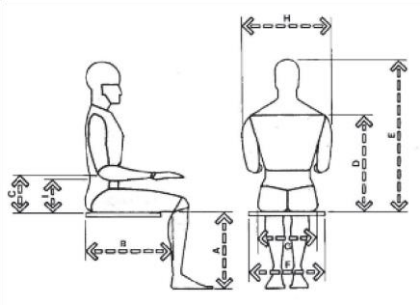


Figura 73: Dinámica del tomar asiento.

Como no existe en sí una normativa para el mobiliario de sitios hosteleros, nos basaremos en la normativa respecto a las sillas de trabajo en cuanto a dimensiones adaptables para nuestro producto. En este caso, utilizaremos normas UNE que contiene los asientos ajustables utilizaremos la Norma *UNE-EN 1335-1:2021.*
"Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 1: Dimensiones. Determinación de las dimensiones".
A continuación se muestra la figura 65 donde se relaciona el asiento con las dimensiones del cuerpo femenino y masculino. Las medidas de la imagen

son sacadas del 95º percentil teniendo en cuenta factores como el movimiento, el cambio de posición o postura, la dimensión del apoyabrazos.



	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil 5		Percentil 95		Percentil 5		Percentil 95	
MEDIDA	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplítea	15.5	39,4	19.3	49.0	14.0	35,6	17.5	44,5
B Largura nalga-poplíteo	17.3	43,9	21.6	54,9	17.0	43,2	21.0	53,3
C Altura codo reposo	7.4	18,8	11.6	29,5	7.1	18,0	11.0	27,9
D Altura hombro	21.0	53,3	25.0	63.5	18.0	45,7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80,3	36.6	93.0	29.6	75,2	34.7	88,1
F Anchura codo-codo	13.7	34,8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49,0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43,4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48,3	13.0	33,0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

Figura 74: Dimensiones del asiento.

La altura de la parte superior de la superficie de asiento respecto al suelo es uno de los puntos básicos en este diseño. Si es excesiva se produce una compresión en la cara inferior de los muslos produciendo una postura incómoda y dañina para la circulación sanguínea. Un contacto insuficiente entre la planta del pie y el suelo disminuye la estabilidad del cuerpo. En cambio, si el asiento es demasiado bajo las piernas los pies pierden estabilidad debido a la extensión de las piernas.

La altura poplítea, que se trata de la distancia vertical que abarca desde el suelo hasta la cara inferior de la porción de muslo que está justo tras la rodilla, es una medida necesaria para poder definir de manera correcta la altura del asiento. Esta medida se extrae de las tablas de la figura 6. Para ello, se escogerán las medidas máximas, por ello las del percentil 95 siendo más exactos las del hombre para que sean máximas. La altura ideal sería 49 cm.

Para la profundidad del asiento, una profundidad de asiento pequeña produciría la sensación de caerse boca abajo, además hay que tener en cuenta que para personas de muslos bajos, no presta suficiente superficie de apoyo. A diferencia de que si la profundidad del asiento es excesiva ya que producirá en el usuario cansancio, incomodidad y dolor de espalda debido a la obstaculización del riego sanguíneo de las piernas y de los píes debida a la compresión de las rodillas.

Para evitar las situaciones anteriores, es importante tener en cuenta a la longitud nalga-poplíteo, se trata de la distancia horizontal desde la superficie posterior de las primeras a la homóloga de las segundas, medida que aparece en las tablas de la figura 6 dándonos con ella la profundidad del asiento ideal. La profundidad sería de 54,9 cm.

El respaldo adquiere la función de apoyar a la zona lumbar pudiendo permitir a la vez que el usuario pueda cambiar de posición manteniendo a su vez un buen acoplamiento. Para esta distancia, no ha sido posible localizar estudios antropométricos, pero basándose en un estudio británico *"British Medical Bulletin 5, 1947"* se indicó que se sitúa entre el 20,3 y 30,5 cm.

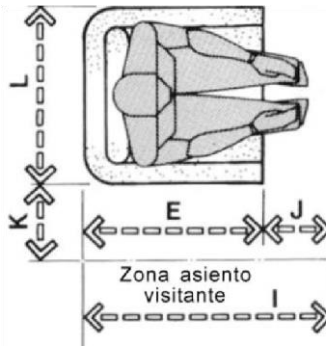
A continuación, se ofrece una tabla en la cual se reflejan las dimensiones antropométricas mínimas y máximas fundamentales de hombres y mujeres adultos, necesarias en el diseño de una silla:

	Adultos	
Medidas	Hombres	Mujeres
Altura del asiento	39.4 – 49.0 cm	35.6 – 44.5 cm
Profundidad del asiento	43.9 – 54.9 cm	43.2 – 53.3 cm
Altura Asiento-codo	18.8 – 29.5 cm	18.0 – 27.9 cm
Altura Hombro	53.3 – 63.5 cm	45.7 – 63.5 cm
Altura sentado	80.3 – 93.0 cm	75.2 – 88.1 cm
Anchura codo-codo	34.8 – 50.5 cm	31.2 – 49.0 cm
Anchura caderas	31.0 – 40.4 cm	31.2 – 49.0 cm
Anchura hombros	43.2 – 48.3 cm	33.0 – 48.3 cm
Altura lumbar	20.3 -30.5 cm	22.9 – 25.4 cm

Figura 75: Tabla con valores mínimos y máximos antropométricos.

En la figura 66 se aprecia un cuadro-resumen donde se han recopilado los valores mínimos y máximos de las distancias esenciales para el diseño de un sillón. Para ello, se ha propuesto elegir las medidas del hombre debido a que son las máximas. Como se puede observar, tanto las medidas del sillón como las de la mesa dependen una de la otra, por lo que es necesario tener en cuenta un ajuste entre ambas para que se produzca una correcta posición.

La postura que nos impone un sillón es la misma que una silla, aunque el sillón cuente con un mayor tamaño y volumen en comparación con ella, por lo tanto se tendrá en cuenta a la hora de sus dimensiones además que dispondrá de uso también para trabajo. Por ello, para el asiento y respaldo también jugará un gran papel las dimensiones de la silla.



E	23-29	58,4-73,7
F	42 min.	106,7 min.
G	105-130	266,7-330,2
H	30-45	76,2-114,3
I	33-43	83,8-109,2
J	10-14	25,4-35,6
K	6-16	15,2-40,6
L	20-26	50,8-66,0

Figura 76: Medidas de un sillón.

Para la anchura del sillón, siendo en la Figura 67 representada por “L”, se recopiló el valor de 61 cm. En cambio para la longitud se estimaron los valores entre 58,4 y 73,7 cm.

3.6.3 MEDIDAS PARA UNA MESA RELACIONADAS CON EL SER HUMANO.

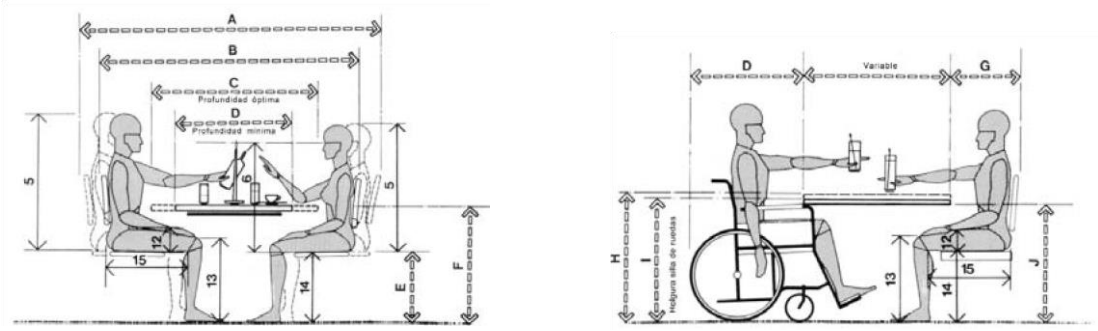


Figura 77: Profundidad mínima y óptima / silla de ruedas.

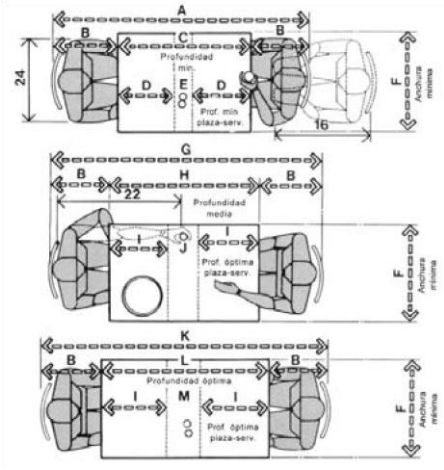
	pulg.	cm
A	76-88	193,0-223,5
B	66-78	167,6-198,1
C	40	101,6
D	30	76,2
E	16-17	40,6-43,2
F	29-30	73,7-76,2
G	18-24	45,7-61,0
H	31	78,7
I	30 min.	76,2 min.
J	29 min.	73,7 min.

Figura 78: Tabla medidas figura 68.

En la figura 68 se puede apreciar el estudio de la altura y holgura de las mesas para uso social. Puede apreciarse un alzado de la mesa de 76,2 x 101,6 cm. La línea discontinua representa el modelo de mesa de 101,6 cm. A diferencia de la de minusválidos, ya que se encuentra una mesa con una persona con silla de ruedas, caso en que domina la holgura desde el suelo a la cara inferior de la mesa, espacio en el que hay que acomodar estos elementos. Las dimensiones que se asignan a esta holgura quedan fijadas entre 73,5 y 76 cm.

Otras normas en vigor marcan 76 cm de altura para la cara inferior de mesa, es decir, la superior a 78 cm, siendo incómodo para personas de menor tamaño. En este caso, si se opta por la solución de elevar el asiento, esto provocaría que estos usuarios queden con una posición incómoda ya que quedarían con los pies colgando en el aire, sin lugar donde descansar los pies. Debido a que muchas sillas de ruedas tienen apoyabrazos a alturas no superiores a 73,5 cm y que otras muchas los tienen regulables, se recomienda la altura de 73,5 cm en vez de 76 cm, apta para personas disminuidas y no disminuidas.

Como se puede apreciar a continuación, se muestra en la figura 70 una imagen y una tabla donde se aprecia las dimensiones correctas del espacio del producto para que una persona pueda comer de manera cómoda.



	pulg.	cm
A	66-78	167,6-198,1
B	18-24	45,7-61,0
C	30	76,2
D	14	35,6
E	2	5,1
F	24	61,0
G	72-84	182,9-213,4
H	36	91,4
I	16	40,6
J	4	10,2
K	76-88	193,0-223,5
L	40	101,6
M	8	20,3

Figura 79: Anchura y profundidad óptima.

La distribución de la mesa se encuentra conformada por la vajilla y accesorios complementarios. Durante la comida, esta distribución ocupa un espacio mínimo de 35,6 x 61 cm. En la figura 72 se muestran estas zonas según su relación con mesas de profundidad mínima, media y óptima. Se aprecia una anchura mínima constante de 61 cm. La franja del centro representa el espacio destinado a vajilla, floreros, etc.

Normalmente, una mesa especificada para comer queda estructurada en dos zonas, por un lado la zona de servicio que se trata del espacio suficiente para situar la vajilla y la cubertería, que según la figura 13, su medida mínima es de 35,6 cm. Por otro lado, la zona de acceso compartido que sirve para depositar fuentes, vajilla, elementos decorativos. Esto dependerá de la cantidad de objetos que vayas a poner en la mesa, pero teniendo en cuenta que el mínimo es de 12,7 cm.

En el caso de esta mesa, al ser una cafetería que no dispone de cocina, no llegará a ocupar todo el espacio por lo que se justifica que no es necesario utilizar los 12,7 cm de acceso compartido. Se ha adaptado las dimensiones para que se disponga de una buena distribución de objetos encima de ella considerando las medidas mostradas anteriormente.

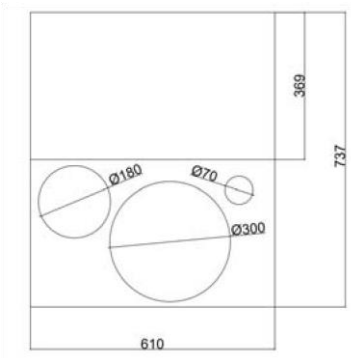
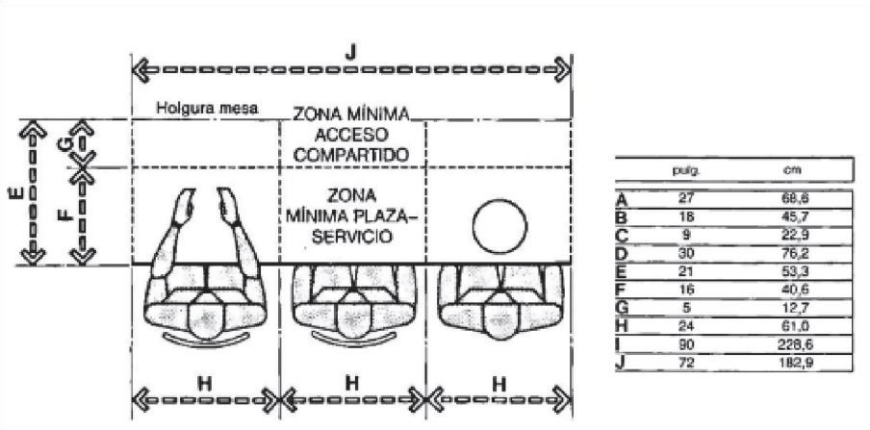


Figura 80: Dimensiones de espacios para comer - 1.



	pulg.	cm
A	27	68,6
B	18	45,7
C	9	22,9
D	30	76,2
E	21	53,3
F	16	40,6
G	5	12,7
H	24	61,0
I	90	228,6
J	72	182,9

Figura 81: Dimensiones de espacio para comer - 2.

Teniendo en cuenta las dimensiones de los objetos que posiblemente queden colocados encima de la mesa, añadiendo además un plato base (normalmente no sería utilizado), un plato de postre donde se servirán únicamente algunos dulces de los que sí dispondrá la cafetería y la dimensión máxima de vasos, medida en la que engloba botellines de cristal, vasos pequeños, vasos de tubo, etc.

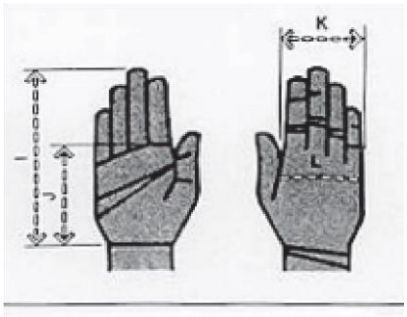
En conclusión , se demuestra que con los 61 cm de anchura por plaza, valor que aparece en la tabla, es suficiente para que el usuario de mayor tamaño mueva sus codos con libertad. Se entiende que la medida óptima de la mesa es de 73,7 × 61 cm.

3.6.3.1 MEDIDAS PARA UNA MESA RELACIONADAS OTRAS FUNCIONES.

Para la zona de trabajo, se ha estimado con las medidas de un ordenador, entre todos los dispositivos de trabajo este sería el de mayor dimensión,para escoger las dimensiones necesarias para poder darle uso, La medida escogida del ordenador es posiblemente de las máximas, todo ello para

poder utilizar el dispositivo de cualquier medida. Para ello, se escogió el de 15,6 pulgadas cuyas dimensiones serían 36 x 23,5 x 1,99 cm y su peso 1,8 kg.Las dimensiones mínimas a cumplir del espacio para que se pueda usar el ordenador en la mesa son de anchura 40,07 cm y de longitud 25,78 cm.

El espacio estará comprendido entre el ordenador y la colocación de las manos en él para que la persona pueda trabajar cómodamente. Para determinar el espacio que ocupa una mano, para que el usuario pueda utilizar el ratón cuando esté trabajando, se utilizaron el estudio de las dimensiones de las manos donde se recogieron datos de la tabla seleccionando los datos del 95º percentil.



DIMENSIONES DE MANO Y PIE DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS, EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN SELECCION DE PERCENTILES

		I	J	K	L*	M*	N	O	P	Q	R
95	pulg.	8.07	4.63	3.78	9.11	10.95	11.44	8.42	4.16	10.62	2.87
	cm	20,5	11,8	9,6	23,1	27,8	29,1	21,4	10,6	27,0	7,3
5	pulg.	7.00	3.92	3.24	7.89	9.38	9.89	7.18	3.54	9.02	2.40
	cm	17,8	10,0	8,2	20,0	23,8	25,1	18,2	09,0	22,9	6,1

Figura 82: Dimensiones mano en cm.

Habiendo escogido el 95º percentil, se aprecia que las medidas serían I=20,5 cm y J = 23,1 cm. Por lo tanto, para que se pueda disponer de espacio suficiente se redondearon las dimensiones a 24 cm de ancho y largo.

En resumen las medidas aproximadas mínimas obtenidas a tener en cuenta en cuanto a las medidas de la mesa se tratan de:

- longitud mínima: 60 cm.
- Anchura mínima: 40 cm.
- Distancia de la mesa al suelo en un intervalo de 73,7 y 76,2.
- Distancia del extremo de la mesa al respaldo en un intervalo de 45,7 y 61 cm.

Con ello, la silla dispondría de una altura de 73,7 cm también en todo su conjunto, ya que entre el sillón y el sofá comparten características similares y conforman lo que se denomina mobiliario de descanso.

3.6.4 CONCLUSIÓN.

Después de realizar el estudio de las medidas tanto del sillón como de la mesa, habiendo obtenido un rango de medidas mínimas para poder aplicarse al producto, se llegó a la conclusión de que las medidas correctas para un uso adecuado del producto se encontrarán estimando los valores obtenidos

de la mesa con los de adquiridos a partir de las medidas del asiento y el sillón. Por lo tanto, se incluyó una tabla con todos los datos resumidos :

Medidas	***Usuario***
Altura del sillón	**73,7 cm**
Anchura del sillón	**61 cm**
Profundidad del sillón	**73,7 cm**
Profundidad del asiento	**54,9 cm**
Altura asiento-codo	**24,7 cm**
Altura del asiento	**49 cm**
Anchura codo-codo	**57 cm**
Anchura de reposabrazos	**60 cm**
Altura lumbar	**22 cm**
Dimensiones de la mesa	**73,7 x 61 cm**
Altura de la mesa	**60 cm**
Altura de una barra	**106,7 cm**
Anchura de una barra	**45,7 -61,0 cm**

Tabla 11: Tabla con valores resumidos en medidas del producto.

El sillón dispondrá de una altura de 73,7 cm y de una longitud de 61 cm, esto permitirá que al girar para darle función como mesa adquiera una altura de 73,7 cm cumpliendo con las medidas ergonómicas. Al seleccionar la altura de la silla, permitirá colocar la altura de su asiento a 49 cm quedando una altura poplítea ideal. A su vez, la distancia restante entre la altura del asiento y la altura total del sillón sería de 24,7, altura que entra en el intervalo de altura de asiento-codo y por lo tanto correcta.

En cuanto al respaldo del sillón, se tiene en cuenta las dimensiones del tablero que actuará de mesa ya que al girar el producto se convertirá en él. Las medidas establecidas teniendo en cuenta la anchura establecida entre ambos codos sería 57 cm y para su altura es importante tener en cuenta la

altura lumbar, se estableció anteriormente en un rango de 20,3 -30,5 cm esto implica que se vuelve a revisar que los 24,7 cm de altura es correcta.

Las dimensiones del tablero de la mesa serían 61 cm de ancho, medida sacada de la figura 7 y 73,7 de largo superando a la medida mínima al incluir la zona mínima de acceso compartido (medida total mínima 53,3 cm).

Por otro lado, para el asiento-barra, las dimensiones del tablero serían 54,9 cm (dentro del rango tanto de asiento como de la barra), altura 106,7 cm y de largo sería equivalente a dos asientos por lo tanto con los datos obtenidos del producto anterior (60 cm por asiento) debería aproximarse a 120 cm.

3.7 ESTUDIO DE MATERIALES

El objetivo de este apartado es elegir el material idóneo para producto que se va a diseñar, este debe ser inagotable y disponible para su reemplazo además de ser de bajo coste para poder producir y procesar; resistente, rígido, y estable a diferentes temperaturas además de resistente a la corrosión y el desgaste. Elegir el material no supone una tarea fácil debido al cumplimiento de estos requisitos. Por ello, es necesario utilizar métodos que permitan la aproximación del material más idóneo.

Para ello, se han tenido en cuenta fuentes fiables como pueden ser el material de la asignatura de Procesos Industriales, en cuanto a sistemas y selección de materiales y para los procesos de unión (soldadura y tornillería), por otro lado también se ha ayudado de documentos de la asignatura optativa Proyectos Industriales en cuanto a información de propiedades de materiales, procesos de fabricación y precios.

En primer lugar, se realizó un estudio de materiales para conocer los diversos materiales que con sus características y propiedades pudieran conformar un sillón. Se expusieron una gran cantidad de materiales como fueron:

- Madera. Este material dispone de una gran cantidad de propiedades favorables en la fabricación del mobiliario debido a su gran capacidad de trabajar con ella, ya sea manual como electrónicamente, su resistencia y durabilidad, su baja conductividad térmica, su densidad y su sostenibilidad en cuanto al medio ambiente.
- Metal. Podría ser considerado como un material utilizado frecuentemente para la construcción de mobiliario de exteriores.
- Plástico. Pese a ser un material económico y duradero, se excluyó como posible elegido debido al interés de encontrar un material que sea sostenible y con ello contribuya con el medio ambiente y en su lugar se reemplazó por plástico reciclado.
- Mimbre. Se trata de un material natural y renovable con un estilo rural. Un material ligero con lo que conlleva a un fácil transporte y manejo. Este material quedó descartado debido a que su estética no cumplía con la establecida ya que se buscaba un estilo más urbano y moderno.
- Vidrio. Material utilizado frecuentemente en una estética moderna y contemporánea con buenas propiedades estructurales pero quedó descartado debido a varias desventajas como se podría mencionar su fragilidad y elevado peso.

Una vez conocidos los materiales posibles para la fabricación, se llegó a la conclusión que los materiales más factibles respecto a las propiedades

requeridas serían la madera, el plástico (siendo plástico reciclable) y el metal. Teniendo en cuenta entre ellos la importancia de los usuarios a la naturaleza y al medio ambiente, se decidió que la madera era esencial como primera candidata y con ello se determinó utilizarla tanto para los asientos y respaldos del producto como para el tablero de una mesa.

Posteriormente, se realizó una serie de comparaciones basadas en los criterios de selección entre los dos materiales restantes, el metal y el plástico, con intención de determinar un material que conformaría la estructura del mobiliario.

3.7.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El objetivo de este apartado es elegir el material idóneo para la estructura del mobiliario, este debe ser inagotable y disponible para su reemplazo además de ser de bajo coste para poder producir y procesar; resistente, rígido, y estable a diferentes temperaturas además de resistente a la corrosión y el desgaste. Elegir el material no supone una tarea fácil debido al cumplimiento de estos requisitos. Por ello, es necesario utilizar métodos que permitan la aproximación del material más idóneo.

La elección del material se basa en una serie de parámetros físicos, mecánicos, térmicos, de fabricación, etc. En la tabla [Tabla 9] se exponen las propiedades principales más detalladas.

PROPIEDADES DEL MATERIAL	
Físicas	Densidad
Mecánicas	Límite elástico y resistencia a la tracción Dureza y tenacidad Resistencia a la fatiga y fluencia Módulos
Térmicas	Conductividad térmica Calor específico Coeficiente de expansión térmica
Económicas	Precio y disponibilidad
Producción	Facilidad de fabricación Unión Acabados
Interacción con el entorno	Oxidación Corrosión
Estéticas	Color Textura

Tabla 12: Propiedades de los materiales.

Una vez consideradas las propiedades esenciales, se realizó una comparación entre los factores positivos y negativos de ambos materiales con intención de seleccionar el más favorable.

MATERIAL	Favorece	Desfavorece
Metales	Rigidez Ductilidad Conformabilidad Tenacidad Punto de Fusión	Límite elástico → aleación Dureza → aleación Resistencia a la fatiga Resistencia a la corrosión → recubrimientos
Polímeros	Ductilidad y conformabilidad Resiste corrosión	Baja rigidez Límite elástico Baja tenacidad

Tabla 13: Propiedades de los materiales.

Se puede apreciar como los materiales suelen ser más resistentes y duraderos que los plásticos. El metal es duradero y tiene buena capacidad para resistir condiciones ambientales divergentes como podría ser la corrosión. En cuanto a la resistencia de corrosión, el metal tiene una alta resistencia a la corrosión, al contrario que los plásticos ya que son más sensibles a la exposición de ciertos químicos o condiciones ambientales.

En cuanto a la conductividad térmica, la silla dispone de zonas en contacto con el usuario y por lo tanto estas zonas deben ser transpirables. En este contexto, la conductividad térmica puede influir en la capacidad del material para regular la temperatura permitiendo que el calor se transfiera más rápidamente desde el cuerpo al exterior aportando sensación de frescura.

En conclusión, se optó por elegir el metal como material que conforme la estructura del mobiliario.

3.7.2 ESTUDIO DE LA MADERA

La madera, material ortótropo, es obtenido del tronco de un árbol. Utilizada para fabricar papel, alimentar el fuego en el caso de leña, para la medicina y en este caso, para la ingeniería sirviendo de material de fabricación para dicho producto.

Podemos encontrar dos tipos de madera según su dureza:

- Madera dura: Se trata de un tipo de madera con mayor densidad y soportan mejor las inclemencias del tiempo. Estas maderas proceden de árboles que tardan mucho tiempo en adquirir el grado de madurez para poder cortarse y comenzar su proceso de fabricación. Su precio es elevado debido a su lento crecimiento provocando con ello escasez. Son empleadas para la fabricación de mobiliario debido a su estética, siendo más atractivas que las de madera blanda.
- Madera blanda: Pertenecen al grupo de las coníferas (Pinos, abetos, cedros). Se trata de un tipo de madera más ligera y un precio menor que el de las anteriores. Son más fáciles de mecanizar pero debido a que se trata de una madera menos atractiva, ya que contienen vetas, será necesario añadirle un método de acabado superficial para aumentar su atractivo.

Como se puede apreciar, la madera maciza supondría una opción de elevado exceso de material que con ello implicaría un aumento tanto de coste, como de peso empeorando así la tanto la economía, debido a que no sería eficiente la utilización de este material además del aumento del coste , la ergonomía (debido a que aumentaría a su vez el peso, siendo un mobiliario bastante pesado para poder desplazar o a su vez girarlo para poder utilizar sus funcionalidades) y en la ecología debido a que un aumento de material supondría un mayor uso de energía en su proceso de fabricación.

Por ello, aparecen los derivados de la madera como opción económica y resistente planteando la sustitución de esta. Se trata de un tipo de madera donde sólo es utilizada la madera natural en la parte exterior, quedando la parte interior conformada por maderas artificiales.

A continuación, se expone una tabla [TABLA 9] con intención de resumir y comparar las características entre la madera natural y los derivados de la madera (maderas artificiales).

	Madera maciza	**Derivados de la madera**
Obtención	Madera natural.	Proceso industrial con celulosa, serrines y cola.

Propiedades	- Mayor resistencia y durabilidad. - Mayor estabilidad. - Más atractivas. - Fácil proceso de fabricación. - Mayor resistencia a la humedad. - Más ecológicos. - Coste elevado.	- Coste efectivo. - Mayor ligereza. - Versatilidad. - Ecológicos. (Si son obtenidos de fuentes naturales de madera). - Atractivos gracias a diferentes procesos de acabados.
Tipos	Maderas blandas. Maderas duras.	Contrachapado. Aglomerado. Prensado o de fibra.

Tabla 14: Tabla de comparación de maderas.

Dentro de los tipos de derivados de la madera, podemos destacar:

- Contrachapado: Se trata de pequeñas capas delgadas de madera pegadas entre sí, con cola, colocadas provocando una relación perpendicular entre una capa y su capa siguiente para conseguir una resistencia uniforme.

  El número de capas siempre tiene que ser impar para que se mantengan las vetas paralelas.

- Aglomerado: En este caso, la madera es fabricada a través de virutas mezcladas a presión y unidas por cola. Estos se prensan formando planchas y posteriormente se dejan secar. Luego, se pueden añadir acabados como pueden ser un plastificado o chapado con madera natural.
- De fibra. Son obtenidas a partir de fibras de madera seca, estas se comprimen a alta presión y temperatura y se juntan por medio de resinas sintéticas. Se conoce como DM, tableros de media densidad. También conocida como madera MDF (madera vulcanizada de densidad media).



Figura 83: Tipos de madera. (contrachapada, aglomerada y MDF).

Una vez conocidos los posibles materiales más destacados dentro de los derivados de la madera, se realizó una serie de comparaciones para elegir el material que más se adapte a las necesidades del producto. Por lo tanto, se eligieron las posibles comparaciones entre el aglomerado, contrachapado y el MDF.

3.7.2.1 Estudio de elementos de unión madera.

Una vez habiendo seleccionado a la madera como posible material del producto, debemos hacer un estudio de los posibles elementos de unión de cada una de sus piezas.

Se trata de uno de los últimos procesos de construcción del producto y se pueden clasificar en dos grupos. Uno de ellos será unión fija, se trata de una unión permanente donde para separar las piezas unidas se deberá romper la pieza o el elemento de unión. Por otro lado, se encuentra la unión desmontable, uniones temporales y para separar las piezas posteriormente se deberá desmontar el elemento de unión.

Para la unión de las piezas de madera se pueden emplear distintos métodos:

- Encolado. La unión se produce con algún tipo de cola. Para ello, se puede realizar de diversas maneras como puede ser:

- Una pistola de encolar, donde por medio de la conexión eléctrica la resistencia interna de la pistola, que contiene una barra de pegamento termofusible, resistencia interna, se calienta y funde la barra.
- Cola. Adhesivo líquido que proporciona juntas adecuadas sometidas a la tracción. Las más utilizadas para la madera son la cola blanca y la de contacto.



Figura 84: Cola.

- Clavado. La unión se produce con clavos. Para ello, se pueden utilizar diversas herramientas como pueden ser:
- Martillo de uñas. Permite clavar los clavos y además extraerlos haciendo palanca con la uña.
- Martillo de peña. Se utiliza para clavar clavos. Además contiene una parte más estrecha que permite clavar pequeños clavos en lugares de difícil acceso.



Figura 85: Martillo de uñas, martillo de peña y clavos.

-Atornillado. La unión se produce con tornillos, especiales para madera. Este tipo de unión es más favorable a la hora de desmontar las piezas. Ya que el desatornillado se trata de un proceso realmente fácil. Las herramientas utilizadas en este método serían:

- Destornillador. Herramienta utilizada para enroscar o desenroscar tornillos.

- Llaves. Elemento empleado para apretar y aflojar tornillos.



Figura 86: Destornillador, llave y tornillo para madera.

- Pernos. Elemento largo y cilíndrico, este contiene una parte lisa y otra roscada siendo normalmente de acero, que permite lograr uniones de

gran resistencia. Al igual que el atornillado, el proceso de desmontaje también es fácil.



Figura 87: Pernos metálicos.

-Bisagras. La unión se produce gracias a este mecanismo que además de unión permite articular dos superficies por un eje común debido a que una de las superficies se encuentra fija y otra móvil. Se permite el giro de una de estas piezas para juntar o separar las superficies.



Figura 88: Bisagras y escuadra abatible.

- Escuadras abatibles. Mecanismo que permite abatir superficies a 90º unidas a otra superficie. Con ello, se consigue un mayor espacio en ambientes reducidos.

- Ensambles. En este caso, las piezas en su proceso de fabricación, se someten a un preparado para la unión.Existen muchos modos de ensamblar la madera, de entre todas las maneras se han escogido las opciones más destacadas:

- Mediante clavijas, tarugos y espigas. Este método consiste en hacer unos pequeños agujeros en los cantos de los tableros que se van a unir. En los orificios de una de las piezas se introducen las espigas que, posteriormente se introducen en los agujeros de la otra pieza. Se trata de un método muy utilizado debido a la simpleza y efectividad de su uso en los mobiliarios.

- Caja y espiga. El método consiste en hacer agujeros en la caja, uno de los tableros, y luego se introduce en él la lengua de la espiga, el otro tablero correspondiente a unir.
- -Cola de milano. Se trata del método más resistente y estético. Se realiza un corte trapezoidal en el extremo de uno de los tableros,

quedando la parte final más ancha que el arranque. Se realizará con unas máquinas específicas para su mecanización.

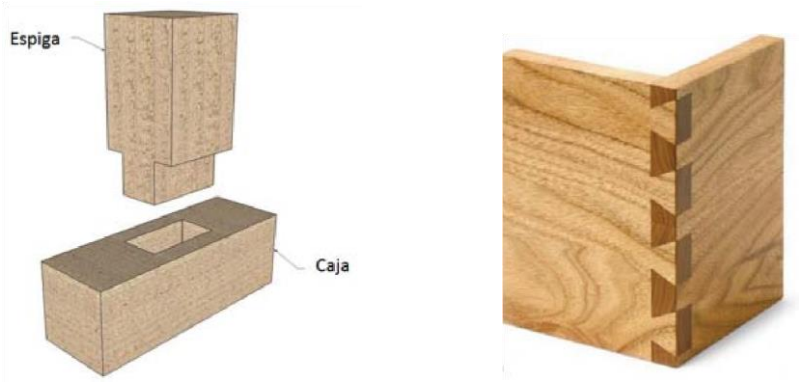


Figura 89: Ensamblaje de madera con madera.

Alternativas/ideas etc		Alternativas			Evaluaciones				
Criterios	Grado de relevancia	1 - MDF	2 - AGLOMERADO	3 - CONTRACHAPADO	1 - MDF (referencia)	2 - AGLOMERADO con respecto a MDF		2 - CONTRACHAPADO con respecto a MDF	
Precio	20	0,338-0,381 euros	0,228-0,347 euros	0,465 - 0,516	0	1	-0,2	-1	-0,2
Durabilidad y Resistencia	15	Más duro y denso. Resistente a la deformación	Más ligero	Muy resistente debido a sus múltiples capas.	0	-1	0	0	0
Densidad	5	750 kg/m3	650 kg/m3	750 kg/m3	0	-1	0	0	0
Límite elástico	5	10,61 Mpa	6,6 Mpa	19,5 Mpa	0	-1	0,05	1	0,05
Resistencia a la flexión	5	22 N/mm2	11 N/mm2	9 N/mm2	0		-0,05	-1	-0,05
Resistencia a la compresión	5	7,5 Mpa	12 MPa	17,5 MPa	0	1	0,05	1	0,05
Resistencia a la tracción	5	14,75 Mpa	13,2 MPa	37,5 MPa	0	-1	0,05	1	0,05
Acabado	12	Superficie lisa con opción laminado y perfecta utilización de barnices o pintura.	Superficie no lisa 100%, laminado.	Acabado más estético y suave.	0	-1	0,12	1	0,12
Mantenimiento	6	Costosa reparación.	Costosa reparación, imposible si es dañado con agua.	Costosa reparación.	0	-1	0,06	1	0,06
Reacción al fuego	3	D-s2,d0	D-s2,d12		0	-1	0,03	1	0,03
Humedad residual	6	4-11%	2-9%	3-10%	0	-1	0,06	1	0,06
Mecanizado	5	Fácil mecanizado y unión entre piezas.	Fácil mecanizado	Fácil mecanizado	0	-1	0	0	0
Sostenibilidad	10	100% sostenible	100% sostenible	100% sostenible	0	0	0	0	0
Reciclaje	10	Proceso complicado	Reutilización para otro mobiliario	Reutilización para otro mobiliario	0	1	0,1	1	0,1
				S+'s	0	0		10	
				S-'s	0	9		2	
				S0's	14	1		4	
				Diferencia entre S+'s y S-'s	0	-9		**8**	

3.7.3 ESTUDIO DE ELEMENTOS METÁLICOS

Con intención de poder elegir un metal para nuestro mobiliario, se procedió a hacer un estudio acerca de los tipos de metales que existen y sus propiedades. En primer lugar, para su clasificación se dividieron en dos grupos, dependiendo de su composición. Por un lado, materiales ferrosos, estos contienen como componente principal el hierro, y en el caso contrario los no ferrosos.

	METALES FERROSOS	METALES NO FERROSOS
Definición	Disponen como base o elemento mayor al hierro (Fe)	Carecen o disponen de bajo nivel de Fe.
Clasificación	Aceros y hierros colados	Pesados, ligeros, ultraligeros
Propiedades	Ductilidad y maleabilidad Alta densidad Dureza Buen conductor térmico y eléctrico Corrosión y oxidación fácil Bajas propiedades mecánicas	Alta resistencia a la corrosión Elevada conductividad térmica y électrica. Baja densidad. Poca resistencia mecánica Poca dureza
Aplicaciones	Aplicaciones resistentes.	Elementos de la rama eléctrica,joyería,química
Coste	Bajo precio Gran capacidad de aleación con otros metales	Coste alto

Tabla 15: Tabla de clasificación de metales.

Para el estudio, se decidió seleccionar el material más relevante de cada uno de los dos grupos y compararlos entre ellos.

Dentro de los materiales ferrosos se puede encontrar los aceros y los hierros colados. Los aceros debido a su composición, disponen de mejores propiedades mecánicas en cuanto a resistencia y tenacidad mayor que los hierros colados. Esto implica que los hierros colados sean más frágiles y tengan menor resistencia a la tracción.

Además, el acero dispone de mayor versatilidad ya que es utilizado en amplia gama de aplicaciones destacando en la construcción. En cambio, los hierros colados debido a ser frágiles se utilizan en aplicaciones que requieren buena resistencia a la compresión como piezas de maquinaria, tuberías, bloques de motor, etc.

Por lo tanto, la mejor opción a elegir de los metales ferrosos es la utilización de acero. Para ello, el acero dispone de diversas presentaciones comerciales clasificada en tres grupos palastros, siendo laminado, barras, siendo piezas con más longitud que anchura, macizas y de secciones variables (redonda, cuadrada, hexagonal, etc) y perfiles, siendo piezas huecas de secciones variables cuya longitud varía entre 5 y 12 metros.



Figura 90: Palastros, barras y perfiles de acero.

Por otro lado, dentro de los metales no ferrosos, en la clasificación de ligeros se destacó el aluminio. Esto ocurre debido a las ventajas que se obtienen con su utilización.

En cuanto a la resistencia a la corrosión, el aluminio genera una capa de óxido que protege a la superficie de un entorno expuesto al aire y a la humedad produciendo en el material una gran resistencia al deterioro.

En cuanto a la conducción se trata de un material con alta conducción del calor y de la electricidad.

Por otro lado, una de las características más influyentes del aluminio es su similitud de propiedades entre un aluminio nuevo y otro reciclado. Este dato es importante debido a que se necesita próximamente el 5% de la energía de su producción de uno nuevo para el reciclado. La mayoría de los materiales de aluminio se reciclan al final de su vida útil.

Otra de las características importantes a tener en cuenta es su baja densidad, esto implica que favorece a que el producto sea ligero. Además de su fácil fabricación ya que se puede fabricar con el grosor deseado. En resumen, la rapidez y facilidad con la que se fabrica el aluminio contribuyen con su bajo coste de producción y junto a su facilidad de mecanizar conforma un material eficiente en cuanto a fabricación y coste.



Figura 91: Palastros, barras y perfiles de aluminio.

3.7.3.1 Estudio de unión de metales.

Una vez habiendo seleccionado el material del producto, debemos hacer un estudio de los posibles elementos de unión de cada una de sus piezas. Se tratará de estudiar las distintas operaciones que puedan permitir construir piezas de distinta geometría y formas.

Existen distintas técnicas de unión que se pueden clasificar en tres grupos. Uno de ellos es la unión rígida, con ella aparecerán las soldaduras o remaches, permitirán la unión de metales de forma fija y resistente. Por otro lado, se encuentran las uniones móviles ofreciendo la posibilidad de unir las piezas permitiendo unos movimientos e impidiendo otros.



Figura 92: Esquema de sistemas de unión.

Por otro lado aparece también el uso de uniones mecánicas, se trata de uniones que posteriormente pueden ser desmontables.

Un ejemplo de unión mecánica podría ser el atornillado. Para ello, las uniones se realizan a través de tornillos. Se pueden distinguir tres clases de tornillos: ordinarios o negros, calibrados o ajustados y los de alta resistencia. Además es obligatorio el uso de arandelas para evitar tensiones adicionales por aplastamiento. En cuanto a los agujeros donde se introducirán los tornillos, dispondrán de un diámetro de agujero 1mm mayor que el nominal del tornillo.

En la tabla [Tabla 6] se compararon las técnicas de unión entre soldadura y uniones atornilladas. Para ello se determinó cuáles serían las posibles ventajas e inconvenientes de la soldadura frente a el atornillado.Con ello, se determinó que las uniones por soldadura se tratan de uniones realizadas con mayor rapidez, economía y garantía que las atornilladas.

Ventajas	**Inconvenientes**
Simplicidad del diseño	Selección de materiales acertada
Reducción de peso	Seguridad del proyecto
Rapidez de ejecución	Aplicación correcta
Economía del material	Riguroso control de operarios y de obra
Facilidad de reparación	No desmontable

Tabla 16: Comparación entre soldadura y tornillería.

Igual que existen diferentes tipos de uniones, ocurre lo mismo con la soldadura. Existen una gran variedad de procesos de soldadura que dependen de las propiedades físicas de los metales, de la utilización de la pieza y de las instalaciones utilizadas. A continuación se expusieron alguno de ellos:

- Soldadura por haz. En ella se produce la fusión del metal generada por los electrones de alta velocidad focalizados en el haz. La energía cinética de los electrones se convierte en calor al ser frenados por la pieza, esta tiene que ser conductora eléctrica además encontrarse encerrada en una cámara al vacío. En esta soldadura no se utiliza metal de aporte.

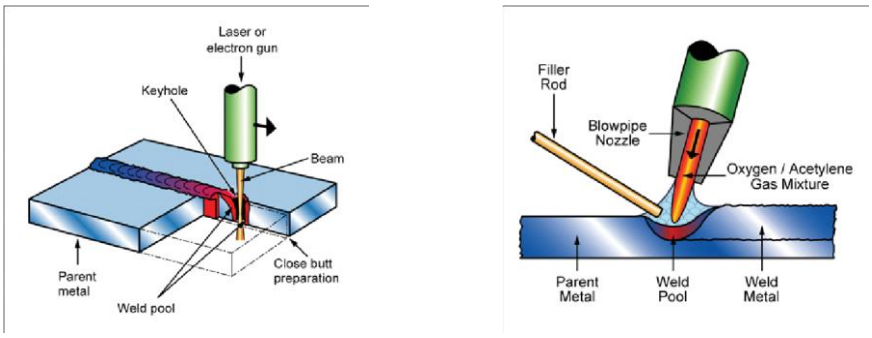


Figura 93: Soldadura por haz y oxiacetilénica.

- Soldadura oxiacetilénica. Una soldadura oxiacetilénica se produce por calentamiento con una llama obtenida de la combustión de oxígeno y acetileno.
- Soldadura por resistencia eléctrica. La soldadura por resistencia se basa en concentrar la corriente eléctrica para calentar el punto donde se desea efectuar la soldadura. Las chapas solapadas se comprimen entre dos electrodos refrigerados. El pulso de corriente genera calor, como los electrodos refrigerados están enfriando las superficies, el calor se localiza en la interfaz entre las chapas donde se funde el metal y se realiza la unión.

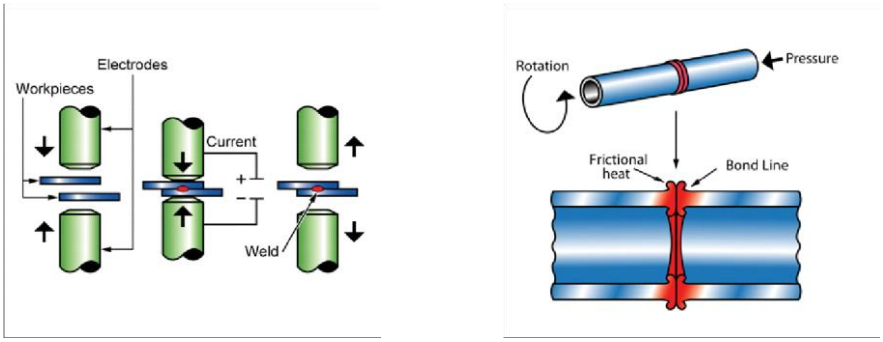


Figura 94: Soldadura por resistencia y por fricción.

- Soldadura por fricción. Consiste en hacer girar una pieza a altas revoluciones siendo forzada a presión contra otra, generando calor por fricción en la interfaz, de esta forma - al calentarse - ambas son forjadas juntas. En la soldadura por fricción de eje directo, el eje del motor se conecta a un accionamiento para soldar al eje otra pieza.

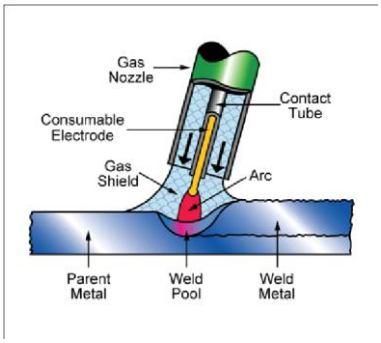


Figura 95: Proceso de soldadura por arco (MIG)

- Soldadura por arco (MIG). El electrodo utilizado es una varilla de metal, sin fundente. El fundente es reemplazado por una corriente de gas inerte, que envuelve el arco formado entre el electrodo de alambre consumible y la pieza. Se trata de un proceso más caro debido a la necesidad del gas. No obstante el proceso MIG es considerado el más versátil de todos los procesos de soldadura por arco.

3.8 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

En este apartado se analizan y seleccionan las diferentes alternativas propuestas. Previamente se realizó una preselección de los diseños más viables y estéticos a criterio del grupo.

Para ello seguimos las características establecidas en los anexos de definición estratégica y especificaciones del producto. Primero mostraremos brevemente los bocetos realizados para definir sus fortalezas y limitaciones. Acto seguido se escogerá una de las propuestas como valor de referencia. Posteriormente, estos datos se incluirán y se tendrán en cuenta a la hora de realizar la matriz Pugh, esta herramienta nos ayudará a definir no solo el modelo mejor valorado, sino también aquellas características presentes en las otras luminarias que deberían tenerse en cuenta en el diseño final.

Debido al estudio de diseño realizado en el anexo " Realización de ideas y estudio del arte", se llegó a la conclusión que el producto más factible sería un sillón multifuncional que actuaría de mesa también. Por ello, una vez establecidas las especificaciones según la opinión del usuario a través de las encuestas, se decidieron tres posibles diseños para determinar el diseño definitivo.

3.8.1 PROPUESTAS SELECCIONADAS.

PROPUESTA 1

El material establecido sería madera, todo el conjunto se encontraría conformado por el mismo material.

En la base del sillón se encuentran dos tableros de madera. Estos cuando se produce el giro del mueble, se levantan abatiendo el primero y apoyándose con el de abajo. Se trata de una opción de diseño pensado para ampliar el tamaño de la parte superior de la mesa y con ello convertirlo en una mesa para más personas consiguiendo que el tablón se encuentre en el mismo nivel que el otro a través de un ensamblaje que soporte el peso y sea resistente.



Figura 96: Propuesta

PROPUESTA 2

En este diseño el sillón gira en su cara frontal, con ello se encontraría apoyado en el suelo el mínimo material posible. De esta manera los laterales de forma simétrica se podrían utilizar para plegar los tableros y a su vez disponer de un amplio espacio.

Para ello, los laterales deberían estar compuestos por dos tableros unidos por un mecanismo que les permitiera girar una respecto un punto de la otra, una escuadra abatible. Para unirlas necesitaríamos un elemento de unión, se emplearía una tapeta hecha de madera.

Cuando ambos tableros se pliegan queda libre un hueco con una dimensiones similares a un perfil de madera que se introducirá para reforzar la unión.

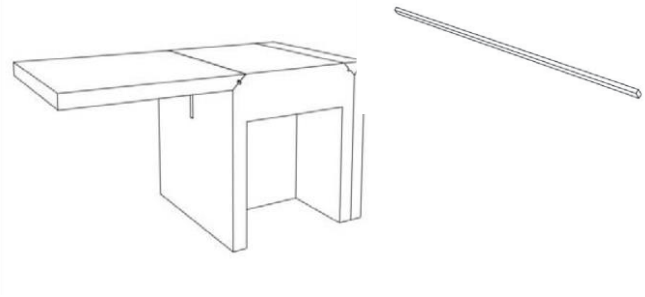


Figura 97: Propuesta 2.

PROPUESTA 3

Para este diseño nos basamos en reducir el número de elementos al máximo, consiguiendo así un diseño estético y minimalista.

El producto se limita a ser la unión de dos tableros sostenidos por una base de un material que aporte rigidez y estabilidad pero que no emplee mucho peso. El material debe ser metálico por sus buenas propiedades mecánicas y estructurales.

La unión se establecería por tornillería para una mayor seguridad de que sea un ensamblaje óptimo.



Figura 98: Propuesta 3.

3.8.2 COMPARACIÓN POR MATRIZ PUGH.

DESICIÓN:

Escribir "1", "-1", "0" en cada celda para representar si el concepto de la alternativa es mejor, peor, o igual que el dato del concepto de la alternativa comparada

Rellena en este sentido ---->

Alternativas/ideas etc / Criterios	Grado de relevancia	Alternativas			Evaluaciones		
		1 - A (referencia)	2 - B	3 - C	1 - A (referencia)	2 - B con respecto a A	3 -C con respecto a A
Peso	20	Mayor uso de tableros	Menor uso de tableros	Más ligero (uso de metal)	0	1	1
Almacenaje	15	Cajón	No	Balda	0	-1	1
Material	10	Madera	Madera	Madera y metal	0	0	-1
Estética minimalista	10	no	Algo más	Mucha	0	1	1
Estabilidad	20	Poco	Poco	Si	0	0	1
Higiene	10	Poca	Buena	Acceso a todas las zonas	0	1	1
Comodidad	15	Normal	Normal	Mejor (cojines)	0	0	1
Facilidad de montaje	10	Normal	Normal	Sencilla		0	1
			Σ+'s		0	3	7
			Σ-'s		0	1	1
			Σ0's		7	4	0
			Diferencia entre Σ+'s y Σ-'s		0	2	6

Figura 99: Matriz Pugh.

3.9 DISEÑO DE DETALLE

En esta fase de diseño de detalle se procede a responder y solventar las especificaciones requeridas en el punto de Especificaciones del diseño. Este apartado aporta información definitiva sobre el producto, necesaria para su correcta fabricación. De este modo, si hubiese algún tipo de contradicción entre otros apartados del proyecto, lo detallado a lo largo de este apartado es lo único válido y totalmente veraz, prevaleciendo a todo lo demás dicho en apartados anteriores.

Sin embargo, si la contradicción se produce entre definiciones dentro de este propio apartado, en ese caso el documento que prevalece es el de los planos.

Por tanto, en este punto del proyecto se procederá a detallar todo tipo de aspectos para una correcta elección de materiales, fabricación y en resumen, producción del producto con el menor índice de riesgo, acercándose en la mayor medida de lo posible a las especificaciones del cliente teniendo por objetivo obtener la mayor calidad.

3.9.1 DISEÑO FINAL

El producto queda conformado por dos estructuras metálicas actuando como soporte del mismo además de contener diversos tableros, cada uno actuando con una funcionalidad diferente. Por lo tanto, se ha dividido en cinco partes cuales son asiento, respaldo, balda de almacenaje y dos estructuras idénticas pero simétricas a la hora de perforar los agujeros necesarios.



Figura 100: Tres perspectivas generales del sillón-mesa.

Tanto la elección de materiales, como el diseño de la estructura y los métodos de ensamblaje usados, tienen como objetivo obtener un mobiliario minimalista, responsable con el medio ambiente y acorde en la mayor medida de lo posible con su relación calidad-precio.

3.9.1.1 Estructura metálica.

La estructura metálica se encuentra constituida por la unión de perfiles con dimensiones 50x30x2,6 mm. Estos perfiles se eligieron rectangulares aportando mayor estabilidad y seguridad a la estructura, además se eligieron huecos en vez de macizos ya que esto implica

un menor coste además de aumentar la ligereza de la estructura. Esta última característica es necesaria ya que se requiere poco peso para poder girar con facilidad cambiando de una funcionalidad a otra. La estructura total quedaría con unas medidas de 767 x 730 x 50 mm.

Además posee unas almohadillas de siliconas pegadas a su propia base para que cuando esta se ponga en contacto directo sobre la superficie en la que se encuentra apoyada quede sin dañarla. Este material irá unido a través de adhesivo.

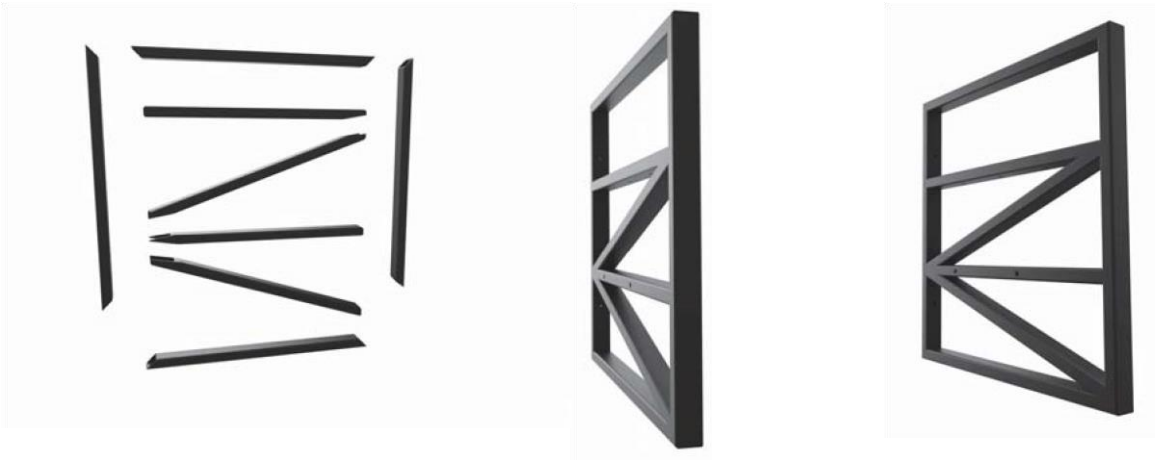


Figura 101: Tres perspectiva generales de la estructura metálica.

La estructura de la silla debe ser simple y minimalista, esto puede favorecer al producto tanto en el diseño como en funcionalidad. El diseño simple implica una estética limpia y moderna. El diseño buscado para esta estructura se caracteriza por líneas limpias y rectas, formas simples y ausencia de elementos innecesarios haciéndola lo más ligera posible.

Además del diseño minimalista, se aprecia cómo aparece el estilo industrial. Se tratan de estilos de diseño que comparten similitudes como son:

- La sencillez en el diseño, centrándose ambos en lo esencial. En todo momento se eliminan los elementos decorativos en exceso.
- El uso de materiales auténticos como son el metal y la madera.
- El estilo industrial deja los elementos estructurales expuestos, el estilo minimalista intenta mantener el flujo visual abierto, sin estorbos.
- Ambos estilos utilizan una paleta de colores oscuros y neutros.
- En los dos estilos la funcionalidad es un aspecto muy importante, buscando en todo momento la comodidad y que su diseño sea útil.

El diseño final escogido para la base se encuentra inspirado en el diseño de la marca de la cafetería, ya que contiene en él la parte gráfica del logotipo como se aprecia en la imagen x. El diseño está basado en introducir el nombre de la cafetería en la dimensión de un cubo jugando con sus diferentes caras. Este se encuentra explicado detalladamente en el anexo *“identidad visual”*.

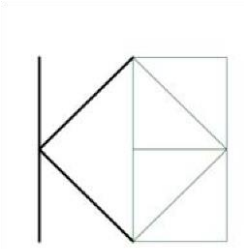


Figura 96. Logotipo de la cafetería

3.9.1.3 Asiento y balda de almacenamiento.

El asiento se trata de un tablero de madera, sus dimensiones son de 610 x 549 x 21 mm.



Figura 102: Tres perspectivas del asiento.

Su diseño es lo más simple posible complementando de nuevo la sencillez y evitando cualquier elemento decorativo.

Se aprecia como la superficie del tablero contiene un saliente de dimensión 305 x 25 x13 mm para actuar de ensamblaje con otra de las piezas. El tablero completo dispone de dimensión 610 x 575 x 21 mm.

Por otro lado, tenemos la balda de almacenamiento que como se apreció en el anexo 2. Realización de encuesta, en la encuesta los usuarios estaban de acuerdo con que el mobiliario debería contener una parte para guardar pertenencias.



Figura 103: Perspectivas de la balda de almacenaje.

Por lo tanto se utiliza el mismo diseño simple y geométrico con forma rectangular para este tablero que actuará de almacenaje cuando el producto se encuentre utilizado como una silla. Las dimensiones del tablero son 575 x 510 x 18 mm. Este tablero contiene un grosor más pequeño debido a que no debe soportar tanto peso como el asiento.



Figura 104: Funcionalidad de la balda.

3.9.1.4 Respaldo/tablero mesa.

Se observa que la siguiente pieza consta de nuevo de un tablero de madera aunque con mayor dimensión y grosor. Se trata de un tablero de madera de dimensiones 762 x 610 x 30 mm.

La pieza va a cumplir dos funciones dependiendo de cómo esté colocada. En primer lugar, si se coloca de manera horizontal, al girar la estructura, actuará de tablero de mesa. Teniendo en cuenta que la cafetería no contiene cocina, en teoría no deberá someterse a un peso muy elevado. Sin embargo, como el producto puede venderse a personas externas y su uso puede ser amplio, en el Anexo 11. Simulación de carga se llevaron a cabo una serie de estudios de cargas estáticas para comprobar que aguante el peso de una mesa según la normativa UNE además de que la mesa sea estable y no vuelque cuando se esté utilizando. En resumen, las dimensiones son óptimas para que el producto pueda actuar como una mesa.

Por otro lado, cuando la pieza se coloca en vertical, se aprecia que contiene un hueco con dimensiones 305x13x25 mm, dimensiones similares a la saliente del asiento. Esto quiere decir que ambos irán encajados uno con el otro.



Figura 105 Perspectiva respaldo/tablero mesa.

3.9.2 MATERIALES Y PROVEEDORES

Uno de los objetivos principales de este proyecto es realizar un mobiliario teniendo en cuenta el medio ambiente, desde la elección de la materia prima hasta el proceso de fin de vida del mismo. Por eso, el hecho de que la estructura del sillón-mesa sea entera del mismo material (aluminio), ayuda al proceso de reciclaje del mismo ya que no es necesario separar materiales diferentes por ser todo uno. Además esto también ayuda en el aspecto estético ya que aporta unidad y sencillez, dando un toque minimalista tal y como desea la empresa.

Por otro lado las demás piezas que conforman el producto (asiento, respaldo y balda de almacenamiento) son del mismo material para poder aprovechar al máximo el material y que sea más fácil lo comentado anteriormente en cuanto al reciclaje.

Teniendo en cuenta los análisis y estudios realizados en el estudio de materiales donde se estudiaron, compararon y evaluaron diferentes materiales mediante matrices Pugh y acorde con las especificaciones del diseño, se seleccionaron los materiales de cada pieza del producto.

3.9.2.1 Selección de tableros

Los tableros de madera contrachapada se obtienen superponiendo y encolando chapas de maderas formando normalmente ángulos rectos. Las capas se encolan en números impares, esto se realiza para facilitar su curvado y equilibrar su estructura. Debido a su fabricación en esas capas, el contrachapado es menos propenso a la deformación y al agrietamiento aportando en el mobiliario una mayor estabilidad y consistencia.

Las medidas estándar de los tableros suelen ser de 1180 x 2380 mm, los espesores oscilan en un rango entre 4 y 40 mm. Debido a que el producto se compone de diferentes tableros de madera se requerirán diversos tableros con diferentes espesores en función de la función que tenga cada parte. En algunas zonas se deberán elegir espesores mayores ya que pueden incluir zonas con rebajes donde un espesor más pequeño debilitaría la zona.

Se pueden encontrar diversas maderas utilizadas para su producción como pueden ser: haya, nogal, chopo, abedul, pino, entre otras.

Se escogió a la empresa TOSIZE como empresa externa suministradora de los tableros contrachapados. Se trata de una empresa internacional de Países Bajos que dispone de servicio de aserrado y comercio on-line de madera, especializada en tableros estructurales y decorativos.



Figura 106: Empresa proveedora de madera.



Figura 107: Dimensiones máximas de tablero de la empresa TOSIZE.

Teniendo en cuenta las posibles características de las maderas contrachapadas mencionadas anteriormente se llegó a la conclusión de elegir los tableros de madera contrachapadas de abedul.

3.9.2.1.2 Tableros de contrachapado de abedul de calidad B/BB.

Uno de los factores que influyó en el contrachapado de abedul es su estética, dispone de un color natural, marrón claro, donde los bordes son lisos y decorativos. La veta de madera se ve bien, lo que le da llamas gruesas en la madera. El dibujo de la veta de madera se muestra como estándar a lo largo del material del tablero.

Se trata de un material muy popular para mobiliario de interior debido a su calidad, su estética cara al público, siendo fuerte y liso.



Figura 108: Tableros de contrachapados abedul.

Se pueden destacar unas especificaciones según la información del producto:

Peso específico (kg/m3)	700
Apariencia	Natural
Calidad de vista	B/BB
Espesores	6-40 mm
Tipo	Contrachapado Abedul B/BB
Aplicación	Interiores / Exteriores (Cola fenólica)
Color	Madera
Marca de calidad	Certificado FSC
Tipo de revestimiento	Sin acabado
Adhesión	WBP / Exterior

Tabla 17: Especificaciones de tableros contrachapado de abedul.

Límite elástico	19,5	MPa
Conductividad térmica	0,05	W/(m*K)
138,58	138,58	MPa
Coeficiente de Poisson	0,45	N/D
Módulo cortante	94,24	MPa

Tabla 18: Propiedades mecánicas de tableros contrachapados de abedul..

La calidad del contrachapado se indica mediante combinaciones de letras. En cuanto a la calidad de la chapa, el tablero dispondrá de una indicación tanto en el lado visible como para el posterior. Para la calidad del encolado, ya que se trata de un material que se encuentra compuesto por varias capas de chapa de abedul pegadas unas a otras conformando un tablero estable, dispone de una calidad B/BB utilizada para aplicaciones decorativas. Esto admite nudos menores de 5 mm y fisuras y grietas cerradas de hasta 100 mm. Se permiten decoloraciones y vetas, además se admiten nudos sanos de hasta 25 mm y grietas y fisuras reparadas de hasta 2 mm de ancho y 200mm.

En el caso del encolado, se tendrá en cuenta uno de Clase III utilizado para exteriores también y con ello, se utilizará la cola fenólica. Esto implica que resiste mejor las propiedades exteriores, en el caso que se sitúe en un entorno de exterior.

Los tableros dispondrán de certificado madera sostenible FSC bajo pedido. Este certificado hace referencia a los productos fabricados con madera, indicando con él que los bosques se han tratado de manera responsable, respetando al medio ambiente, a la zona en la que habitan y a la cultura autóctona.

La etiqueta FSC indica que la pulpa procede de bosques certificados. Esta certificación también garantiza que los trabajadores de estas empresas disponen de condiciones de trabajo adecuadas.

En conclusión, las empresas que optan por productos con la etiqueta FSC, valoran la reforestación de los bosques y el empleo ético.



Figura 109: Etiqueta FSC.

3.9.2.3 Selección del metal.

Para el metal de la estructura se determinó seleccionar un material que cumpliera unas especificaciones que pudieran lograr el objetivo de encontrar un material resistente y a la vez de peso ligero.

Por ello, se decidió optar dentro de los metales no ferrosos, la elección fue el aluminio, ya que estas nos darían la opción de obtener propiedades mejoradas debido a que el estudio de comparación realizado entre el acero y el aluminio, en el anexo *"estudio de materiales",* resultó dar mejores propiedades en cuanto a preferencias del consumidor.

Además también se realizaron los análisis de carga estática, en el anexo "simulación de cargas", donde se pudo apreciar que el aluminio resistía perfectamente frente a las cargas ocasionadas y esto implicaría que el producto pesaría menos que al utilizarse el acero.

El diseño de la estructura se realizó en base de la utilización de formas que están conformadas por perfiles, minimizando el uso del material produciendo una buena

distribución de cargas. En cuanto a las uniones que se establecen para su refuerzo se optó por la realización de soldaduras de alta calidad ejecutadas de buena manera y garantizando la resistencia de la misma.

Se escogió a la empresa Mdfeshop como empresa externa proveedora de los perfiles rectangulares de aluminio. Se trata de una empresa internacional de Francia de más de 45 años que vende sus productos en dos áreas de venta de más de 1000 m2. Se encargan de la venta de elementos metálicos y de hierro.



Figura 110: Empresa proveedora de aluminio y perfil suministrado.

Se pueden destacar unas especificaciones según la información del producto:

Referencia	TUBERECTALU50X30X2,6
Anchura	6000 mm
Longitud	50 mm
Peso	4,92 kg
Altura	30 mm
Espesor	2,6 mm
Material	Aluminio
Calidad	6060

Tabla 19: Especificaciones de perfiles rectangulares de aluminio.

Módulo elástico	7e+10	N/m2
Coeficiente de Poisson	0,39	N/D

Módulo cortante	2,7e+10	N/m2
Densidad de masa	2700	kg/ m3
Límite de tracción	150000000	N/m2
Límite elástico	50000000	N/m2
Coeficiente de expansión térmica	2,4e-05	/K
Conductividad térmica	204	W/(m*K)
Calor específico	940	J/ (kg*K)

Tabla 20: Propiedades mecánicas de perfiles rectangulares de aluminio.

3.9.2.3 Selección de los cojines

Debido a la importancia de la ergonomía del producto se decidió colocar unos cojines tanto en el asiento como en el respaldo con la intención de amortiguar la dureza a causa de la superficie plana que actúa como respaldo. Esta elección, a su vez, influye en la mejora de la estética del producto haciéndolo más atractivo.

A la hora de la elección de los cojines se deben tener en cuenta dos factores, la estética y la funcionalidad. Se debe tener en cuenta el espacio donde se van a situar para que sigan la línea cromática del mismo.

Los cojines serán obtenidos a medida gracias a la empresa de los países bajos Mypilloo, mediante vía on-line. Se pedirán la cantidad necesaria con las medidas, tejidos y rellenos que sean seleccionados con las propiedades que más se adecuen con el producto y su entorno. Para ello, cada producto necesitará dos cojines, uno para el asiento y otro para el respaldo.

Comenzando por el cojín del asiento y teniendo en cuenta su comodidad, siendo un factor que se tiene siempre presente, se encuentra relacionado con el cojín a través de su relleno. Para el cojín de asiento, el relleno se tratará de una espuma de poliéster siendo recomendado como relleno de cojines de asiento estándar que suelen ser duros. Por ello, le determinaremos un grosor de 6 cm para que aumente su comodidad.

En cuanto al tejido a elegir, en primer lugar se eligió el Cerdalon, tejido que sirve tanto para interiores como para exteriores ya que repele el agua y la suciedad, esto no significa que sean 100% impermeables. Se trata de un tejido suave y transpirable transmitiendo a su vez sensación de algodón. Es una de las mejores opciones en

cuanto a calidad y precio. El color elegido sería el verde hoja para aportar esa sensación natural que tanto votaron los usuarios junto a la madera.

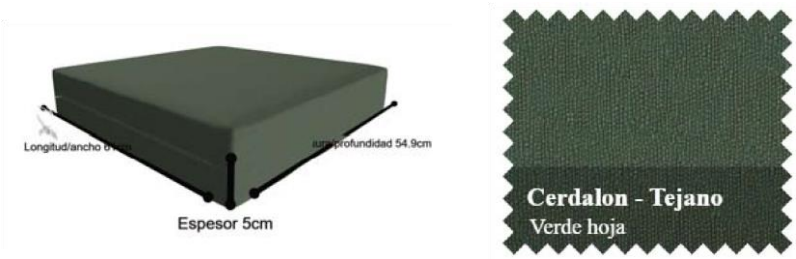


Figura 111 : Tejido y medidas de los cojines.

Por otro lado, se basó también en un tejido más estético para interiores, y se tuvo en cuenta el acolchado Amsterdam con color Lemon 57 cuyo material se trata de un aterciopelado blando transpirable. Cumple todas las expectativas de un cojín decorativo, suave y cómodo.

Se dispondrá de dos tejidos a elegir según el entorno en el que se coloquen ya sean exterior o interior.

El cojín del respaldo variará en medidas, ya que serán acotadas a las medidas necesarias según el estudio ergonómico que se realizó anteriormente y con ello, la medida necesaria para un buen apoyo. En cuanto a espesor, el espesor será menor que el del asiento, será de 5 cm.

- Medidas cojín de asiento: 610 x 649 x 3 mm.
- Medidas cojín de respaldo: 510 x 440 x 5 mm.

3.9.2.4 Selección de tornillería.

Se escogió a la empresa Amazon como empresa externa proveedora. Se trata de una empresa con un envío seguro, rápido y gratuito.

Figura 112: Empresa para los pedidos de la tornillería.

- DIN 912 M6 40 mm.
-

Material	Aleación de acero

Tamaño de la rosca	⅝ pulgadas 11
Acabado exterior	Acero
Estilo de cabeza	Hexagonal
Tipo de fijación	Perno hexagonal
Color	Negro
Marca	ANSIEDIO
Estilo de rosca	Cabeza hexagonal
Tamaño	M6x40mm
Tipo de cabeza	Socket

Tabla 21: Especificaciones de tornillos DIN 912.



Figura 113: Tornillo DIN 912 M6 40 mm.

- DIN 966 M8 60 mm.

Material	Acero inoxidable
Paso del hilo	1,25
longitud de la rosca	60 mm
Color	Plata
Tamaño	M8x60mm
Tipo de cabeza	Cabeza avellanada ovalada

Tabla 22: Especificaciones de tornillos DIN 966.



Figura 114: Tornillo DIN 966 M6 60 mm

- Arandela DIN 125

Material	Acero inoxidable
Rosca	M6
Diámetro interior	1.6 mm
Diámetro exterior	12.0 mm

Tabla 23: Especificaciones de arandela DIN 125.



Figura 115: Arandela DIN 125 M6.

3.9.3 FABRICACIÓN Y ACABADOS SUPERFICIALES

Una vez obtenidos los materiales por las empresas proveedoras, la empresa se encarga de mecanizar los materiales para obtener las piezas deseadas. Cada pieza lleva su proceso de mecanizado y acabado.

En cuanto a la madera, la madera vendrá en láminas de las dimensiones máximas sin acabados. En el taller, los operarios se encargan de cortar los tableros de dimensiones máximas de 2,30 x 1,18 cm para obtener las dimensiones indicadas anteriormente de cada una de las piezas de madera.

En cuanto a los perfiles de metal, estos son comprados con una longitud de 6 metros. Por lo tanto, deberán ser cortados a las medidas establecidas para que se puedan unir determinando las dimensiones de la estructura.

Los agujeros necesarios para las piezas se producen con un taladro especificando el tamaño métrico de la rosca que se necesite para cada uno.

3.9.3.1 Producción y preparación de superficies.

Ambos materiales contienen cortes rectos por lo tanto se debe de buscar una herramienta óptima que produzca el corte recto necesario además de poder cortar ambos materiales.

Para ello, el corte se realizará a través de una sierra eléctrica, se escogió la sierra circular, esta sierra realiza sin problemas cortes rectos y curvos. Se escoge este tipo de sierra debido a que se encuentran equipadas con motores más potentes y esto implica que el corte sea más rápido y preciso.

Por otro lado, al contener más dientes influye en una mejora de calidad ya que a más dientes mejor corte. Con su giro de disco hace un corte más efectivo y para realizar cortes rectos es la mejor opción.

En el caso de los perfiles de aluminio, como se necesitan hacer cortes en las esquinas a 45 grados, la mejor opción es utilizar una sierra circular portátil, es decir de mano antes que una de mesa.

Para la aseguración de que el corte quede perfectamente a 45 grados, se utiliza como guía una caja de ingletes de aluminio con el ángulo requerido. También ocurre con los cortes necesarios de ángulos para la unión de los perfiles que van perpendiculares a estos y tienen una unión de dos o tres perfiles a la vez.



Figura 116: Sierra circular y caja de ingletes de plástico para angulos.

Una vez cortado los materiales, para eliminar los pequeños fragmentos de material en la superficies y dejarlas lisas. Para su posterior acabado se emplea la lija.

La lija es una herramienta manual que se adhiere sobre el material a tratar para alisarlo y liberar sus imperfecciones, es decir, para realizar el proceso de lijado. Estas lijas, suelen estar formadas por micropartículas de vidrio o esmeril, con las que se pueden conseguir diferentes resultados de pulido dependiendo de la herramienta con las que se utilicen. Sirven para alisar superficies, decapar ya sea para retirar pinturas, ceras, barnices, pulir metales, etc.

En el caso de acabado de maderas y en caso de metales para acabados de pulido se suele emplear una lija en seco.





Figura 117: Lijadora mecánica manual.

En cuanto a las perforaciones establecidas en las piezas tanto de madera como de metal, se realizan a través de un taladro eléctrico.



Figura 118: Taladro eléctrico.

3.9.3.2 Preparación de la estructura

En primer lugar la estructura se trata de un ensamblaje realizado por la empresa, es decir, en el momento de ser enviado el producto esta estructura ya irá montada. Esto es debido a que la unión entre los perfiles se produce a través de la soldadura.

Por lo tanto, el ensamblaje de los perfiles conformando la estructura por soldadura se realiza en este apartado.

La soldadura escogida es la de Soldadura por arco (MIG). Se utiliza una varilla de metal, sin fundente, ya que de fundir se encarga una corriente de gas inerte que envuelve el arco formado entre el electrodo de alambre consumible y la pieza. Se trata de un proceso más caro debido a la necesidad del gas.

Como las piezas conforman un miembro estructural, para sus esquinas, se ha escogido un acabado a inglete, por ello se realizaron los cortes a cuarenta y cinco grados para que la unión entre ambos perfiles produjeran noventa grados.

En primer lugar se limpia la superficie, se unen las dos piezas formando el ángulo que produce su unión según se han ido cortando y se comienza a soldar. Se realiza una separación de 10 mm entre la pieza y la barra, para esta soldadura se utiliza el método de recorrido lineal. El cordón de soldadura es de unos 4 mm.

Posteriormente se realiza un proceso de pulido donde se aprecia como queda una unión limpia y lijada. El proceso se produce con un disco flap o disco laminado.

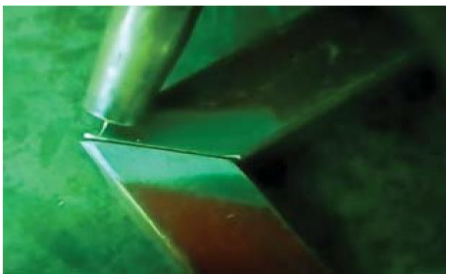


Figura 119: Soldadura entre ambos perfiles.



Figura 120: Superficie lijada por disco flap.



Figura 121: Unión acabada.

3.9.3.3 Recubrimientos.

El acabado superficial se trata de una parte importante del costo de producción de una pieza. La elección de los procedimientos adecuados para la satisfacción de los requerimientos funcionales adquiere una gran importancia y se hace necesario para poder adquirir conocimiento de los sistemas de acabados y de los métodos empleados.

Los acabados superficiales aportan al material una serie de propiedades de mejora como son:

- Protección ante la oxidación, corrosión y absorción, -Mejora el aspecto del mismo.
- Resistencia al desgaste, con ello se obtiene una mejora de soldabilidad, conductividad, resistencia a la fatiga, prevención de gripado, entre otras.

Se ha escogido un recubrimiento orgánico de acabado de pintura.

3.9.3.3.1 Acabado de pintura.

La protección que realiza la pintura es la de evitar la oxidación y corrosión, y sabiendo que estos fenómenos se inician por la superficie de las piezas cuando están en contacto con distintos agentes (aire y agua), parece claro que si conseguimos una separación efectiva de ellos, se habrá alcanzado el objetivo buscado. Actúa como una barrera, implicando impermeabilidad y adherencia.

Se trata de un sustituto a las pinturas tradicionales reduciendo con ello los problemas ambientales y contaminación con productos tóxicos derivados de la evaporación de los disolventes orgánicos.

Las ventajas de estos tipos de pinturas son:

- Baja inflamabilidad.
- Baja toxicidad y olor.
- Facilidad de limpieza con agua.
- Buena continuidad de la capa de pintura similar a las que contienen disolventes orgánicos.
- Buena estabilidad mecánica.

En este caso, se ha seleccionado la pintura hierro OXRION liso al agua mate negra de Leroy Merlin. La pintura se aplica con una brocha.

Esta pintura protege y decora las superficies de aluminio sin necesidad de imprimación previa. Su composición de base acuosa permite un secado rápido y de aplicación directa, proporcionando una excelente resistencia a la intemperie de hasta 15 años.

Se consigue gracias a ella una capa de gran adherencia, flexibilidad y resistencia a los golpes, con conservante frente a hongos, algas y humedad.

El producto se encuentra en la categoría de Entorno Saludable que engloba aquellos productos de Leroy Merlin que no contienen sustancias peligrosas para las personas o el medio ambiente, o cuyo uso supone la disminución del consumo de recursos.

Dispone, además, de la etiqueta Ecolabel, que certifica que es un producto respetuoso con la salud de las personas y el medioambiente (proporciona una muy buena calidad del aire interior: A+).



Figura 122: Leroy merlin, Oxiron pintura para perfiles.

3.9.3.3.2 Acabado de barniz.

Barniz de interior con acabado incoloro mate, indicado para proteger y decorar todo tipo de maderas. Se encuentra compuesto por resinas alquídicas modificadas con poliuretano permite formar una capa resistente al agua y a la abrasión impidiendo que la madera deteriore su aspecto con manchas o rayaduras.

Esta composición en la que contiene más resina y menos disolvente favorece al medio ambiente además de proporcionar una mayor eficacia.

Se debe aplicar dos manos de producto para un acabado protector y decorativo que podrás observar a las dos horas gracias a su secado rápido. Se aplica con brocha.



Figura 123: Barniz para madera.

3.9.4 ENSAMBLAJE

A continuación, se procederá a explicar la unión de todas las partes. Para ello, en la tabla [TABLA 2] se han enumerado los elementos para seguir la explicación de forma ordenada y sencilla.

MARCA	ELEMENTO	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA 1	1

2	ESTRUCTURA 2	1
3	ASIENTO	1
4	RESPALDO	1
5	BALDA ALMACENAJE	1
6	DIN 912	10
7	DIN 966	2
8	ARANDELA PRESIÓN	10

Tabla 24: Enumeración de elementos para su ensamblaje.

En primer lugar la unión del respaldo con la estructura 1 se realiza mediante tornillería. Para ello, se han perforado cuatro agujeros en una de las caras del tablero, dos a cada lado, con intención de unirla con la que contiene la estructura. En cada perforación se introducirán un tornillo y una arandela de la marca 6. Se realiza el mismo procedimiento cona estructura .

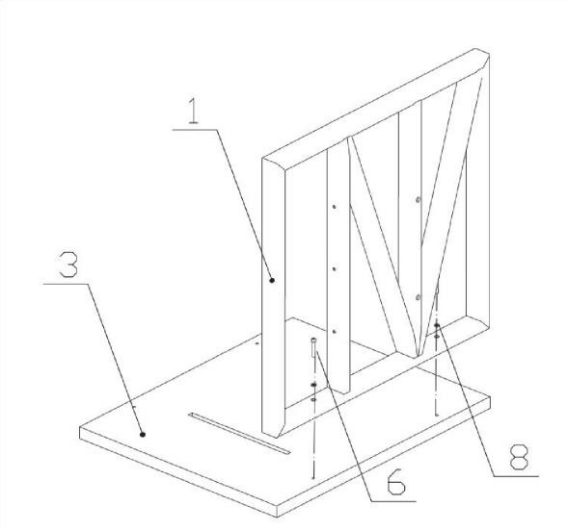


Figura 124: Unión respaldo con estructura.

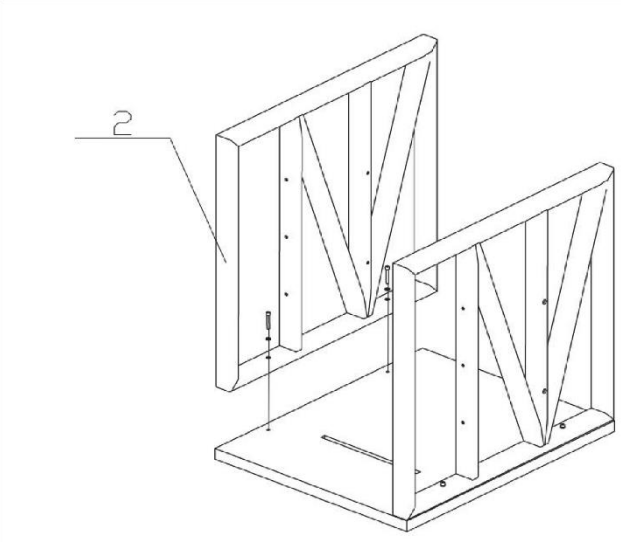


Figura 125: Unión de la estructura 2 con el respaldo.

Una vez unidas las dos estructuras al respaldo, para el asiento(4) se encuentran dos uniones. Por un lado, unión del asiento con las dos estructuras, por medio de tornillería utilizando los mismos tornillos y arandelas que en el proceso anterior, marcas 6 y 8. Por otro lado, la unión entre tableros se realiza a través de un método de caja y espiga donde la zona que sobresale del tablero del asiento se introduce en el hueco del respaldo.

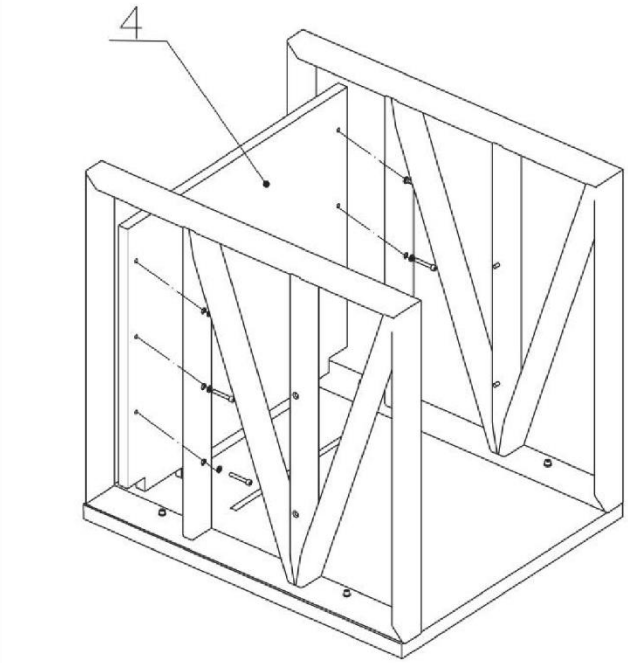


Figura 126: Unión del asiento con las estructuras y con el respaldo.

Por último, la balda de almacenamiento(5) se encuentra unida a la estructura. Esta unión se establece a través de tornillería. Sólo se emplea el uso de un tornillo ya que no soporta tanto peso y se descartó la idea de necesidad de arandela de presión. Se utiliza el tornillo de la marca 6.

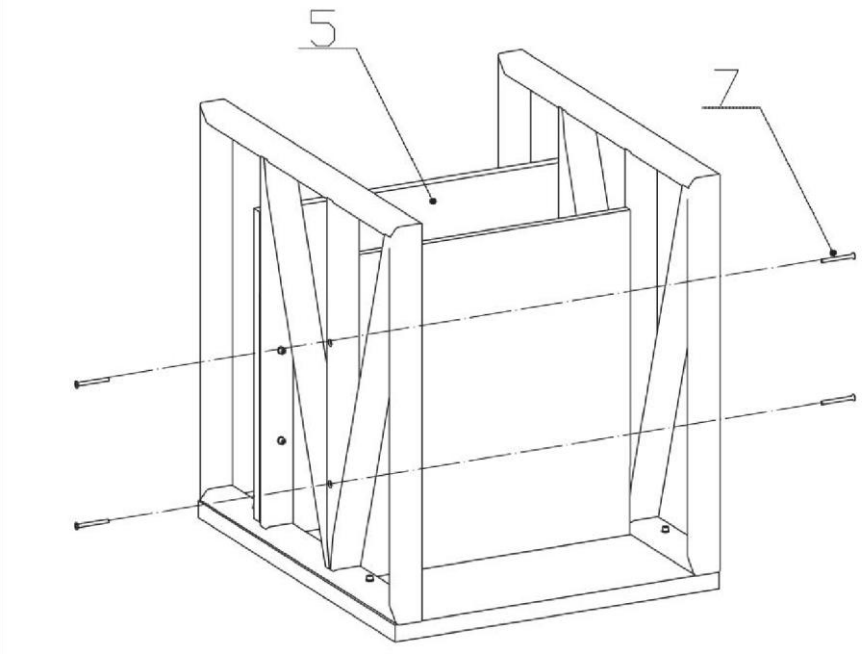


Figura 127: Unión de la balda con las estructuras.

3.9.5 EMBALAJE

La estructura metálica irá en el embalaje totalmente montada puesto que la unión de las piezas se ha realizado mediante soldadura. Por tanto, debido a esta explicación, el embalaje está formado por:

- Una caja principal de 804 x 800 x 129 mm.
- Un material que protege al producto de posibles golpes durante su transporte.
- Un manual de instalación del producto.

El material acolchado que irá en el interior de esta caja para proteger de golpes al producto será EPS, poliestireno expandido.

Cumpliendo con las necesidades de embalaje citadas en el Anexo V, el material de la caja será cartón reciclado. Para que sea una caja resistente, el cartón será de doble ondulación o canal doble, es decir, serán tres capas de papel con dos capas de ondulación intermedias.

3.9.5.1 Información que aparecerá en el embalaje.

El cartón irá al descubierto para que su posterior reciclaje sea mucho más sencillo. Los únicos elementos que poseerán las dos cajas (principal y secundaria) son:

- Precinto de calidad: certificando el aislamiento interior.
- Imagotipo de la marca de la cafetería: posicionado en la parte frontal para una clara identificación de la marca.
- Logotipos medioambientales: colocados en el lateral izquierdo a menores dimensiones que el imagotipo y los títulos. Los logotipos incluidos será:
- *Logotipo papel-cartón:* indica que el material usado es cartón reciclado.
- *Punto verde:* indica que pertenece al Sistema Integrado de Gestión de Envases ECOEMBES.
- *Möbius Loop:* indica productos reciclable o fabricado con materiales reciclados.



Figura 128: Papel-cartón, punto verde y Möbius Loop.

- Nombre del producto: también posicionados en la parte frontal junto con el Imagotipo a gran tamaño.
- Código de barras, país de origen, peso del contenido de la caja, número de caja y tamaño de la misma: toda esta información será también de menor tamaño y se colocará en el lateral izquierdo junto con los logotipos medioambientales.

- Número de envío, destino, destinatario y puerto de entrada: colocado en el lateral derecho a un tamaño adecuado para que la lectura de la información sea clara y concisa.

Todas las cajas serán cerradas mediante una cinta adhesiva siendo el método más seguro de precinto.

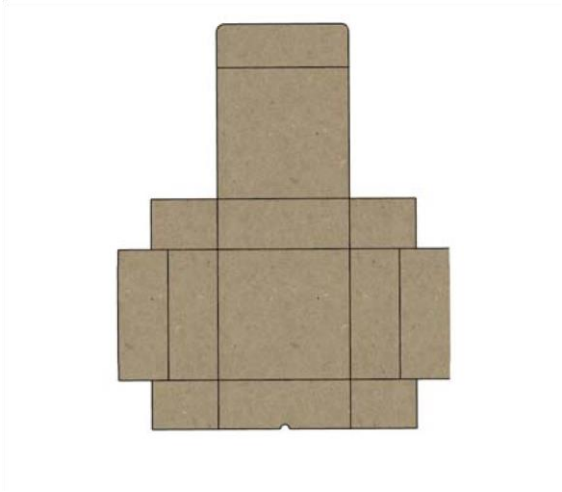


Figura 129: Caja sin montar.

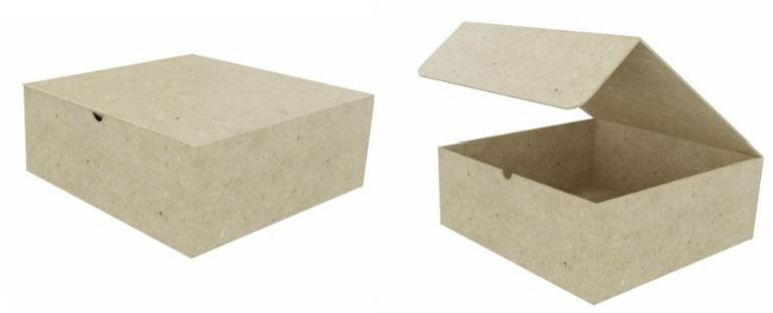


Figura 130: Perspectiva caja montada.

3.10 IDENTIDAD VISUAL

2.10.1 IDEAS Y BOCETOS

El proceso de desarrollo para el diseño de una identidad visual del producto o series de producto a diseñar comenzó con pequeños bocetos inspirados en el diseño del producto diseñado. Estos bocetos se basaban en utilizar la geometría de un cubo para, desde distintos enfoques, introducir las dos funcionalidades del producto, es decir, enfocar la imagen de una mesa y una silla con vectores, hacer un imagotipo o isotipo a partir de ellos.

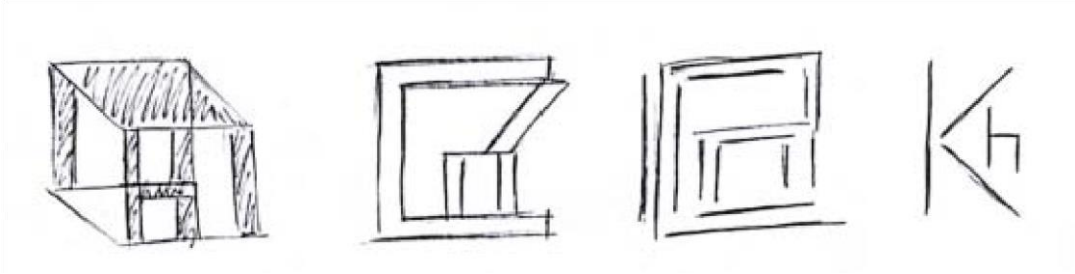


Figura 131: Primeros bocetos

Estos pequeños bocetos representaban las siluetas comentadas anteriormente pero carecían de más detalles y significado añadido, además de no permitir añadir más sin sobrecargar la imagen. Debido a estos problemas se optó por diseñar en base a hacer un logotipo o imagotipo en el que incluir detalles del producto sin enfocarlo en el mismo sino en la marca, esto es debido a que se plantea la idea de obtener más productos de esa marca con otras funcionalidades. Con este nuevo enfoque también surgió la idea de exprimir al máximo el diseño inspirado en la geometría del cubo y por lo tanto la utilización de líneas rectas.

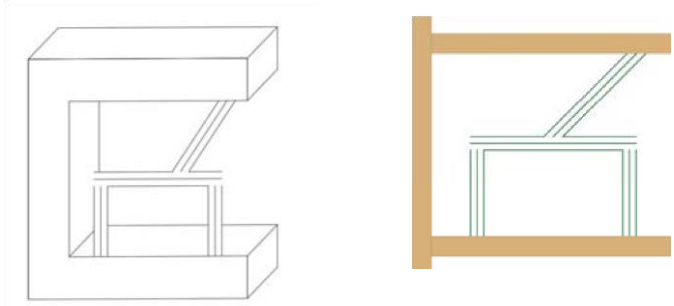


Figura 132: Bocetos de logotipos e imagotipos.

El resultado fue hacer un logotipo el cual pueda representar el producto por su diseño y que pudiese ser usado junto a otros productos de distinta funcionalidades.

3.10.2 LOGOTIPO E ISOTIPO DE KAHVE

El término elegido para el logotipo es “KAHVE”, siendo una palabra que significa café en Turquía. La intención es introducir la palabra en un diseño inspirado en la geometría del cubo. La palabra kahve se trata del nombre de la cafetería y de la marca de diseño. La intención del diseño será visualizar la funcionalidad del producto en el nombre de la cafetería gracias a la

geometría de líneas rectas. En este caso, se aprecia como dentro de la palabra kahve aparecen intencionadamente siluetas similares a una silla y a una mesa.

No obstante, como se trata de una cafetería que en un futuro pondrá en venta más mobiliario con diferentes funcionalidades pero siempre respetando su diseño geométrico, se realizó un isotipo de la marca, esto es debido a que se representa la marca pero sin mencionar un nombre. El isotipo consta de una “K” junto a la estructura que contiene todas las letras que conforman la palabra estableciendo ese diseño esencial de los que deben partir los posibles diseños posteriores.

Con ello, nunca cambiará el isotipo de la marca aunque el logotipo estará diseñado en función de la funcionalidad que desempeñe el producto. La K se encuentra en negrita debido a que todos los productos deberán llamarse con palabras que comiencen con esa letra.

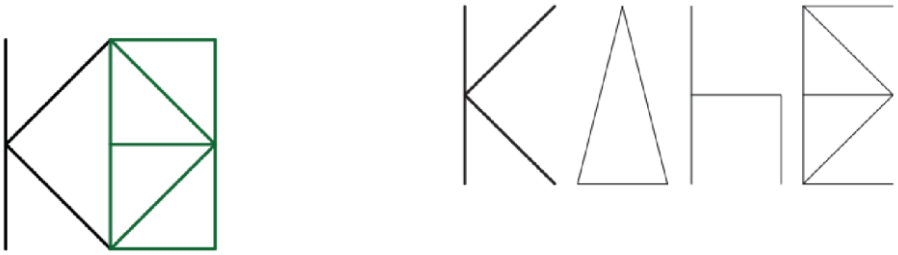


Figura 133: Isotipo y logotipo KAHVE.

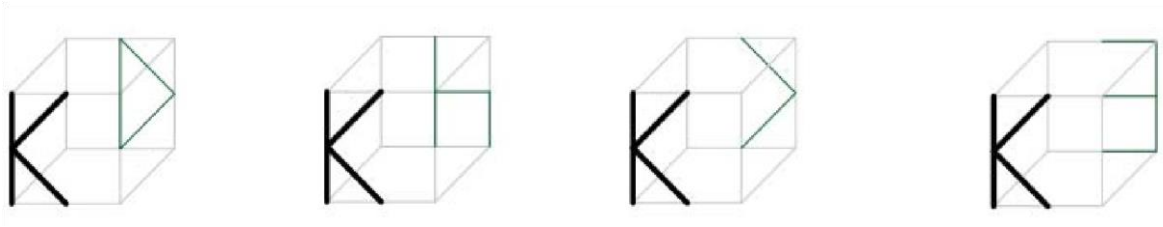


Figura 134: Procedimiento del logotipo.

3.10.3 CARACTERÍSTICAS DEL ISOTIPO

Debido al diseño minimalista del producto y de la cafetería, el isotipo y el logotipo resultante tienen un aspecto minimalista y ligero que permite ser usado en prácticamente cualquier entorno. Partiendo de este enfoque, se justifica con más detalle la selección de cada elemento usado entre otras características.

3.10.3.1 Tipografía

La tipografía más similar a la que se asemeja ha sido “Ano angular” y en concreto “Ano angular thin”. Se trata de una tipografía poco común que con su fino trazado provocan una sensación

de elegancia, sutileza y contemporaneidad. Además sus líneas nítidas y la definición de sus bordes provocan un aspecto geométrico y en tendencia.



Figura 135: Tipografía Ano angular Thin.

El uso de esta tipografía aporta al logotipo personalidad haciéndolo destacar en cualquier tipo de espacios al ser único y contener en su diseño tanto significado. Con su simpleza y elegancia se evita encontrar problemas en su uso frente a imágenes muy cargadas.

3.10.3.2 Colores

El color elegido para el logotipo en su uso habitual es el negro. Este color da sensación de elegancia, serenidad y confianza. En cambio la estructura conformada de líneas que contienen las letras del nombre de la cafetería además de contener el diseño del mobiliario de la misma, se exponen de otro color para generar contraste y destacar.

El color elegido es el verde (RGB: 19,103,22) debido a que existe una similitud entre los sentimientos más trascendentes asociados por este color y los que transmite la estancia en la cafetería. Algunos de ellos son:

- La armonía y el equilibrio, ya que transmite un efecto relajante asociado con la estabilidad.
- El crecimiento, más inspirado en la regeneración y la innovación.
- La sostenibilidad y colaboración con el medio ambiente. El color está relacionado con la naturaleza, enfocando el origen del café, su naturalidad y el compromiso de la cafetería por contribuir con el medio ambiente y con ello a su mobiliario.

Este verde permite ser legible tanto en fondo blanco como en negro en su gran medida y de por si en una gran variedad de fondos. Para fondos negros o aquellos donde no pueda ser legible totalmente está la versión blanco y verde. En el caso del logotipo, se buscó una versión que jugase con las siluetas de la silla y la mesa para llamar la atención del usuario.



Figura 136: Negativo isotipo.



Figura 137: Negativo logotipo.

3.10.3.3 Tamaño mínimo de impresión

Debido a la legibilidad del logotipo, el tamaño mínimo elegido es de 1 cm de altura por 3,5 cm de ancho, para su correcta visualización.

3.11 SIMULACIÓN DE CARGAS SW.

2.11.1 DATOS.

Datos mecánicos de la estructura de aluminio:

Módulo elástico: 70000000000 N/m^2

Coeficiente de Poisson: 0.3897

Módulo cortante: 27000000000 N/m2

Límite de tracción: 150000000 N/m2

Densidad: 2700 kg/m^3

Límite elástico: 50000000 N/mm^2

Coeficiente expansión térmica: 0,000024 N/m2

Conductividad térmica: 204 W/(m.K)

Calor específico: 940 J/Kg.K

Datos mecánicos del tablero contrachapado de abedul utilizado:

Módulo elástico: 138580000 N/m^2

Coeficiente de Poisson: 0.45

Módulo cortante: 94237400 N/m^2

Densidad: 700 kg/m^3

Límite elástico: 19500000 N/m^2 Conductividad

térmica: 0,05 W/(m.K)

Fuerzas a tener en cuenta:

Se estudiarán cargas puntuales en las diferentes piezas del producto, para comprobar los diferentes parámetros en función de la norma aplicada en el diseño de la misma. Se aplicarán diferentes cargas según la funcionalidad del producto, unas cargas específicas para el sillón y otras para la mesa.

3.11.1.1 Determinación de las fuerzas del asiento y del respaldo.

Según la norma UNE-EN 12520 (“Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.”***),*** los asientos deben someterse a los ensayos de resistencia y durabilidad indicados en la tabla x.

Ensayo	Referencia	Parámetros de ensayo	
1. Ensayo de carga estática sobre el asiento y el respaldo	EN 1728:2012, 6.4	Asiento: fuerza F_1, N	1 300
		Respaldo: fuerza F_2, N	450
		Fuerza mínima en el respaldo, N	410
		Carga aplicada a los asientos no sometidos a ensayo, N	750
		Ciclos	10
2. Ensayo de carga estática sobre el borde frontal del asiento	EN 1728:2012, 6.5	Fuerza, N	1 300
		Carga aplicada a los asientos no sometidos a ensayo, N	750
		Ciclos	10

Figura 138: Tabla UNE-EN 12520.

Se aplica la fuerza hacia abajo F1 mediante el útil de carga del asiento, en su punto medio. Manteniendo la fuerza del asiento, se aplica la fuerza del respaldo F2.

Si el asiento tiene tendencia a vuelco, se deberá reducir F2 hasta el valor necesario para no producir el vuelco.

Según la normativa, norma UNE-EN 1728: 2013, las cargas puntuales en el borde y en el centro del asiento serán de 750 ya que se trata de un asiento no sometido a ensayo.

En cuanto el respaldo, se le situará una carga puntual a 100 mm por debajo de la parte superior del respaldo, fuerza horizontal de 450 N.

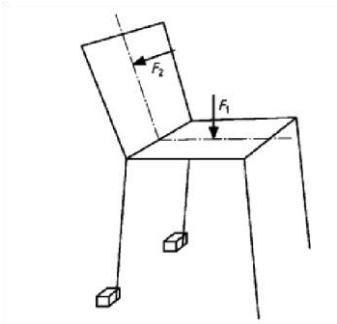


Figura 139: Fuerzas aplicadas en sillas.

3.11.1.2 Estudio la estabilidad de la mesa.

Según la normativa UNE EN-11015 (“Mesas métodos de ensayos para determinar la estabilidad”), se sitúa la mesa sobre el suelo y con la sujeciones fijas con topes situados en las patas de uno de los lados mayores.

Este tipo de método de ensayo se determina con cálculos de estabilidad bajo fuerza vertical y horizontal.

A continuación, se le aplican diferentes fuerzas para el procedimiento:

- Se aplica una fuerza vertical V, sobre el lado más largo de la mesa, a 50 mm del canto y en el punto medio de ese lado.
- Se aplica una fuerza H, hacia el exterior de la mesa.

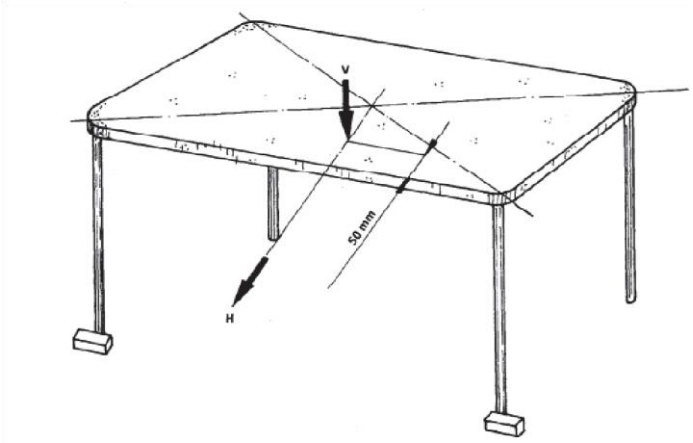


Figura 140: Ensayo de estabilidad.

- **UNE 11022:1992:**

  En el apartado 3.3 "Estabilidad", aparece especificado *"La mesa deberá superar los ensayos de estabilidad descritos en la norma UNE EN-11015, para lo cual se precisa que:*

  a) al efectuar el ensayo de estabilidad bajo fuerza vertical, la fuerza V sea superior a 300 N;
  b) al efectuar el ensayo de estabilidad bajo fuerza vertical y horizontal, siendo la fuerza vertical de 250 N, la fuerza horizontal sea superior a 100 N."

Sabiendo el valor de las fuerzas, ya se podría calcular la fórmula de la estabilidad. Esto se calcularía realizando un sumatorio de momentos conseguidos gracias al producto de la fuerza por la distancia al origen, origen que se haya considerado anteriormente.

Partimos de la relación entre el momento horizontal y el vertical, donde el momento producido por la fuerza horizontal debe ser menor que la suma de los momentos producidos por las fuerzas verticales para que la mesa no vuelque.

H	Altura	0,737	m (metros)
Fv	Fuerza vertical	250	N (Newton)
Fh	Fuerza horizontal	120	N
Dfv	Distancia fuerza vertical	0,05	m
Dfh	Distancia fuerza horizontal	0,735	m
Dp	Distancia peso	0,305	m

P	Peso	278	(Kg*m)/s
m	Masa	28,4	Kg (Kilogramos)
g	Gravedad	9,8	m/s (metros/segundos)

Tabla 25: Abreviaturas con valores y significados.

Aplicando el valor a la siguiente ecuación, donde (Fh*H) se trata del vuelco y ((Fv*dFV)+(P*Dp) se trata de la estabilidad. Esto significa que para que se produzca el vuelco, el valor de la fuerza horizontal por la distancia debe ser mayor que el sumatorio de la fuerza vertical y el peso por sus respectivas distancias. La ecuación se ha obtenido haciendo un sumatorio de momentos multiplicando las fuerzas con sus correspondientes distancias a un punto de origen nombrado como O.

$$Fh * H < (Fv * Dfv) + (P * Dp)$$

Mostrándose un esquema gráfico de las fuerzas:

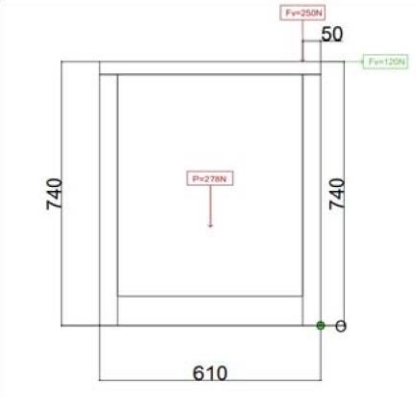


Figura 141: Estabilidad mesa.

120* 0,74m < (250N * 0,05) + (278N * 0,305)

88, 8 N < 97,29N

Se cumple la ecuación. Con ello demostramos así que la mesa no volcaría.

3.11.1.3 Determinación de las fuerzas de la mesa.

Según la normativa UNE EN-11015 (“Mesas métodos de ensayos para determinar la estabilidad”),

Para la mesa, se aplica una carga puntual vertical sobre la mesa (UNE-EN 1730) de 1000 N.

Ensayo	Referencia	Carga	Mesas de altura ≤ 600 mm o Mesas con tapas cuya superficie sea ≤ 0,25 m²	Resto de mesas
1. Ensayo de carga estática horizontal	EN 1730:2012, 6.2	Fuerza de ensayo $F_{1...4}$, N	200	400
		Fuerza horizontal mínima, N	100	200
		Masa especificada, kg	50	50
		Ciclos	10	10
2. Ensayo de carga estática vertical[a]	EN 1730:2012, 6.3	Fuerza de ensayo, N		
		a) superficie principal de mesas con una altura inferior o igual a 600 mm	1 000	
		b) superficie principal de mesas con una altura superior a 600 mm	250	1 000
		c) superficie auxiliar	–	200
		Ciclos	10	10

Figura 142: Tabla UNE-EN 12521.

Se aplica una fuerza vertical sobre el tablero de la mesa con una carga puntual de 1000 N debido a ser una mesa con una altura mayor de 600 mm.

Factores de seguridad más utilizados en el diseño de sistemas mecánicos:

1. n = 1.25-1.5 para materiales profundamente conocidos, usados bajo condiciones controlables y sujetos a cargas y usados bajo condiciones controlables y sujetos a cargas y tensiones que pueden ser determinadas con certeza.
2. n = 1.5-2 para materiales bien conocidos, bajo condiciones ambientales

razonablemente constantes, sujetos a cargas y tensiones que pueden determinarse fácilmente.

3. n = 2.5-3 para materiales menos ensayados o frágiles, bajo condiciones normales.
4. n = 2.5-3 para materiales menos ensayados o frágiles, bajo condiciones normales deambiente, carga y tensión.
5. n = 3-4 para materiales sin ensayar, bajo condiciones normales de ambiente, carga ytensión.
6. n = 3-4 materiales bien conocidos, con condiciones desconocidas.
7. Cargas alternantes: usarse los factores establecidos en los puntos 1 a 6 pero aplicarse al límite de fatiga.
8. Impactos: De 3 a 6 son válidos, pero se debería añadir un factor de impacto.
9. Materiales frágiles: Los factores de 1 a 6 deben doblarse cuando la tensión de rotura seusa como máximo teórico.
10. Si pareciese deseable el uso de factores más altos, debería llevarse a cabo un análisisen profundidad.

3.11.2 MÉTODO DE CÁLCULO

Los ensayos se han realizado mediante simulación en SolidWorks, que utiliza el método de elementos finitos. Dicha técnica analiza diseños de ingeniería y está aceptado como el método de análisis estándar debido a su generalidad y compatibilidad para ser implementado en ordenadores. Divide el modelo en numerosas piezas pequeñas de formas simples llamadas “elementos”, que reemplazan eficazmente un problema complejo por muchos simples que deben ser resueltos de forma simultánea.

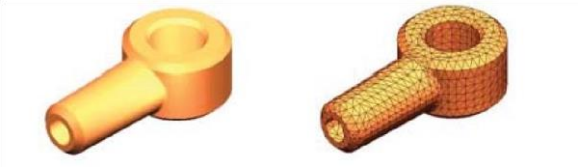


Figura 143: Mallado en SolidWorks.

Los elementos comparten puntos comunes denominados “nodos”. El proceso de división se denomina mallado.

El comportamiento de cada elemento es bien conocido bajo todas las situaciones de soporte y cargas posibles. El método de elementos finitos utiliza elementos con formas diferentes. La respuesta a un elemento, en cualquier momento, se interpola desde la respuesta en los nodos del elemento. Cada nodo está descrito en detalle por un cierto número de parámetros, según el tipo de análisis o del elemento utilizado.

Por ejemplo, la temperatura de un nodo describe por completo su respuesta en el análisis térmico; para el estructural, la respuesta está descrita por lo general por tres traslaciones y tres rotaciones que se denominan “Grados de libertad”. El análisis que utiliza el método de elementos finitos se denomina Análisis de elementos finitos.

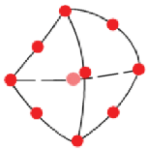


Figura 144: Tetraedro.

La imagen representa un elemento tetraédrico en el que los puntos rojos representan los nodos. Las aristas pueden ser curvas o rectas.

SolidWorks formula las ecuaciones que rigen el comportamiento de cada elemento teniendo en cuenta su conectividad con los demás elementos. Dichas ecuaciones hacen referencia a las respuestas de cargas, restricciones y propiedades del material conocidas. A continuación, el programa organiza las ecuaciones en un conjunto mayor de ecuaciones algebraicas simultáneas y resuelve las desconocidas.

Por ejemplo, en el análisis de tensión, el solver encuentra los desplazamientos en cada nodo y, posteriormente, el programa calcula las deformaciones unitarias y finalmente las tensiones.

3.11.3 RESULTADOS

- **Carga puntual en el centro del asiento (F=75 N):**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	VON:Tensión de von Mises
Mín	7,360e+03N/m2 Nodo: 6394
Máx	2,819e+06N/m2 Nodo: 9201

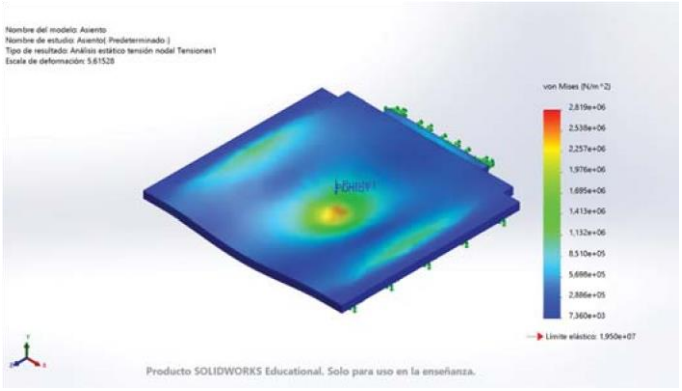


Figura 145: Asiento-Tensiones.

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 3
Máx	1,08e+01 mm Nodo:8912

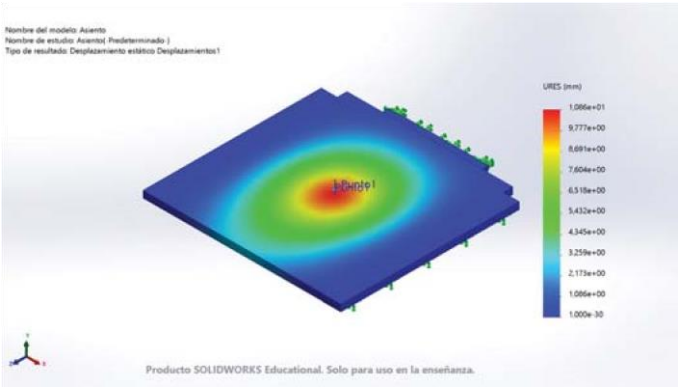


Figura 146: Asiento-Desplazamientos.

Nombre	Deformaciones
Tipo	ESTRN:Deformación unitaria equivalente
Mín	5,121e-05 Elemento: 2263
Máx	1,096e-02 Elemento: 5978

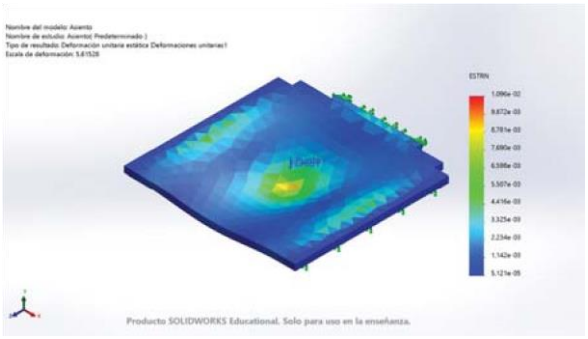


Figura 147: Asiento-Deformaciones.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	6,91e6+00 Nodo: 9201
Máx	2,650e+03 Nodo:6394

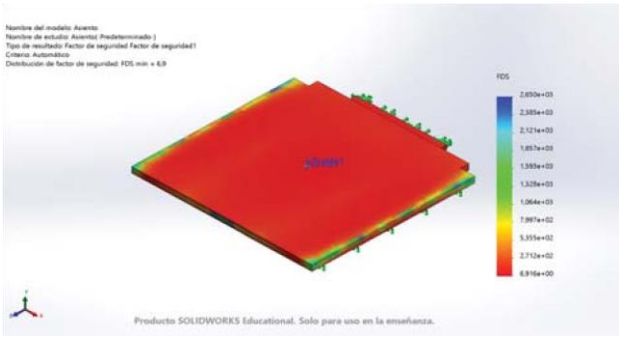


Figura 148: Asiento-Factor de seguridad.

- **Carga puntual en el extremo del asiento (F=750N):**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	VON:Tensión de von Mises
Mín	6,048e+02 N/m2 Nodo: 9708
Máx	3,779e+06 N/m2 Nodo: 310

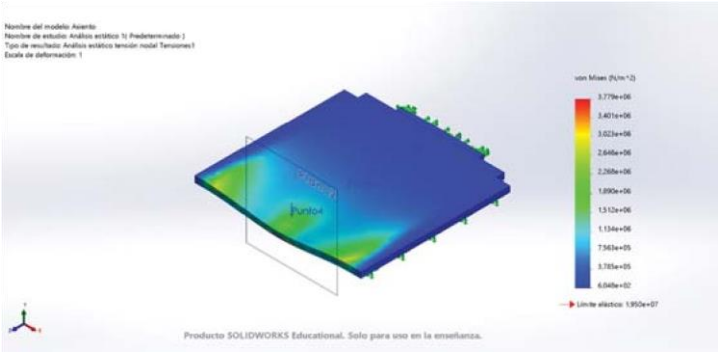


Figura 149: Asiento lateral - Tensiones.

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 3
Máx	2,48e+01 mm Nodo:835

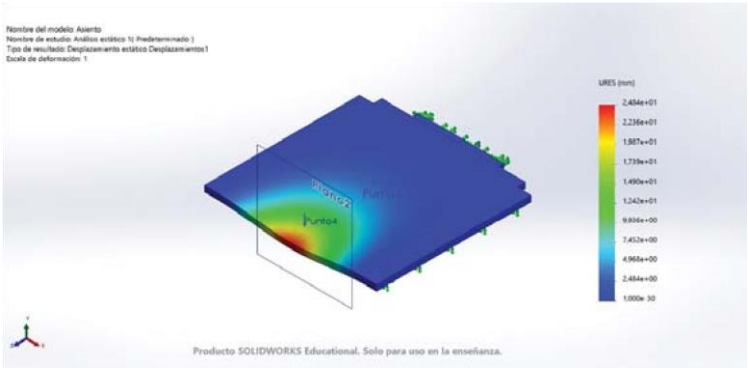


Figura 150: Asiento lateral-Desplazamientos.

Nombre	Deformaciones
Tipo	ESTRN:Deformación unitaria equivalente
Mín	4,596e-06 Elemento: 3616
Máx	1,530e-02 Elemento: 4845

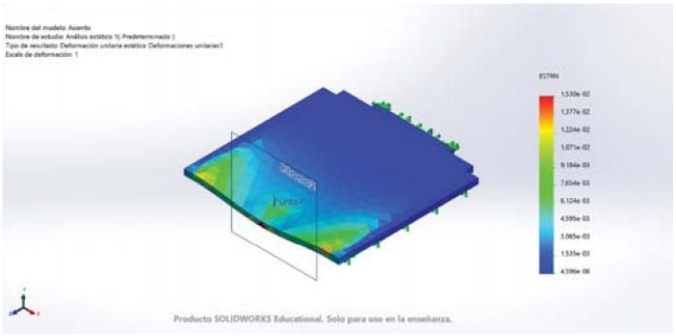


Figura 151: Asiento lateral-Deformaciones.

.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	5,160 e+00 Nodo: 310
Máx	3,224e+04 Nodo:9708

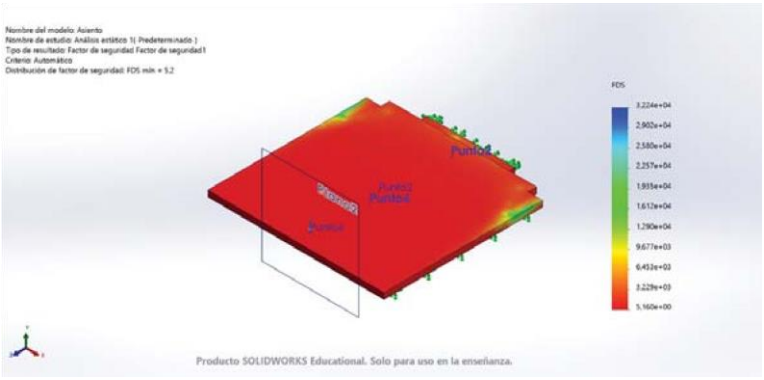


Figura 152: Asiento lateral-Factor de seguridad.

Figura 155. Asiento lateral-Factor seguridad.

- **Carga puntual en el punto medio de la mesa (F=1300N):**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	VON:Tensión de von Mises
Mín	1,657e+03N/m2 Nodo: 672
Máx	2,150e+06N/m2 Nodo: 424

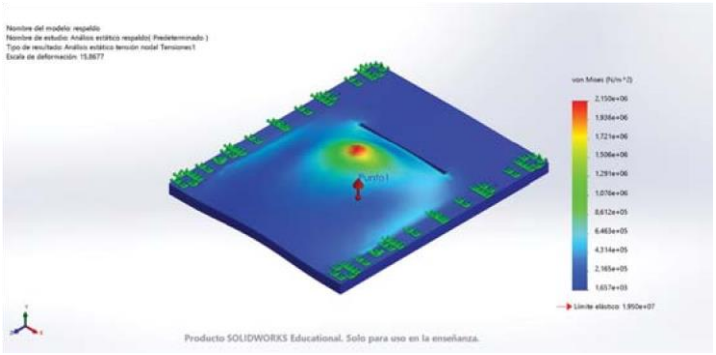


Figura 153: Mesa-Tensiones.

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 3
Máx	4,646e+00 mm Nodo:7747

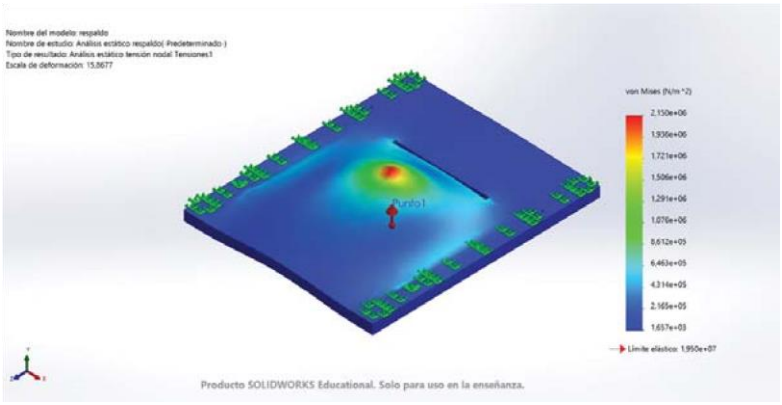


Figura 154: Mesa-Desplazamientos.

Nombre	Deformaciones
Tipo	ESTRN:Deformación unitaria equivalente
Mín	1,470e-05 Elemento: 3136
Máx	8,560e-03 Elemento: 2924

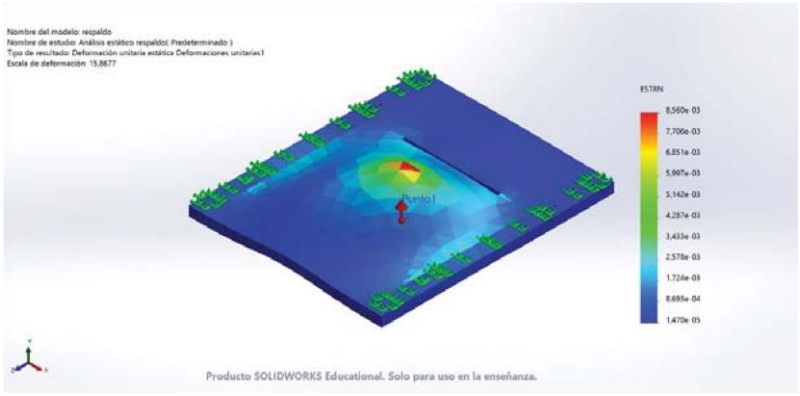


Figura 155: Mesa-Deformaciones.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	9,068e+00 Nodo: 9201
Máx	1,177e+04 Nodo:6394

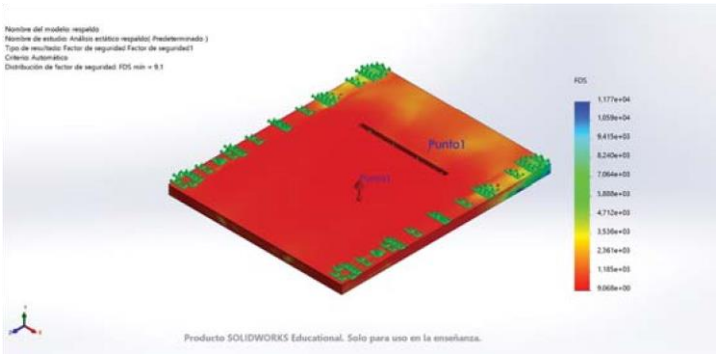


Figura 156: Mesa-Factor de seguridad.

Figura 163. Mesa-Factor seguridad.

- **Carga puntual en el canto de la mesa (F=250N):**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	VON:Tensión de von Mises
Mín	1,044e+02N/m2 Nodo: 133
Máx	3,751+05N/m2 Nodo: 424

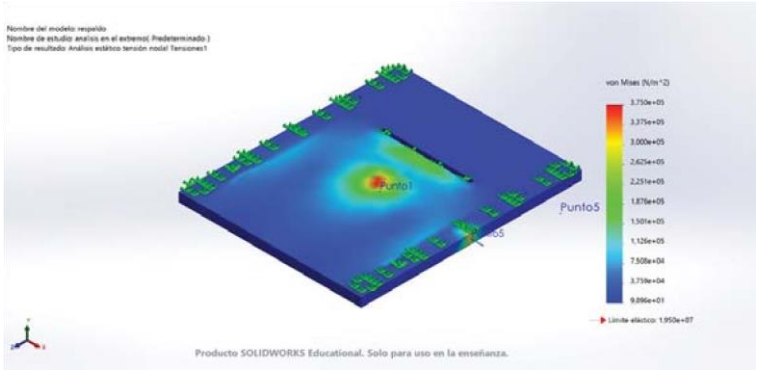


Figura 157: Canto mesa-Tensiones.

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 3
Máx	7,274e-01 mm Nodo:8379

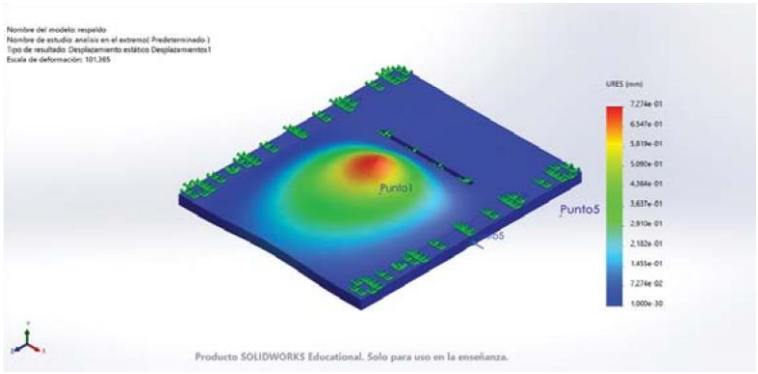


Figura 158: Canto mesa-Desplazamient

Nombre	Deformaciones
Tipo	ESTRN:Deformación unitaria equivalente
Mín	1,055e-06 Elemento: 1055
Máx	1,478e-03 Elemento: 2924

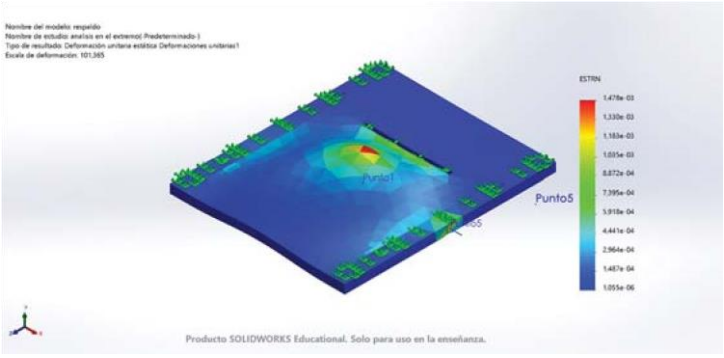


Figura 159: Canto mesa-Deformaciones.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	5,200e+01 Nodo: 424
Máx	1,1971e+05 Nodo:133

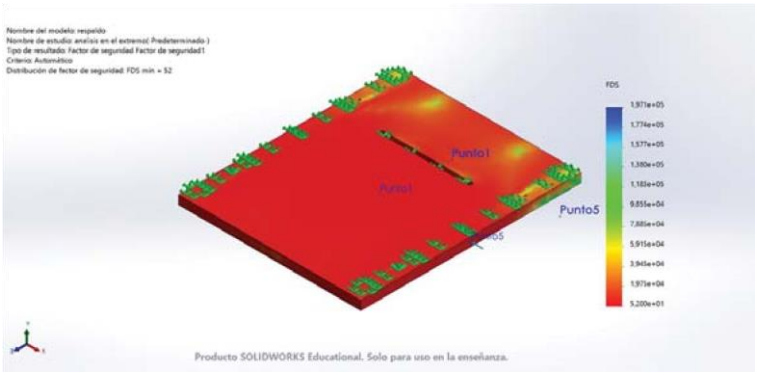


Figura 160: Canto mesa- Factor de seguridad.

- **Carga puntual en las respaldo (F=450N) a 100 mm de la parte superior:**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	VON:Tensión de von Mises
Mín	1,233e+02N/m2 Nodo: 8146
Máx	6,342+05N/m2 Nodo: 5001

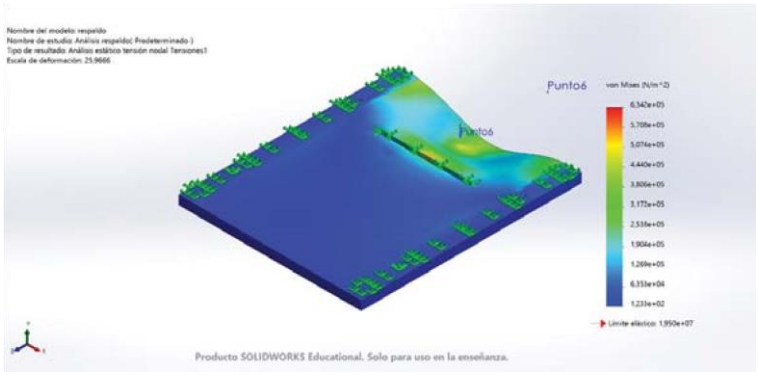


Figura 161: Respaldo-Tensiones

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 3
Máx	2,843e-00 mm Nodo:7311

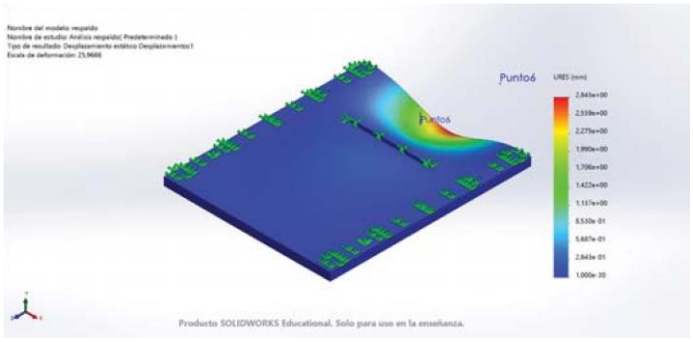


Figura 162: Respaldo-Desplazamientos.

Figura 169. Respaldo-Desplazamientos.

Nombre	Deformaciones
Tipo	ESTRN:Deformación unitaria equivalente
Mín	3,100e-06 Elemento: 2429
Máx	4,589e-03 Elemento: 4078

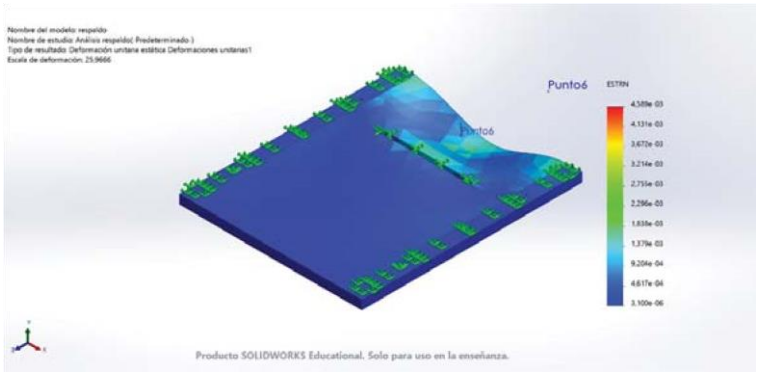


Figura 163: Respaldo-Deformaciones.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	3,075e+01 Nodo: 5001
Máx	1,581e+05 Nodo:8146

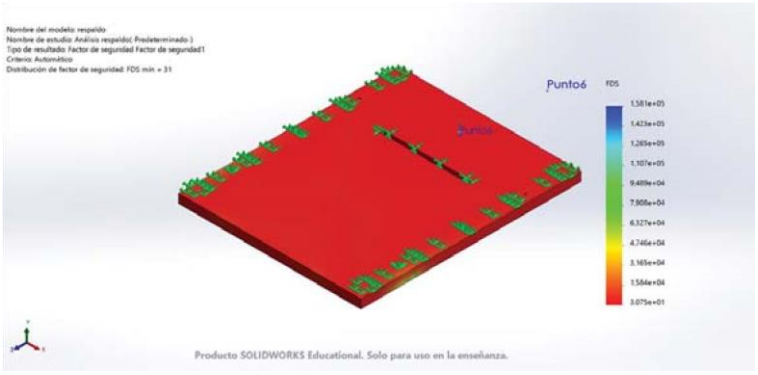


Figura 164: Respaldo - Factor de seguridad.

-

- **Carga puntual en las respaldo (F=500N) en mitad de la estructura de las patas:**

Nombre	Tensiones 1
Tipo	Tensión axial y de flexión en el límite superior
Mín	0,000Ee+00N/m2 Elemento: 1
Máx	1,206 e+07N/m2 Nodo: 161

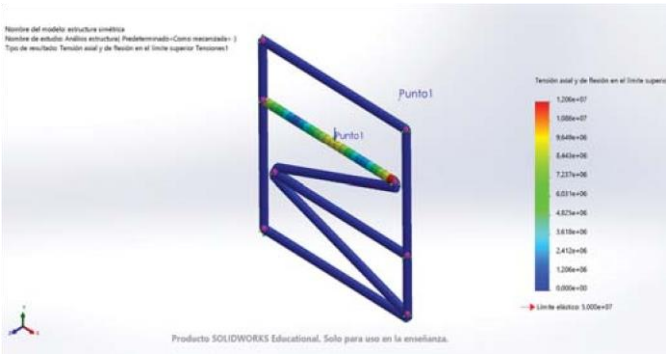


Figura 165: Estructura-Tensiones.

Nombre	Desplazamientos
Tipo	URES: Desplazamientos resultantes
Mín	0,000e+00mm Nodo: 1
Máx	1,941e-01 mm Nodo:175

.

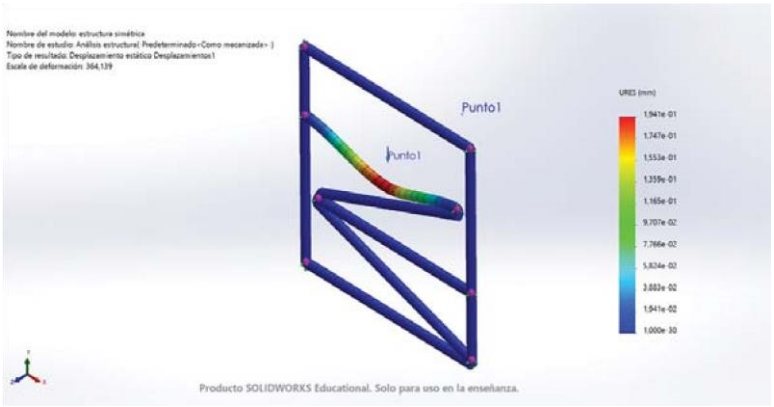


Figura 166: Estructura-Desplazamientos.

Nombre	Factor de seguridad
Tipo	Automático
Mín	4,145e+00 Nodo: 163
Máx	1,000e+16 Nodo:1

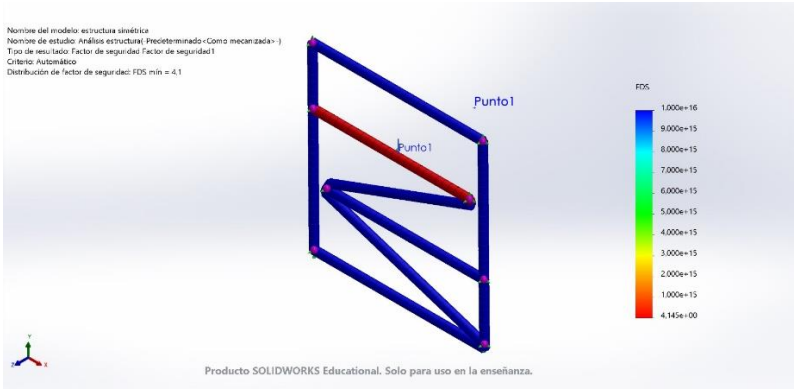


Figura 167: Estructura-Factor de seguridad.

Figura 174. Estructura-Factor seguridad

3.11.4 CONCLUSIÓN

En conclusión se puede observar como todas las simulaciones de las partes necesarias que conforman el producto soportan las tensiones sometidas debido a que las tensiones producidas en los cuerpos máximas son menores que su límite elástico.

Por otro lado, se observa como las deformaciones son mínimas y los desplazamientos son insignificantes por lo tanto el ensamblaje y los materiales utilizados son viables.

La estructura de las patas se somete a una carga de 500 N debido a la distribución de la carga necesaria entre las patas que se dispone el producto y se han realizado los estudios y las pruebas considerandolas como vigas.

3.12 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA SOSTENIBILIDAD EN SOLIDWORKS

2.12.1 INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad representa una interacción equilibrada entre el mundo construido por el hombre y el mundo natural. A menudo, esta interacción se expresa mediante tres componentes: medio ambiente, equidad social y economía.

INDICADORES MEDIOAMBIENTALES

Vamos a determinar el impacto medioambiental mediante unos indicadores medioambientales, y estos están encuadrados en 5 dominios o categorías:

- *ENERGÍA:* Agotamiento de los recursos naturales (demanda de energía no renovable).
- *AIRE*: Impactos en el aire (acidificación del aire)
- *AGUA*: Impactos terrestres y acuáticos (eutrofización del agua)
- *CARBONO*: Efectos climáticos (huella del carbono)(efecto invernadero) 1 a Categoría de impacto: ENERGÍA: Agotamiento de los recursos naturales (demanda de energía no renovable).

ENERGÍA

Agotamiento de los recursos naturales (demanda de energía no renovable). Entre los recursos que consume la actividad humana tenemos:

- Uso del agua.
- Extracción de minerales.
- Ocupación y utilización del suelo. ● Uso de energías no renovables.

Esta categoría es medida en megajulios (MJ) de las fuentes de energía no renovables asociadas con el ciclo de vida de la pieza. No sólo incluye la electricidad y los combustibles utilizados durante el ciclo de vida del producto, sino también la energía necesaria para obtener y procesar dichos combustibles, y la energía incorporada en los materiales y consumida en la combustión. La energía total consumida se expresa como el valor calorífico neto de la demanda de energía obtenida a partir de recursos no renovables (petróleo, gas natural, etc.). Se tienen en cuenta las eficiencias obtenidas al convertir la energía (electricidad, calor, vapor, etc.).

AIRE

Impactos en el aire (acidificación del aire) Entre los impactos que provoca la actividad humana tenemos:

- **Acidificación del aire** → Las emisiones ácidas, como el dióxido de azufre SO2 y el óxido de nitrógeno NO, incrementan la acidez del agua de lluvia que, a su vez, acidifica suelos y lagos. Estos ácidos contaminan la tierra y el agua, y son tóxicos para la flora y fauna acuática. La lluvia ácida también puede disolver lentamente materiales fabricados por el hombre, como el hormigón/concreto. Normalmente, este impacto medioambiental se mide en unidades de kg equivalentes de dióxido de azufre (SO2e) o en moles equivalentes de H+.
- **Oxidación fotoquímica (niebla tóxica)** → generada por la emisión de contaminantes al aire como hidrocarburos no metálicos.
- **Agotamiento de la capa de ozono** → debido a emisión de CFC , HCFC, halones y bromuro de metilo.

AGUA

Impactos terrestres y acuáticos (eutrofización del agua) Entre los impactos que provoca la actividad humana tenemos:

- **Eutrofización del agua** → La eutrofización se produce al agregar un exceso de nutrientes en un ecosistema acuático. El nitrógeno y fósforo de aguas residuales y fertilizantes agrícolas generan una abundancia de algas que agota el oxígeno del agua y aniquila la flora y fauna. Normalmente, este impacto medioambiental se mide en fosfato (PO4e) o en nitrógeno equivalentes a kg (PO4e y N, respectivamente).
- **Ecotoxicidad acuática** → la ecotoxicidad se debe a la presencia de sustancias tóxicas en el agua.
- **Ecotoxicidad terrestre** → presencia de sustancias tóxicas resultado de la aplicación humana directa o de la filtración de procesos industriales o acumulaciones de residuos.

CARBONO

Efectos climáticos (huella del carbono)(efecto invernadero) Entre los impactos que provoca la actividad humana tenemos:

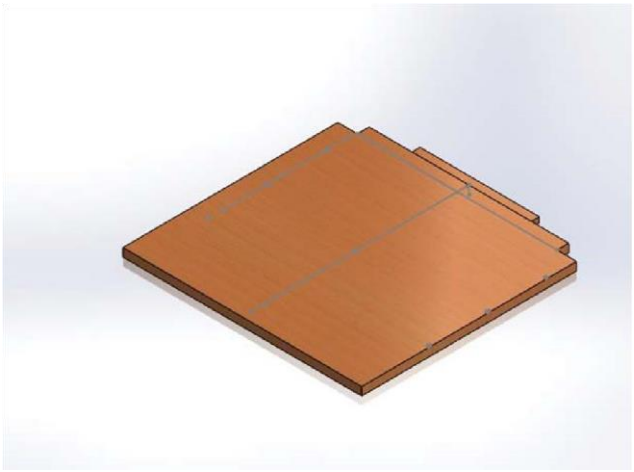
- **Cambio climático y calentamiento global (huella de carbono)** → Huella de carbono: Medida de dióxido de carbono y otras emisiones de gases de efecto invernadero, por ejemplo de metano (en unidades equivalentes de CO2, CO2e), que contribuyen a provocar emisiones, mayoritariamente generadas por la combustión de combustibles fósiles. El potencial de calentamiento global (GWP) se denomina frecuentemente como huella de carbono.
- **Efectos climáticos** → El clima global es el resultado de numerosos sistemas en interacción. De muchas formas distintas, todos los demás impactos repercuten de algún modo en el clima.

3.12.2 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD CON DISTINTAS PIEZAS

En el Anexo VI llamado Materiales, se realizó un estudio comparando las propiedades físicas de varios materiales y cuál podría ser el idóneo para nuestro producto. En este punto del proyecto se llevará a cabo el estudio de análisis de fin de vida de cada elemento que conforma el producto debido a que se componen de diferentes materiales.

Como se dijo en el apartado de especificaciones, la vida útil del producto es de 15 años.

3.12.2.1 Asiento



Nombre del modelo:	Asiento
Material:	Abedul
Contenido reciclado:	0.00 %
Peso:	5215.45 g
Proceso de fabricación:	Personalizado
Área de superficie:	7.68E+5 mm²
Construido para durar:	15 year
Utilización durante:	15 year



Región de fabricación
La elección de la región de fabricación determina los recursos energéticos y las tecnologías utilizadas en la creación de materiales y las etapas de fabricación del ciclo de vida del producto.

Región de utilización
Se utiliza para determinar los recursos energéticos consumidos durante la fase de utilización del producto, si procede, y el destino del producto al alcanzar el final de su vida útil. Junto con la región de fabricación, la región de utilización también se utiliza para calcular los impactos medioambientales asociados con el transporte del producto desde su lugar de fabricación al de utilización.

Material	Abedul	0.00 %
Coste de la unidad de material	No definido	

Fabricación

Región:	Europe
Proceso:	Personalizado
Consumo de electricidad:	0.00 kWh/lbs
Consumo de gas natural:	41 BTU/lbs
Tasa de desecho:	5.0 %
Construido para durar:	15 year
Pieza pintada:	Yes (Solvent-based Paint)

Utilización

Región:	Europe
Utilización durante:	15 year

Transporte

Distancia en camión:	2300 km
Distancia en tren:	0.00 km
Distancia en barco:	0.00 km
Distancia en avión:	0.00 km

Fin de la vida útil

Reciclado:	100 %
Incinerado:	0.00 %
Vertedero:	0.00 %

Impacto medioambiental (calculado mediante la metodología de evaluación de impacto CML)

Huella de carbono



18 kg CO_2e

Material:	1.7 kg CO_2e
Fabricación:	15 kg CO_2e
Transporte:	0.561 kg CO_2e
Fin de la vida útil:	0.00 kg CO_2e

Energía total consumida



290 MJ

Material:	9.9 MJ
Fabricación:	270 MJ
Transporte:	8.3 MJ
Fin de la vida útil:	0.00 MJ

Acidificación atmosférica



0.031 kg SO_2e

Material:	3.7E-3 kg SO_2e
Fabricación:	0.025 kg SO_2e
Transporte:	2.6E-3 kg SO_2e
Fin de la vida útil:	0.00 kg SO_2e

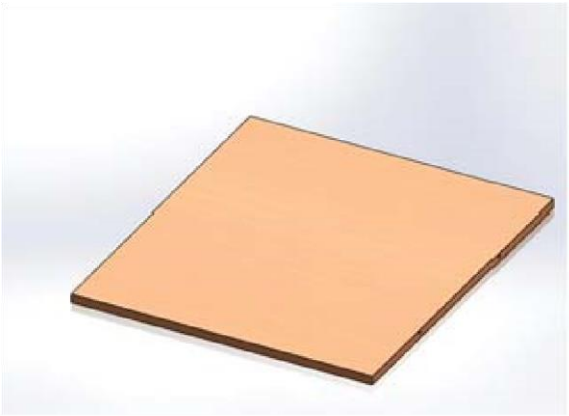
Eutrofización del agua



3.9E-3 kg PO_4e

Material:	7.7E-4 kg PO_4e
Fabricación:	2.6E-3 kg PO_4e
Transporte:	5.9E-4 kg PO_4e
Fin de la vida útil:	0.00 kg PO_4e

3.12.2.2 Balda



Nombre del modelo:	Balda
Material:	Abedul
Contenido reciclado:	0.00 %
Peso:	3078.10 g
Proceso de fabricación:	Personalizado
Área de superficie:	6.20E+5 mm²
Construido para durar:	15 year
Utilización durante:	15 year



Región de fabricación
La elección de la región de fabricación determina los recursos energéticos y las tecnologías utilizadas en la creación de materiales y las etapas de fabricación del ciclo de vida del producto.

Región de utilización
Se utiliza para determinar los recursos energéticos consumidos durante la fase de utilización del producto, si procede, y el destino del producto al alcanzar el final de su vida útil. Junto con la región de fabricación, la región de utilización también se utiliza para calcular los impactos medioambientales asociados con el transporte del producto desde su lugar de fabricación al de utilización.

Material	Abedul	0.00 %
Coste de la unidad de material	No definido	

Fabricación

Región:	Europe
Proceso:	Personalizado
Consumo de electricidad:	0.00 kWh/lbs
Consumo de gas natural:	0.410 BTU/lbs
Tasa de desecho:	5.0 %
Construido para durar:	15 year
Pieza pintada:	Yes (Solvent-based Paint)

Utilización

Región:	Europe
Utilización durante:	15 year

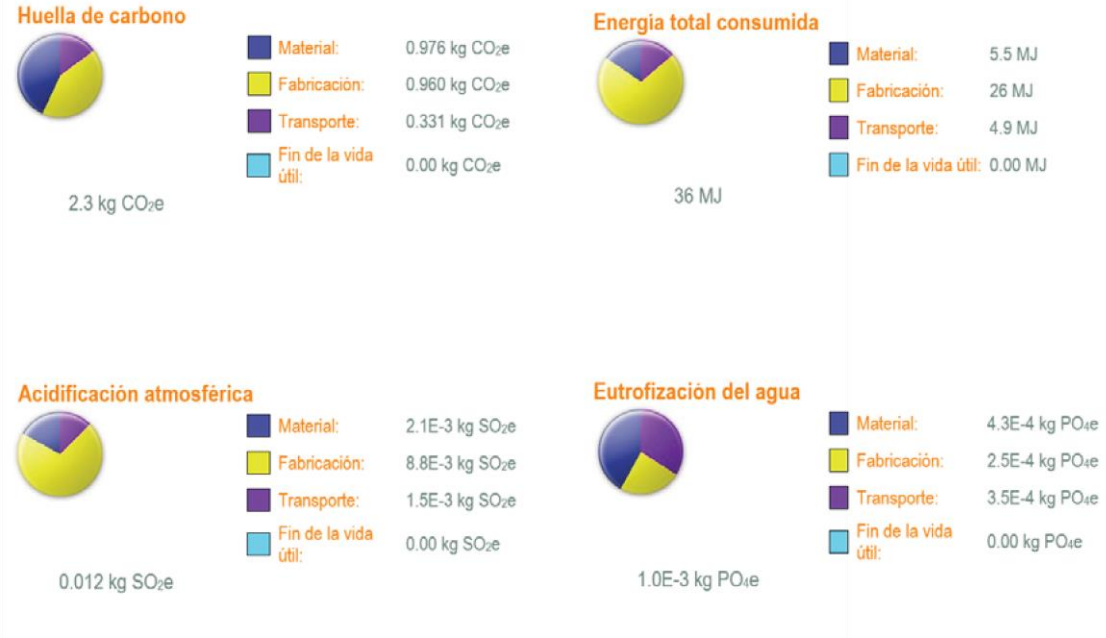
Transporte

Distancia en camión:	2300 km
Distancia en tren:	0.00 km
Distancia en barco:	0.00 km
Distancia en avión:	0.00 km

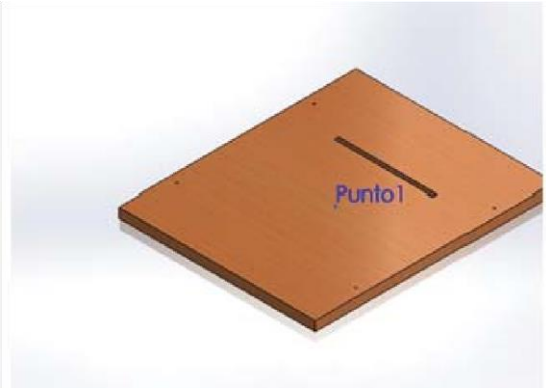
Fin de la vida útil

Reciclado:	100 %
Incinerado:	0.00 %
Vertedero:	0.00 %

Impacto medioambiental (calculado mediante la metodología de evaluación de impacto CML)



3.12.2.3 Respaldo



Nombre del modelo:	Respaldo
Material:	Abedul
Contenido reciclado:	0.00 %
Peso:	9370.62 g
Proceso de fabricación:	Personalizado
Área de superficie:	9.97E+5 mm²
Construido para durar:	15 year
Utilización durante:	15 year



Región de fabricación
La elección de la región de fabricación determina los recursos energéticos y las tecnologías utilizadas en la creación de materiales y las etapas de fabricación del ciclo de vida del producto.

Región de utilización
Se utiliza para determinar los recursos energéticos consumidos durante la fase de utilización del producto, si procede, y el destino del producto al alcanzar el final de su vida útil. Junto con la región de fabricación, la región de utilización también se utiliza para calcular los impactos medioambientales asociados con el transporte del producto desde su lugar de fabricación al de utilización.

Material	Abedul	0.00 %
Coste de la unidad de material	No definido	

Fabricación

Región:	Europe
Proceso:	Personalizado
Consumo de electricidad:	0.00 kWh/lbs
Consumo de gas natural:	41 BTU/lbs
Tasa de desecho:	5.0 %
Construido para durar:	15 year
Pieza pintada:	Yes (Solvent-based Paint)

Utilización

Región:	Europe
Utilización durante:	15 year

Transporte

Distancia en camión:	2300 km
Distancia en tren:	0.00 km
Distancia en barco:	0.00 km
Distancia en avión:	0.00 km

Fin de la vida útil

Reciclado:	100 %
Incinerado:	0.00 %
Vertedero:	0.00 %

Impacto medioambiental (calculado mediante la metodología de evaluación de impacto CML)

Huella de carbono



Material:	3.0 kg CO_2e
Fabricación:	27 kg CO_2e
Transporte:	1.0 kg CO_2e
Fin de la vida útil:	0.00 kg CO_2e

31 kg CO_2e

Energía total consumida



Material:	17 MJ
Fabricación:	470 MJ
Transporte:	14 MJ
Fin de la vida útil:	0.00 MJ

500 MJ

Acidificación atmosférica



Material:	0.00 kg SO_2e
Fabricación:	0.00 kg SO_2e
Transporte:	0.00 kg SO_2e
Fin de la vida útil:	0.00 kg SO_2e

0.00 kg SO_2e

Eutrofización del agua



Material:	0.00 kg PO_4e
Fabricación:	0.00 kg PO_4e
Transporte:	0.00 kg PO_4e
Fin de la vida útil:	0.00 kg PO_4e

0.00 kg PO_4e

3.12.2.4 Estructura de metal



Nombre del modelo:	Estructura
Material:	Aluminio
Contenido reciclado:	0.00 %
Peso:	5278.54 g
Proceso de fabricación:	Extrusión
Área de superficie:	1.52E+6 mm²
Construido para durar:	15 year
Utilización durante:	15 year



Región de fabricación
La elección de la región de fabricación determina los recursos energéticos y las tecnologías utilizadas en la creación de materiales y las etapas de fabricación del ciclo de vida del producto.

Región de utilización
Se utiliza para determinar los recursos energéticos consumidos durante la fase de utilización del producto, si procede, y el destino del producto al alcanzar el final de su vida útil. Junto con la región de fabricación, la región de utilización también se utiliza para calcular los impactos medioambientales asociados con el transporte del producto desde su lugar de fabricación al de utilización.

Material	Aluminio	0.00 %
Coste de la unidad de material	2.20 USD/kg	

Fabricación

Región:	Europe
Proceso:	Extrusión
Consumo de electricidad:	0.417 kWh/lbs
Consumo de gas natural:	3400 BTU/lbs
Tasa de desecho:	9.9 %
Construido para durar:	15 year
Pieza pintada:	Yes (Water-based Paint)

Utilización

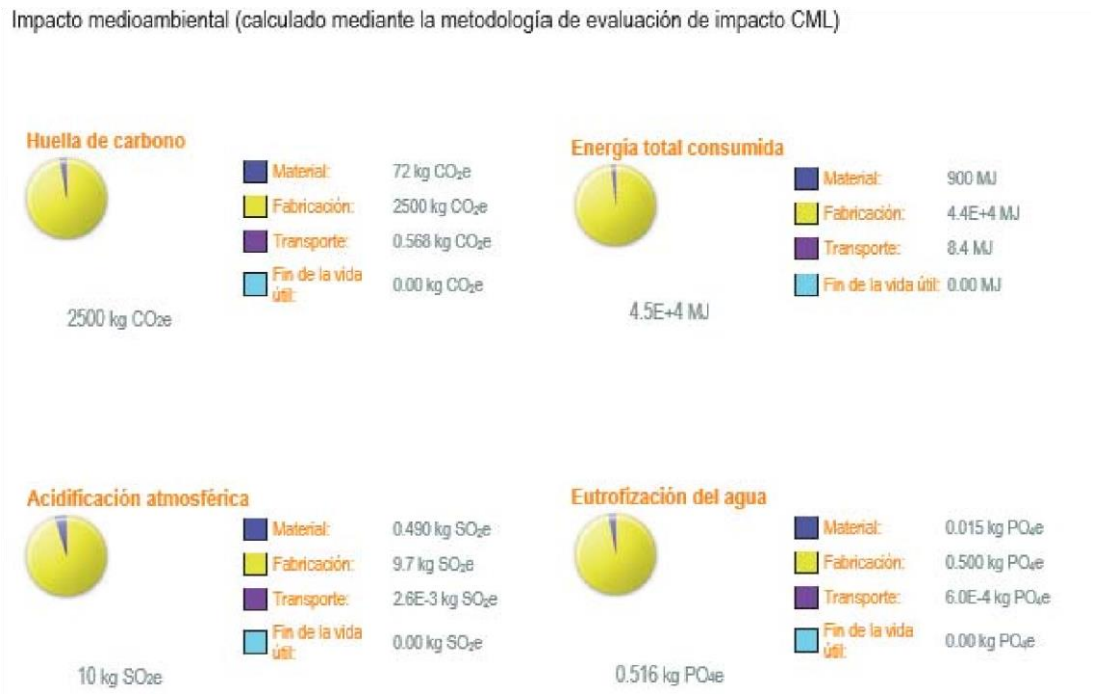
Región:	Europe
Utilización durante:	15 year

Transporte

Distancia en camión:	2300 km
Distancia en tren:	0.00 km
Distancia en barco:	0.00 km
Distancia en avión:	0.00 km

Fin de la vida útil

Reciclado:	100 %
Incinerado:	0.00 %
Vertedero:	0.00 %



3.12.3 CONCLUSIÓN

Una vez separadas las piezas de la tornillería, nos encontramos con dos materiales constituyentes, la madera y el aluminio.

Para los tableros de madera contrachapada, en primer lugar, se pasarán por un proceso de descontaminación. Este proceso es el encargado de extraer los posibles recubrimientos que pueda contener. En este caso, la madera lleva un acabado de barniz, este será extraído por un decapante que elimine el acabado para dejar el material al natural. En el caso de que la madera se encontrara dañada se utilizará masilla para rellenar los huecos y obtener una superficie uniforme.

Una vez obtenido el material limpio y libre de contaminantes se tritura o se astilla en pedazos más pequeños para utilizarse en otros fines. La madera va a ser reciclada al 100%.

En las piezas de aluminio ocurre un proceso similar, primero se debe extraer la pintura al agua negra mate que se le aplica como acabado. Para ello también se utiliza un decapante químico. Posteriormente, el aluminio se funde convirtiéndose en lingotes que más tarde se transformarán en nuevos objetos. Será reciclado al 100% sin pérdidas en el proceso de reciclado.



MÁLAGA, Septiembre de 2023 ***María del Carmen Villegas Espinosa***

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

4. PLANOS

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

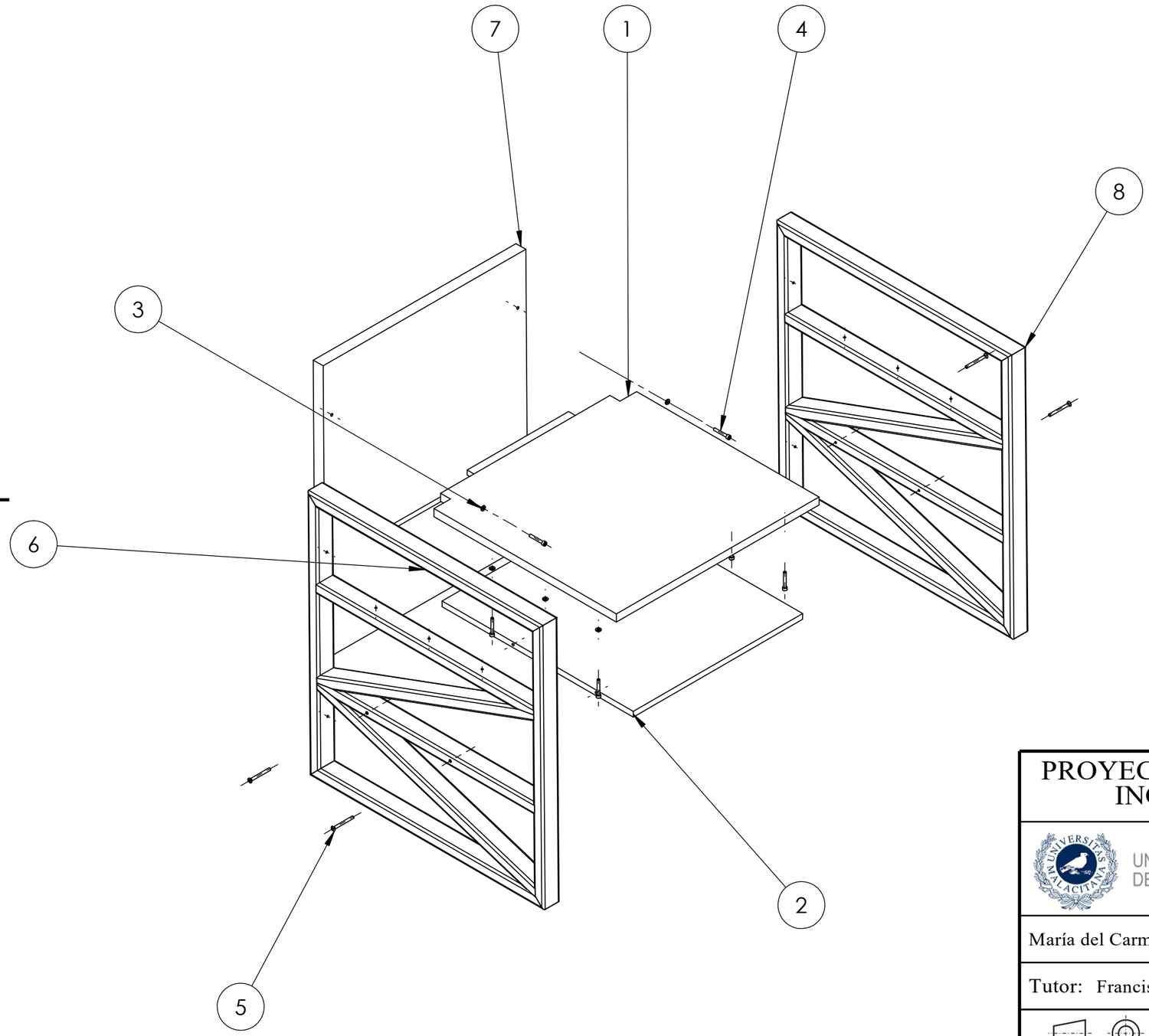
Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

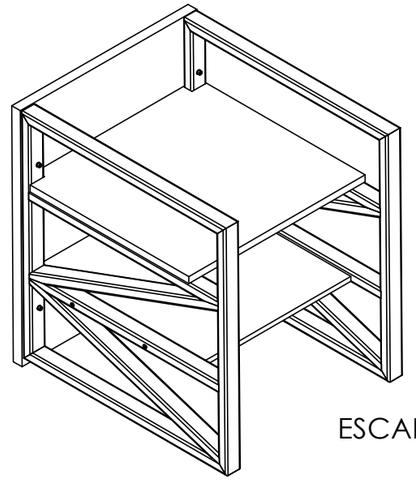
MÁLAGA, Septiembre de 2023

ÍNDICE

4.PLANOS..... 170

4.1PLANO 1.VISTA EXPLOSIONADA. 170
4.2 PLANO 2. ASIENTO. 171
4.3PLANO 3. RESPALDO. 172
4.4 PLANO 4. BALDA ALMACENAJE. 173
4.5 PLANO 5. ESTRUCTURA METÁLICA. 174
4.6 PLANO 6: PERFILES METÁLICOS. 175
4.7 PLANO 7: PERSPECTIVA PRODUCTO. 176
4.8 PLANO 8: CAFETERÍA . PLANTA 177
4.9 PLANO 9: CAFETERÍA. PERSPECTIVA 178





ESCALA 1:15

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD	PLANOS Nº
1	Asiento	1	PLANO 2
2	Balda	1	PLANO 4
3	Washer DIN 125 - A 6.4	10	PLANO 1
4	DIN 912 M6 x 40 --- 40C	10	PLANO 1
5	DIN EN ISO 7047 - M6 x 60 - Z - 60N	4	PLANO 1
6	Estructura	1	PLANO 6 PLANO 7
7	Respaldo	1	PLANO 3
8	Estructura simétrica	1	PLANO 6 PLANO 7

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto.

Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

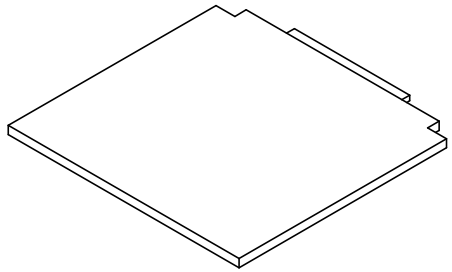
Fecha: 31/08/23

Escala: 1:10

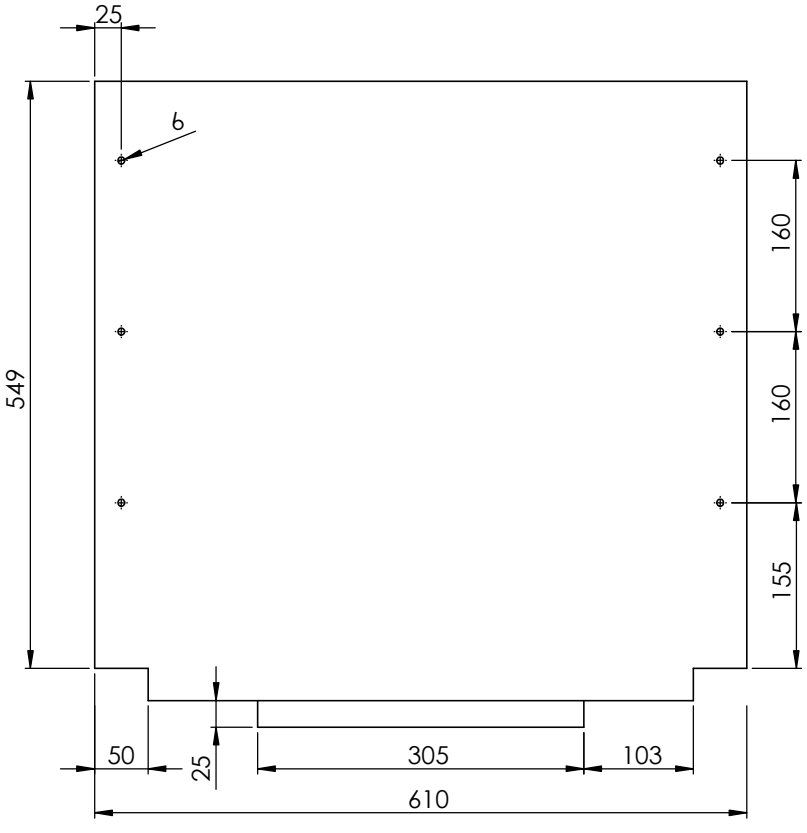
Conjunto explosionado

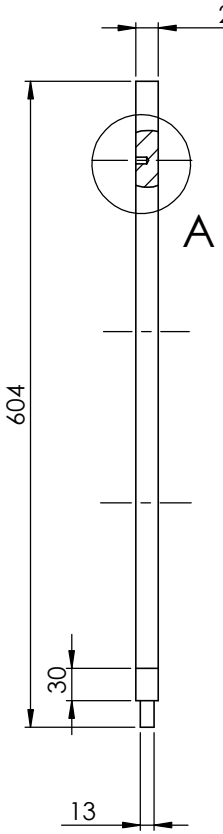
Plano Nº: 1

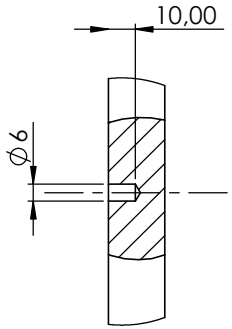
Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



ESCALA 1:10







DETALLE A

ESCALA 1 : 2

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto. — Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

Fecha: 31/08/23

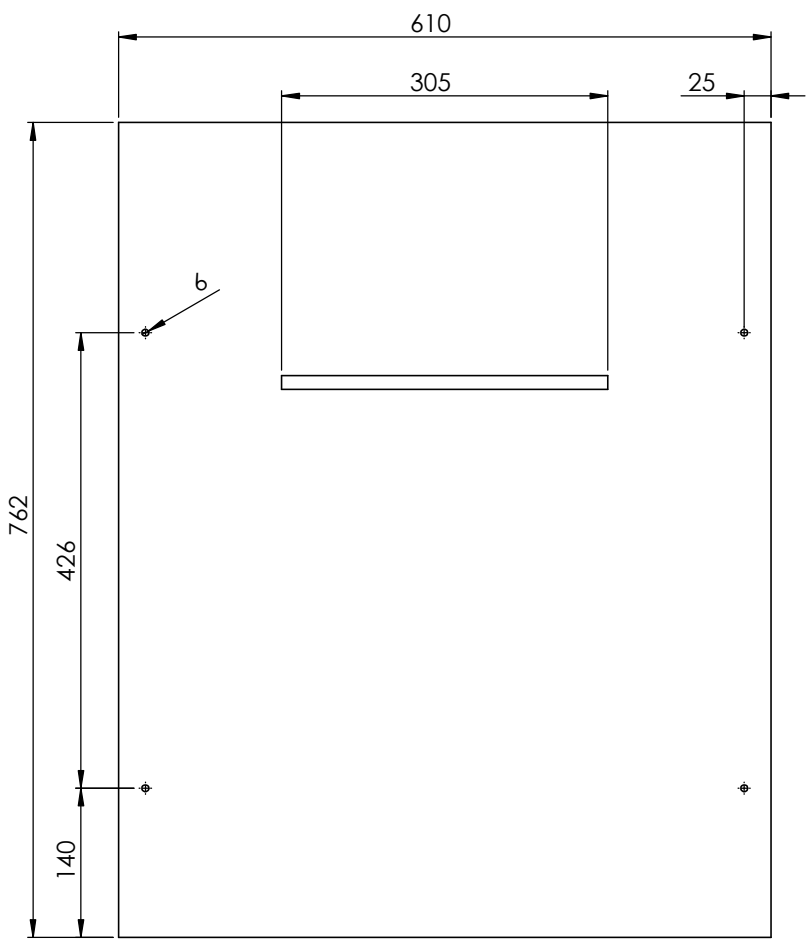
Escala: 1:5

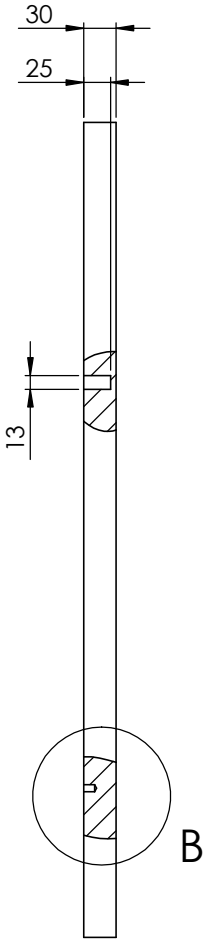
Asiento

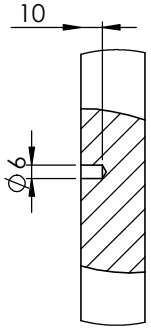
Plano Nº: 2

A3

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

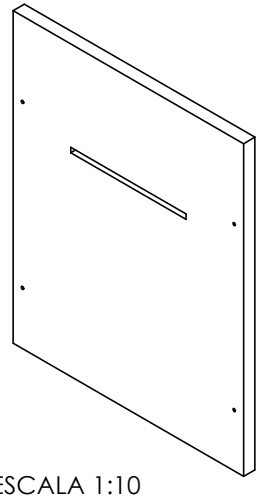






DETALLE B

ESCALA 2 : 5



ESCALA 1:10

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto. — Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

Fecha: 20/08/23

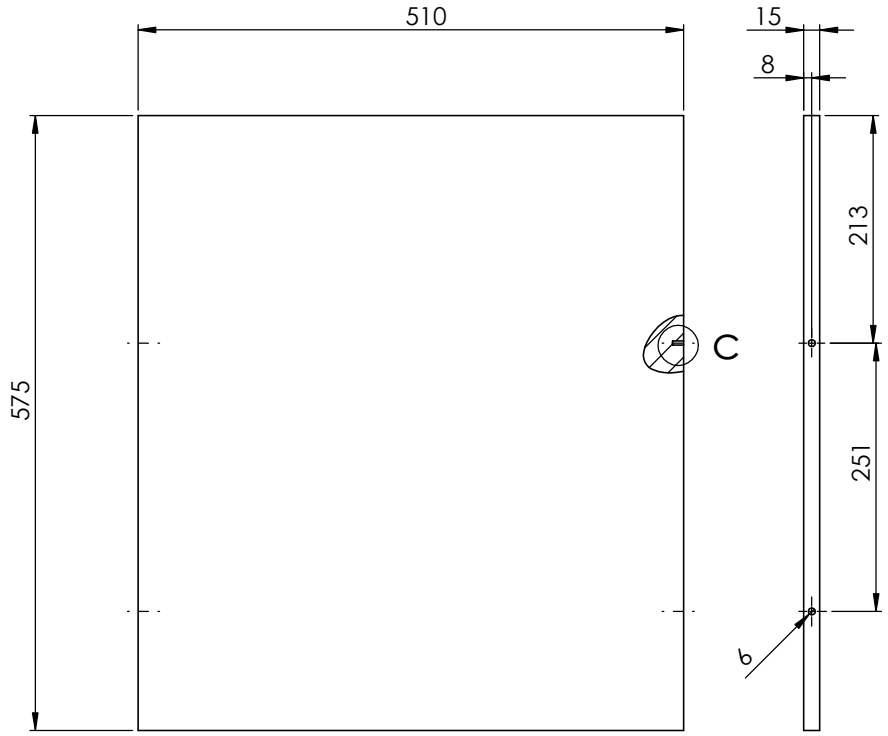
Escala: 1:10

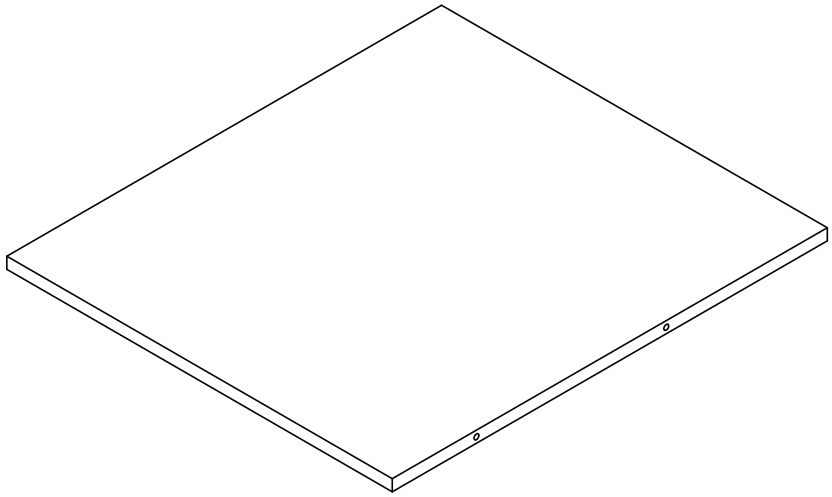
Respaldo

Plano Nº: 3

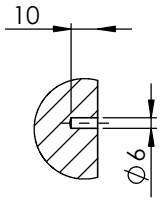
Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

A3





ESCALA 1:5



DETALLE C

ESCALA 1 : 2

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto. — Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

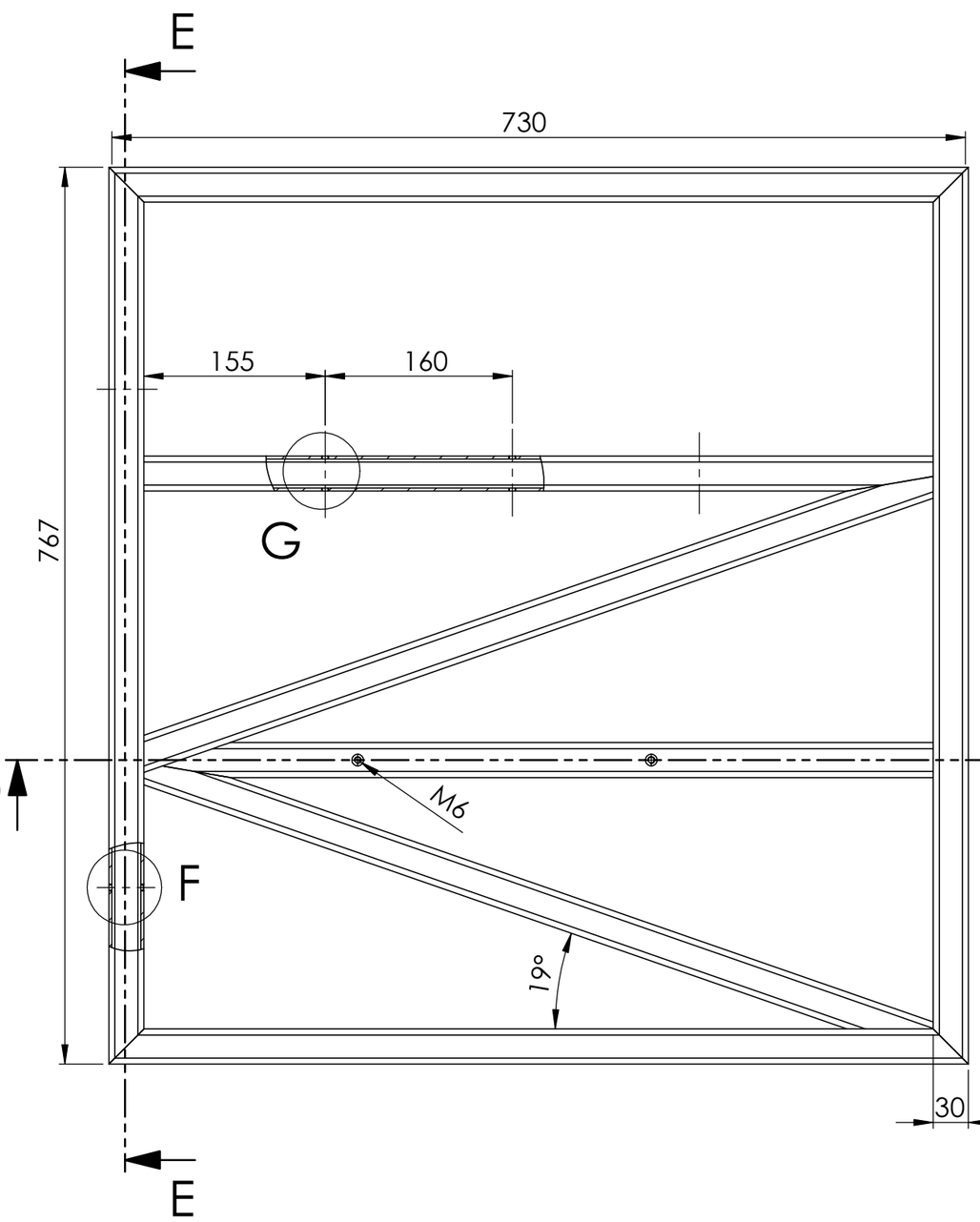
Fecha: 31/08/23

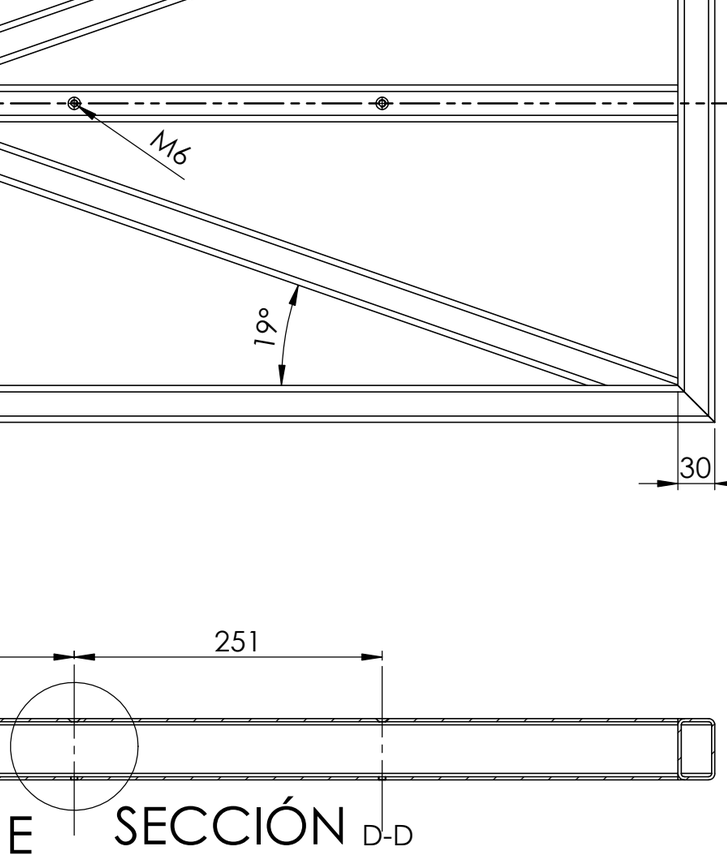
Escala: 1:5

Balda almacenaje

Plano Nº: 4

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



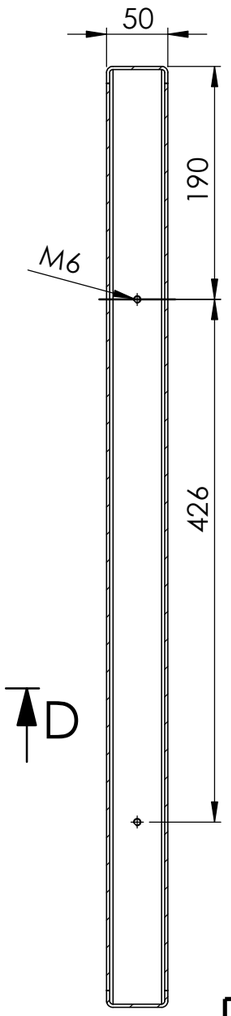


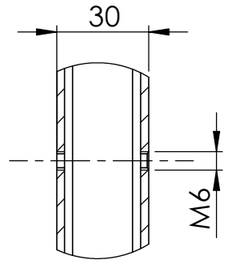
E SECCIÓN D-D

ESCALA 1 : 5

SECCIÓN E-E

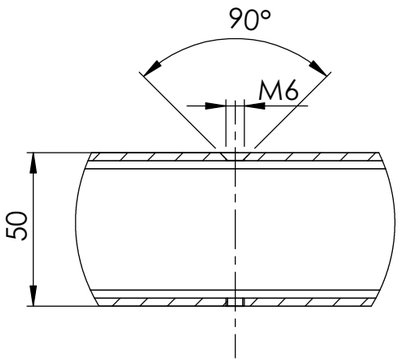
ESCALA 1 : 5





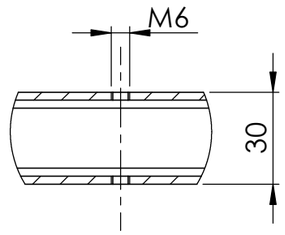
DETALLE F

ESCALA 1 : 2



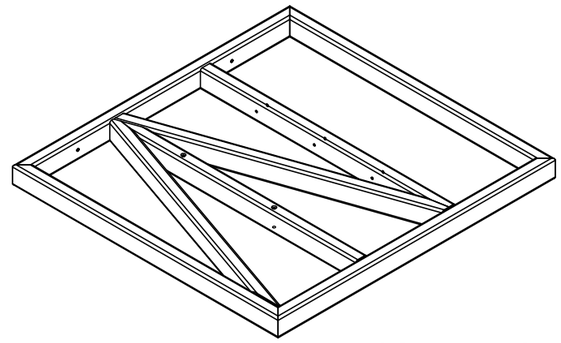
DETALLE E

ESCALA 1 : 2



DETALLE G

ESCALA 1 : 2



ESCALA 1:12

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto.

Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

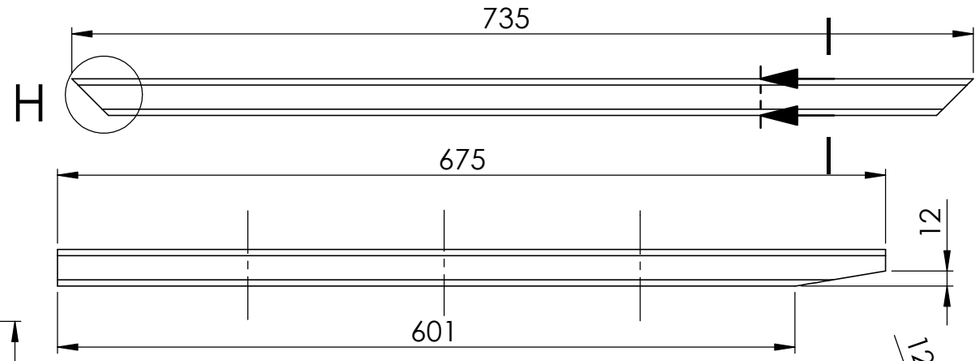
Fecha: 31/08/23

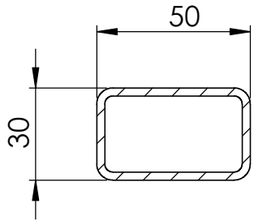
Escala: 1:5

Estructura metálica

Plano Nº: 5

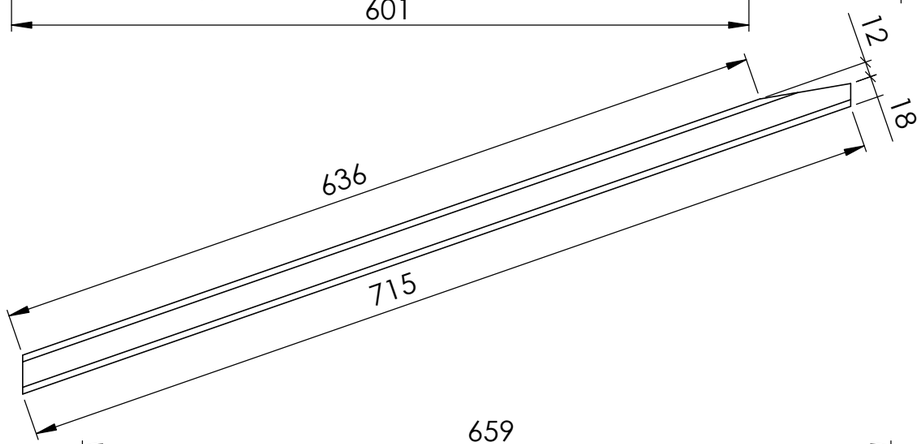
Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

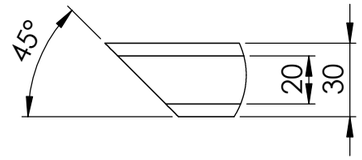




SECCIÓN I-I

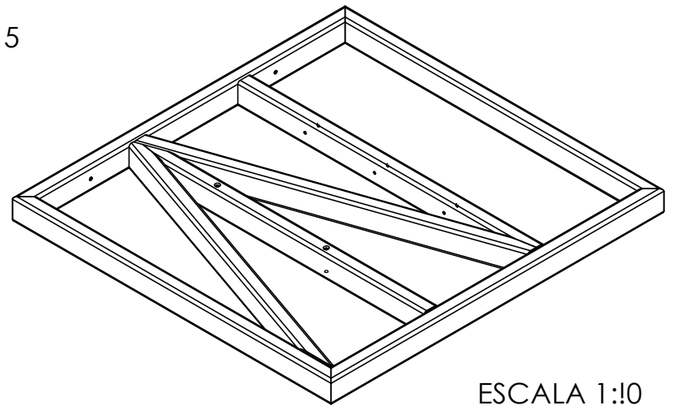
ESCALA 1 : 2



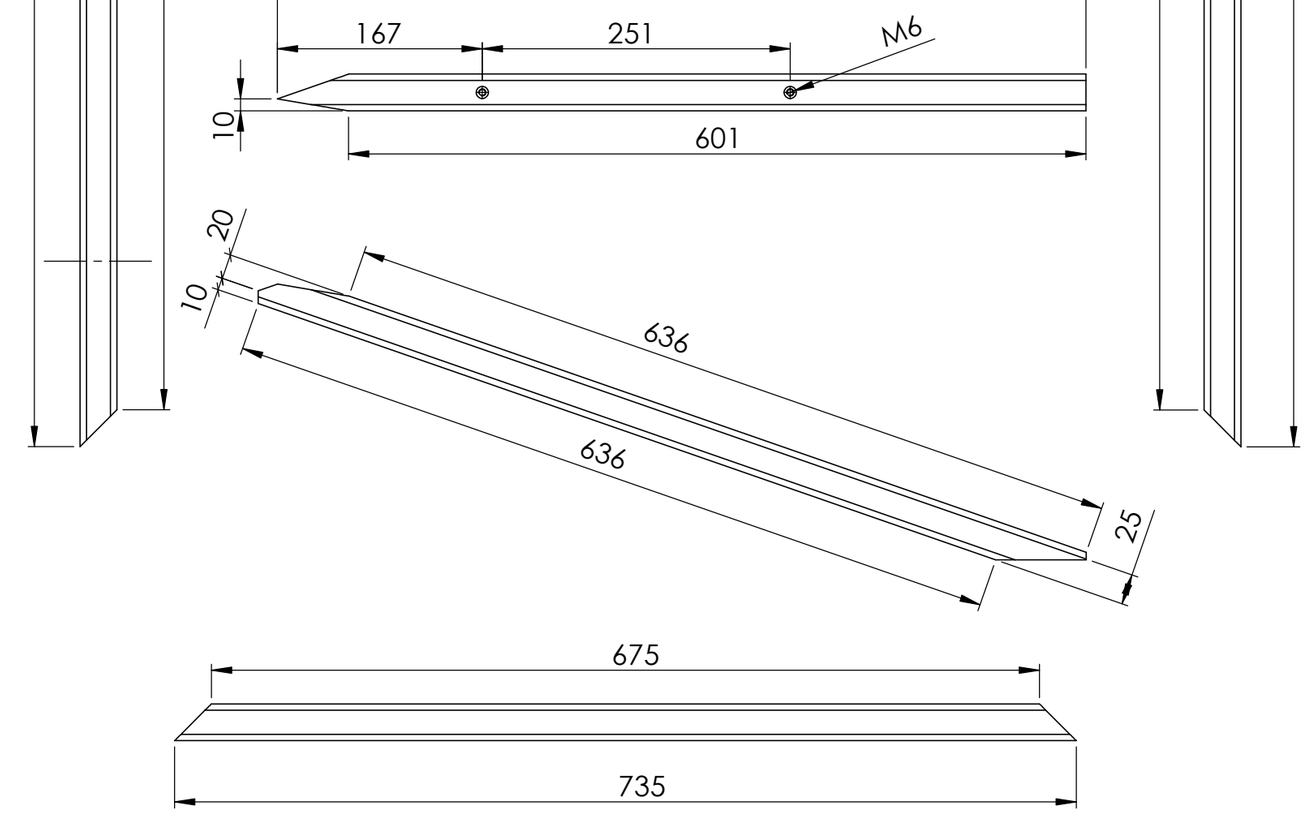


DETALLE H

ESCALA 2 : 5



ESCALA 1:!0



PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto.

Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

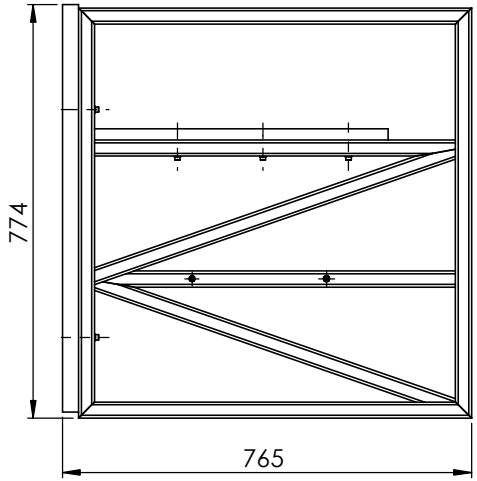
Fecha: 31/08/23

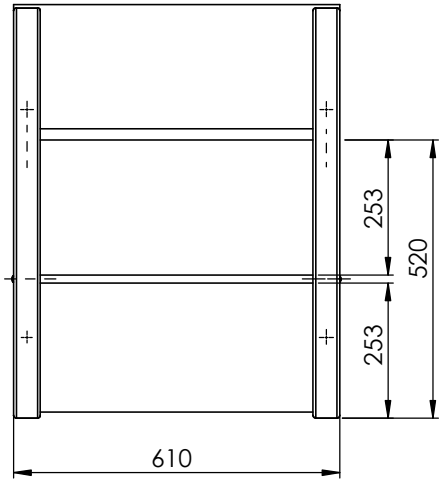
Escala: 1:5

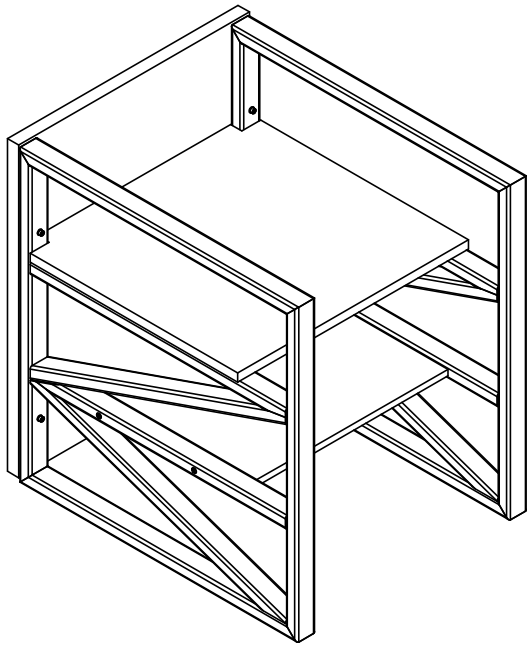
Perfiles Estructura

Plano Nº: 6

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.







PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto.

Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

Fecha: 31/08/23

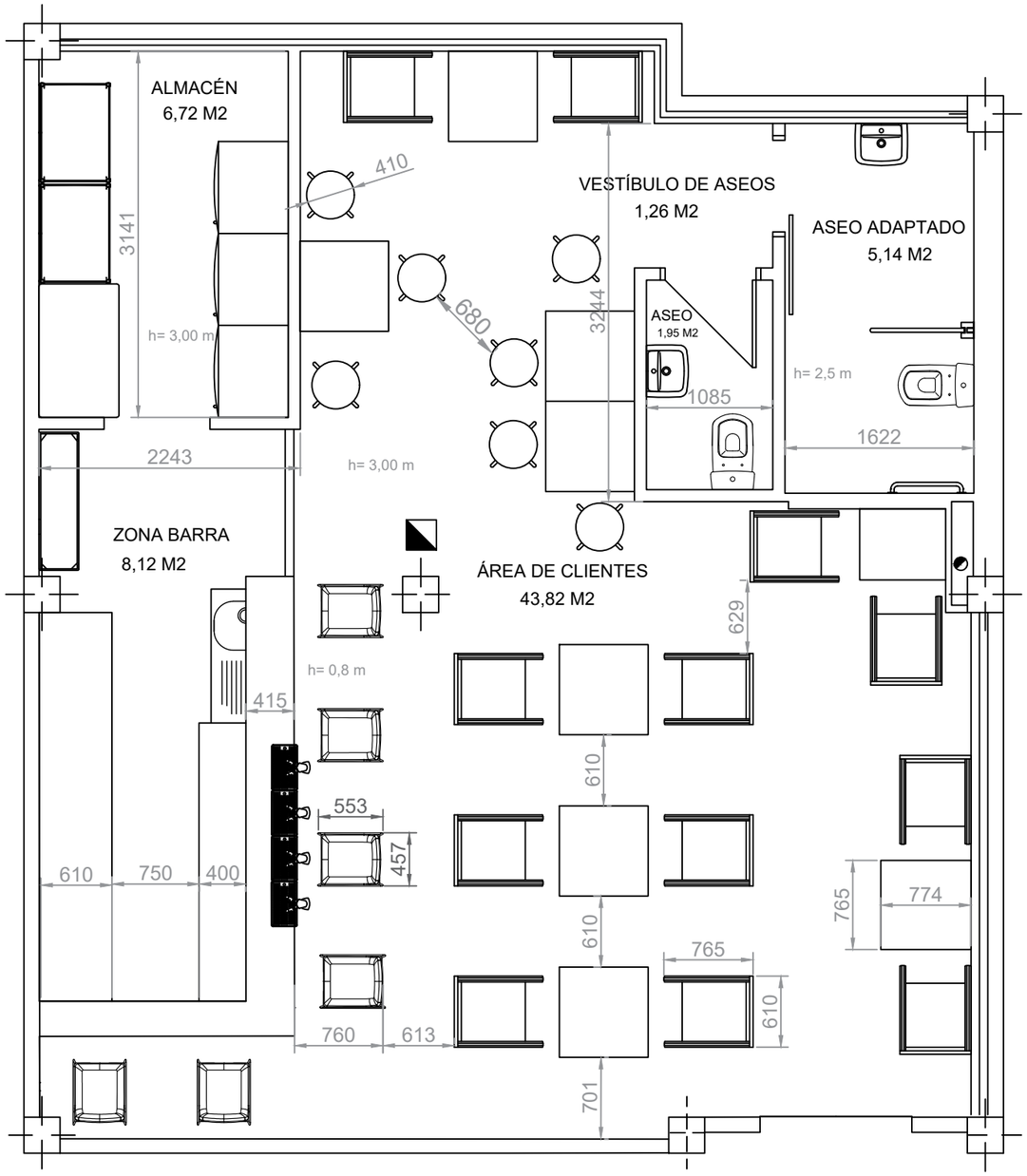
Escala: 1:10

PERSPECTIVA PRODUCTO

Plano Nº: 7

A3

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



Zonas	Superficie (m2)
Almacén	6,72
Baño 1	1,95
Baño 2- movilidad reducida	5,14
Vestíbulo baño	1,26
Zona barra	8,62
Zona pública general	43,80
Zona útil general	70

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Firma:

Peticionario: Universidad de Málaga

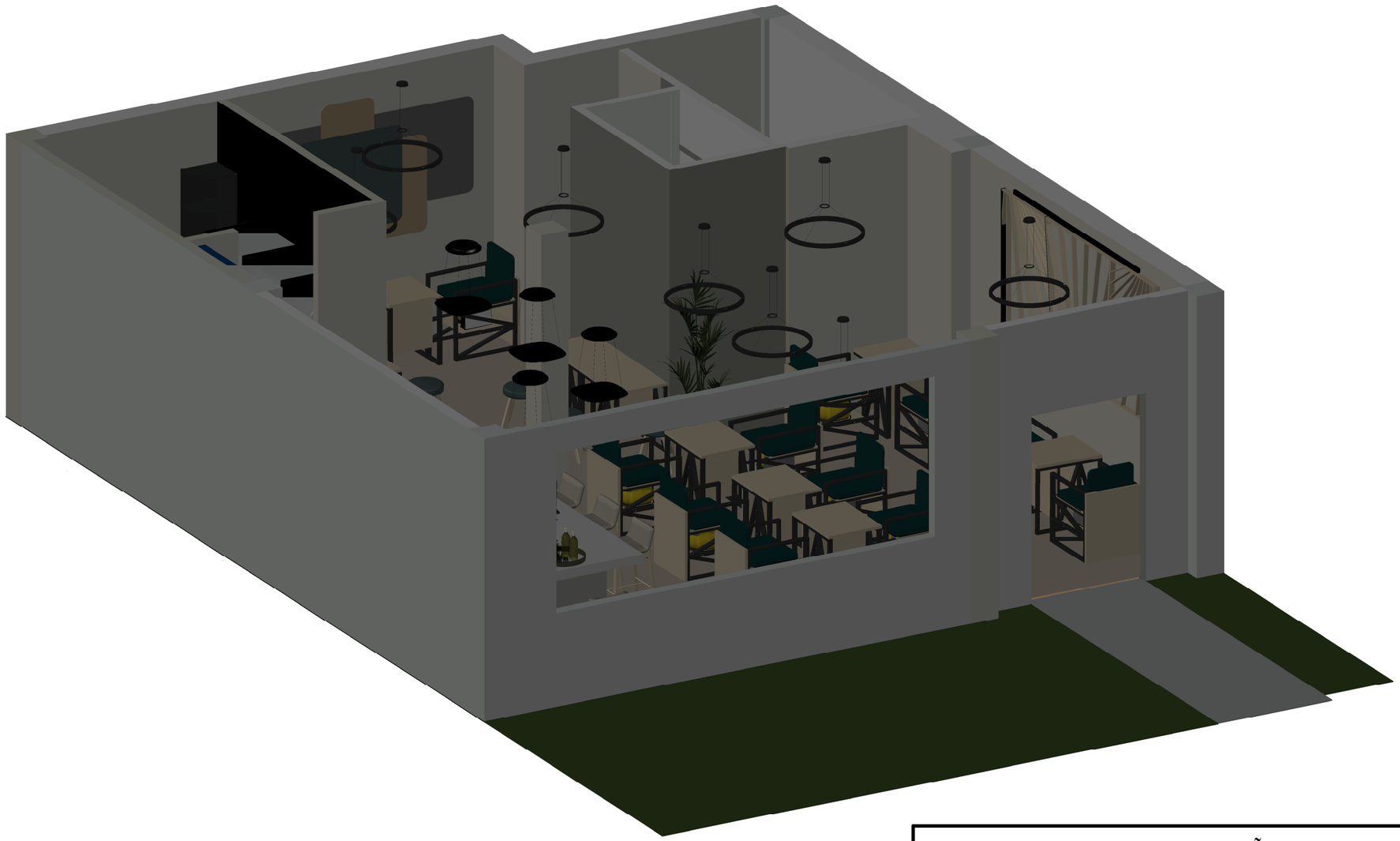
Fecha: 31/08/23

Escala: 1:50

Plano: Plano cafetería

Plano Nº: 8

Producto SOLIDWORKS Educational.
Solo para uso en la enseñanza.



PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

María del Carmen Villegas Espinosa — Alumna de ingeniría en diseño industrial y desarrollo del producto. — Firma:

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez

Peticionario: Universidad de Málaga

Fecha: 20/08/23

Escala: 1:4

CAFETERÍA PERSPECTIVA

Plano Nº: 9

Producto SOLIDWORKS Educational.
Solo para uso en la enseñanza.

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

5. PLIEGO DE CONCIONES

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

ÍNDICE

5.PLIEGO DE CONDICIONES 175

5.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 175

5.1.1 GENERALIDADES 175

5.1.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES 177

5.1.3 CRITERIOS ADMINISTRATIVOS 180

5.1.4 RECEPCIÓN 181

5.1.5 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN A CUMPLIR 182

5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 182

4.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 182

5.2.2 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES 183

5.2.3 CONDICIONES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL 185

5.2.4. REGLAMENTACIÓN APLICABLE 188

5.2.5. PRUEBAS Y ENSAYOS 190

5.2.6. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO 191

5.PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

5.1.1 GENERALIDADES

5.1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego General de Condiciones tiene por objeto fijar las condiciones particulares de los materiales, métodos y equipos de trabajo del Proyecto de diseño y fabricación de un producto multifuncional, así como la enumeración de la normativa legal a las que se ha de ajustar la fabricación del producto en cuestión, para que la ejecución del mismo se desarrolle con las especificaciones técnicas incluidas en la memoria, y resto de documentos del proyecto.

Además, se establece en el presente pliego los criterios y medios con los que se pueden estimar y valorar la fabricación del producto a realizar, así como el periodo de ejecución, la fecha de inicio y de recepción del mismo.

Por lo tanto, en este Pliego se establecen las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el objeto del Proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas.

5.1.1.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO BASE PARA LA CONTRATACIÓN

Los documentos que el encargado entregue al fabricante o, en su defecto, pueden tener un valor contractual o meramente informativo. Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Los Planos
- Las Mediciones y Presupuesto
- La Memoria
- Las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

La inclusión en el contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Los datos sobre procedencia de materiales, condiciones locales, de maquinaria, de justificación de precios y, en general, todos los que hayan podido incluirse en la Memoria

del presente Proyecto, son documentos informativos para el encargante (propietario). Por lo tanto, el Propietario podrá tener conocimiento de ellos, pero en ningún modo podrá basarse en cualquier error u omisión en los mismos, como argumento para la obtención de modificaciones o reformados de precios o de ejecución del producto, por parte del fabricante, ya que se deberá de atener al orden establecido a los documentos básico de proyecto mostrados en este apartado.

5.1.1.3 ALCANCE O LIMTACIONES DE LOS TRABAJOS

El fabricante deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos de acuerdo en número, características, tipos y dimensiones definidos en las mediciones y en los cuadros de características de los planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre planos y mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá prelación sobre cualquier otro.

Los materiales y equipos suministrados deberán estar dotados de certificado de conformidad en caso de que le sea de obligación y deberán ser transportados al lugar de fabricación.

El encargante suministrará también los servicios de un técnico competente que estará a cargo de la coordinación entre el diseño y fabricación del producto, por lo que actuará conjuntamente con el fabricante, para que la fabricación del producto cumpla las premisas del proyecto. Por tanto, este técnico será responsable de esta misión de dirección facultativa o control.

5.1.1.4 CRITERIOS PARA LAS MODIFICACIONES DE LOS TRABAJOS

Únicamente se podrá permitir una modificación de proyecto cuando:

- El encargante y el proyectista lleguen al acuerdo de que es necesaria dicha modificación porque supone cambios funcionales o de diseño del producto, y estos son diferentes a los requisitos de diseño establecidos en un principio.
- El fabricante documenta que no se puede llevar a efecto la construcción del producto o una parte del mismo debido a una circunstancia de peso, y una vez el técnico proyectista ve razonable y lógico sus premisas

La realización de una modificación del proyecto implica obligatoriamente la necesidad de realizar un Anexo a Proyecto que fundamenta los cambios necesarios en el mismo.

5.1.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

5.1.2.1 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PROYECTISTA O DEL

COORDINADOR DE DISEÑO.

- **Trabajos defectuosos**

En el caso de que el técnico competente que está a cargo de la coordinación entre el diseño y fabricación del producto, encargado del control del desarrollo del proyecto, encontrase razones fundadas para creer en la existencia de defectos en el proceso de fabricación del producto ejecutado, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, los rechazos que crea necesarios para el reconocimiento de aquellos.

- **Inalterabilidad del proyecto**

El proyecto (y anexos si los hubiera) será inalterable salvo que el técnico competente coordinador de diseño y fabricación renuncie expresamente a parte de dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

- **Inspección y medidas previas a la terminación del producto**

En caso de que sea necesario un ensayo sobre el producto para el cumplimiento de la Directiva de seguridad que le corresponda, este será realizado por Organismo de Control o laboratorio de reconocido prestigio, y su designación pasará por la aprobación de la propiedad, con la ayuda y consentimiento del proyectista.

Antes de comenzar los trabajos de fabricación, la empresa fabricante deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la fabricación, equipos, aparatos... En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en fábrica y las que aparecen en los planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la normativa vigente, la empresa fabricante deberá notificar las anomalías al técnico competente coordinador del diseño y fabricación para las oportunas rectificaciones.

5.1.2.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL FABRICANTE

- **Definición**

Se entiende por fabricante la parte contratante obligada a ejecutar la fabricación del producto. El fabricante estará obligado a tener un plan de evaluación de riesgos laborales específico, que contemple el proceso de fabricación de este producto, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento

o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho plan será responsabilidad tanto de su ejecución como de su aplicación del fabricante.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de la fabricación del producto, el fabricante se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el encargante ni el proyectista ni el técnico competente coordinador del diseño y fabricación, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El fabricante será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia fábrica como en las zonas pertenecientes a la misma. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de fabricación del producto, cuando a ello hubiera lugar (todo ello en base a la legislación vigente).

La Normativa de obligado cumplimiento para el fabricante queda contemplada en el último apartado de esta parte del Pliego.

- **Personal**

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el fabricante serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- **Conocimiento y modificación del proyecto**

El fabricante deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos bien sea al proyectisa o bien al tecnico competente coordinador del diseño y fabricación. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del técnico competente coordinador del diseño y fabricación, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

- **Responsabilidades**

El fabricante es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la fabricación que subcontrate, siempre con fabricantes legalmente capacitados.

- **Materiales y equipo**

El fabricante aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución del producto en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal, cuanto disponga el técnico competente coordinador de diseño y fabricación en orden a la seguridad y buena marcha de la fabricación del producto.

5.1.2.3 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS EMPRESAS SUMINISTRADORAS O ACOPIO

- **Suministros**

El fabricante principal asumirá las responsabilidades de que las empresas que den acopios de materiales o partes del producto subcontratado a otro fabricante, de que estas partes o materiales cumplan con el proyecto, tanto en plazos, como características funcionales y técnicas, como indirectamente medidas de seguridad y salud, medioambientales o de calidad.

5.1.2.4 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PROPIETARIO

- **Desarrollo técnico**

El encargante podrá exigir al técnico competente coordinador de diseño y fabricación el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

- **Personal**

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el fabricante serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- **Interrupción de la fabricación**

El encargante podrá desistir en cualquier momento de la ejecución del producto de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

- **Actuación en la ejecución del producto**

El encargante se abstendrá de ordenar la ejecución de fabricación del producto o la introducción de modificaciones sin la autorización del técnico competente coordinador de diseño y fabricación, así como a dar al producto un uso distinto para el que fue proyectado, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del mismo por no estar previsto en las condiciones de requisitos expuestos en el Proyecto.

- **Honorarios**

El encargante está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan contratado con el proyectista o el técnico competente coordinador de diseño y fabricación.

5.1.3 CRITERIOS ADMINISTRATIVOS

5.1.3.1 GENERALIDADES

Se exigirá al encargante una fianza del % del presupuesto de ejecución del producto contratado que se fije en el Contrato, que le será devuelto una vez finalizado la totalidad del cobro por la fabricación total.

Toda la fabricación se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base al fabricante, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el técnico competente coordinador de diseño y fabricación. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalando los plazos prudenciales para la buena marcha de la fabricación.

El encargante deberá abonar el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y el técnico competente coordinador de diseño y fabricación, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la fabricación. El precio de contrata es el que comprende el coste total de la fabricación.

5.1.3.2 CRITERIOS DE MEDICIÓN

- **Partidas**

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

- **Partidas no contenidas**

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones.

- **Partidas alzadas**

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

4.1.3.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN

- **Precios contratados**

Se ajustarán a los proporcionados por el fabricante en la oferta.

- **Precios contradictorios**

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones, aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre el técnico competente coordinador de diseño y fabricación y el Propietario, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

- **Indemnizaciones por retraso**

El importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de la fabricación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de fabricación. Este tanto por mil será aprobado entre las partes del encargante, técnico competente coordinador de diseño y fabricación y fabricante.

- **Revisiones de precios**

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre el encargante y el fabricante.

- **Valoración y abono de trabajos**

Según la modalidad elegida para la contratación de la fabricación y salvo que el pliego particular de condiciones económicas se acuerde otra cosa, pudiéndose efectuar dicho abono de la siguiente forma:

Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cantidad previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja ejecutada por el adjudicatario.

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Se abonará la cantidad fijada de antemano, pudiendo variar únicamente el número de unidades de obra.

Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del técnico competente coordinador de diseño y fabricación.

Por lista de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego de condiciones determina.

Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

El criterio elegido será redactado y firmado entre el encargante, técnico competente coordinador de diseño y fabricación y fabricante.

5.1.3.4 CRITERIOS PARA EL ACOPIO DE MATERIALES

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de fabricación que intervengan en la fabricación del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el técnico competente coordinador de diseño y fabricación, por lo que el mismo podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas.

5.1.4 RECEPCIÓN

El técnico competente coordinador de diseño y fabricación comunicará al encargante de la proximidad de su terminación, para acordar la fecha para el acto de recepción.

Si se encuentran los productos fabricados en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico competente coordinador de diseño y fabricación las dará por recibidas y se entregarán al uso del encargante, tras la firma de la correspondiente acta.

5.1.5 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN A CUMPLIR

Se atenderá a la siguiente normativa:

- Ley 7/2007 y reglamentos que la desarrollan
- Ley 31/95 y reglamentos que la desarrollan
- Ordenanzas Municipales
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal
- Normas UNE de aplicación

5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

4.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El sillón-mesa es un producto para una cafetería, diseñado para aportar comodidad ya sea tanto de asiento como de soporte en un espacio concreto, pudiendo así generar el ambiente deseado por el cliente.

Peso del producto	28,4 kg
Dimensiones de producto	106 x 735 x 735 mm
Edad mínima recomendada por el fabricante	No hay edad
Peso máximo recomendado por el fabricante	130 kg
Montaje de piezas	Sí
Idioma principal	Español
Número de piezas	5
Necesidad de baterías	No
Materiales	Aluminio y tablero contrachapado de abedul
Incluye baterías	No
¿Mando a distancia incluido?	No

El producto multifuncional consta de:

- Dos estructuras de metal, aluminio,
- Asiento.
- Respaldo.
- Balda de almacenaje.

Las piezas serán fabricadas por otras empresas externas y la empresa se encargará de su posterior mecanizado y acabado.

5.2.1.1. PROPIEDADES

Aluminio: Es un metal ligero, plateado y no magnético. El aluminio tiene una serie de propiedades deseables, como ser liviano, resistente a la corrosión y ser buen conductor de calor y electricidad. Estas características lo hacen valioso en una amplia gama de aplicaciones. En resumen, el aluminio es un metal versátil y valioso en diversas industrias debido a sus propiedades físicas y químicas únicas, así como a su abundancia en la corteza terrestre.
Algunas de sus propiedades más destacables son:

- Mayor resistencia a la corrosión.
- Buenas propiedades de reciclaje.
- Excelente conductor de calor.
- Baja toxicidad.
- Mayor maleabilidad y ductilidad.
- Una apariencia más atractiva.
- Requieren menor mantenimiento.

5.2.2 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

El aluminio deberá tener unas propiedades según fabricante similares a las siguientes:

Propiedades físicas	
Densidad	2700 kg/m3
Punto de fusión	933, 47 K (660 ºC)
Punto de ebullición	2793 K (2519 º C)
Entalpía de ebullición	273 kJ/ mol
Presión de vapor	2,42 x 10-6 Pa a 577 K

Volumen molar	10,00 x 10-6 m3/mol
Calor específico	897 J/(K*kg)
Conductividad eléctrica	37,7 x 106 S/m
Conductividad térmica	237 W/(K*m)
Mecanización	
Mecanizabilidad	4-5
Soldabilidad	4-5
Torneado	CNC
Secado	Medianamente rápido
Propiedades mecánicas	
Dureza(Vickers)	150
Resistencia a la tracción	175 MPa
Módulo de elasticidad	70 GPa
Resistencia a la compresión	330 MPa
Coeficiente de contracción	0,36%
Resistencia a la tracción	386 MPa

Los tableros de madera contrachapados deberán tener unas propiedades según fabricante similares a las siguientes:

Propiedades físicas	
Densidad aparente al 12% humedad 650 kg/m3	Madera semipesada
Coeficiente de contracción volumétrico 0,38%	Madera estable
Relación de contracciones 1,4 %	Sin tendencia a atejar
Dureza (Chalais - Meudon)	3,1
Mecanización	

Aserrado	Fácil, sin problemas
Secado	Fácil y rápido, sin apenas defectos
Cepillado	Fácil
Clavado y atornillado	Conviene realizar pre-taladros
Encolado	Fácil
Acabado	El barniz agarra sin problema
Propiedades mecánicas	
Resistencia a la flexión estática	151,8 MPa
Módulo de elasticidad	16,7 MPa
Resistencia a la compresión	51,6 MPa

5.2.3 CONDICIONES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL

5.2.3.1. FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS DEL PRODUCTO

Las piezas de aluminio, tras el proceso de fabricación particular de cada pieza deben someterse a un acabado superficial de pintura epoxi con el que se consigue un acabado negro mate y unas propiedades superficiales más resistentes a la abrasión. Las materias primas (perfiles) de aluminio son adquiridas a un proveedor internacional Mdfeshop.

En el proceso de pintado es conveniente conocer la densidad de la pintura, para controlar el producto que estamos utilizando desde el punto de vista de la aplicación. Es una propiedad que se ajusta según el tipo de sistema de aplicación empleado. También es un control del gramaje Hay que controlar esta propiedad durante toda la aplicación, ya que si se desvía del valor inicial (ficha técnica), se obtendrán gramajes diferentes a lo largo del proceso.

Se realizará un control del brillo especular del acabado superficial de estas piezas. El objetivo es fijar el método para medir diferencias de color entre materiales opacos, similar y homogéneamente coloreados e iluminados con luz de día caracterizándolas mediante una serie de parámetros normalizados: L. a. b.

PROCESO 1: EXTRUSIÓN DE PERFILES DE ALUMINIO.

La extrusión se logra haciendo pasar a alta presión el metal precalentado a través de una matriz con una abertura que dará forma a la sección transversal del perfil. Los elementos

básicos de este proceso son el material, el dado o molde, la prensa y los parámetros de extrusión.

La extrusión directa es el método más común para fabricar perfiles de aluminio. Se precalientan el tocho y la matriz a temperaturas que rondan los 500 °C. El aluminio conserva la misma apariencia cuando está frío o caliente. Se corta el tocho y se le aplica nitruro de boro, para evitar que se pegue a la cabeza de extrusión de la prensa y a la matriz perfiladora. Se introduce el tocho a la prensa y se le aplica presión para hacer fluir el metal a través de la matriz a una velocidad de entre 5 m/s y 80 m/s dependiendo la complejidad del diseño, en este caso es simple ya que es un diseño rectangular.

El resultado es un perfil de aluminio caliente que se extrae jalándolo para posarlo sobre una mesa de enfriamiento. Controlar la rapidez del enfriamiento y vigilar la temperatura a cada paso es crucial para lograr la calidad deseada de los perfiles de aluminio. Se enfrían con aspersores de agua y/o con ventiladores.

Posteriormente, se le deben de realizar un acabado ya que tan pronto como se expone a la atmósfera el aluminio forma naturalmente una capa de óxido protectora. Por lo tanto, los perfiles de aluminio pueden someterse a un amplio rango de terminados para mejorar esta protección. Entre estos podemos mencionar:

- Mecanizados
- Tratamientos previos al terminado de las superficies
- Terminados químicos
- Anodizado
- Pinturas, lacados y efecto

PROCESO 2: FABRICACIÓN DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

La fabricación de madera contrachapada consiste en hojear los troncos de los árboles mediante grandes máquinas, a fin de obtener unas finas planchas de madera llamadas “láminas”. Estas láminas se adhieren unas sobre otras, de modo que las fibras de una lámina quedan perpendiculares a las fibras de la otra. De esta forma se obtiene un gran material, perfectamente uniforme y rigurosamente calibrado.
Las capas de madera se encolan en números impares. La capa circundante forma el núcleo del contrachapado, los procesos de unión actuales y el descubrimiento de nuevas colas permiten una asociación ideal de maderas.

Los tableros de contrachapado se utilizan para una variedad de aplicaciones, incluyendo la construcción, el mobiliario y la decoración. Debido a su fuerza, durabilidad y resistencia al agua. Además, gracias a su fabricación en capas, el contrachapado es menos propenso a la deformación y el agrietamiento, lo que lo convierte en una opción ideal para proyectos que requieren una mayor estabilidad y consistencia.

En este caso la madera utilizada para la producción del contrachapado resultó ser abedul.

PROCESO 2: CORTE Y TALADRADO DE PIEZAS

La empresa se encarga de cortar los tubos con una sierra circular de corte y de hacer los agujeros mediante un taladro eléctrico.

Comparación de resultados reales con la norma, junto con retroalimentación, para sentar las bases de acciones correctivas: El gerente y coordinador de producción deben evaluar si los resultados reales cumplen con las metas y normas: de no ser así deberá emprenderse una acción correctiva Este proceso se lleva a cabo con una prensa troqueladora.

PROCESO 5: SOLDADURA MIG

La soldadura MIG, es un proceso de soldadura utilizado en condiciones duras de servicio junto con el MMA y el TIG. El electrodo utilizado es una varilla de metal, sin fundente. El fundente es reemplazado por una corriente de gas inerte, que envuelve el arco formado entre el electrodo de alambre consumible y la pieza. El alambre se extrae de un rollo conforme es consumido. La ventaja real sobre la soldadura con llama es la ausencia de fundente o escoria, obteniéndose una soldadura limpia, que puede ser automatizada. Sin embargo, existe una limitación: dado que el proceso necesita gas, es más caro y menos portátil. No obstante, se considera al proceso MIG como el más versátil de todos los procesos de soldadura por arco, permitiendo soldar la mayoría de los metales no férricos y las aleaciones férricas en una amplia gama de grosores, y en todas las posiciones de soldadura.

Si desea soldaduras de alta calidad en aluminio, magnesio, titanio, acero inoxidable o de acero suave, la soldadura MIG es el mejor proceso de soldadura a elegir. Es idóneo para soldaduras de cordón, aunque si se adapta (soldadura por puntos MIG) y se presta bien a las uniones por solape. La distorsión térmica se reduce al mínimo mediante el diseño simétrico en las líneas de soldadura, y el equilibrio de las soldaduras en la estructura. Las líneas de soldadura más correctas son rectas o tienen contornos simples, y las uniones están diseñados para permitir el acceso de la pistola de soldadura, ya que es importante que la boquilla esté cerca de la pieza, de manera que el metal fundido esté bien protegido por el gas.

La mayoría de los metales y aleaciones excepto el Zinc pueden usarse empleando soldadura MIG. Para cada uno de ellos se necesita el material de aporte adecuado. El gas de protección suele ser argón, helio, dióxido de carbono, o una mezcla de estos, para adaptarse a los materiales a unir. El proceso permite obtener cordones de soldadura uniformes que no requieren desescalamiento. Esto hace el proceso apto para su mecanización mediante robots industriales de soldadura. El proceso MIG permite adaptarse a la mayoría de las geometrías de unión, pudiéndose realizar en casi todas las posiciones. Sin embargo, es más eficiente para posiciones planas y horizontales.

La soldadura MIG, se utiliza industrialmente tanto en versiones manuales como automáticas, en particular en construcción naval, ingeniería estructural, plantas de proceso e ingeniería eléctrica, equipamiento doméstico e industria del automóvil. Es indispensable para soldar metales difíciles, no-férricos, tales como el aluminio, magnesio y titanio.

El coste del equipo es moderado y bajo el de las herramientas. La soldadura MIG es más cara que la soldadura convencional por el gasto del gas inerte, pero es más rápida y requiere menor mano de obra.

El peligro para la salud dependerá de la composición de los electrodos, ya que producirán humo durante el proceso de soldadura. La radiación producida durante el proceso puede ser perjudicial para los ojos, por lo que se exige el uso de gafas de seguridad

5.2.4. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

5.2.4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

- **Normativa aplicada para la elaboración del proyecto:**

UNE 157001:2014 - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

UNE 66916:2003 - Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.

- **Normativa aplicada para la elaboración de planos:**

UNE 1039:1994 - Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

UNE 1027:1995 - Dibujos técnicos. Plegado de planos.

UNE-EN ISO 128-20:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte 20: Convenciones generales para las líneas. (ISO 128- 20:1996)

UNE-EN ISO 128-21:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte
21: Preparación de líneas mediante sistemas de DAO (diseño asistido por ordenador)

UNE 1032:1982 - Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

- **Normativa aplicada para los materiales:**

Tablero contrachapado de abedul:

UNE-EN 789:2006 Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

UNE-EN 789:2006 Estructura de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

UNE 11019-6: 1990 Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera.
Resistencia superficial al daño mecánico.

UNE-EN 314-1:1994. Tableros contrachapados. Calidad de encolado. Parte 1: métodos de ensayo.

UNE-EN 314-2:1994. Tableros contrachapados. Calidad de encolado. Parte 2: especificaciones.

UNE-ENV 635-4: 1996. Tableros contrachapados. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 4: guía para la selección del tablero según el acabado.

UNE-EN 635-5: 1999. Tableros contrachapados. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 5: métodos de medición y expresión de características y defectos.

Aluminio:

UNE 1706:2020+A1:2022. Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas.

UNE 755-1:2016. Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro.

- **Normativa aplicada al tipo de mobiliario en cuestión.**

Mesa.

UNE-EN 12521:2016 Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

UNE-EN 14074:2005 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y mobiliario de archivo. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y durabilidad de las partes móviles.

UNE-EN 1730:2013 Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad

UNE-EN 527-1:2011 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones. Estado: Vigente

UNE 11014:1989 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.

UNE 11015:1989 Mesas. Método de ensayo para determinar la estabilidad.

UNE 11022-1: 1992. Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 1: materiales y acabado superficial.

UNE 11022-2: 1992. Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.

Silla:

UNE 12520:2016. Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.

UNE 1022:2019.Mobiliario. Asientos. Determinación de la estabilidad.

UNE 11020-1:1992. Sillas, sillones y taburetes para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: Materiales y acabado superficial.

- **Fin de vida:**

UNE-EN ISO 14044:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

UNE-EN 312:2010: Tablero de partículas. Especificaciones.

UNE-EN-ISO 14040:2006: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.

UNE-EN-ISO 14044:2006/A1:2018: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

UNE-EN ISO 14006:2011: Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño.

REAL DECRETO 1383/2002: Gestión de vehículos al final de su vida útil.

5.2.4.2. PROGRAMAS DE CÁLCULO

Los programas de cálculo utilizados para la realización del proyecto son los siguientes:

- SolidWorks 2022.
- CYPE Arquimedes.
- Microsoft Word - Microsoft Excel

5.2.5. PRUEBAS Y ENSAYOS

Se realizarán dos simulaciones de carga estática:

Según la norma UNE-EN 12520 (“Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.”***),*** los asientos deben someterse a los ensayos de resistencia y durabilidad. Se aplica una carga puntual en el punto indicado y colocando topes en las zonas de las patas seleccionadas para estudiar la estabilidad de la silla y si esta volcaría.

Para la mesa, se establecerá un estudio de estabilidad a través de la normativa UNE EN-11015 (“Mesas métodos de ensayos para determinar la estabilidad”), se sitúa la mesa sobre el suelo y con la sujeciones fijas con topes situados en las patas de uno de

los lados mayores. Este tipo de método de ensayo se determina con cálculos de estabilidad bajo fuerza vertical y horizontal.

5.2.6. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO

Plan de mantenimiento:

- No sumergir el producto en agua u otros líquidos - No exceder el peso establecido de la silla.
- No sentarse en los apoyabrazos.
- Utilizar productos adecuados para la limpieza.
- Colocar la silla en una superficie plana y firme, sin desniveles u obstáculos.

MÁLAGA, Septiembre de 2023



María del Carmen Villegas Espinosa

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

6. MEDICIONES

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

6. MEDICIONES

En este apartado se procederá a mostrar la medición y presupuesto respecto a la luminaria diseñada, dividiendo ambos en los apartados o capítulos:

- Asiento.
- Respaldo.
- Balda de almacenaje.
- Estructura de metal
- Estructura de metal simétrica.
- Montaje.

Para obtener un documento mucho más ordenado y seccionado por partes para aumentar la facilidad de compresión.

6.1 OBJETIVO

El objetivo de este apartado es determinar cuál será la medición de este proyecto con sus capítulos y partidas correspondientes a cada uno de los apartados nombrados anteriormente. Además de detallar los cuadro de mano de obra, material, maquinaria, precios unitarios y resumen relacionados con el presupuesto, por su puesto teniendo que cuenta tanto costes directos como costes indirectos

6.2 ALCANCE

Para alcanzar esos objetivos se ha hecho uso de la herramienta Arquímedes.

6.3 MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Asiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
	U	**Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 610x604x21 actuando como asiento del producto. Procesos de fabricación de corte, limado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.**	
		Total u .....: 1,000	

Presupuesto parcial nº 2 Respaldo

Nº	Ud	Descripción	Medición

U **Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 73,5x73,5x3 cm actuando con la multifuncionalidad de según su posición será tablero de mesa o respaldo del producto. Procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.**

Total u .....: 1,000

Presupuesto parcial nº 3 Balda almacenaje

Nº	Ud	Balda de almacenamiento	Medición

U **Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 57x57,5x1,8 cm actuando como almacenamiento de pertenencias del usuario. Procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.**

Total u .....: 1,000

Presupuesto parcial nº 4 Estructura metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición

U **Soporte de perfiles en aluminio formado por perfiles rectangulares huecos de dimensiones 50x30x2,6 cm, conformando una estructura de 73,7x73,7x5 cm. Realizado mediante extrusión, procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante soldadura; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.**

Total u .....: 2,000

Presupuesto parcial nº 5 Tornillería DIN 912

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 U **Tornillo cilíndrico M6 x 40 mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 912 / ISO 4762, hexágono interior, rosca completa.**

Total u .....: 10,000

5.2 U **7090. Arandela para tornillos M6, 6,4 x 12,0 x 1,6, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 125 / ISO 7089 &**

Total u .....: 10,000

5.3 U cabeza avellanada, rosca completa. Tornillo cilíndrico M6 x 60 mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 966 / ISO 4762, tornillo de estrella,

Total u .....: 4,000

Presupuesto parcial nº 6 Cojines

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1 H Cojín de forma rectángular relleno de espuma de poliéster revestido de tela cerdalón tejano de color verde hoja con dimensiones 61x54,9x5 cm. Destinado para el asiento. Medida la unidad terminada.

Total u .....: 1,000

6.2 U Partida alzada de cajas de cartón para embalaje del producto con material PS espuma expandida contra golpes durante el transporte, cumpliendo planos; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad determinada. Medida la unidad determinada.

Total u .....: 1,000

Presupuesto parcial nº 7 Montaje

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1 H Montaje y ensamblado de piezas para producto por medios manuales, haciendo uso de soldadura y de tornillería, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.

Total u .....: 1,000

7.2 U Partida alzada de cajas de cartón para embalaje del producto con material PS espuma expandida contra golpes durante el transporte, cumpliendo planos; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad determinada.

Total u .....: 1,000

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS

PROYECTOS DE INGENIERÍA

7. PRESUPUESTO

PROYECTO DE DISEÑO DE MOBILIARIO DE CAFETERÍA, INCLUYENDO EL DISEÑO DE LA CAFETERÍA.

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Autor: María del Carmen Villegas Espinosa.

Tutor: Francisco Velasco Rodriguez.

MÁLAGA, Septiembre de 2023

ÍNDICE

7.PRESUPUESTO..... 197

7.1 . CUADRO DE MANO DE OBRA 197
7.2. CUADRO DE MAQUINARIA 197
7.3. CUADRO DE MATERIALES 197
7.4. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS 197
7.5. PRESUPUESTO 203
7.6. RESUMEN 205

7.PRESUPUESTO

7.1 . CUADRO DE MANO DE OBRA

Cuadro de mano de obra

Página 1

Núm.	Código	Denominacióndelamano de obra	Precio	Horas		Total
1	TO00900	OF. 1ª MONTADOR	19,230	0,100h		1,92
2	TO01500	OF. 1ª CARPINTERÍA	19,230	0,900h		17,30
3	TO01600	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,230	0,150h		2,88
4	TO02100	OFICIAL 1ª	19,230	0,700h		13,47

Total mano de obra: 35,57

7.2. CUADRO DE MAQUINARIA

Cuadro de maquinaria

Página 1

Núm.	Código	Denominacióndelamaquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	MW00400	Maquina de soldadura	3,320	0,250h	0,83
2	ML00115	LIJADORA MECÁNICA, MANUAL	2,320	0,450h	1,04
3	MW00200	TALADRO, MANUAL	2,320	0,200h	0,46
4	MS00100	SIERRA MECÁNICA	1,640	0,250h	0,41

Total maquinaria: 2,74

7.3. CUADRO DE MATERIALES

Página 1

Núm.	Código	Denominacióndel material	Precio	Cantidad	Total
1	KM05150	Madera de pino sin tratar	765,000	0,003m3	2,30
2	NA00186	Contrachapado de abedul	7,470	17,700kg	132,22
3	PB00300	BARNÍZ SINTETICO	5,880	0,225kg	1,32
4	XI02600	PINTURA METALIZADA ANTIRREFLECTACTE	5,000	0,075kg	0,38
5	AL00100	Aluminio, pureza comercial, 1050A, H19.	1,630	131,880kg	214,964
6	WW00400	PEQUEÑO MATERIAL	0,300	0,105u	0,03

Tota materiales: 351,21

7.4. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de precios unitarios

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 SILLÓN-MESA				
	1.1 ASIENTO				
1.1.1	u Tablero contrachapado de abedul				
	(Materiales)				
	Contrachapado de abedul	5,250 kg	7,470	39,22	
	3% Costes indirectos			1,18	
					40,40
1.1.2	m3 Corte de piezas para producto por medios no manuales, incluyendo la madera cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	0,500 h	19,230	9,62	
	(Maquinaria)				
	SIERRA MECÁNICA	0,500 h	1,640	0,82	
	(Materiales)				
	MADERA DE PINO	0,010 m3	765,000	7,65	
	3% Costes indirectos			0,54	
					18,63
1.1.3	h Lijado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	LIJADORA MECÁNICA, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
1.1.4	h Taladrado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	TALADRO, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
1.1.5	h Pintado de piezas de madera para producto por medios manuales, cumpliendo incluso planos, comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Materiales)				
	BARNÍZ SINTETICO	0,500 kg	5,880	2,94	
	3% Costes indirectos			0,67	

	1.2 RESPALDO		22,84

Proyecto de diseño de mobiliario de cafetería, Presupuesto incluyendo el diseño de la cafetería.

Cuadro de precios unitarios

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
1.2.1	u TABLERO CONTRACHAPADO PARA MEDIDAS RESPALDO				
	(Materiales)				
	Contrachapado de abedul	9,370 kg	7,470	69,99	
	3% Costes indirectos			2,10	
					72,09
1.2.2	h Pintado de piezas de madera para producto por medios manuales, cumpliendo p incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido segú mas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Materiales)				
	BARNÍZ SINTETICO	0,500 kg	5,880	2,94	
	3% Costes indirectos			0,67	
					22,84
1.2.3	h Taladrado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según nor nas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	TALADRO, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
1.2.4	m3 Corte de piezas para producto por medios no manuales, incluyendo la madera e pino, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; co según nstruido normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	0,500 h	19,230	9,62	
	(Maquinaria)				
	SIERRA MECÁNICA	0,500 h	1,640	0,82	
	(Materiales)				
	MADERA DE PINO	0,010 m3	765,000	7,65	
	3% Costes indirectos			0,54	
					18,63

1.2.5	h Lijado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	LIJADORA MECÁNICA, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
	1.3 BALDA ALMACENAJE				
1.3.1	u Tablero contrachapado para la balda				
	(Materiales)				
	Contrachapado de abedul	3,080 kg	7,470	23,01	
	3% Costes indirectos			0,69	
					23,70

Cuadro de precios unitarios

Nº	Designación			Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
1.3.2	m3 Corte de piezas para producto por medios no manuales, incluyendo la madera c cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; cc normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)		nstruido		
	OFICIAL 1ª	0,500 h	19,230	9,62	
	(Maquinaria)				
	SIERRA MECÁNICA	0,500 h	1,640	0,82	
	(Materiales)				
	MADERA DE PINO	0,010 m3	765,000	7,65	
	3% Costes indirectos			0,54	
					18,63
1.3.3	h Lijado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según nor nas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	LIJADORA MECÁNICA, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
1.3.4	h Taladrado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según nor nas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	1,000 h	19,230	19,23	
	(Maquinaria)				
	TALADRO, MANUAL	1,000 h	2,320	2,32	
	3% Costes indirectos			0,65	
					22,20
1.3.5	h Pintado de piezas de madera para producto por medios ma planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; onstruido según normas y proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CARPINTERÍA	1,000 h	19,230	19,23	
	(Materiales)				
	BARNÍZ SINTETICO	0,500 kg	5,880	2,94	
	3% Costes indirectos			0,67	

					22,84
	1.4 ESTRUCTURA METÁLICA				
1.4.1	u Perfil de aluminio rectangular				
	(Materiales)				
	Aluminio, pureza comercial, 1050A, H19.	65,940 kg	1,630	107,48	
	3% Costes indirectos			3,22	
					110,70
1.4.2	h Corte de piezas para producto por medios no manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según nor las y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				
	(Mano de obra)				
	OFICIAL 1ª	1,000 h	19,230		
				19,23	
	(Maquinaria)				
	SIERRA MECÁNICA	1,000 h	1,640	1,64	
	3% Costes indirectos			0,63	
					21,50

María del Carmen Villegas Espinosa

Cuadro de precios unitarios

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.3	h Taladrado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, i comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.		
	(Mano de obra) las y		
	OFICIAL 1ª 1,000 h 19,230	19,23	
	(Maquinaria)		
	TALADRO, MANUAL 1,000 h 2,320	2,32	
	3% Costes indirectos	0,65	
			22,20
1.4.4	h Soldadura de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según nor las y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.		
	(Mano de obra)		
	OFICIAL 1ª 1,000 h 19,230	19,23	
	(Maquinaria)		
	Maquina de soldadura 1,000 h 3,320	3,32	
	(Materiales)		
	PEQUEÑO MATERIAL 0,300 u 0,300	0,09	

	3% Costes indirectos			0,68	
1.4.5	h Pintado de piezas metalicas para producto por medios manuales, cumpliendo incluso planos, comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				23,32
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	1,000 h	19,230		
				19,23	
	(Materiales)				
	PINTURA METALIZADA ANTIRREFLECTACTE	0,500 kg	5,000	2,50	
	3% Costes indirectos			0,65	
1.5.1	**1.5 MONTAJE** h Montaje y ensamblado de piezas para producto por medios manuales, cumpliendo incluso planos, comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.				22,38
	(Mano de obra)				
	OF. 1ª MONTADOR	1,000 h	19,230		
				19,23	
	(Materiales)				
	PEQUEÑO MATERIAL	0,300 u	0,300	0,09	
	3% Costes indirectos			0,58	
					19,90

7.5. Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 Asiento

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	u	Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 610x604x21 actuando como asiento del producto. Procesos de fabricación de corte, limado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.	1,000	50,13	50,13 en

Total presupuesto parcial nº 1 Asiento: 50,13

Presupuesto parcial nº 2 Respaldo

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	u	Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 73,5x73,5x3 cm actuando con la multifuncionalidad de según su posición será tablero de mesa o respaldo del producto. Procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones en planos y Medida la unidad ejecutada.	1,000	81,82	81,82 resto de documentos.

Total presupuesto parcial nº 2 Respaldo: 81,82

Presupuesto parcial nº 3 Balda almacenaje

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	u	Tablero de madera contrachapada de abedul, calidad B/BB con dimensiones totales de 57x57,5x1,8 cm actuando como almacenamiento de pertenencias del usuario. Procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante tornillería y ensamblaje de caja y espiga; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos. Medida la unidad ejecutada.	1,000	33,43	33,43

Total presupuesto parcial nº 3 Balda Almacenaje: 33,43

Presupuesto parcial nº 4 Estructura metálica

Núm.	U	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	u	Soporte de perfiles en aluminio formado por perfiles rectangulares huecos de dimensiones 50x30x2,6 cm, conformando una estructura de 73,7x73,7x5 cm. Realizado mediante extrusión, procesos de fabricación de corte, lijado y taladrado; acoplamiento y montaje mediante soldadura; cumpliendo con las prescripciones en planos y resto de documentos.. Medida la unidad ejecutada.	2,000	123,15	246,3

Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras metálicas: 246,3

Presupuesto parcial nº 5 Tornillería

Núm.	U	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	u	Tornillo cilíndrico M6 x 40 mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 912 / ISO 4762, hexágono interior, rosca completa. Medida la unidad ejecutada.	10,000	0,625	6,25
5.2	u	Arandela para tornillos M6, 6,4 x 12,0 x 1,6, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 125 / ISO 7089 & 7090. Medida la unidad ejecutada.	10,000	0,315	3,15
5.3	u	Tornillo cilíndrico M6 x 60 mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 966 / ISO 4762, tornillo de estrella, cabeza avellanada, rosca completa. Medida a la unidad ejecutada.	4,000	0,98	3,92

Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras metálicas: 13,32

Presupuesto parcial nº 6 Cojines

Núm.	U	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)

6.1 u Cojin de forma rectángular relleno de espuma de poliéster revestido de tela cerdalón tejano de color verde hoja con dimensiones 61x54,9x5 cm. Destinado 1,000 50,60 50,60 para el asiento. Medida la unidad ejecutada.

6.2 u Cojin de forma rectángular relleno de espuma de poliéster revestido de tela cerdalón tejano de color verde hoja con dimensiones 61x54,9x5 cm. Destinado 1,000 43,36 43,36 para el respaldo.Medida la unidad ejecutada.

Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras metálicas: 93,96

Presupuesto parcial nº 7 Montaje

Núm. Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1 u	Montaje y ensamblado de piezas para producto por medios manuales, haciendo uso de soldadura y de tornillería, cumpliendo planos, incluso comprobación de terminaciones y funcionamiento; construido según normas y especificaciones de proyecto. Medida la unidad terminada.	0,1	19,90	1,99
7.2 u	Partida alzada de cajas de cartón para embalaje del producto con material PS espuma expandida contra golpes durante el transporte, cumpliendo planos; construido según normas y especificaciones de proyecto.. Medida la unidad terminada.	1,000	16,00	16,00

Total presupuesto parcial nº 4 Componentes eléctricos: 17,99

7.6. Resumen

Proyecto: Fabricación de un Sillón-mesa.

Capítulo	Importe
1 Asiento.	**50,13**
2 Respaldo .	**81,82**
3 Balda almacenaje .	**33,43**
4 Estructura metálica .	**246,30**
5 Tornillería .	**13,32**
6. Cojines .	**93,96**
7 Montaje .	**17,99**
Presupuesto de ejecución material	**536,95**
7% de gastos generales	37,58
20% de beneficio industrial	107,39
Presupuesto de ejecución por contrata	**680,97**
20% IVA	18,63
Presupuesto total	**699,6**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA.

MÁLAGA, Septiembre de 2023 **María del Carmen Villegas Espinosa**

