



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI

Trabajo Final del

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

realizado por: Inmaculada Olmeda Villalba

tutorizado por: José Miguel Abarca Fernández

curso académico: 2020 / 2021

DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI

El objetivo principal del proyecto es el estudio, diseño y desarrollo de un sistema de descanso para niños que compartan dormitorio, adaptando las características del producto a las directrices de la pedagogía Montessori.

La litera se diseña para fomentar el desarrollo y el crecimiento del niño, dándole la libertad de acceder y manipular tan a menudo como desee, creando un entorno adaptado a su edad y su tamaño. De esta forma se da al niño autonomía en todos los sentidos: intelectual, moral (a través de la reciprocidad y el respeto mutuo), social (al trabajar con sus compañeros/hermanos y padres) y emocional (gracias a la seguridad que le brindan los límites, la educación de la voluntad y la autosuficiencia).

El sistema crece con el niño y es adaptable a sus necesidades.

“No se puede ser libre, si no se es independiente”

(Montessori M. , Educar para un Nuevo Mundo, 2017)

MONTESSORI BUNK BED DESIGN

The objective of the project is study, design and development of sleep system for children who share bedroom, adapting product characteristics to guidelines of Montessori pedagogy.

The bunk bed is designed to promote development and growth of the child, giving him the freedom to access and manipulate as often as he wishes, creating an environment adapted to his age and size. In this way, we are given autonomy to child in all senses: intellectual, moral (through reciprocity and mutual respect), social (when child works with his fellow / brother and parents) and emotional (thanks to the security that limits provide him and self-reliance education).

The system grows with the child and is adaptable to his needs.

“You cannot be free, if you are not independent”

(Montessori M. , Educar para un Nuevo Mundo, 2017)

ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1.1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.2.	PEDAGOGÍA MONTESSORI.....	7
	MARIA MONTESSORI	7
	LA EDUCACIÓN MONTESSORI.....	9
	EL MÉTODO MONTESSORI.....	11
	PLANTEAMIENTOS PEDAGOGICOS	12
	EL CURRÍCULO MONTESSORI.....	14
	ESPACIOS MONTESSORI.....	17
	DORMITORIOS MONTESSORI.....	19
1.3.	ESTUDIOS PREVIOS	21
1.3.1.	PERFIL DEL USUARIO.....	21
1.3.2.	ESTUDIO ERGONÓMICO	23
1.3.3.	ESTUDIO DE MERCADO.....	27
2.	PLIEGO DE CONDICIONES	32
2.1.	NORMATIVA APLICABLE.....	32
2.2.	MATERIALES	38
2.3.	ACABADOS.....	49
3.	CONCLUSIONES	53
4.	DESARROLLO DEL CONCEPTO.....	61
4.1.	MOODBOARDS	61
4.2.	BRAINSTORMING	66
4.3.	MAPA CONCEPTUAL	68
4.4.	MATRIZ COMPARATIVA	69
4.5.	BRIEFING.....	73
5.	DISEÑO DEL PRODUCTO	75
5.1.	PRIMEROS BOCETOS.....	75
5.2.	PROPUESTAS.....	80
5.2.1.	PROPUESTA 1.....	80
5.2.2.	PROPUESTA 2.....	82
5.2.3.	PROPUESTA 3.....	84
5.2.4.	PROPUESTA 4.....	86
5.3.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	88
5.4.	DISEÑO FINAL	91
5.4.1.	MODELADO 3D	91
5.4.2.	OPCIONES / VARIANTES.....	94
6.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	104
6.1.	VISTAS EXPLOSIONADAS Y LISTAS DE COMPONENTES	104
6.2.	PLANIMETRÍA TÉCNICA Y DIBUJO DE DETALLE	107
7.	PRESUPUESTO	135
7.1.	COSTES DIRECTOS.....	136
7.1.1.	MATERIALES.....	136

ÍNDICE

7.1.2.	PROCESOS Y MANO DE OBRA	144
7.1.3.	EMBALAJE	145
7.2.	COSTES INDIRECTOS	146
7.2.1.	GASTOS GENERALES	146
7.2.2.	BENEFICIO INDUSTRIAL.....	146
7.3.	PRECIO TOTAL.....	147
	BIBLIOGRAFÍA	148
	ILUSTRACIONES	150
	TABLAS.....	153
	ANEXO 1. MATERIALES: CARACTERÍSTICAS DE OTRAS MADERAS.....	154
	ANEXO 2. FICHA TÉCNICA CONTRACHAPADO DE ABEDUL (Gabarró, 2021)	165
	ANEXO 3. FICHA TÉCNICA TABLERO SUPERPAN (Finsa, 2021)	166
	ANEXO 3. SISTEMAS DE UNIÓN (Emuca, Catálogo Técnico de Montaje, 2021).....	168
	ANEXO 4. SISTEMA DE ILUMINACIÓN (Emuca, Catálogo Técnico de Iluminación, 2021)	174



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.2. PEDAGOGÍA MONTESSORI

1.3. ESTUDIOS PREVIOS

1.3.1. PERFIL DEL USUARIO

1.3.2. ESTUDIO ERGONÓMICO

1.3.3. ESTUDIO DE MERCADO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad, el incremento del precio del suelo urbano ha hecho que las viviendas de nueva construcción sean cada vez más reducidas, sobre todo en las grandes ciudades. La falta de espacio en las viviendas familiares es un problema a la hora de distribuir de manera eficaz el espacio destinado a cada ámbito, de modo que en muchas ocasiones las habitaciones infantiles, cada vez con un tamaño menor, han de servir a la vez como dormitorio, zona de juegos y muchas veces, como lugar de estudio.

Por todo esto se ha detectado un aumento de la necesidad de liberar espacio en las zonas de descanso para otras actividades necesarias en el desarrollo personal de los niños, como puedan ser el juego o el estudio.

Al igual que suceden cambios constantes en la configuración de los espacios del hogar, según las diferentes necesidades, nuevos modelos educativos y nuevos estilos de vida están cada vez más normalizados entre las familias más jóvenes. El método Montessori, Waldorf, Reggio Emilia, Pikler, Aucouturier, Doman... son alguno de ellos.

La mayoría de estos métodos comparten como objetivo el mantener motivado al niño, desarrollar conocimiento en aquello que le suscita interés y desarrollar un espíritu crítico en él. Las diferencias entre ellos están en la manera de alcanzar dicho objetivo.

La necesidad en el ahorro de espacio queda cubierta con sistemas de camas elevadas o literas en el caso de dormitorios compartidos, en los que los hermanos mayores conviven con los pequeños, ayudándolos, mientras que los pequeños se sirven de ellos imitándolos. Esta es otra de las premisas de la metodología Montessori.

Además, el dormitorio infantil es una de las estancias del hogar que más modificaciones sufre con el paso de los años, ya que los pequeños usuarios que en ellos habitan, cambian constantemente de tamaño, rutinas, horarios y actividades. La posibilidad de transformación del producto para adaptarse a las nuevas necesidades del niño con el paso del tiempo sería un valor añadido al diseño.

Con este proyecto se pretende diseñar un producto que cubra la necesidad de la optimización de espacio bajo las especificaciones pedagógicas que estos métodos establecen, en concreto el método Montessori, ya que es el que mejor responde a las expectativas actuales que los padres tenemos para nuestros hijos: formar individuos que desarrollen desde bien pequeños autonomía, capacidad crítica, concentración y capacidad de resolución de problemas de forma creativa.

“La primera tarea es agitar la vida, pero dejarla libre para que se desarrolle”

(Montessori M. , 2021)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2. PEDAGOGÍA MONTESSORI

Hace ya más de cien años que Maria Montessori (1870-1952) abrió sus primeras Casas de los Niños (1907), y que publicó en italiano (1909) su obra *El Método de la Pedagogía Científica*, que es la que mejor recoge sus teorías sobre educación y el origen y descripción de su método, aplicado a la educación de la infancia en las «Case dei Bambini» (Casa de los Niños). Fue traducida al castellano por Juan Palau Vera en 1915.

“Cualquier ayuda innecesaria es un obstáculo para el desarrollo”

(Montessori M. , La Educación de las Potencialidades Humanas, 2021)



Ilustración 1: María Montessori (1870-1952). Fuente: Womanessentia

MARIA MONTESSORI

Maria Montessori (1870 –1952) educadora y humanista feminista, nació en Chiaravalle, provincia de Ancona, Italia. Fue criada bajo las concepciones católicas dentro de una familia de la burguesía. Se doctoró en Medicina. Debemos mencionar que para ese momento la mujer no tenía acceso a la educación de la misma manera que lo tenían los hombres. Montessori tuvo la oportunidad de educarse gracias al apoyo familiar.

Desde temprana edad demostró su gran inteligencia y por ello obtuvo grandes conocimientos en diversas áreas del conocimiento (biología, filosofía, antropología, psicología, entre otros). Como

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

educadora fue defensora de los ejercicios didácticos en el ámbito escolar para que **los niños se relacionen con el entorno de manera libre y adquieran conocimientos y experiencias previas**, ello resulta fundamental en su formación.¹ Fue parte de la Clínica Psiquiátrica Universitaria de Roma.

Fue invitada a varios congresos internacionales para mujeres (Berlín, 1896 y Londres, 1900 respectivamente). Habló temas relacionados como la situación de las mujeres y la educación, planteó un debate sobre las deficiencias mentales, el abandono infantil y la delincuencia en los niños. Descubrió que, aunque las potencialidades de estos menores eran reducidas pueden ser desarrolladas. El interés por los niños estuvo presente durante toda su vida.

Sus influencias más fuertes llegaron de la mano de Jean Itard (padre de la nueva pedagogía) y Eduardo Séguin (formuló varias estrategias didácticas para aportar al desarrollo de sus facultades). Posteriormente, realizó una lectura detallada del pedagogo suizo Johann Heinrich Pestalozzi, que hacía énfasis en la preparación del maestro, que primero debe lograr un cambio en su persona y debe tener amor a su trabajo. También debe haber amor entre el niño y el maestro.

La propuesta educativa de Montessori advierte que la educación es un triángulo y que en cada ángulo se ubica: Ambiente - Amor - Relación Niño-Ambiente²

Gracias a la teoría de pedagogía infantil la experiencia de los niños fue cada vez diferente; **se le despojaron de reglas arbitrarias y de datos innecesarios para el momento, y se promovió el desarrollo del espíritu libre**. De este modo, la escuela se convertía al mismo tiempo en un centro de investigación. Su experiencia llegó hasta Estados Unidos, luego de que Alexander Graham Bell la invitara para abrir la primera casa de los niños en ese país. Luego se creó la American Montessori Association encabezada por la hija del presidente Woodrow Wilson. Aunque, luego, William Heard Kilpatrick dio duras críticas que terminaron en el fin del proyecto.

El mismo año publicó: *La Autoeducación en la Escuela Primaria*. Debemos mencionar que Benito Mussolini fue uno de los políticos que más apoyó la creación de escuelas y centros de entrenamiento al estilo de Montessori. Pero, luego tuvo un desacuerdo con la educadora quien aseguró que este pretendía usarlo para fines políticos de adoctrinamiento. Ante esto arremete contra dichos centros y Montessori se traslada a Barcelona.

En 1939 visitó India y adelantó varios trabajos importantes con los niños. Por su impacto a nivel mundial fue propuesta en tres ocasiones para ganar el Premio Nobel de Paz. Sus últimos años de vida los pasó en los Países Bajos, allí está la Association Montessori International. María Montessori murió el 6 de mayo de 1952. Su método tomó mayor relevancia en la década 30 y 40 del siglo XX. Actualmente, existen instituciones educativas que llevan su nombre.³

¹ (Montessori M., *La Mente Absorbente del Niño*, 1998)

² (Montessori M., *Ideas Generales sobre mi Método. Manual práctico.*, 2018)

³ (Díaz, 2019)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

LA EDUCACIÓN MONTESSORI

La Dra. María Montessori (1870-1952) observó que el niño posee dentro de sí el patrón para su propio desarrollo (bio-psico-social). El niño se desarrolla plenamente, cuando se permite que este patrón interno dirija su propio crecimiento. Construye así su personalidad y su propio conocimiento del mundo, a partir de ese potencial interior.

"El niño es el padre del hombre", decía la Dra Montessori, ya que es el niño quien se crea a sí mismo revelando la persona en la que puede transformarse. Esa transformación es su principal tarea, una tarea intensa e incesante que lleva a cabo naturalmente y con una inmensa alegría. María Montessori sostuvo que la alegría del niño debe ser tomada como un indicador de los aciertos del sistema educativo.

A través de la observación sistemática y la investigación científica en distintos entornos culturales, la Dra. Montessori desarrolló un método pedagógico integral que asiste al niño en esta tarea fundamental. Es un programa amplio e integrado que cubre todas las áreas temáticas (matemáticas, lengua, ciencias, historia, literatura, arte, música) desde los 0 hasta los 18 años.

Las neurociencias y la psicología cognitiva confirman hoy los principios generales que sustentan el método Montessori. Un estudio reciente pone de manifiesto las habilidades sociales y académicas superiores de los niños educados en un ambiente Montessori.⁴

PRINCIPIOS GENERALES

Algunos **principios de la Educación Montessori**⁵ respaldados por la investigación científica son:

Pensamiento y movimiento: el pensamiento y el movimiento están estrechamente ligados. El movimiento potencia el pensamiento y el aprendizaje.

Libre elección: el aprendizaje y el bienestar mejoran cuando las personas sienten que tienen control sobre sus vidas. Se desarrollan la independencia, la voluntad y la responsabilidad.

Interés: el niño aprende mejor cuando está interesado en lo que está aprendiendo. Ayuda a la comprensión y la concentración.

La recompensa es interna: la realización del error y la sensación de logro son internas. Contribuye a la autoestima, al sentido de responsabilidad y al pensamiento crítico.

Aprendiendo de y con los padres: el aprendizaje se potencia con el ejercicio de enseñarle a otros. Promueve el respeto, la tolerancia y la solidaridad.

Aprendiendo dentro del contexto: el aprendizaje situado en contexto significativo es más profundo y rico que el aprendizaje en un contexto abstracto.

⁴ (Angeline Lillard, Nicole Else-Quest)

⁵ (Lillard, 2005)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Interacción maestro / alumno: el maestro observa y acompaña, posibilita al niño actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior.

Orden en el ambiente y en la mente: el orden externo y la secuencia en el uso de materiales son beneficiosos para el orden interno del niño. Promueve la claridad de pensamiento y la concentración.

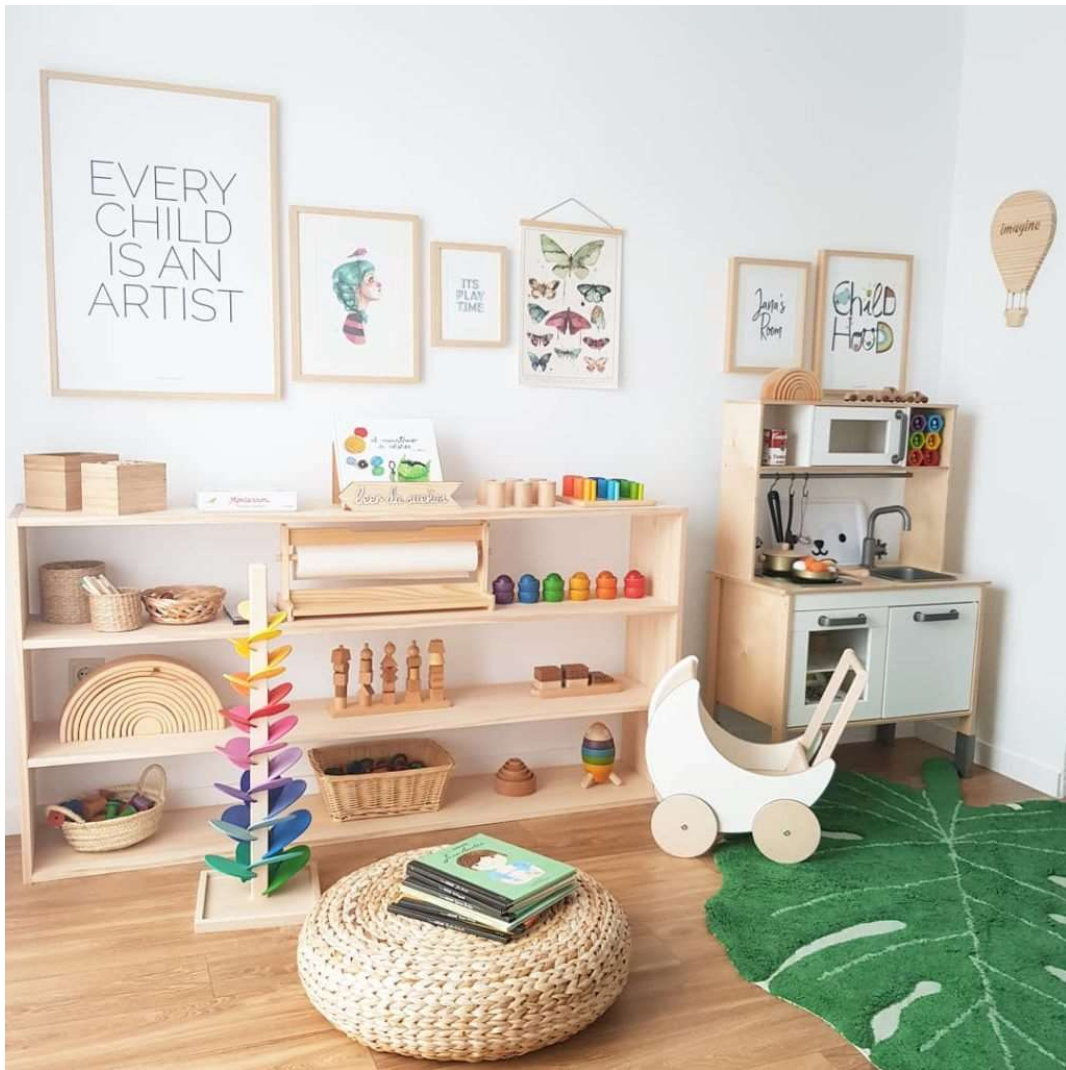


Ilustración 2. Dormitorio Montessori. Monspetits.com

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

EL MÉTODO MONTESSORI

El método Montessori se caracteriza por proveer un ambiente preparado: ordenado, estético, simple, real, donde cada elemento tiene su razón de ser en el desarrollo de los niños. El aula Montessori integra edades agrupadas en períodos de 3 años, lo que promueve naturalmente la socialización, el respeto y la solidaridad.

El ambiente preparado ofrece al **niño** oportunidades para comprometerse en un trabajo interesante, elegido libremente, que propicia prolongados períodos de concentración que no deben ser interrumpidos. La libertad se desarrolla dentro de límites claros que permite a los niños convivir en la pequeña sociedad del aula.

Los niños trabajan con **materiales concretos** científicamente diseñados, que brindan las llaves para explorar el mundo y para desarrollar habilidades cognitivas básicas. Los materiales están diseñados para que el niño pueda reconocer el error por sí mismo y hacerse responsable del propio aprendizaje.



Ilustración 3. Niño jugando con juguetes de madera. Unsplash

El adulto es un observador y un guía; ayuda y estimula al niño en todos sus esfuerzos. Le permite actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior.

La educación Montessori cubre todos los períodos educativos desde el nacimiento hasta los 18 años brindando un **currículo integrado**.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

PLANTEAMIENTOS PEDAGOGICOS

Para la Dra. Montessori todo educador debe "seguir al niño", reconociendo las necesidades evolutivas y características de cada edad, y construyendo un ambiente favorable, tanto físico como espiritual, para dar respuesta a esas necesidades. El desarrollo del niño surge de la necesidad de adaptarse a su entorno: el niño necesita darle sentido al mundo que lo rodea y se construye a sí mismo en relación a ese mundo.

“El niño que tiene libertad y oportunidad de manipular y usar su mano en una forma lógica, con consecuencias y usando elementos reales, desarrolla una fuerte personalidad.” (Montessori M. , La Mente Absorbente del Niño, 1998)

El Niño

María Montessori observó que el niño pasa de la infancia a la adultez a través de 4 períodos evolutivos llamados "Planos del desarrollo". Cada período presenta características radicalmente distintas de los otros, pero constituye los fundamentos del período sucesivo. Así "como la oruga y la mariposa son muy distintas en su aspecto y sus manifestaciones y, sin embargo la belleza de la mariposa es consecuencia de su vida en el estado de oruga, y no puede provenir de la imitación del ejemplo de otra mariposa. Para construir el futuro es necesario vigilar el presente. Cuanto más cuidamos las necesidades de un período, mayor éxito tendrá el período siguiente" (La Mente Absorbente, María Montessori, Editorial Diana, 1998, pág. 245).⁶

El primer Plano del Desarrollo comienza con el nacimiento hasta los 6 años, está caracterizado por la **mente absorbente** del niño, la cual toma o absorbe todo los aspectos, buenos y malos, del ambiente que lo rodea, el lenguaje y la cultura. En el segundo plano, desde los 6 a los 12 años, el niño posee una **mente razonadora**, para explorar el mundo con su imaginación y pensamiento abstracto. En el tercer plano, de los 12 a los 18 años, el adolescente tiene una **mente humanística** deseosa de entender la humanidad y la contribución que él mismo puede hacer a la sociedad. En el último plano del desarrollo, desde los 18 a los 24 años, el adulto explora el mundo con una **mente de especialista** apropiándose de su propio lugar en él.

“Ayúdame a hacerlo por mí mismo.”

(Montessori M. , La Educación de las Potencialidades Humanas, 2021)

⁶ (Montessori M. , La Mente Absorbente del Niño, 1998)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El Adulto

La maestra Montessori, llamada guía, observa a cada niño, sus necesidades, capacidades e intereses y le ofrece oportunidades de trabajo inteligente, con un propósito concreto al servicio del cuidado de sí mismo y de la pequeña comunidad que es el aula. El objetivo final de la guía es intervenir cada vez menos a medida que el niño se desarrolla. La guía le permite actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior. La guía Montessori no imparte ni premios ni castigos, la satisfacción es interna y surge del trabajo personal del niño.



Ilustración 4. Actividades en entornos naturales. Fuente: Capital Montessori School (NZ)

Cuando el niño, según su desarrollo evolutivo, está listo para una lección, la guía introduce el uso de nuevos materiales y presenta actividades de forma individual o a grupos reducidos. En los años más avanzados, cada niño confecciona al comienzo de la semana una lista de objetivos y luego administra su tiempo durante la semana de forma de cumplirlos. No es la guía sino el niño mismo el responsable de su propio aprendizaje y desarrollo.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

EL CURRÍCULO MONTESSORI

Desde el nacimiento hasta los 3 años

Durante **los primeros tres años de la vida** del niño se sientan las bases para su futuro desarrollo. Montessori denomina a este período como el del "embrión espiritual", durante el cual realiza en la esfera psicológica lo que el embrión realizó ya en la esfera física. Este proceso se logra gracias a la "mente absorbente" del niño que incorpora experiencias, relaciones, emociones, imágenes, lenguaje, cultura, a través de sus sentidos y por el simple hecho de vivir. Estas experiencias de vida dan forma a su cerebro, formando redes neuronales que tienen el potencial de permanecer con la persona toda su vida. En esta etapa del nacimiento a los 3 años, la educación Montessori se concentra en el desarrollo del habla, el movimiento coordinado y la independencia, que le dan confianza al niño, le permiten descubrir su propio potencial y su lugar dentro de una comunidad.

De los 3 a los 6 años

El currículo en el **aula de 3 a 6 años** se divide en cuatro áreas de trabajo:

Vida Práctica: son actividades que apuntan al cuidado de sí mismos, de los demás y del ambiente físico que habitan. Las actividades incluyen tareas que le son familiares a los niños: lavar, lustrar, poner la mesa, arreglo de floreros, etc. También se introducen actividades de "gracia y cortesía" que caracterizan a todos los seres civilizados. A través de éstas y otras actividades, se logra coordinación y control del movimiento y exploración del entorno. Los niños aprenden a realizar una tarea de principio a fin, desarrollan su voluntad, su auto disciplina, la capacidad de concentración y la confianza en sí mismos.



Ilustración 5. Estilo de vida Montessori. Fuente: Capital Montessori School (NZ)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Sensorial: el niño de esta edad aprende a través de sus sentidos más que a través de su intelecto. Los materiales sensoriales son herramientas para que los niños refinen cada uno de sus sentidos ya que cada uno aísla una cualidad particular: olor, tamaño, peso, textura, sabor, color, etc. En esta edad preescolar en la que el niño recibe excesiva información sensorial, estos materiales le permiten encontrar orden y sentido en el mundo, elevan su capacidad de percepción, favorecen la observación y un sentido de admiración por todo lo que los rodea.

“No hay descripción, ni imagen, ni libro que pueda reemplazar ver árboles reales y toda la vida que los rodea en un bosque. Algo emana de ellos que le habla al alma, algo que ni un libro ni un museo es capaz de darnos”

(Montessori M. , El niño en familia, 2017)



Ilustración 6. Actividades de estimulación sensorial. Fuente: Capital Montessori School (NZ)

Lenguaje: cuando los niños entran al ambiente a los 3 años enriquecen el lenguaje ya adquirido. Son capaces de usarlo inteligentemente con precisión, belleza, dándose cuenta poco a poco de sus propiedades. Aprenden a escribir partiendo de los sentidos (el oído, el tacto) y, como una consecuencia natural de esto aprenden a leer. Como una extensión de las actividades de lenguaje, los niños aprenden sobre geografía, historia, arte, música. Estas áreas ayudan al niño a conocer el entorno que lo rodea y a despertar la conciencia en el niño del lugar que ocupa en el mundo; los lleva a sentir respeto y amor por su ambiente, y crea un sentido de solidaridad con toda la familia humana y su hábitat.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Matemática: los materiales ayudan al niño a aprender y entender conceptos matemáticos al trabajar con materiales concretos que lo conducen intuitivamente hacia conceptos abstractos. Le ofrecen impresiones sensoriales de los números y sientan las bases para el álgebra y la geometría.

“Los ejercicios de Vida Práctica no pueden considerarse como una simple gimnasia muscular; son un trabajo. El trabajo reposado de los músculos que actúan sin cansarse, porque el interés y la variedad son reanimados en cada movimiento.”

(Montessori M. , El niño secreto de la infancia. , 2017)

De los 6 a los 12 años

El **Currículo** en el aula de **6 a los 12 años** presenta una visión histórica, evolutiva e integrada del conocimiento y del desarrollo humano. Incluye **cinco Grandes Lecciones** o lecciones fundamentales a partir de las cuales se desarrollan estudios específicos en distintas áreas. Las lecciones están diseñadas para despertar la imaginación, la curiosidad y la admiración por la capacidad creativa e innovadora del espíritu humano.

Grandes Lecciones:

Desarrollo del Universo y de la Tierra: Astronomía, meteorología, química, física, geología, geografía

Desarrollo de la Vida: Biología, botánica, medio ambiente, evolución de la vida, zoología

Desarrollo de los Seres Humanos: Historia, cultura, estudios sociales, descubrimientos científicos e invenciones

Comunicación por Signos: Lectura, escritura, lingüística, estructuras del lenguaje, literatura.

Historia de los Números: Matemáticas, origen de los números, sistemas de números, geometría.

“Un niño aprende las cosas en los periodos sensitivos. Esta sensibilidad permite al niño ponerse en contacto con el mundo exterior de un modo excepcionalmente intenso. Y entonces todo le resulta fácil, todo es entusiasmo y vida. Cada esfuerzo representa un aumento de poder. Cuando, en el periodo sensitivo, ya ha adquirido unos conocimientos, sobreviene el torpor de la indiferencia, la fatiga.”

(Montessori M. , El Método de la Pedagogía Científica. , 2013)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ESPACIOS MONTESSORI

Ambiente Montessori

El **ambiente Montessori** es un lugar amplio y abierto, ordenado, estético, simple, real, donde cada elemento tiene su razón de ser en el desarrollo del niño. El ambiente es proporcionado a la medida de los niños, con estanterías bajas y distintas medidas de mesas y sillas donde se sientan los niños individualmente o en grupos. El aula está subdividida en áreas temáticas donde se exponen los materiales y la bibliografía correspondientes y permite una gran libertad de movimiento.⁷ Los niños pueden trabajar en grupos o individualmente, respetando, de este modo, su propio estilo y ritmo. Cada niño utiliza el material que elige tomándolo de la estantería y devolviéndolo a su lugar para que pueda ser usado por otros.

El ambiente promueve la independencia del niño en la exploración y el proceso de aprendizaje. La libertad y la autodisciplina hacen posible que cada niño encuentre actividades que dan respuesta a sus necesidades evolutivas.⁸



Ilustración 7. Aula Montessori. Fuente: Capital Montessori School (NZ)

⁷ (Montessori M. , *El Método de la Pedagogía Científica.* , 2013)

⁸ (Fundación Argentina María Montessori, 2018)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El aula Montessori reúne niños de tres edades distintas: menores de 3 años, de 3 a 6 años, de 6 a 9 años y de 9 a 13 años. Las salas integradas favorecen la cooperación espontánea, el deseo de aprender, el respeto mutuo y la incorporación profunda de conocimientos a través del ejercicio de enseñarle a otros.

Materiales concretos

Los materiales Montessori fueron diseñados científicamente en un contexto experimental dentro del aula, prestando especial atención al interés de los niños según la etapa evolutiva en que se encuentran y con la convicción de que la manipulación de objetos concretos ayuda al desarrollo del conocimiento y del pensamiento abstracto.⁹



Ilustración 8. Juguete destreza y autonomía. Montessori para todos

Estos materiales permiten a los niños investigar y explorar de manera individual e independiente. Posibilitan la repetición, lo que promueve la concentración. Tienen la cualidad de **aislar las dificultades**, es decir, cada uno introduce una única variable, un solo concepto nuevo, aislándolo y dejando los demás conceptos sin modificar. Los materiales tienen **control de error**: es el mismo material que le mostrará al niño si lo usó correctamente. De este modo los niños saben que el error forma parte del proceso de aprendizaje, logran establecer frente a él una actitud positiva, se hacen responsables de su propio aprendizaje, y desarrollan confianza en sí mismos.¹⁰

⁹ (Fundación Argentina María Montessori, 2018)

¹⁰ (Montessori M. , El Manual Personal de la Doctora Montessori. , 2012)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

DORMITORIOS MONTESSORI

El dormitorio ha de reflejar las apetencias innatas y necesidades naturales del niño, ha de ser estimulante y relajante a partes iguales, permitirle explorar con libertad y seguridad, jugar a su antojo con los materiales adecuados, ponerse de pie, desplazarse, etc.

Es conveniente que disponga de un rincón propio para echarse, tumbarse sobre su espalda para mover las piernas, hacer la croqueta, etc.

La **cama Montessori** es el elemento central del ambiente preparado para el dormitorio de los peques. Siguiendo la filosofía Montessori, ha de ser una cama de suelo, apoyada directamente sobre el piso para permitir al niño subir y bajar de ella solo y sin riesgo de caída.



Ilustración 9. Tipi House. Micuna

El resto del mobiliario ha de ser de su tamaño porque así permite al niño crecer en un entorno que potencia su autosuficiencia y la no dependencia del adulto para coger sus juguetes, sus cuentos, su ropa, aprender a vestirse él solito, etc. Todas las cosas de su cuarto han de estar destinadas a él, poder ser utilizadas por él y estar a su alcance.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

El mobiliario debe ser capaz de crecer con el niño, es decir, ha de ser fácilmente adaptable a sus necesidades a medida que este vaya creciendo. Los muebles modulares que nos permiten ir añadiendo nuevas estanterías, módulos o baldas, por ejemplo, nos facilitan ir aumentando la altura de los muebles y ganar capacidad de almacenaje a medida que el bebé crece, se convierte en niño y posteriormente se transforma en adolescente.



Los muebles también han de ser sencillos, sin puertas ni cajones en la medida de lo posible para que el niño pueda ver, localizar y alcanzar sus cosas con facilidad.

El color de los muebles ha de ser lo más natural o neutro posible (madera, blanco, etc.). El color lo aportan los juguetes y los textiles con patrones sencillos o naturales lo más realistas posibles.

Ilustración 10. Dormitorio Montessori. Fuente: Elite Closets

En cuanto al almacenaje de juguetes, las estanterías deben ser bajas para que los niños lleguen a ellas y abiertas para que las puertas no entorpezcan la manejabilidad. Las estanterías modulares con espacios simétricos con pocos juguetes son las más puramente Montessori.

Con pocos objetos para que sean fáciles de ordenar y estén siempre bien organizadas para que el niño encuentre sus cosas (siempre en el mismo lugar) con facilidad.



Ilustración 11. Almacenaje accesible para los niños. Fuente: CreciendoconMontessori.com

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3. ESTUDIOS PREVIOS

1.3.1. PERFIL DEL USUARIO

Podemos clasificar a los usuarios finales del producto en tres categorías por la propia naturaleza de la litera:

- el primer grupo de usuarios serían los niños que utilizarán la cama inferior. Este grupo abarcaría un rango de edad mucho mayor que el segundo, ya que el producto está diseñado para que el niño pueda acceder a la cama y bajar de ella con total autonomía, de modo que la edad mínima del usuario sería prácticamente **desde que el niño comience a andar por sí mismo** (alrededor del año y medio) o incluso podría ser más pequeño en caso de que los padres así lo decidiesen por la altura mínima de la cama y las barreras de protección. Con respecto a la edad máxima de uso, ésta sería limitada únicamente por la altura del niño, ya que la cama es de tamaño estándar. La limitación por la altura vendría definida por el espacio libre que quedaría entre las dos camas, de manera que, al sentarse el niño en la cama inferior, no se golpee en la cabeza con la base de la cama superior. Este aspecto se tomará en cuenta a la hora de diseñar la litera con ayuda de las tablas de ergonomía.



Ilustración 12. Usuarios de la litera. Lifetime Kidsrooms

- el segundo grupo de usuarios es el de los niños que ocuparían la cama superior. Debido al tipo de acceso, la configuración de la escalera y las premisas de diseño en cuanto a la autonomía de uso, la edad mínima de los niños de este segundo grupo estaría en torno a los 5-6 años. Con esa edad el niño podría **acceder escalando a la cama superior** de manera autónoma a través de la escalera. La edad máxima de uso no estaría limitada por el tamaño del niño, al ser una cama de

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

tamaño estándar, sino más bien por el peso. A la hora de diseñar la estructura y la escalera de acceso a la cama superior se deberán tener en cuenta los parámetros de peso de un adulto joven para no limitar el rango de usuarios.

- el tercer grupo de usuarios es el de los **padres o adultos que acompañen a los niños** que, si bien no utilizan la litera para su descanso propio, sí que interactúan con el producto acostando a los niños, atendiéndolos, haciendo la cama, arreglando la ropa, juguetes y libros que pudieran haber en ellas... etc. Cabe destacar que este tercer grupo es también el usuario que adquiere el producto, es decir, el usuario que toma la decisión de adquirir éste u otro producto y hacia el que debe ir enfocado el marketing a desarrollar.

Teniendo en cuenta los tres grupos de usuarios descritos, podríamos realizar una segunda clasificación según los ámbitos en los que se utilizase el producto:

- en el **ámbito doméstico** podríamos concluir que los usuarios de nuestro producto serían familias con dos o más niños en casa, que tendrían la necesidad de compartir dormitorio por necesidades de optimizar espacio por el tamaño reducido de las viviendas o por elección propia. Estas familias se identificarían con la filosofía de una crianza natural y buscarían productos diseñados y fabricados con criterios de sostenibilidad además de adaptados a las nuevas corrientes educativas que actualmente han cobrado más protagonismo, como es en nuestro caso la pedagogía Montessori.



Ilustración 13. Perfil de usuario. Unsplash

- por la configuración de nuestro producto, éste podría utilizarse en **colectividades** que requieran de mobiliario que permita el descanso de grupos de niños en un mismo espacio, como campamentos, granja-escuelas o incluso espacios de descanso común para adultos jóvenes como bed & breakfast o albergues ... ya que nuestro producto, si bien está enfocado a niños, podría ser utilizado sin límite de edad por sus características dimensionales.



Ilustración 14. Habitación compartida. Palma Port Hostel

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3.2. ESTUDIO ERGONÓMICO

Como hemos descrito en el apartado anterior, diferenciaremos al usuario final en tres grupos según el uso que vayan a realizar del producto:

GRUPO 1: USUARIOS DE LA CAMA INFERIOR. Niños de todas las edades desde los 18 meses y adultos jóvenes. En el caso de los niños se acercan a la cama inferior y acceden por un lateral de varias formas: sentándose de espaldas, de frente elevando una pierna doblando la rodilla y a continuación gateando hasta tumbarse, etc. Y a continuación se tumba.

GRUPO 2: USUARIOS DE LA CAMA SUPERIOR. Niños a partir de 5 años y adultos. El usuario accede mediante una escalera, se coloca frente a ella, eleva los brazos y coloca sus manos en la escalera. Eleva una pierna hasta colocar el pie en el primer peldaño y se impulsa hacia arriba. Esta acción se repite hasta llegar a la litera superior.

GRUPO 3: ADULTOS QUE CUIDAN A LOS NIÑOS Y/O ASEAN LA ESTANCIA

Con respecto a la seguridad de la estructura, cabe destacar que ésta debe ser íntegra y estable. Ha de prescindir de aberturas donde puedan quedar atrapados los miembros o cabeza del niño, así como evitar partes móviles que produzcan puntos de compresión o cizalladura y, en caso de tener partes plegables, los sistemas de bloqueo deben ser seguros. (Alemany, 2015)

A continuación analizaremos las variables antropométricas de cada grupo y estableceremos en qué nos condicionan en cuanto a las medidas de nuestro diseño.

POBLACIÓN INFANTIL

Para el estudio de la población infantil se ha recurrido al estudio “Child development, design implications and accident preventions”, publicada por la Universidad de Delft.¹¹ Este estudio ha sido recomendado por Sandra Alemany, Investigadora principal de Antropometría del Instituto de Biomecánica de la universidad Politécnica de Valencia.

El estudio se ha realizado a niños y niñas de entre 2 y 13 años de edad, y en las tablas refleja los valores de los percentiles 3 y 97, sus desviaciones, así como las medias, tanto por sexo como por edades. Para nuestro estudio hemos optado por tomar como muestra de la población infantil, las medias de la población conjunta, es decir, la media del estudio realizado tanto en niños como niñas.

De este estudio extraemos los siguientes datos antropométricos que hemos considerado los más relevantes y que inciden directamente en el diseño de la litera.

¹¹ (Steenbekkers, 1993)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

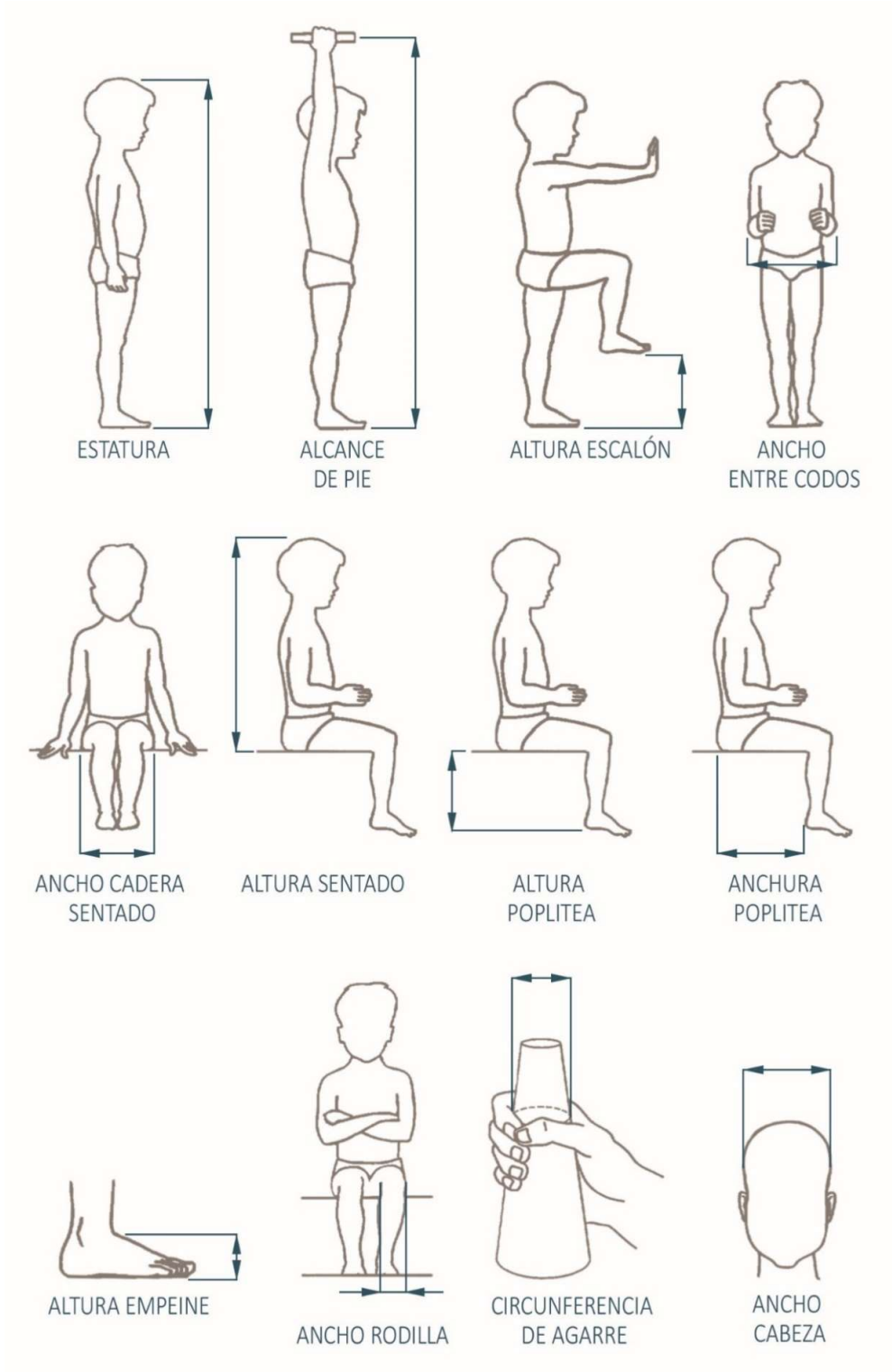


Ilustración 15. Medidas antropométricas infantiles relevantes. Elaboración propia

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Tabla 1. Datos antropométricos población infantil relevantes para el estudio ergonómico. Elaboración propia

EDAD (años)	MASA CORPORAL (KG)	ESTATURA (cm)	ALCANCE VERTICAL (cm)	ALTURA ESCALÓN (cm)	ANCHURA ENTRE CODOS (cm)	ANCHO DE CADERAS SENTADO (cm)	PROFUNDIDAD PECHO (cm)
2,0 - 2,9	14,3	93,9	105,9	34,0	26,4	19,1	12,9
3,0 - 3,9	16,5	101,3	117,0	39,2	27,4	20,0	13,4
4,0 - 4,9	18,5	108,4	125,5	41,6	28,4	21,5	13,9
5,0 - 5,9	21,3	116,4	136,2	46,0	28,9	22,3	14,6
6,0 - 6,9	23,5	122,6	144,4	51,2	29,5	23,1	15
7,0 - 7,9	26,6	128,7	152,5	53,3	30,8	24,2	15,6
8,0 - 8,9	29,1	134,0	159,6	56,0	31,3	24,9	15,9
9,0 - 9,9	32,5	140,5	168,3	59,6	32,2	26,0	16,5
10,0 - 10,9	37,5	146,6	176,2	61,5	33,9	27,7	17,4
11,0 - 11,9	40,3	150,9	182,0	63,2	34,6	28,5	17,9
12,0 - 12,9	43,4	156,4	188,5	66,0	35,5	29,5	18,6

EDAD (años)	ALTURA SENTADO (cm)	ALTURA POPLITEA (cm)	NALGA - POPLITEO (cm)	ALTURA EMPEINE (cm)	ANCHO RODILLA SENTADO (cm)	CIRCUNFERENCIA DE AGARRE (cm)	ANCHO CABEZA (cm)
2,0 - 2,9	54,9	22,4	24,4	5,5	6,2	6,8	13,2
3,0 - 3,9	57,4	25,3	26,6	5,9	6,6	7,5	13,5
4,0 - 4,9	60,5	27,9	28,9	6,2	6,8	7,6	13,7
5,0 - 5,9	63,5	30,7	31,8	6,5	7,1	8,1	13,8
6,0 - 6,9	66,4	32,8	33,7	6,9	7,3	8,6	14,0
7,0 - 7,9	68,9	34,8	35,8	7,3	7,6	9,2	14,1
8,0 - 8,9	71,0	36,7	37,4	7,5	7,7	9,6	14,1
9,0 - 9,9	73,6	38,8	39,8	7,7	8,0	10,1	14,2
10,0 - 10,9	76,0	40,7	41,9	8,1	8,3	10,6	14,4
11,0 - 11,9	77,8	42,1	43,4	8,2	8,4	10,9	14,5
12,0 - 12,9	80,1	43,8	45,2	8,4	8,6	11,3	14,5

MASA CORPORAL: A partir de este dato calcularemos el peso que debe soportar la estructura, así como la escalera para acceder a la cama superior.

ESTATURA y ALCANCE DE PIE: Datos fundamentales para entender la interacción del usuario con la litera.

ALTURA SENTADO: Mínima distancia libre que debe haber entre las camas, para que el niño no se golpee la cabeza al incorporarse.

ALTURA POPLITEA y ANCHURA POPLITEA: Datos importantes para establecer la altura máxima de la cama inferior.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ALTURA ESCALÓN, CIRCUNFERENCIA DE AGARRE, ANCHURA ENTRE CODOS y ALTURA EMPEINE: Datos necesarios para establecer las dimensiones de la escalera de acceso a la litera superior.

ANCHO DE CADERAS SENTADO y PROFUNDIDAD PECHO: Necesario para establecer el ancho del hueco que ha de tener la barandilla para que el niño acceda o descienda cómodamente de la litera superior, y su altura, para evitar que caiga durante el sueño.

ANCHO RODILLA SENTADO y ANCHO DE CABEZA: Datos importantes a la hora de dimensionar los huecos del diseño, para evitar accidentes por atrapamiento.

ADULTOS

Para el estudio de la antropometría de los adultos, nos hemos basado en un estudio del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (Benjumea, 2001).

Este estudio contiene un resumen de los datos antropométricos tomados a 1723 personas de la población laboral española recogidos desde 1992 a 1996. Durante los años siguientes se realizó la verificación y análisis estadístico, estableciéndose los datos definitivos en 1999.

Para la realización del estudio antropométrico de los adultos usuarios de la litera, hemos escogido la tabla que pertenece a la población conjunta, es decir, un estudio de hombres y mujeres en una proporción de 64 y 36%, que se corresponde con la proporción de la población en el momento de estudio.

Las variables estudiadas son similares a las de los usuarios infantiles, aunque se ha obviado los datos relativos a los riesgos por atrapamiento y se han añadido otros como el ALCANCE HORIZONTAL por considerarlo importante a la hora del aseo de las camas.

En cuanto a los percentiles, hemos recogido, además de la media, los valores para los percentiles P5 y P95. El percentil P5 puede sernos útil a la hora de establecer los parámetros en el caso de adultos jóvenes, ya que el estudio infantil que disponemos llega hasta los 13 años de edad. El percentil 95 nos puede ayudar a establecer valores con suficiente margen de seguridad como en el caso de la masa corporal.

Tabla 2. Datos antropométricos población adulta relevantes para el estudio ergonómico. Elaboración propia

	MASA CORPORAL (KG)	ESTATURA (cm)	ALTURA SENTADO (cm)	ANCHO DE CADERAS SENTADO (cm)	ALCANCE HORIZ. (cm)	ALTURA HOMBROS (cm)
P5	51,00	152,5	79,3	31,6	60,6	125,6
MEDIA	70,46	166,3	85,9	36,5	69,8	138,2
P95	92,70	180,3	92,9	41,7	78,5	150,8

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3.3. ESTUDIO DE MERCADO

PERCH (OEUF, NYC)



Realizada en madera de abedul y MDF lacado en blanco.

Permite alojar otra cama nido en la parte inferior.

Escalera en ángulo, con banda de rodadura de seguridad, se puede sujetar a ambos lados de la cama.

Más bajo que una cama alta convencional, mejorando la accesibilidad

El loft y la cama individual se pueden separar en cualquier punto

Ilustración 16. Perch Bunk Bed (Oeuf)

F BUNK BED (RAFA KIDS, NEDERLAND)



Para niños mayores de 6 años.

Gran ahorro de espacio, flexible y elegante.

Diseñado para ocupar el menor espacio posible con dos escaleras que le permiten colocarse en cualquier rincón de su habitación.

Hecho de contrachapado de abedul extra fuerte y sostenible.

Ilustración 17. F Bunk Bed (Rafa Kids)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

COTTAGE (LAGRAMA, CS)



Colección de cabañas que recoge lo mejor de una litera añadiendo un diseño con el aspecto de una pequeña cabaña.

Configurable en varios acabados y medidas, según el espacio disponible.

Protectores abatibles.

Ilustración 18. Litera Cottage (Lagrama)

WOOD ORIGINAL (OLIVER FURNITURE, DENMARC)



La serie Wood Original tiene un aspecto suave y cálido de los años 50, inspirada en los tranvías antiguos, con barras y esquinas redondeadas.

Un protector de cama y un cajón complementan la litera.

Las literas Wood Original se convierten en dos camas con la compra de un kit de conversión.

Ilustración 19. Wood Original Bunk Bed (Oliver Furniture)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

VAGON (LAGRAMA, CS)



Ilustración 20. Vagon Bunk Bed (Lagrama)

Litera compuesta por dos camas y una zona de cajones en la parte inferior.

Para subir a la cama superior se dispone de una escalera metálica, y para dotar de mayor seguridad en la cama superior se ha añadido un protector abatible.

CASTELLO (PLYROOM, AUSTRALIA)



Ilustración 21. Castello Bunk Bed (Plyroom)

Litera de perfil bajo. Visualmente ligera pero muy resistente, sostiene hasta 360 kg.

Perfecto para dormitorios pequeños.

Realizada en abedul prensado europeo de bosques sostenibles.

Acabado a base de agua con bajo contenido de COV.

Disponible en varios tamaños.

Disposición flexible: la escalera se puede colocar a ambos lados de la cama

Se puede agregar almacenamiento adicional con un cajón nido.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

HAY BED (SARIT SHANI HAY, TEL-AVIV)



Ilustración 22. Magic Room (Sarit Shani Hay)

Diseño divertido y contemporáneo.

Habitación funcional y lúdica que invita a los niños a jugar, explorar y relajarse. La sala integra elementos gráficos con una paleta de colores frescos de diferentes tonos de turquesa con madera natural.

Una solución para cada actividad que se desarrolla en la habitación: dormir, jugar, leer antes de dormir y diferentes soluciones de almacenamiento.

BUNK ROOM (SARIT SHANI HAY, TEL-AVIV)



Ilustración 23. Bunk Room (Sarit Shani Hay)

Espacio divertido y funcional, y ambiente contemporáneo. Esquema de color blanco y negro y líneas de corte limpias caracterizan la estética minimalista de los muebles. Los productos de madera hechos a mano agrega un elemento cálido al espacio.



2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. NORMATIVA APLICABLE

2.2. MATERIALES

2.3. ACABADOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. NORMATIVA APLICABLE

A continuación se enumeran las principales Normas UNE que se han consultado para el diseño de la litera, en la base de datos de AENOR. (AENOR, 2021)

En primer lugar se ha consultado una selección de la [normativa específica](#) para este tipo de producto:

UNE-EN 747-1:2012+A1:2015

Mobiliario. Literas y camas altas. Parte 1: Requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad.

Esta parte de la norma EN 747 especifica los requisitos para literas y camas altas para el uso de una persona por cama .

Esta norma europea especifica requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad para las literas y camas altas de uso doméstico y público.

La norma aplica a aquellas literas en las que la cara superior de la base de la cama alta esté situada a 600 mm o más respecto al suelo; y a aquellas camas altas en las que la cara superior de su base esté situada a 600 mm o más respecto al suelo.

Las cargas y fuerzas utilizadas en los ensayos de resistencia y durabilidad, aplican a las camas con una longitud interna superior a 140 cm y con una anchura máxima de la base de 120 cm.

Los requisitos dimensionales tienen como fin reducir el riesgo de accidentes, especialmente en los niños.

Los requisitos de resistencia y durabilidad están basados en el uso de una persona por cama.

Si la litera o cama alta incluye otros productos, como una mesa o un mueble contenedor, los requisitos de seguridad de estos productos no están cubiertos por esta norma.

Esta norma europea no aplica a literas y camas altas para usos especiales, tales como cárceles, centros militares y parques de bomberos.

UNE-EN 747-2:2012+A1:2015

Mobiliario. Literas y camas altas. Parte 2: Métodos de ensayo.

Esta parte de la norma EN 747 describe una serie de ensayos que consisten en la aplicación, sobre diversas partes de las literas y las camas altas, de las cargas o fuerzas ejercidas por una persona adulta ocupando una cama durante su uso normal, así como durante un mal uso razonablemente previsible.

Los ensayos se han diseñado con el fin de evaluar las características del producto independientemente de los materiales el tipo de construcción o el proceso de fabricación .

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Esta norma europea describe los métodos de ensayo destinados a evaluar la seguridad, la resistencia y la durabilidad de las literas y camas altas de uso doméstico y público. Las cargas y fuerzas utilizadas en los ensayos de resistencia y durabilidad, se aplican a las camas con una longitud interna superior a 140 cm y una anchura máxima de la base de la cama de 120 cm.

Los ensayos están concebidos para realizarse en una cama completamente montada y lista para su uso.

Los requisitos de seguridad se indican en la Norma EN 747-1

UNE-EN 1725:1998

Mobiliario doméstico. Camas y colchones. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

Esta norma europea ha sido preparada a fin de garantizar que las camas domésticas cumplen con unos requisitos que sean razonablemente seguros.

Se pretende evitar daños serios derivados del uso funcional normal así como del mal uso que razonablemente podría esperarse que ocurriera.

Debería entenderse que los ensayos no aseguran el que no vaya a ocurrir un fallo estructural como resultado de un mal uso habitual o después de un periodo de uso excesivamente largo.

Esta norma europea especifica los requisitos de seguridad mecánica y los métodos de ensayo para todo tipo de camas de adulto completamente montadas, incluyendo todos los componentes, como por ejemplo: somier, base de cama, colchón y sobre colchón (cuando forman una unidad con el colchón). Quedan excluidas las camas plegables, literas, cunas y camas articuladas para personas discapacitadas, para las que existen normas específicas así como las camas de agua y de aire.

Puede haber ensayos específicos aplicables a probetas de ensayo que tengan varios usos, por ejemplo sofás cama convertibles y sistemas impulsados con energía.

No incluye la valoración por el envejecimiento y degradación del producto.

UNE-EN 1957:2013

Mobiliario. Camas y colchones. Métodos de ensayo para la determinación de las características funcionales y criterios de evaluación.

Esta norma europea especifica los métodos de ensayo para determinar la durabilidad y dureza de los colchones y todo tipo de camas totalmente construidas con colchones (y cubre colchones, cuando forman una unidad con el colchón). No es aplicable a las camas de agua, camas de aire y cunas.

También incluye un método para la evaluación de la firmeza de un colchón o cama, en relación con la valoración subjetiva hecha por la gente (véase anexo A). Téngase en cuenta que la firmeza medida no puede usarse para demostrar el confort o la calidad de un colchón o cama completa.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

No se incluyen el desgaste y deterioro causados por aire, luz, humedad y temperatura. Los resultados del ensayo son únicamente válidos para el artículo probado. Cuando se pretenda aplicar los resultados de un ensayo a otros artículos similares, la muestra del ensayo debe ser representativa de los mismos.

UNE-EN 1334:1996

Mobiliario doméstico. Camas y colchones. Métodos de medida y tolerancias recomendadas.

Esta norma europea ha sido preparada a fin de establecer un método para la determinación de las principales dimensiones de los colchones, camas, divanes y bases de cama.

En Europa hay una gran variedad de diseños de cama, por tanto, para ayudar a los fabricantes, minoristas y consumidores a conseguir el ensamblaje correcto de los diferentes componentes de la cama, se ha definido la dimensión nominal D y se especifica las tolerancias recomendadas para esta dimensión.

Esta Norma Europea describe los métodos de medida para la determinación de las dimensiones de todo tipo de colchones domésticos, camas, divanes y bases de cama para los tamaños de adultos.

Los colchones de aire y de agua, quedan excluidos de esta norma, así como los sobre colchones que se colocan encima del colchón principal.

Incluye asimismo las tolerancias recomendadas partiendo de una cota nominal, para asegurar el ensamblaje correcto de los diferentes elementos de la cama.

No obstante, existen requisitos específicos aplicables a las dimensiones de las bases de cama de las literas y camas individuales que determinan Suso a una altura de la parte superior de la base de cama de 800 mm o más sobre el nivel del suelo (EN 747-1)

UNE-EN 15060:2007

Pinturas y barnices. Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior

El propósito de esta guía es proporcionar, tanto al fabricante de mobiliario como al de pinturas y barnices, una herramienta que les permita definir el producto que necesita el fabricante de mobiliario y/o que le ofrece el fabricante de pinturas y barnices.

Este documento, constituye una guía que contiene la información que un fabricante de muebles ha de transmitir a sus suministradores de pinturas y barnices, así como la información que un suministrador de pinturas y barnices ha de proporcionar a los fabricantes de muebles, con el fin de facilitar la selección de productos y sistemas de recubrimiento para los materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior.

Es conveniente que la presente norma sea un documento de referencia, a utilizar con métodos de ensayo y especificaciones de diferentes tipos de muebles.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Otras normas relacionadas con las literas o que podrían servir de referencia para el diseño de alguno de sus elementos:

UNE-EN 71-8:2019

Seguridad de los juguetes. Parte 8: Juegos de actividad para uso doméstico

Esta norma europea especifica los requisitos y métodos de ensayo relativos a *juguetes de actividad* para uso doméstico a menudo fijados a/o que incorporan una *barra transversal*, y a juguetes similares destinados a niños menores de 14 años para jugar encima o dentro y a menudo para soportar la masa de uno o más niños.

Esta norma europea también especifica requisitos para:

- accesorios vendidos por separado y componentes de *juguetes de actividad*.
- elementos de columpios vendidos por separado que están preparados para su uso en o junto a un *juego de actividad*.
- módulos prefabricados incluyendo componentes utilizados para construir *juegos de actividad* según unas instrucciones programadas de construcción.

UNE-EN 71-1:2015+A1:2019

Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.

Esta norma europea especifica los requisitos y métodos de ensayo para las propiedades mecánicas y físicas de los juguetes.

Esta norma europea se aplica a juguetes para niños; se entiende por juguete cualquier producto o material concebido o destinado, exclusivamente o no, a ser utilizado con fines de juego por niños de una edad inferior a los 14 años. Se refiere a juguetes nuevos teniendo en cuenta el periodo de uso previsible y normal, y que los juguetes se utilicen como se pretendía o conforme a su uso previsible, teniendo presente el comportamiento de los niños.

Incluye requisitos para los juguetes destinados a menores de 36 meses, a niños menores de 18 meses y para niños muy pequeños que son demasiado pequeños para mantenerse erguidos sin ayuda. Según la directiva 2009 / 48 / CE “destinado a” significa que un padre o supervisor puede suponer razonablemente que un juguete, por sus funciones, dimensiones y características, se destina al uso de niños del grupo de edad que se indica. Por lo tanto, por lo que se refiere a esta norma europea, por ejemplo los *juguetes blandos rellenos*, de rasgos simples para abrazar y acunar, se consideran como juguetes destinados a menores de 36 meses.

Esta norma europea especifica igualmente los requisitos relativos al embalaje, al marcado y al etiquetado.

Esta norma europea no cubre los instrumentos musicales, los artículos de deporte u otros productos similares, pero sí incluye sus equivalentes de juguete.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

UNE 93020:2000 IN

Seguridad de los juguetes. Guía de aplicación de la Norma UNE-EN 71-1.

Esta guía está formada por un conjunto de respuestas y recomendaciones de aplicación propuestas a las cuestiones planteadas con respecto a la interpretación de la Norma UNE-EN 71-1:1999, en aquellos apartados en los que ésta puede conducir a un conflicto de interpretación.

Asimismo, esta guía es únicamente un documento de carácter informativo que no pretende ser exhaustivo, por lo que será aceptable cualquier otro procedimiento aplicable que garantice un nivel de seguridad análogo al exigido por la Norma UNE-EN 71-1:1999.

UNE-EN 1129-1 :1995

Mobiliario. Camas abatibles. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: Requisitos de seguridad.

Esta parte de la Norma EN 1129 especifica los requisitos relacionados con la seguridad y la resistencia de las camas abatibles de uso doméstico.

La norma contempla igualmente, la resistencia de las fijaciones a la pared, siempre que sea aplicable.

Esta norma no especifica las propiedades de los materiales o equipamiento eléctrico utilizados en la fabricación de las camas abatibles.

UNE-EN 1129-2:1995

Mobiliario. Camas abatibles. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Métodos de ensayo.

Esta parte de la Norma EN 1129 describe una serie de ensayos que consisten en la aplicación, sobre diversas partes del producto, de determinadas cargas y fuerzas que simulen un uso normal del mismo, así como un uso anormal pero razonablemente previsible.

Los ensayos están destinados a evaluar las propiedades del producto, sin considerar los materiales, el diseño, la construcción o el proceso de fabricación.

UNE-EN 16122:2013

Mobiliario de almacenamiento de uso doméstico y no doméstico. Método de ensayo para la determinación de la resistencia, la durabilidad y la estabilidad.

Esta norma europea especifica los métodos de ensayo para la determinación de la resistencia, la durabilidad y la estabilidad de todo tipo de muebles contenedores de uso doméstico y colectivo, incluyendo mobiliario de cocina de uso doméstico.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

UNE-EN 716-1:2018+AC:2019

Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños. Parte 1: Requisitos de seguridad.

Esta norma europea especifica los requisitos de seguridad para cunas para niños de uso doméstico, cuya longitud interna este comprendida entre 900 mm y 1.400 mm.

Los requisitos son de aplicación a las cunas completamente montadas y listas para su uso.

Para las cunas que pueden transformarse en otros productos, como por ejemplo, en cambiadores o parques, pueden ser de aplicación requisitos adicionales.

Esta norma no aplica a los porta-bebés, los moisés ni las cunas balancín, para los cuáles existen otras normas europeas.

UNE-EN 716-2:2018

Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños. Parte 2: Métodos de ensayo.

Esta norma europea especifica métodos de ensayo para valorar la seguridad de las cunas y cunas plegables para niños de uso doméstico. La norma aplica a cunas y cunas plegables para niños, cuya longitud interna esté comprendida entre 900 mm y 1.400 mm.

Y por último encontramos [normativa general](#) para cualquier tipo de mobiliario:

UNE-EN 12720:2009+A1:2014

Mobiliario. Evaluación de la resistencia de la superficie a los líquidos fríos.

UNE-EN 12721:2009+A1:2014

Mobiliario. Evaluación de la resistencia de la superficie al calor húmedo.

UNE-EN 12722:2009+A1:2014

Mobiliario. Evaluación de la resistencia de la superficie al calor seco.

UNE-EN 13721:2004

Mobiliario. Valoración de la reflectancia superficial

UNE-EN 13722:2005

Mobiliario. Valoración del brillo superficial.

UNE-EN 15185:2011

Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial a la abrasión.

UNE-EN 15186:2012

Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial al rayado.

UNE-EN 15187:2007

Mobiliario. Valoración del efecto de la exposición a la luz.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.2. MATERIALES

MADERA CERTIFICADA

La certificación forestal de la madera es, actualmente, la iniciativa más importante que se está llevando a cabo para mejorar la gestión forestal en los bosques del planeta y frenar el proceso de deforestación incontrolada.

Esta deforestación tiene efectos negativos, no solo sobre la naturaleza, como es el caso de la pérdida de biodiversidad o del efecto de la contención de bosques frente a la desertización y el avance de fenómenos naturales.

Tiene también importantes efectos perjudiciales sobre los derechos de los pueblos indígenas, que pueden verse desplazados y perseguidos, sobre las condiciones de los trabajadores que se ven forzados a trabajar en actividades peligrosas e ilegales, ya sea por la fuerza o por necesidad, etc.

El objetivo de la certificación es, por un lado, que los consumidores puedan adquirir una madera que cumple con las normativas existentes, y por otro, que los productores de la madera puedan demostrar que sus prácticas de extracción son respetuosas con el medio ambiente.

La madera certificada tiene que garantizar:

- La gestión sostenible del bosque.
- La fabricación sostenible de los productos resultantes de la transformación de la madera.

En resumen, a través de la certificación, los consumidores tienen la garantía de utilizar productos elaborados de forma sostenible. De esta manera podemos influir:

- En los hábitos de compra del consumidor que puede diferenciar productos similares en función de sus características ecológicas.
- En el comportamiento del productor ya que estará interesado en cubrir la demanda de productos sostenibles.

El proceso de certificación de la madera tiene como objetivos mejorar la gestión de los bosques y asegurar un mercado para los productos certificados.

Los sellos más ampliamente difundidos hoy día son 2:

FSC

Sello de certificación del Forest Stewardship Council o Consejo de Manejo Forestal (FSC), organización internacional sin ánimo de lucro que se fundó en 1993, y que está compuesta por representantes de grupos sociales y ambientales, de comerciantes de la madera y forestales, organizaciones de pueblos indígenas, grupos comunitarios de forestales y organizaciones certificadoras de productos forestales de todo el mundo. En España está promovida por WWF-Adena y Greenpeace.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

PEFC

El Programme for the Endorsement of Forest Certification o en castellano el Programa para la Comprobación de la Certificación.

Forestal (PEFC) es una organización no gubernamental, independiente y sin ánimo de lucro fundada en 1998. Promueve la gestión sostenible de los bosques a través de un sistema de certificación de madera independiente con la finalidad de proteger los bosques europeos. Dentro del sello de PEFC están incluidos múltiples sistemas de certificación forestal nacionales y hacen de este sello uno de los de mayor difusión mundial.

LA CADENA DE CUSTODIA

Ambos organismos muestran especial interés en lo que se conoce como «cadena de custodia». Esta la podemos definir como el conjunto de procesos y/o reglas que nos permiten realizar un seguimiento y garantizar que la materia prima en cuestión es originaria de donde dice que se custodia y no se manipula fuera de este ámbito.

Dentro de estos procesos se encuentra desde el control durante la tala, etiquetado, registros, recintos de seguridad, etc.

Si en algún momento se rompe esta cadena, no se puede garantizar que el origen sea el que corresponde y que no nos estén vendiendo algo diferente.¹²

De entre todas las variedades de madera que podemos encontrar en el mercado para la fabricación de muebles, se han seleccionado las siguientes por sus características, su trabajabilidad, su disponibilidad o cercanía y su precio: abedul, pino, haya y roble.

¹² (Maderame, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

ABEDUL EUROPEO

Presente en los bosques de toda Europa, el abedul es una madera abundante, por lo que tiene un coste bastante asequible y produce muebles económicos. Una de sus características que más resaltan estéticamente es la **casi ausencia de veteado**, que le da una sensación de uniformidad y limpieza muy particular. Según Greenpeace, el mercado nacional no utiliza abedul local, aunque sería una buena especie de repoblación. La mayoría de importaciones proceden de Francia, Rusia, Letonia y Finlandia. Sus propiedades mecánicas hacen que sea una excelente madera para el contrachapado estructural y como chapa decorativa. En cambio es menos frecuente como madera maciza. También se utiliza para carpintería de alta calidad, mobiliario torneado y tallado, y revestimientos (frisos, molduras, rodapiés...). La madera de abedul es dura y fuerte, pero no muy duradera en exteriores sin protección ya que se pudre fácilmente en ambientes muy húmedos. Los muebles de abedul requieren un proceso de lijado completo antes de aplicar un tinte como acabado para evitar que resalten los arañazos en direcciones opuestas a las vetas.¹³



Ilustración 24. Color y veteado abedul. Gabarro.com

CARACTERÍSTICAS:

Color: Va de un blanco claro ligeramente amarillo a tonos suaves de naranja. No siempre es fácil diferenciar la albura del duramen. Su apariencia es por tanto muy uniforme al no tener un veteado muy claro.

Defectos Característicos: Pequeños nudos y alguna pudrición.

Fibra: Recta, con algunas ondulaciones ocasionales.

Grano: Fino.

Densidad: Es una madera semipesada con una densidad aproximada de 650kg/m³.

Dureza: Madera semidura con un resultado en test de Monnin de 3,1

¹³ (Quesada, 2019)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Durabilidad: Es susceptible al ataque de hongos e insectos. Se recomienda por tanto aplicar siempre tratamientos. Su uso en exteriores no es adecuado.

Estabilidad Dimensional: Coeficiente de contracción volumétrica: 0,38% madera algo nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 526 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 1.548 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 170.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Entre impregnable y poco impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Sin problemas.
- Secado. Rápido, aunque con algunos riesgos de deformación.
- Cepillado. Sin problemas.
- Encolado. Sin problemas.
- Clavado y Atornillado. Conviene realizar pretaladros.

Acabado. Los acabados con barniz o pinturas no tienen problemas. Los tintes pueden tomar forma irregular.

Precio: El precio de la madera de abedul no es elevado en las zonas donde es abundante, es decir, Europa. Por tanto, presenta una de las mejores relaciones calidad-precio en estas zonas.

USOS:

- Fabricación de tableros contrachapado. El principal uso de esta madera es la fabricación de tableros contrachapados de abedul.
- Fabricación de mobiliario de calidad y/o ebanistería.
- Carpintería de interior: molduras, rodapiés, frisos...
- Artículos deportivos.
- Pasta de papel.
- Torneados y tallas. Las famosas muñecas rusas matrioskas se fabricaban con esta madera.
- Son curiosos los usos de este árbol dentro de la medicina tradicional. Se considera que tiene aplicaciones analgésicas, antisépticas, cicatrizantes, etc.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

CONTRACHAPADO DE ABEDUL



El abedul es una especie ideal para la aplicación de la técnica del desarrollo. De esta se obtienen las chapas con las que se fabrican los tableros contrachapados. En este sentido es comparable a la madera de chopo.

Es interesante saber que las excelentes prestaciones de este tablero han hecho que se haya utilizado incluso para fabricar aviones, como el caso de algunos modelos fabricados en Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial.¹⁴

Ilustración 25. Contrachapado abedul. Sveza

¹⁴ (Maderame, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

PANELES DE CONTRACHAPADO DE ABEDUL CON UN LAMINADO DE POLIPROPILENO

Diseñado para aquellos usos donde se necesitan un buen acabado y una superficie resistente: paredes de vehículos, remolques de caballos, interiores de tiendas, juegos infantiles, equipamientos comerciales y mobiliario, taquillas y mamparas, etc.

Tablero base: chapas de abedul entrecruzadas y encoladas con una cola antihumedad, según la norma EN 314-2/Clase 3. Laminado: encolado según EN 204/Clase D4.

Revestimiento laminado de polipropileno de aprox. 0,2 mm de espesor. Colores estándar: blanco (RAL 9010) y gris (RAL 7001).

Laminado: Taber abrasión DIN 53799: 1800 revoluciones. Cobb: (7 días) < 20.

Fácil de limpiar con agua y detergentes.

Resistencia a los rayos UV: la estabilidad del color 6-7 años (según EN ISO 105-B02).

Permite fácil adherencia de pegatinas y adhesivos.

No mancha y está libre de olores.

Es elástico, no se agrieta.

No contiene cloro.

Buena resistencia a agentes químicos (según ISO 175).¹⁵



Ilustración 26. Contrachapado abedul laminado. Sveza

¹⁵ (Gabarró, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

MDF (MEDIUM DENSITY FIBREBOARD)

Los tableros de densidad media son una combinación de fibras de madera (alrededor de un 85%) y adhesivos prensados y sometidos a altas presiones. Se utilizan principalmente maderas coníferas como el pino o el abeto.

Superficie homogénea y lisa, bastante más que la ofrecida por un tablero aglomerado. Ideal para la aplicación de toda clase de acabados, enchapar y recubrir con melaminas, laminados de alta presión (HPL)...

No tiene veta, nudos o anillos como la madera.

Se comercializa en una muy amplia **variedad de formatos**, tamaños y espesores.

Resistencia a la flexión. Los valores varían en función de la densidad del tablero. Aproximadamente 29 (+/- 3) N/m² para un espesor de 9 milímetros y 23 (+/- 3) N/m² para un espesor de 9 milímetros.

Resistencia a la tracción. Entre 0,7 y 0,8 N/m².

Densidad 600-700 kg/m³.

Trabajabilidad. Excelente comportamiento. Se puede fresar, mecanizar y curvar (dentro de parámetros lógicos). Puede presentar algunos problemas si utilizamos tornillería cerca de los bordes. Se recomienda realizar pretaladros. Tiene muy buen comportamiento en el uso de adhesivos y colas.

Disponibilidad. Si bien no es complicado encontrar tableros de fibras en bruto es mucho más sencillo encontrarlos recubiertos de melaminas, chapas de maderas, lacados, etc.

Está generalizada la creencia de que los tableros de fibras tienen una mayor resistencia a la humedad que otros tableros, sin embargo, no tiene por qué ser cierto. La **resistencia a la humedad viene definida en gran medida por el adhesivo u otros productos químicos** utilizados durante el proceso de fabricación. Por tanto, si buscamos un tablero de fibras con una resistencia mejorada a la humedad debemos exigir que sea hidrófugo.

Existen otros posibles tratamientos a aplicar: fungicidas para evitar el crecimiento de hongos, o endurecedores son otros valiosos ejemplos de la versatilidad de este tipo de madera técnica o industrial.

Tiene un **precio relativamente bajo** si lo comparamos con las alternativas en madera maciza o contrachapados, pero superior al de los aglomerados.

USOS:

Toda clase de **mobiliario**, a excepción de mobiliario de exterior o donde deba soportar cargas excesivas. Por ejemplo:

Armarios y estanterías.

Modulación y puertas de cocina.

Muebles de salón.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Mueble de baño.

Mobiliario de oficina.

Es sin lugar a dudas una de los mejores materiales para la **aplicación de acabados**: pinturas, lacados e incluso barnices.

Revestimientos de paredes y techos.

Tallas, esculturas y otros elementos decorativos o artísticos.

Soporte de suelos: Laminados, multicapa... Este caso se utiliza principalmente la versión de alta densidad.

Carpintería de interior: rodapiés o zócalos, tapajuntas o jambas, puertas, molduras

Se adapta perfectamente a la hora de trabajar con máquinas de control numérico (CNC).¹⁶

TABLERO ALIGERADO SUPER PAN NAF (FINSA)

superPan NAF es un tablero compuesto por caras de fibra de madera e interior de partículas de madera aglomeradas. Las colas utilizadas en el proceso de producción del superPan NAF no contienen formaldehído.

Tablero fabricado exclusivamente por Finsa y patentado, que combina algunas de las principales ventajas de los tableros de MDF y Aglomerados. Sus excelentes propiedades físico-mecánicas hacen del superPan NAF un tablero altamente versátil y adecuado para múltiples aplicaciones.

Recubierto de melamina ofrece a sus utilizadores la posibilidad de obtener un corte perfecto, reduciendo notablemente el esportillado superficial y aumentando la vida útil de las herramientas.

Gracias a su superficie lisa y compacta de fibra de madera, el superPan NAF es el producto adecuado para una gran cantidad de revestimientos decorativos: lacado, pintado, termolaminado, impresión, finish foil, impresión digital, etc.

El superPan NAF es un tablero que presentan muy bajas emisiones de formaldehído debido al empleo de resinas libres de formol durante su fabricación, equivalentes a las de la madera maciza.

Esta característica cobra mayor relevancia en el diseño de espacios interiores cada vez más confinados bajo criterios de sostenibilidad y de eficiencia energética.

¹⁶ (Maderame, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

El superPan NAF cumple con la normativa EPA y CARB, lo que permite acceder a un mercado más global. Así mismo, se incorporan a proyectos constructivos sostenibles tipo LEED logrando puntos para alcanzar dicha certificación.

Superpan NAF es un tablero extremadamente versátil que lo convierte en indicado para diversas aplicaciones en ambiente seco como:

- Mobiliario en general
- Puertas, encimeras y otros componentes de mobiliario de cocina
- Puertas de interior
- Piezas y componentes de decoración
- Machihembrados.
- Componentes curvos¹⁷

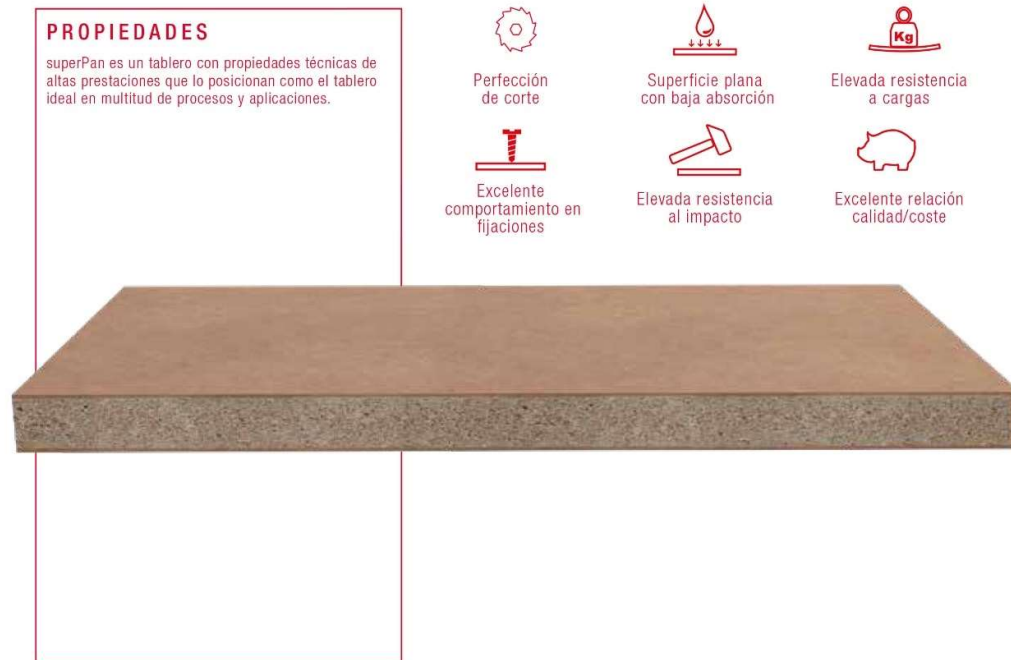


Ilustración 27. Superpan. Finsa

¹⁷ (Finsa, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

TEXTILES LYOCELL (TENCEL®)

Su uso se ha vuelto bastante popular debido a su transpirabilidad, absorción de humedad, regulación térmica y propiedades antibacterianas.

Las fibras modales TENCEL® se extraen de la madera de haya cultivada de forma natural mediante un proceso integrado de pulpa a fibra, ecológicamente responsable, que es autosuficiente en energía y recupera coproductos de los componentes de la madera. Esta fibra flexible es famosa por su suavidad excepcional.

Compuestas de material natural, todas las fibras modales estándar de TENCEL™ son biodegradables y compostables (convertibles en compost) en condiciones industriales, domésticas, terrestres y marinas, por lo que pueden volver completamente a la naturaleza.

Las fibras celulósicas TENCEL™ Home le ofrecen comodidad natural duradera y ambientes de vida puros. Las fibras Tyoel™ Lyocell y Modal son naturalmente suaves en la piel con un tacto exquisitamente suave, trayendo la esencia suave de la naturaleza a su hogar. Su versatilidad las hace adecuadas para una amplia gama de aplicaciones en el hogar, desde alfombras y tapicería hasta ropa de cama de lujo.

Al mostrar un brillo lujoso y una superficie sedosa, las fibras TENCEL™ Lyocell hacen que las alfombras y la tapicería brillen radiantemente con colores vibrantes.¹⁸

¹⁸ (Tencel, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

POLIURETANO ECOLÓGICO CONTACT BIO (INTERPLASP - YECLA)

Espuma de poliuretano que contiene materias primas naturales, de origen vegetal, extraídas de la explotación agrícola. Es un producto innovador que contribuye a la reducción de emisiones de CO2 en la atmósfera y ayuda en la lucha contra el efecto invernadero. Aparte de ser ecológico, este poliuretano presenta una estructura celular de alta porosidad que proporciona niveles excepcionales de higiene, confort y durabilidad.

PROPIEDADES FÍSICAS:

Densidad: – ISO 845

C.L.D – ISO 3386

I.L.D – ISO 2439

Deformación Permanente 75% – ISO 1856

Resilencia – ISO 8307

Resistencia Tracción – ISO 1798

Interplasp es una empresa consciente de la importancia del cuidado y respeto del medio ambiente. La producción de espuma se realiza siempre optimizando los recursos naturales y minimizando el impacto.

La tecnología VPF (*Variable Pressure Foaming*) o espumación con presión variable tiene un control total de temperatura y presión. Esto permite manejar la densidad y otras propiedades de la espuma óptimas para su realización e incrementar considerablemente la calidad de la misma. El proceso de fabricación se realiza de una forma encapsulada, dentro de un túnel completamente cerrado. Los gases generados durante la formación de espuma se limpian por los filtros de carbono activo antes de ser liberados a la atmósfera. El hecho de no emitir cloruro de metileno ni CO2 beneficia también, aparte del medio ambiente, la salud de los trabajadores.¹⁹

¹⁹ (Interplasp, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.3. ACABADOS

Para el diseño de nuestro producto planteamos dos tipos de acabado para la madera, según su aspecto, que pueden también combinarse entre sí:

- Acabado natural de la madera. Buscamos mantener el aspecto original de la madera natural, de modo que no aplicaremos ningún tipo de tinte sobre ella.
- Lacado en color del MDF. Según el diseño a desarrollar, las partes de la litera que sean de color se fabricarán en MDF.

En ambos casos, antes de dar el acabado a las piezas de la litera, se deberá dar un tratamiento previo de fondo para igualar las imperfecciones de la madera. Según el aspecto final del producto tendrán que cumplir una serie de requisitos (transparencia, elasticidad, fácil lijado, nivelado, capacidad de relleno y rapidez de secado), si queremos tener un acabado de máxima calidad.

BARNICES DE FONDO ²⁰

La principal función de estos **barnices de fondo** es la de rellenar y tapar el poro o las pequeñas imperfecciones que pueda tener la madera con el objetivo de obtener superficies uniformes y niveladas. Como regla general, los barnices de fondo deberán estar formulados con agentes que faciliten el lijado con la máxima transparencia si son barnices incoloros y con la máxima elasticidad para que no se rompan si son barnices blancos. Deberán tener capacidad suficiente para cubrir adecuadamente las superficies y ser rápidos de secado; ya que son capas que se deben de lijar antes de aplicar la capa de barniz de acabado.

- **Fondos Nitrocelulosa:** Selladores rápidos de secado y excelente elasticidad, evitando el agrietamiento del barniz por el paso del tiempo. de gran cubrición y buena transparencia, sin alterar el color inicial de la madera.
- **Fondos Poliuretano:** Amplia gama de barnices. Existen productos para muy diferentes usos y también barnices especiales en los que se requieren acabados de altas prestaciones.
 - incoloros: de fácil lijado, máxima transparencia y rápido secado
 - pigmentados: excelente rendimiento y alta capacidad de cubrición
- **Fondos base agua:** Transparencia, mojabilidad, fácil lijado, rápido secado. Pensados para poder ser utilizados en lugar de un fondo de poliuretano. No es necesario hacer cambios en la instalación y llegamos a conseguir los mejores resultados. Es la mejor opción para iniciar el proceso de barnizado con emisiones COV cero.

²⁰ (Valresa Coatings, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

- Fondo Poliester: Productos que combinan la dureza y la elasticidad, perdurando sus propiedades a lo largo del tiempo.

- Fondo Poliacrílico transparente. Gran capacidad de cubrición, buena tixotropía y rápido secado. Facilita el relleno del poro sin aparecer velados ni blanqueos. Se ha reducido el tiempo de lijado gracias a su buena extensibilidad que nos permite con una leve pasada de lija aplanar la superficie, de forma que no quitamos sólidos.

- Fondo Poliacrílico Blanco. Gran capacidad de cubrición, aplicación a pistola y cortina. Tiene un lijado muy bueno y al mismo tiempo quedan bien cubiertos los cantos. Su alta capacidad de cubrición permite el sellado de los recalados del DM y de los cantos vivos evitando pelar en el lijado. Además evita el rechupado de los acabados mejorando la sensación de alta pigmentación en colores y brillos.

BARNICES DE ACABADO ²¹

El **barniz de acabado** de un mueble, tiene como fin darle un aspecto agradable, al mismo tiempo que proteger la madera contra la suciedad, el deterioro y las agresiones externas (humedad, productos químicos domésticos, etc.)

Pueden modificar el color de la madera y aportan la dureza y resistencia optima al rayado que tanto demanda el mercado. Tal es el caso, de el barniz de poliuretano y de el barniz acrílico de última generación que ha soportado los ensayos más duros para adecuarse a la distintas normativas Europeas para considerarlos barnices idóneos para muebles de oficinas, baños, cocinas, superando las normas Europeas.

Un buen acabado facilita no solo la conservación estética, sino la limpieza, así como la calidad del soporte. El **barniz de acabado** es la fase del proceso de **barnizado del mueble** donde podemos jugar también con los sentidos y con la apreciación subjetiva del usuario. Debido a que podemos utilizar **barnices acabados** con diferentes grados de brillo, diferentes tacto y sedosidad y diferentes texturas según el efecto que deseemos transmitir a nuestro mueble.

LACAS ACABADO NITROCELULOSA:

Las lacas nitrocelulosicas destacan principalmente por su facilidad en la aplicación: no requieren mezclas, tienen un fácil lijado y un rápido secado. Dan al mueble un acabado sedoso especial.

Mantienen una buena resistencia al alcohol y a los agentes químicos suaves. Al utilizar solventes de buena calidad se mejoran las propiedades de estos productos

²¹ (Valresa Coatings, 2021)

2. PLIEGO DE CONDICIONES

LACAS ACABADO POLIURETANO:

Acabado óptimo; capacidad ante el descuelgue, alta transparencia y excelente uniformidad en los mate.

Amplia gama de grados de brillo, desde el barniz supermate, barniz mate, barniz satinado y barniz alto brillo. La posibilidad de aplicar acabado al instante sobre el glaseador sin blanqueos ni pérdidas de adherencia, es una de las características de esta familia de alta gama de acabado.

- Barnices, Pinturas y lacas alquídicas: De alta resistencia física y química con un tacto sedoso y suave.

- Barnices, Pinturas y Lacas acrílicas: Ideales para obtener un aspecto natural de la madera aplicando barniz madera supermate sedoso o efecto encerado

LACAS ACABADO POLIESTER

Distintos sistemas de aplicación:

ROBOT: Excelente extensibilidad y uniformidad de matizantes, se obtienen unos acabados a poro abierto que otorgan al mueble un efecto natural, resaltando resultados excepcionales en procesos a poro cerrado a dos manos.

RODILLOS: adecuados cada vez más a las nuevas exigencias medioambientales sobre emisiones de VOC'S.

CORTINA: Con una excelente uniformidad y extensibilidad en la aplicación, con la posibilidad de usos de productos de 100% sólidos, obteniendo la mejor de las calidades en los acabados.

AGUA: acabados sumamente naturales.

ACABADO BASE AGUA

Barnices respetuosos con el medio ambiente: Los barnices al agua pueden ser de uno o dos componentes. Excelente resistencia tanto física como química que sin embargo no impide la posibilidad de lijado y acabado una semana posterior al fondeado. Alta cubrición y sedosidad de los acabados.²²

²² (Valresa Coatings, 2021)



3. CONCLUSIONES

3. CONCLUSIONES

3. CONCLUSIONES

El fin de la **PEDAGOGÍA MONTESSORI** es la **autonomía** del niño en todos los sentidos. El aprendizaje y el bienestar mejoran cuando las personas sienten que tienen control sobre sus vidas. Se desarrollan la independencia, la voluntad y la responsabilidad. El movimiento potencia el pensamiento y el aprendizaje.

El mobiliario ha de ser capaz de **crecer** con el niño y adaptarse a sus nuevas necesidades u otros cambios (como la llegada de un nuevo hermano). El orden externo y la secuencia en el uso de materiales son beneficiosos para el orden interno del niño. Promueve la claridad de pensamiento y la concentración.

El propósito básico de este método es liberar el potencial de cada niño para que se auto desarrolle en un ambiente estructurado.

Según los diferentes **ámbitos de uso** de la litera establecemos dos categorías de usuarios: los de ámbito doméstico, que por lo general son familias con varios niños y por otro lado los usuarios de colectividades como campamentos o albergues que podrían ser niños o adultos jóvenes.

Dentro del uso doméstico de la litera, establecemos tres tipos de **usuarios**: los de la cama inferior serían niños desde 18 meses de edad, los de la cama superior deberían tener como mínimo 5-6 años y las personas que se encargan del aseo de la estancia o cuidan de los niños que duermen en ellas, que son adultos.

A partir de esta clasificación, se ha analizado la **antropometría** de los diferentes grupos de usuarios por edades, para realizar el **estudio ergonómico** que establezca las dimensiones mínimas y/o máximas de la litera, de manera que se adapte al mayor número de usuarios y ámbitos posible, sin renunciar a las pautas de la Pedagogía Montessori.

Las conclusiones del **ESTUDIO ERGONÓMICO** en cuanto a las **dimensiones** de la litera son las siguientes:

- la litera se diseñará para un tamaño de colchón de 90x190cm, por ser el tamaño estándar que mejor se adapta a las necesidades dimensionales de los usuarios descritos.
- la cama inferior será una cama de suelo, de manera que permita al niño subir y bajar solo. La altura poplítea en niños de 2 años es de 22.4cm, medida a tener en cuenta a la hora de diseñar la base junto a la medida del alto del colchón.
- el espacio libre mínimo entre la cama inferior y la superior será la que marca la “altura sentado” para permitir estar sentado en la cama inferior sin golpearse la cabeza. En el caso de niños de 13 años, la media es de 80.1cm y en el de adultos de P95, el más desfavorable, es de 92.9cm.

3. CONCLUSIONES

- respetando las dimensiones anteriores, es aconsejable que la altura de la cama superior no tenga una medida superior a 138.2cm (media altura hombro adulto), de manera que permita al adulto cuidar al niño y realizar el aseo de la estancia.
- el ancho mínimo de la escalera vendrá establecido por el ancho entre codos de un niño de 6 años 29.5cm.
- la distancia máxima entre el suelo y el primer escalón será de 51.2cm (alto escalón: media niño/a de 6 años)
- en el caso de diseñarse un hueco en la barrera de la cama superior para el acceso, éste tendrá un ancho mínimo de “ancho caderas sentado”: entre 29.5cm (media niño/a 13 años) y 36.5cm (media adulto)
- en cuanto a la altura de la barrera se ha tomado como referencia la profundidad pecho: 18.6cm para niños/as de 13 años.
- para el diseño de la escalera tendremos en cuenta las siguientes dimensiones:
 - altura de empuje de niños/as: 6.9cm (6 años) y 8.4cm (13 años)
 - circunferencia de agarre de niños/as: 8.6cm (6 años) y 11.3cm (13 años)
 - masa corporal: la escalera deberá soportar un peso mínimo, en cada uno de sus peldaños equivalente a la media de los adultos de P95: 92.70kg
- a la hora de dimensionar los huecos para evitar accidentes por atrapamiento:
 - ancho rodilla sentado: 7.3cm (6 años) y 8.6cm (13 años)
 - ancho de cabeza: 14cm (6 años) y 14.5cm (13 años)

En cuanto a la **NORMATIVA**, extraemos las siguientes conclusiones de la **Norma UNE-EN747-1**:

- Los bordes y esquinas accesibles deben estar redondeados o achaflanados y exentos de rebabas o aristas vivas.
- No debe haber tubos con los extremos abiertos.
- Cualquier parte que sobresalga en sentido vertical respecto a la parte de arriba de la cama superior debe: *(ver Ilustración 20)*
 - a) tener una dimensión horizontal continua de 300 mm
 - b) tener una dimensión vertical continua de al menos 600 mm medidos desde la parte más alta
 - c) Cuando la dimensión mayor es de 50 mm o más, debe tener una altura máxima tal que el punto de contacto con una línea trazada a 45° no esté a más de 5 mm por encima de un componente horizontal contiguo y el saliente vertical máximo por encima de este componente no debe ser mayor de la dimensión horizontal más grande.

3. CONCLUSIONES

- d) Cuando la dimensión mayor es menor de 50 mm, debe tener una altura máxima tal que el punto de contacto con una línea trazada a 45° no esté a más de 5 mm por encima de un componente horizontal contiguo y el saliente vertical máximo por encima de este componente no debe ser mayor de 10mm de al menos, un componente horizontal contiguo.

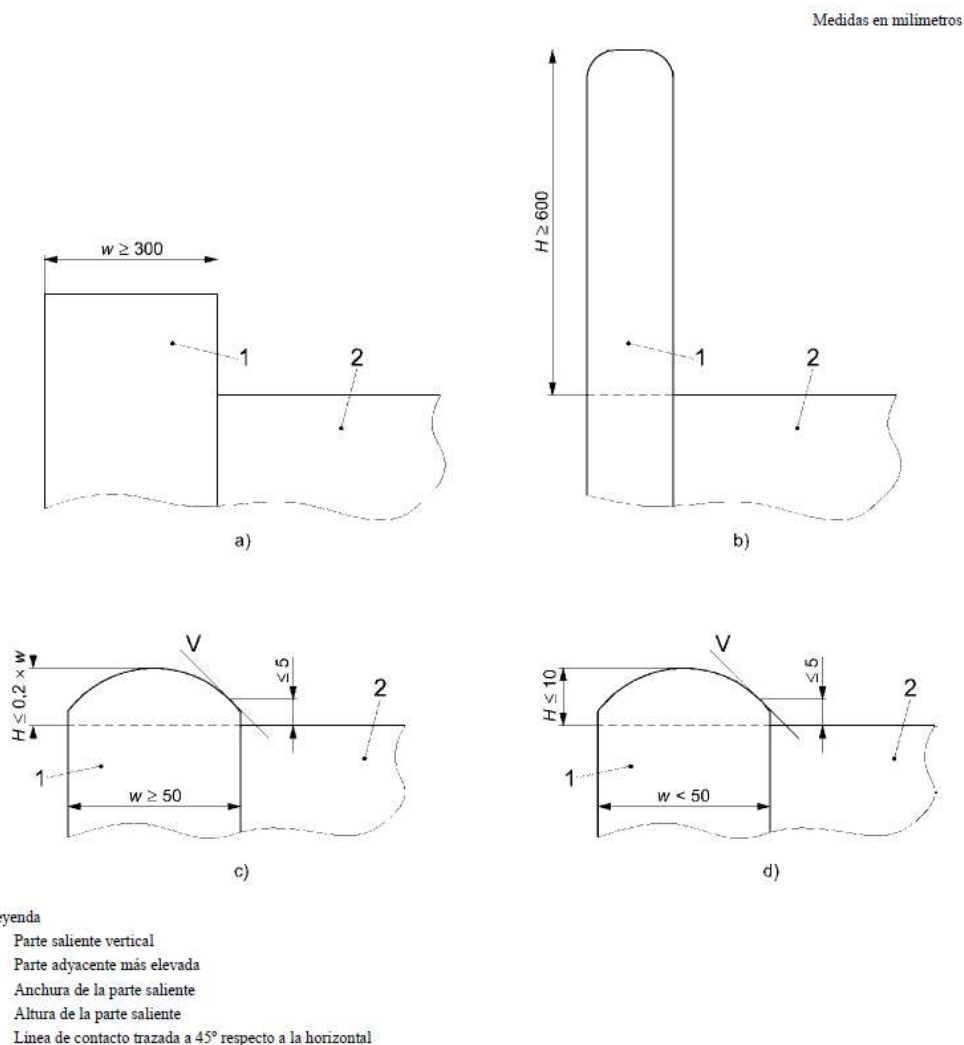


Ilustración 28. Ejemplos de una parte que sobresale verticalmente. UNE-EN 747-1

- No debe haber ningún hueco, agujero o abertura accesible de anchura o diámetro mayor de 7 mm y menor de 12 mm, salvo que su profundidad sea menor de 10mm.
- El resto de huecos, agujeros o aberturas accesibles se deben ensayar según el apartado 5.3 de la norma UNE-EN 747-2 o debe ser de, al menos, 200mm.

3. CONCLUSIONES

- Con respecto a la base de la cama, ésta debe disponer de algún medio que impida que los laterales se doblen hacia fuera. Cualquier hueco entre la base de la cama y los laterales o los extremos no debe ser mayor de 25mm. Cualquier hueco entre Los elementos de la base de la cama no debe ser mayor de 75mm.
- La distancia entre la parte de arriba de la base de la cama inferior y la parte de debajo de la base de la cama superior debe ser al menos 750mm.
- La base de la cama debe permitir la ventilación. Este requisito se cumple si dispone de un área de ventilación mínima de 35 cm².
- Todas las camas superiores de una litera deben disponer de barreras de seguridad en todo su perímetro excepto una abertura para el medio de acceso que debe estar situada únicamente en uno de los lados largos.
- Los huecos entre el extremo de las barreras de seguridad y los extremos de la estructura de la cama no deben ser superiores a 7mm.
- En el caso de uso público, La estructura del edificio puede actuar como barrera de seguridad, siempre que la cama este firmemente unida a él según las instrucciones del fabricante.
- Las barreras de seguridad deben diseñarse de forma que se evite que se suelten accidentalmente.
- La distancia entre el borde superior de las barreras de seguridad y la parte superior de la base de la cama, debe ser de 260 mm como mínimo.
- La parte de arriba del colchón debe estar al menos 160 mm por debajo del borde superior de las barreras de seguridad. El espesor máximo del colchón debe marcarse de forma permanente.
- Excepto las esquinas superiores de la barrera de seguridad que pueden terminar con un radio máximo de 85 mm el hueco de acceso debe tener una chula comprendida entre 300 mm y 400 mm, desde la marca de espesor máximo del colchón hasta 160 mm por encima.

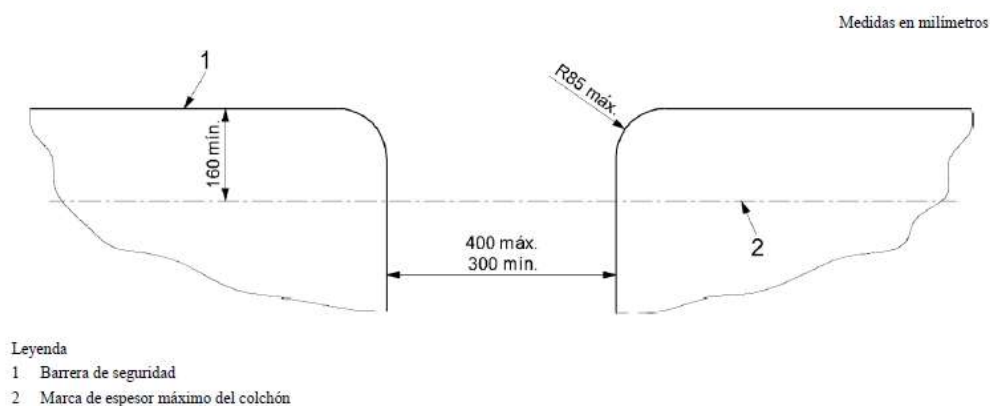


Ilustración 29. Hueco en la barrera de seguridad superior. UNE-EN 747

3. CONCLUSIONES

- Con la excepción del lado largo dónde se coloca la escalera u otro medio de acceso, la distancia horizontal entre la parte exterior de la barrera de seguridad superior y la proyección vertical del punto más externo de las patas, los pies o los paneles, no debe ser mayor de 55mm o debe ser mayor de 230 mm.

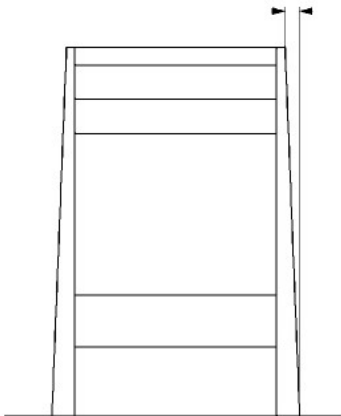


Ilustración 30. Distancia barrera de seguridad superior - proyección vertical. UNE-EN 747

- Excepto en el hueco de acceso, la barrera de seguridad debe estar diseñada de forma que, al menos en una dirección, el espacio libre entre dos elementos de contención adyacentes sea $\leq 5\text{mm}$ o esté comprendido entre 60 mm y 75 mm.

- La escalera o cualquier otro medio de acceso debe ser vertical o bien tener una inclinación positiva hacia la cama superior.

- Las caras superiores de los peldaños deben ser equidistantes con una tolerancia de $\pm 5\text{mm}$.

- La distancia entre el último peldaño y el punto de acceso no debe ser superior a 500mm.

- El espacio libre entre dos peldaños sucesivos debe ser de 200 mm como mínimo.

- La anchura útil del peldaño debe ser de 300 mm como mínimo.

- Los bordes delanteros de todos los peldaños deben estar alineados con una tolerancia de $\pm 20\text{mm}$.

- El hueco entre cualquier peldaño y cualquier parte de la estructura de la cama, debe ser:

- Menor de 7 mm
- Entre 12 mm y 25 mm
- Entre 60 mm y 75 mm
- Al menos 200 mm

- La profundidad defectiva de paso debe ser de, al menos, 90mm.

- Las partes de la estructura de la cama situadas cerca de los peldaños, no deben interferir con la superficie útil de los mismos.

3. CONCLUSIONES

- Todas litera cama alta en la que se indique conformidad con esta norma, debe suministrarse con instrucciones de uso en el o los idiomas oficiales del país donde va a comercializarse. Estas instrucciones de venir encabezadas con la siguiente inscripción:

IMPORTANTE. LEA LAS INSTRUCCIONES DETENIDAMENTE Y CONSÉRVELAS PARA CONSULTAS POSTERIORES.

- Las instrucciones de uso deben contener, al menos, la información siguiente:

- La advertencia: “Las camas altas y la cama superior de las literas, no son adecuadas para niños menores de seis años, debido al riesgo de lesiones por caídas”.
- La advertencia: “Las literas y las camas altas pueden presentar un riesgo grave de estrangulamiento, si no se utilizan correctamente. No se debe sujetar o colgar en ninguna parte de la litera, ningún elemento que no esté diseñado para utilizarlo con la cama. Por ejemplo: cuerdas, cordeles, cordones, ganchos, correas y bolsas.
- La advertencia: No utilizar la litera o la cama alta si alguno de sus componentes estructurales está roto o falta.
- Seguir siempre las instrucciones del fabricante
- El tamaño recomendado del o de los colchones
- Una indicación respecto a que es necesario que la habitación esté ventilada para mantener una humedad baja e impedir la formación de moho en la cama y sus alrededores
- Todas aquellas literas o camas altas que estén destinadas a que las monte una persona que no sea el fabricante o su representante, deben llevar instrucciones de montaje que incluyan una lista de los componentes suministrados e información sobre cualquier herramienta necesaria para montar la litera.
- Instrucciones respecto a la colocación y fijación del medio de acceso a la cama.
- El espesor máximo del colchón, así como información sobre el marcado del espesor máximo del colchón.
- Una indicación de qué es conveniente revisar periódicamente que todos los elementos de fijación están correctamente ajustados.
- El número y el año de la presente norma europea.

- Todas aquellas camas en las que se indique conformidad con esta norma deben marcarse de forma clara y permanente con la siguiente información:

- El nombre, denominación o marca comercial registrada del fabricante, distribuidor o detallista
- El espesor máximo del colchón a utilizar con la cama. Esta información puede proporcionarse en forma de texto, mediante una línea marcada en la cama a la altura adecuada, o por otros medios.
- Un texto o un pictograma visible durante el uso, con la información siguiente:
 - Texto en las camas altas: Esta cama alta no es adecuada para niños menores de seis años
 - Texto en cada litera superior: Esta litera superior no es adecuada para niños menores de seis años

3. CONCLUSIONES

- Pictograma de dimensiones no inferiores a 15 mm por 15 mm
- El número y el año de la presente norma europea

Además de lo resumido de la principal **Norma UNE-EN747-1**, cabe destacar que el producto se ha de ensayar según la **Norma UNE-EN747-2**

Respecto a los **MATERIALES y ACABADOS** con los que se fabricará la litera, se ha optado por escoger como materiales principales el **contrachapado de Abedul** acabado con un barniz al agua transparente mate, para darle un aspecto natural.

Para su acabado en blanco u otros colores se realizará en **MDF lacado**. En ambos casos se optará por recubrimientos con base al agua, por resultar más respetuosos con el medio ambiente. En el caso de los estantes, el MDF utilizado será en tablero Superpan, para que sea más ligero, canteado con contrachapado flexible.

Para el diseño de partes tapizadas se optará por los TEXTILES LYOCELL (TENCEL®) por su transpirabilidad, absorción de humedad, regulación térmica y propiedades antibacterianas. Y, en el caso de ser necesario el acolchado de las mismas, se recurrirá al POLIURETANO ECOLÓGICO CONTACT BIO (INTERPLASP - YECLA), espuma de poliuretano que contiene materias primas naturales, de origen vegetal, extraídas de la explotación agrícola.



4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.1. MOODBOARDS

4.2. BRAINSTORMING

4.3. MAPA CONCEPTUAL

4.4. MATRIZ COMPARATIVA

4.5. BRIEFING

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.1. MOODBOARDS



Ilustración 31. Moodboard Familia. Elaboración propia

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO



Ilustración 32. Moodboard Espacio. Elaboración propia

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO



Ilustración 33. Moodboard Funcionalidad. Elaboración propia

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO



Ilustración 34. Moodboard Lifestyle. Elaboración propia

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

MOODBOARD FAMILIA

Ilustración 35. Familia haciendo galletas. Lightfieldstudios.net

Ilustración 36. Familia joven en el parque. Freepick.es

Ilustración 37. Familia monoparental. Barcelona.cat

Ilustración 38. Madres lesbianas. Lesbosfera.com

Ilustración 39. Familia numerosa. Asesoría Morlan.com

Ilustración 40. Familia monoparental. Eresmamá.com

Ilustración 41. Padres homosexuales. Guiainfantil.com

Ilustración 42. Familia monoparental playa. Freepick.es

MOODBOARD ESPACIO

Ilustración 43. Habitación compartida. Palma Port Hostel

Ilustración 44. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com

Ilustración 45. Habitación Montessori mesa y silla. Monpetits.com

Ilustración 46. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com

Ilustración 47. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com

Ilustración 48. Espacios de juego en dormitorio. Decoralia.es

MOODBOARD FUNCIONALIDAD

Ilustración 49. Niña descansando. Pauletpaula.com

Ilustración 50. Niños jugando. Decopeques.com

Ilustración 51. Niña leyendo. Freepik.es

Ilustración 52. Niña trepando. Freepik.es

Ilustración 53. Abrazo en la cama. Unsplash.com

Ilustración 54. Niño viendo tablet. Unsplash.com

MOODBOARD LIFESTYLE

Ilustración 55. Jugando en la cama. Unsplash.com

Ilustración 56. Paseando por el campo. Unsplash.com

Ilustración 57. Abuelo leyendo cuento. Freepik.es

Ilustración 58. En la ciudad. Unsplash.com

Ilustración 59. Barbacoa en el campo. Unsplash.com

Ilustración 60. Paseando por el campo. Unsplash.com

Ilustración 61. Familia en bicicleta. Unsplash.com

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.2. BRAINSTORMING

(Tormenta mental o Torbellino de ideas) es una técnica de creatividad desarrollada por A.F. Osborn en 1938 y que se extendió con la publicación de su libro *Applied Imagination* (Osborn, 1953).²³

Aunque es una técnica pensada para el trabajo en grupo, en esta ocasión se utilizará para la generación de ideas con rapidez de manera individual, siguiendo las siguientes etapas:

- definición del problema: en este caso, esta etapa queda definida en el primer capítulo, *Objeto y justificación del Proyecto*: Crear un sistema de descanso que ahorre espacio y que se adapte a la pedagogía Montessori.
- generación de ideas, descartando la evaluación, la crítica y la calidad de las mismas: ha sido un proceso continuo, desde que se establece el tema del TFG multitud de ideas surgen en momentos o lugares en los que no se está trabajando en él.



- anotar cada una de ellas: en el momento en el que surgen se han anotado en cualquier lado, generalmente en la agenda y posteriormente, en el momento de trabajar el brainstorming se ha anotado cada una de ellas en una hoja de bloc tamaño post-it.

Ilustración 62. Brainstorming. Elaboración propia

²³ Metodología del Diseño Industrial (Mónica García Melón, Vicente Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro, 2001)

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

- clasificación de ideas: aunque este paso no pertenece propiamente al proceso del brainstorming, se ha realizado un cribado de ideas. Algunas de ellas se han descartado y otras se han modificado. Después, las hemos agrupado según los siguientes criterios:

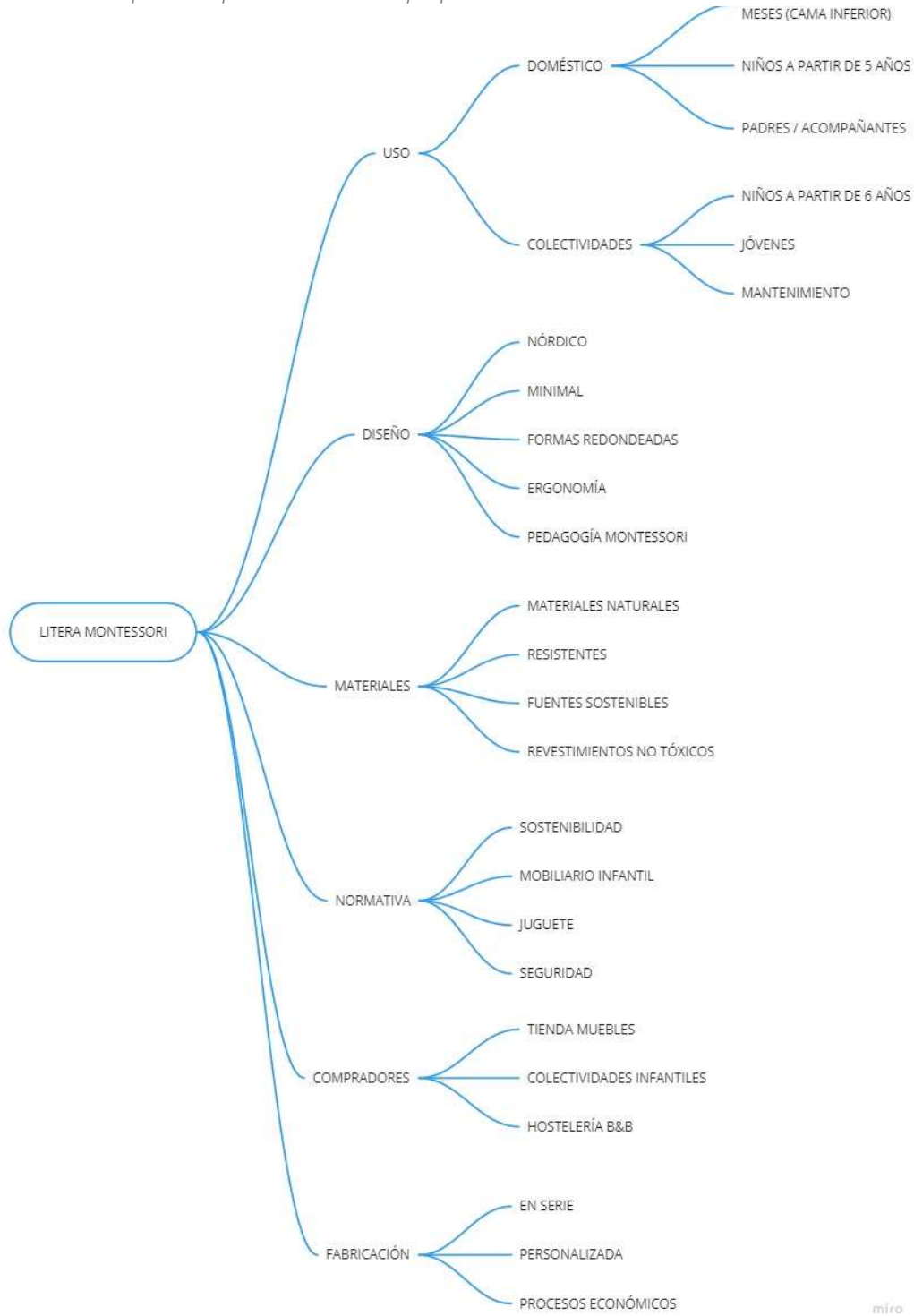
Tabla 3. Clasificación de ideas generadas en Brainstorming. Elaboración propia

FUNCIONALIDAD	ESTRUCTURA	ESTÉTICA
Zona de lectura	Cama a ras de suelo	Componentes tapizados
Almacenaje	Cama inferior se eleva para niños más mayores	Esquinas redondeadas
3 camas	Cama inferior abatible para ganar espacio	Cuerdas tipo columpio
Iluminación auxiliar	Cama superior elevable	Personalizable
Escalera inclinada	Protectores anticaída	Tematizado
	Estructura colgante	Colores vivos
	Elementos metálicos de refuerzo	Acabados naturales
	Techo o dosel	
	Protectores caucho	
	Escalera deslizable	

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.3. MAPA CONCEPTUAL

Tabla 4. Mapa Conceptual. Elaboración propia



4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.4. MATRIZ COMPARATIVA

Se ha utilizado una matriz comparativa para el análisis de las ventajas e inconvenientes de los productos existentes en el mercado (véase apartado de ESTUDIO DE MERCADO) y algunos otros productos de otras familias que resultan de interés para el desarrollo del proyecto.





Tabla 5. Matriz Comparativa. Elaboración Propia

PRODUCTO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
 PERCH (OEUF, NYC)	<ul style="list-style-type: none"> - permite cama nido inferior - escalera en ángulo - banda de rodadura de seguridad - se puede sujetar a ambos lados de la cama - accesible: más bajo que una cama convencional - las camas se pueden separar 	<ul style="list-style-type: none"> - la escalera sobresale mucho, puede causar tropiezos
 F BUNK BED (RAFA KIDS, NED.)	<ul style="list-style-type: none"> - composición flexible - contrachapado de abedul fuerte y sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> - el ahorro de espacio podría ser mayor alineando las camas
 COTTAGE (LAGRAMA, CS)	<ul style="list-style-type: none"> - atractivo visual: aspecto de una pequeña cabaña - configurable en varios acabados y medidas - protectores abatibles 	<ul style="list-style-type: none"> - la cama superior tiene poca altura libre: limitación en la edad del usuario

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

 <p>WOOD ORIGINAL (OLIVER FURNITURE, DN.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - aspecto suave y cálido - barras y esquinas redondeadas - protector de cama - cajón - convertible en dos camas con un kit de conversión 	<ul style="list-style-type: none"> - posibilidad de atrapamiento o golpes con barrotes
 <p>VAGON (LAGRAMA, CS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - cajones - escalera metálica - protector abatible - colores vivos y atrayentes 	<ul style="list-style-type: none"> - la cama inferior es demasiado alta para niños pequeños
 <p>CASTELLO (PLYROOM, AUSTRALIA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ligereza visual - resistente (hasta 360 kg) - ahorro de espacio - abedul prensado europeo sostenible - acabado a base de agua (bajo contenido de COV) - disponible en varios tamaños - flexible: la escalera se puede colocar a ambos lados de la cama - almacenamiento adicional con un cajón nido 	<ul style="list-style-type: none"> - estética poco atractiva, se ha resaltado poco el encuentro de las piezas
 <p>MAGIC ROOM (SARIT SHANI HAY, TEL AVIV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - diseño divertido y contemporáneo. - funcional y lúdica: una solución para cada actividad - elementos gráficos - colores frescos con madera natural - diferentes soluciones de almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - estética muy infantil que limita el tiempo de uso del mueble por niños de mayor edad

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

 <p>BUNK ROOM (SARIT SHANI HAY, TEL AVIV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ambiente contemporáneo - esquema de color blanco y negro y líneas de corte limpias - estética minimalista - productos de madera hechos a mano 	
 <p>Ilustración 63. Floor Bed (NIDO, UK)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ensamblaje con cierre de clic - subir y bajar de la cama de forma segura - el armazón se puede voltear para crear una cama más alta 	
 <p>Ilustración 64. La litera - Lievore Alter Molina (SELLEX, ES)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ahorro de espacio cuando no se usa - sistema cierre a gas - uso en colectividades - versiones de cama simple, escritorio o cama doble. 	<ul style="list-style-type: none"> - estética poco atractiva
 <p>Ilustración 65. Litera Hom (BEANHOME, ES)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - materiales naturales - diseño sencillo - posibilidad de cama nido o cajón 	<ul style="list-style-type: none"> - la cama inferior es demasiado alta para niños pequeños - escalera poco funcional

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO



*Ilustración 66. Amber in the sky
(PERLUDI, AUSTRIA)*

- calidez de los materiales:
recubierta con textil 100%
pura lana virgen
- tablero de la cama inferior
fresado para juego de canicas

- dificultad en la limpieza

4. DESARROLLO DEL CONCEPTO

4.5. BRIEFING

Se pretende diseñar una litera que cubra la necesidad de la optimización de espacio bajo las especificaciones pedagógicas del método Montessori, que permita al niño subir y bajar de ella solo, explorar con libertad y seguridad, jugar, desplazarse, etc.

Principalmente, el producto va dirigido a familias con dos o más niños en casa, que se identificarían con la filosofía de una crianza natural y buscarían productos diseñados y fabricados con criterios de sostenibilidad además de adaptados a las nuevas corrientes educativas, como es en nuestro caso la pedagogía Montessori.

De manera secundaria, se ha establecido un doble uso para colectividades que requieran de mobiliario que permita el descanso de grupos en un mismo espacio, como campamentos, granja-escuelas o incluso espacios de descanso común para adultos jóvenes como Bed & Breakfast o albergues.

La cama inferior ha de ser una cama de suelo, apoyada directamente sobre el piso para permitir al niño subir y bajar de ella sin riesgo de caída.

La cama superior será diseñada para un niño de una edad superior, a partir de los 5-6 años, con nuevas necesidades como moverse, explorar o escalar: para ello, se ha de colocar una escalera.

Sería interesante incluir elementos de almacenaje y ordenación para ropa, juguetes o libros. También cabría la posibilidad de incluir sistema de iluminación para lectura.

La litera ha de cumplir las restricciones de la normativa específica citada en apartados anteriores en cuanto a seguridad.

La estética del producto ha de encajar con el estilo de vida natural y sostenible, por lo que se ha escogido un estilo nórdico. El mueble tendrá acabados naturales y diseño sencillo.



5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.1. PRIMEROS BOCETOS

5.2. PROPUESTAS

5.3. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

5.4. DISEÑO FINAL

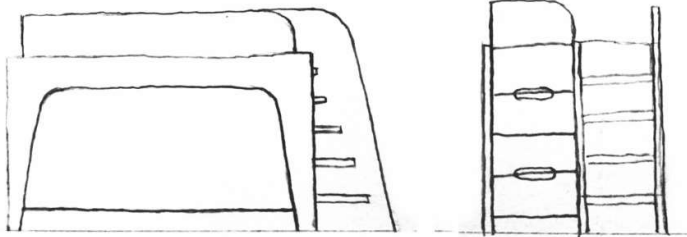
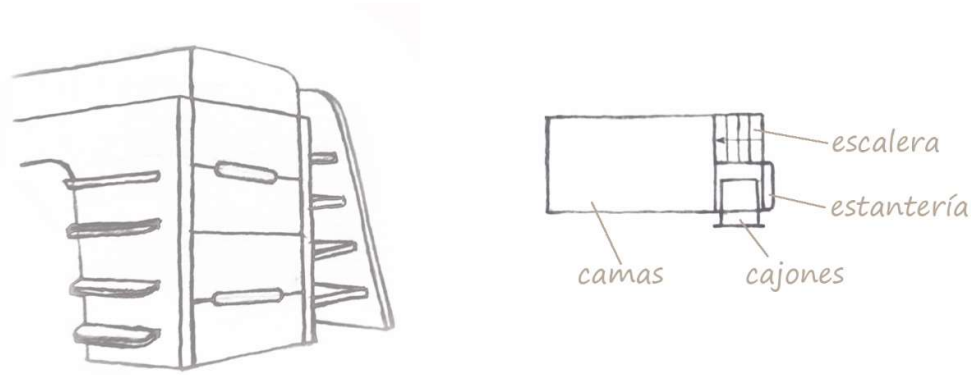
5.4.1. MODELADO 3D

5.4.2. OPCIONES / VARIANTES

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.1. PRIMEROS BOCETOS



propuesta 1

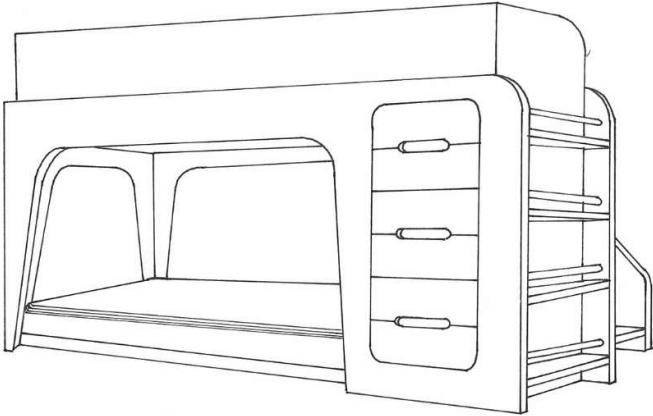
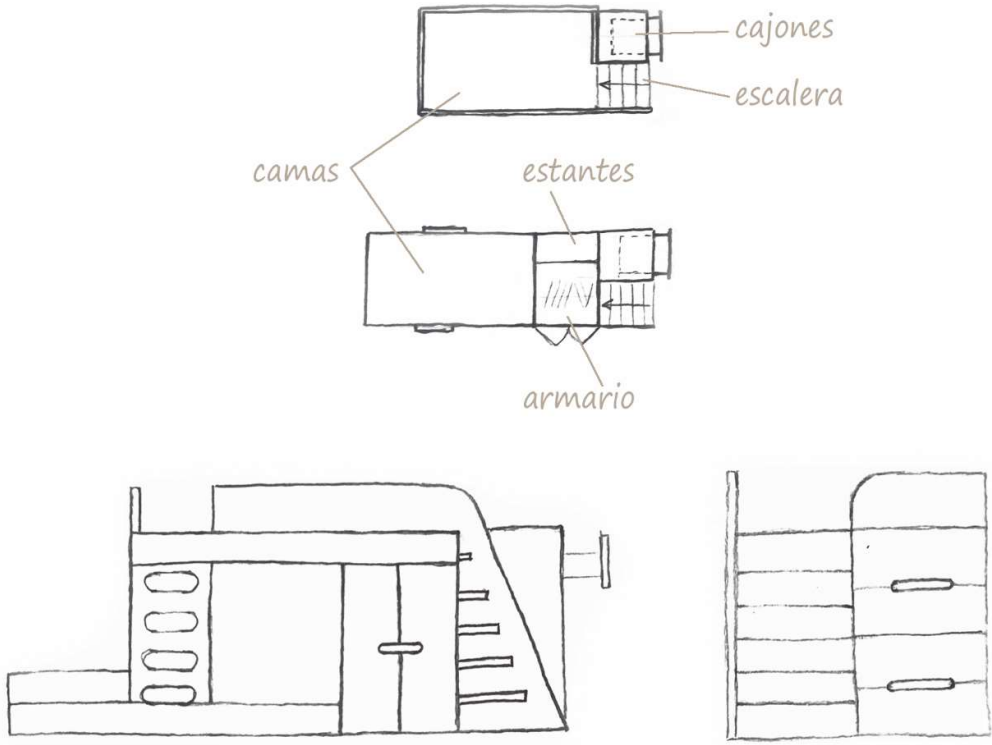


Ilustración 67. Primeros bocetos 1. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



propuesta 2

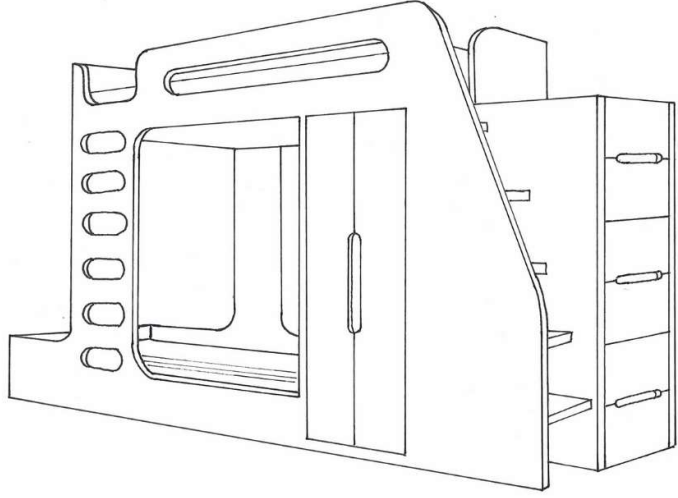


Ilustración 68. Primeros bocetos 2. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

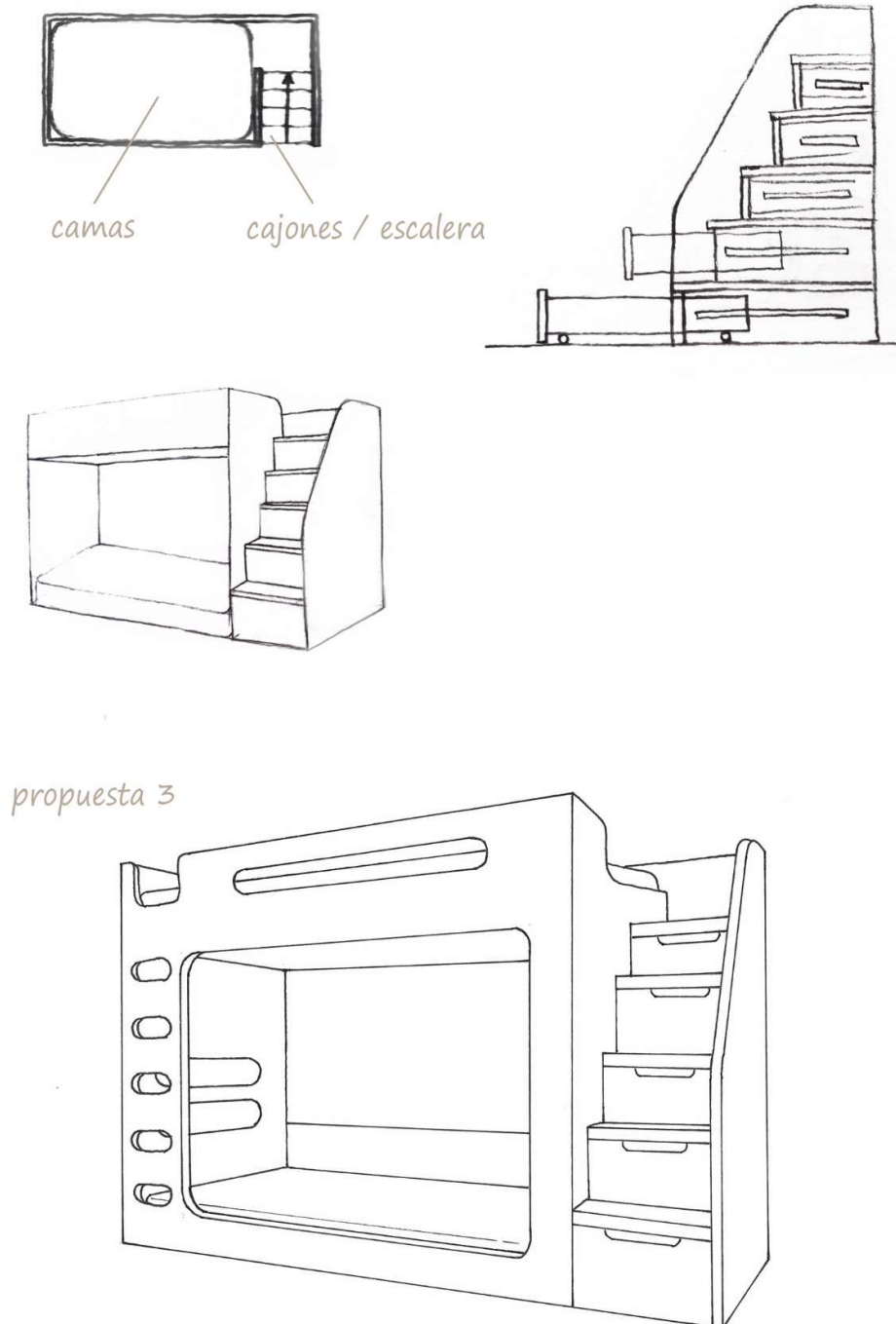
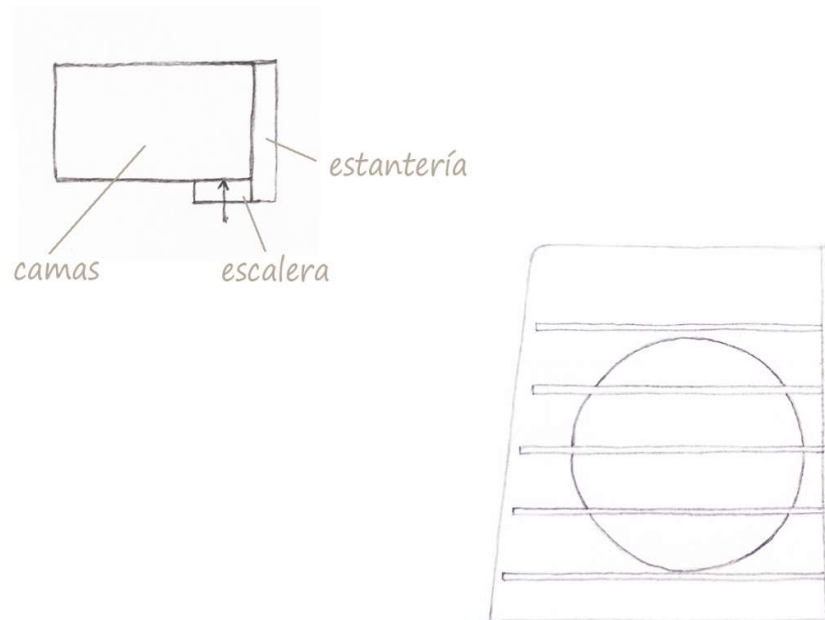


Ilustración 69. Primeros bocetos 3. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



propuesta 4

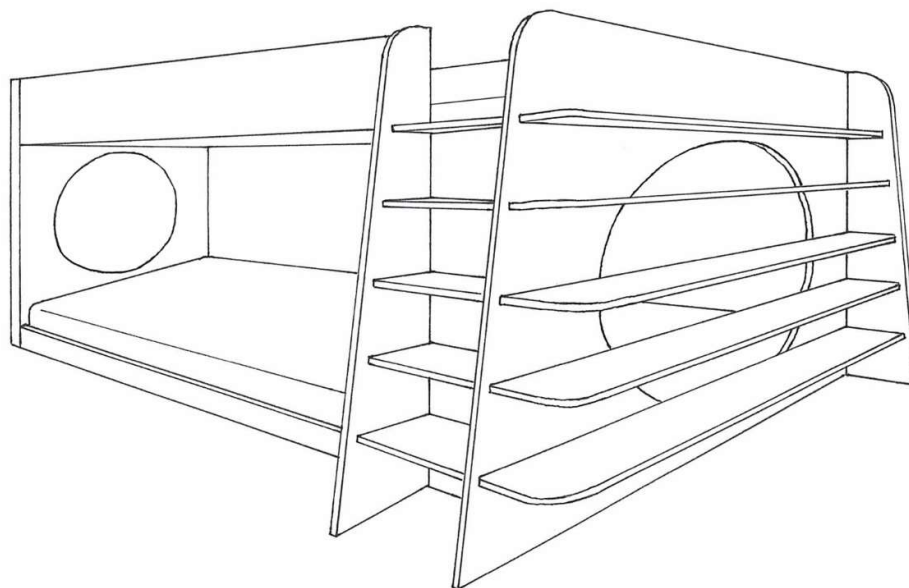
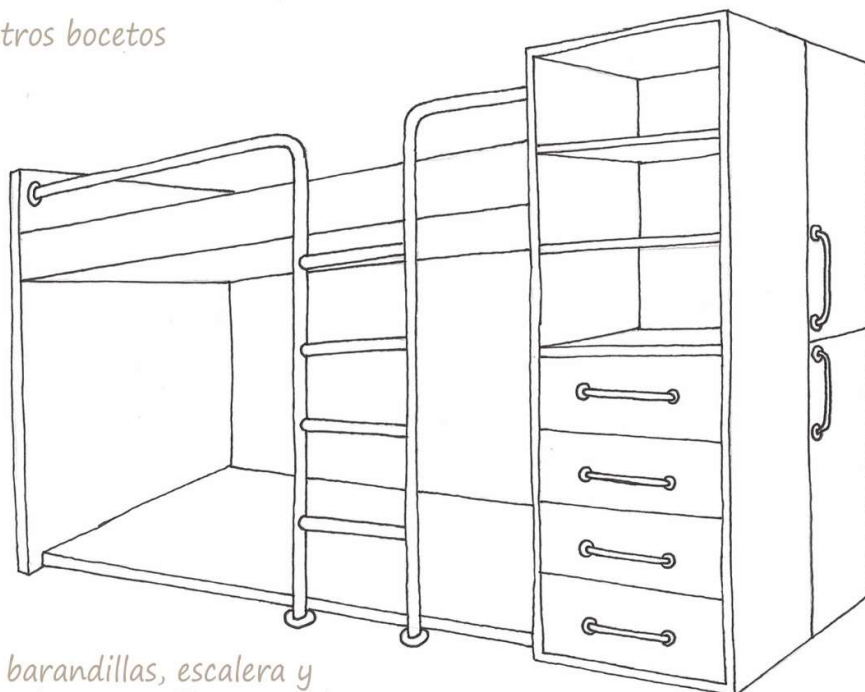


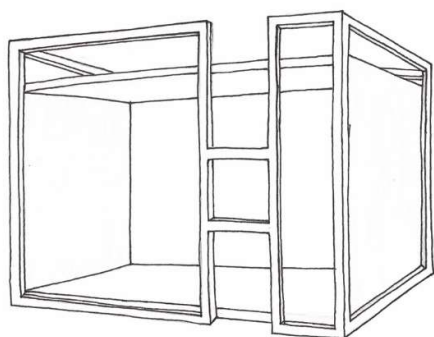
Ilustración 70. Primeros bocetos 4. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

otros bocetos



barandillas, escalera y tiradores metálicos en color



estructura metálica y tablero de madera natural

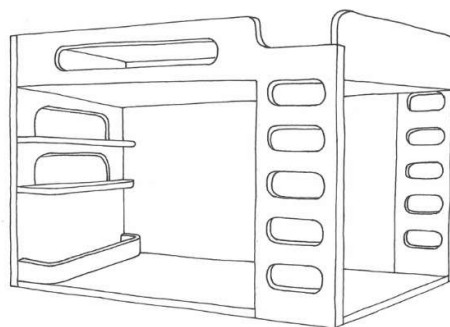


Ilustración 71. Primeros bocetos 5. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.2. PROPUESTAS

A continuación se presentan y analizan las propuestas de diseño que mejor se adaptan al briefing elaborado en los apartados anteriores. A partir de este análisis se seleccionará la propuesta final a desarrollar.

5.2.1. PROPUESTA 1

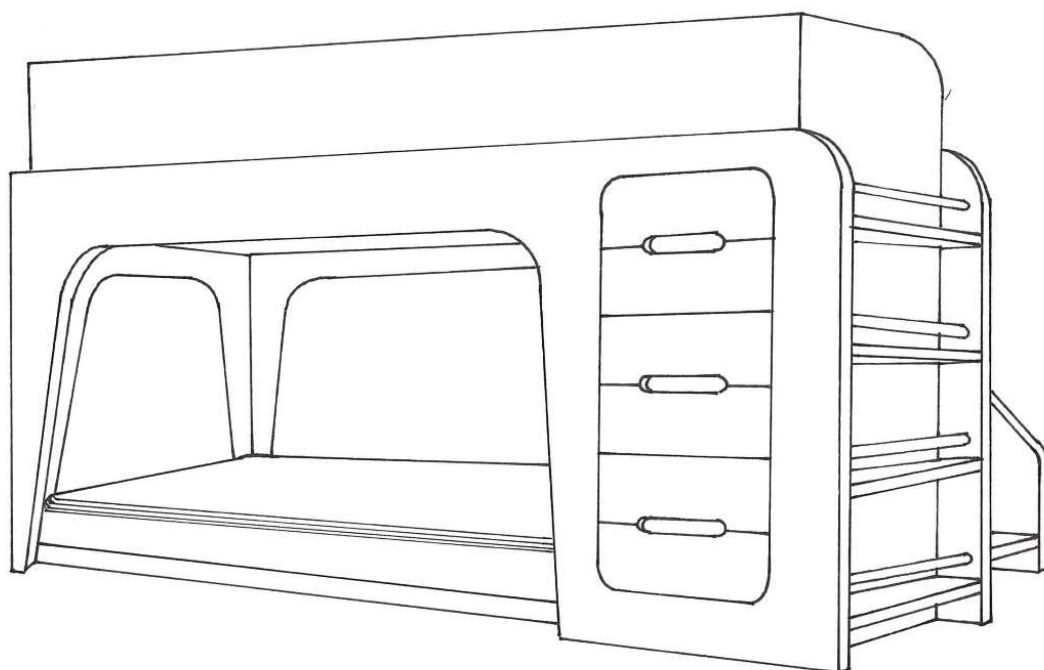


Ilustración 72. Boceto propuesta 1: Elaboración propia

Composición de litera formada por dos camas, cajonera, librería y escalera. La cama inferior es una cama a ras de suelo. La superior tiene unas protecciones perimetrales anticaída.

En la parte frontal se accede a una cajonera de seis cajones con uñero, para almacenaje. En el lateral, se han añadido unas baldas para la colocación de libros, con unas barras metálicas para sujeción de los mismos. La escalera se ha realizado en forma de peldaños, para mayor comodidad del niño a la hora de subir a la cama superior. El lateral de la escalera hace a la vez de barandilla al tener la cara superior inclinada.

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 73. Propuesta 1. Elaboración propia



Ilustración 74. Propuesta 1. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.2.2. PROPUESTA 2

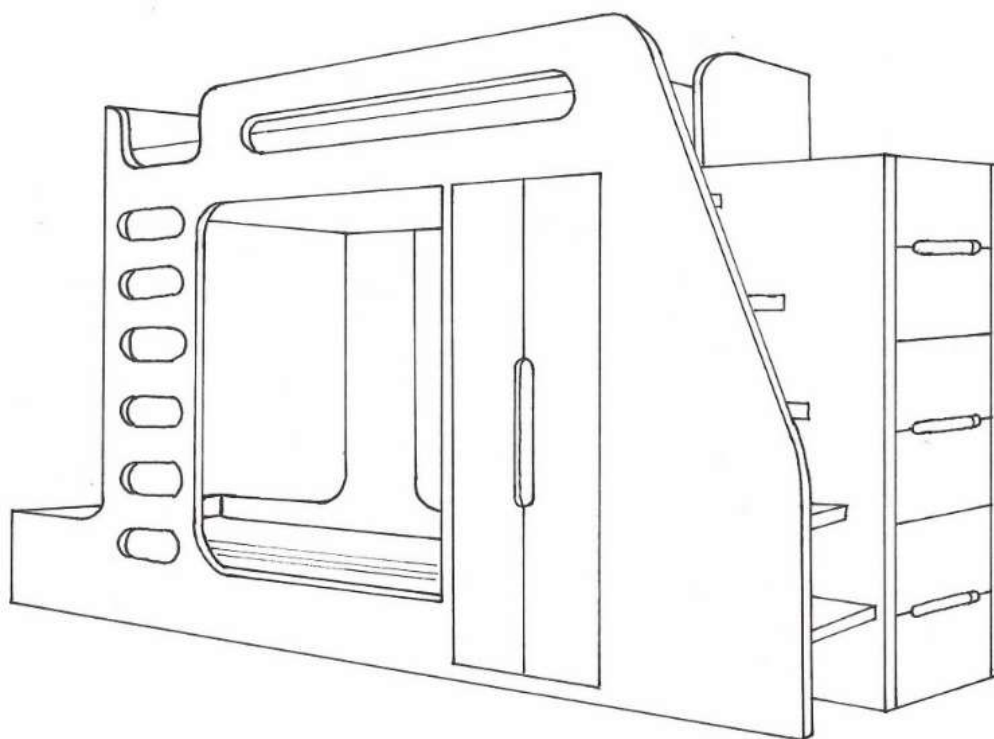


Ilustración 75. Boceto propuesta 2: Elaboración propia

Composición de litera con las camas desplazadas. Está formada por una cama baja a ras de suelo, una cama alta con protecciones perimetrales, un armario con doble fondo, una cajonera de seis cajones, una escalera con forma de peldaños y otra escalera vertical.

Para el diseño de esta litera se ha jugado con el redondeo de las esquinas y los orificios de la escalera, que se repiten en las protecciones de la cama alta y en los uñeros de cajones y puertas de armario.

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 76. Propuesta 2. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.2.3. PROPUESTA 3

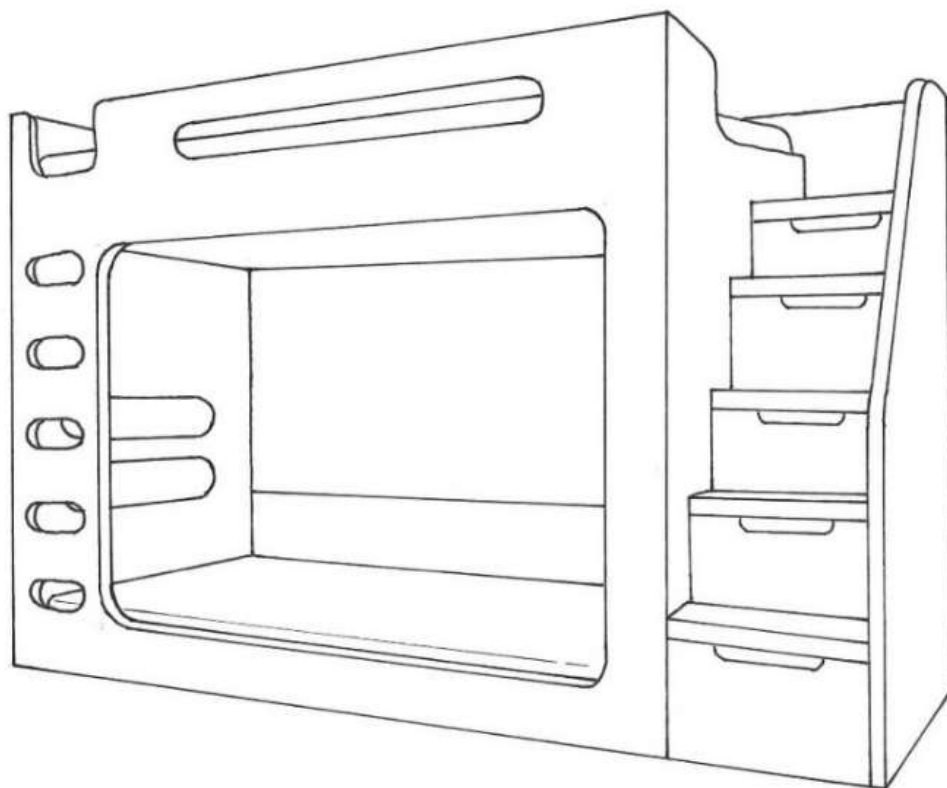


Ilustración 77. Boceto propuesta 3: Elaboración propia

Composición compacta de litera, formada por dos camas y un módulo de escalera, que aloja cajones en los huecos inferiores.

En su diseño se repite el redondeo de las esquinas y los orificios del cabezal y las protecciones de la cama alta.

El lateral de los cajones hace de barandilla, al tener forma inclinada.

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 78. Propuesta 3. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.2.4. PROPUESTA 4

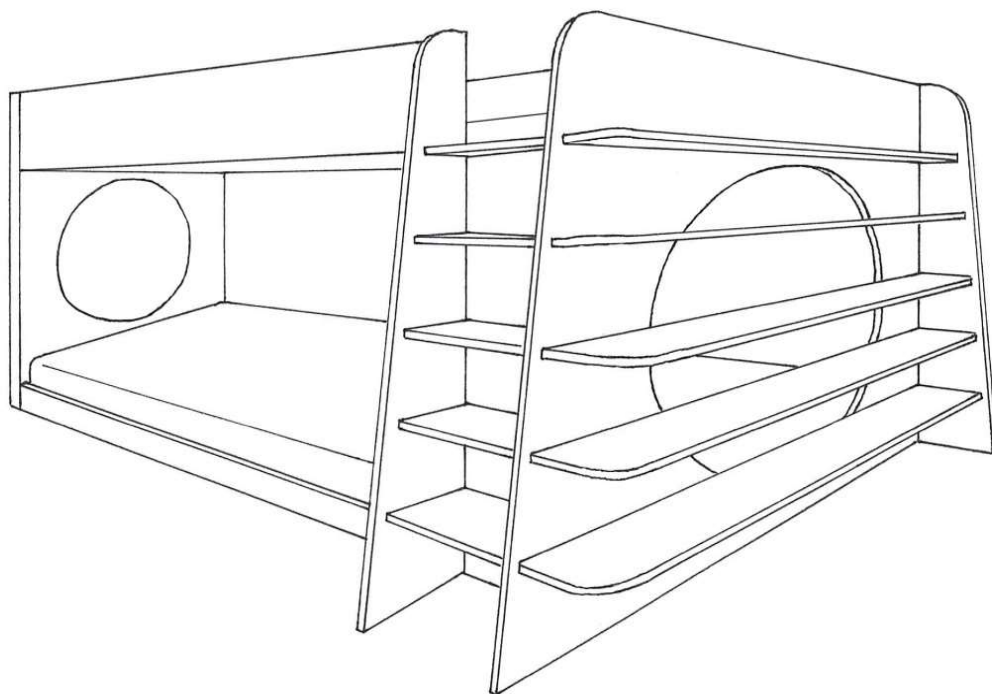


Ilustración 79. Boceto propuesta 4. Elaboración propia

Litera formada por dos camas, escalera y librería .

La cama inferior es una cama a ras de suelo. La superior tiene unas protecciones perimetrales anticaída.

En el lateral, se han añadido unas baldas para la colocación de libros, o juguetes, que continúan visualmente con los peldaños y van de mayor a menor profundidad en forma ascendente.

La escalera se ha realizado en forma de peldaños, para mayor comodidad del niño a la hora de subir a la cama superior. El lateral de la escalera hace a la vez de barandilla.

La parte del cabezal de la cama tiene una luz led empotrada en forma de círculo que imita el hueco de la librería.

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 80. Propuesta 4. Elaboración propia



Ilustración 81. Propuesta 4. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.3. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Para comparar y analizar las diferentes propuestas de diseño, se han establecido una serie de criterios de selección considerados importantes en el desarrollo del proyecto.

1. Optimización de espacio
2. Cumple con la metodología Montessori (autonomía)
3. Sistemas de seguridad
4. Estética adecuada al estilo de vida natural
5. Zona de lectura
6. Elementos de almacenaje
7. Posible uso para colectividades
8. Sistema de iluminación para lectura
9. Diseño sencillo y de fácil fabricación
10. Personalizable

No obstante, no todos estos criterios tienen el mismo peso a la hora de decidir cuál de los diseños es el que mejor se adapta a nuestro briefing. Para establecer esta jerarquía, cada uno de ellos se ha valorado en una escala del 1 al 10.

Después se ha dividido cada uno de estos valores entre la suma de todos ellos, para obtener el coeficiente que determina el peso que cada uno de ellos tiene en la valoración.

Tabla 6. Criterios para el Análisis de soluciones y ponderación. Elaboración propia

CRITERIO	PONDERACIÓN	COEFICIENTE
Optimización de espacio	10	0,15
Cumple con la metodología Montessori (autonomía)	9	0,14
Sistemas de seguridad	9	0,14
Estética adecuada al estilo de vida natural	8	0,12
Zona de lectura	7	0,11
Elementos de almacenaje	6	0,09
Posible uso para colectividades	5	0,08
Sistema de iluminación para lectura	4	0,06
Diseño sencillo y de fácil fabricación	4	0,06
Personalizable	3	0,05
SUMA	65	

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

Una vez establecidos y ponderados los criterios de selección, pasamos a valorar las diferentes propuestas:

Tabla 7. Valoración Propuestas. Elaboración propia

CRITERIO	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
Optimización de espacio	9	7	10	8
Cumple con la metodología Montessori (autonomía)	9	8	8	9
Sistemas de seguridad	10	10	10	10
Estética adecuada al estilo de vida natural	9	9	10	9
Zona de lectura	10	5	5	10
Elementos de almacenaje	8	10	6	7
Posible uso para colectividades	5	5	9	9
Sistema de iluminación para lectura	4	4	7	7
Diseño sencillo y de fácil fabricación	5	5	8	9
Personalizable	8	10	7	8

Realizamos comparaciones de las propuestas por parejas y multiplicamos por e coeficiente de cada criterio, para obtener el sumatorio que indica la diferencia en cada uno de los criterios (Los valores negativos se toman como 0):

Tabla 8. Comparación de propuestas por parejas. Elaboración propia

CRITERIO	P1-P2	P1-P3	P1-P4	P2-P1	P2-P3	P2-P4
1	0,3076	0	0,1538	0	0	0
2	0,13842	0,13842	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0,5383	0,5383	0	0	0	0
6	0	0,18456	0,09228	0,18456	0,36912	0,27684
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0,04614	0	0,09228	0,13842	0,09228
SUMATORIO	0,98432	0,90742	0,24608	0,27684	0,50754	0,36912
P3-P1	P3-P2	P3-P4	P4-P1	P4-P2	P4-P3	
0,1538	0,4614	0,3076	0	0,1538	0	
0	0	0	0	0,13842	0,13842	
0	0	0	0	0	0	
0,12304	0,12304	0,12304	0	0	0	
0	0	0	0	0,5383	0,5383	
0	0	0	0	0	0,09228	
0,3076	0,3076	0	0,3076	0,3076	0	
0,18456	0,18456	0	0,18456	0,18456	0	
0,18456	0,18456	0	0,24608	0,24608	0,06152	
0	0	0	0	0	0,04614	
0,95356	1,26116	0,43064	0,73824	1,56876	0,87666	

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

Colocamos los sumatorios en una nueva tabla y obtenemos los índices D y d. Estos índices reflejan en qué criterios han sido superiores cada una de las propuestas sobre el resto.

Tabla 9. Índices D y d. Elaboración propia

	P1	P2	P3	P4	D
P1	0	0,98432	0,90742	0,24608	2,13782
P2	0,27684	0	0,50754	0,36912	1,1535
P3	0,95356	1,26116	0	0,43064	2,64536
P4	0,73824	1,56876	0,87666	0	3,18366
d	1,2304	2,24548	1,41496	1,04584	

Por último, hacemos una tabla recopilatoria con la puntuación de cada propuesta, resultado del cociente D/d:

Tabla 10. Puntuación de soluciones



PROPUESTA 1
PUNTUACIÓN 1,7375



PROPUESTA 2
PUNTUACIÓN 0,51369863



PROPUESTA 3
PUNTUACIÓN 1,869565217



PROPUESTA 4
PUNTUACIÓN 3,044117647

Según el Análisis, la **propuesta 4** es la mejor valorada, con una amplia diferencia de puntuación sobre las demás.

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.4. DISEÑO FINAL

5.4.1. MODELADO 3D



Ilustración 82. Modelado vista frontal. Elaboración propia



Ilustración 83. Modelado vista posterior. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 84. Modelado vista lateral. Elaboración propia



Ilustración 85. Modelado vista perspectiva. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

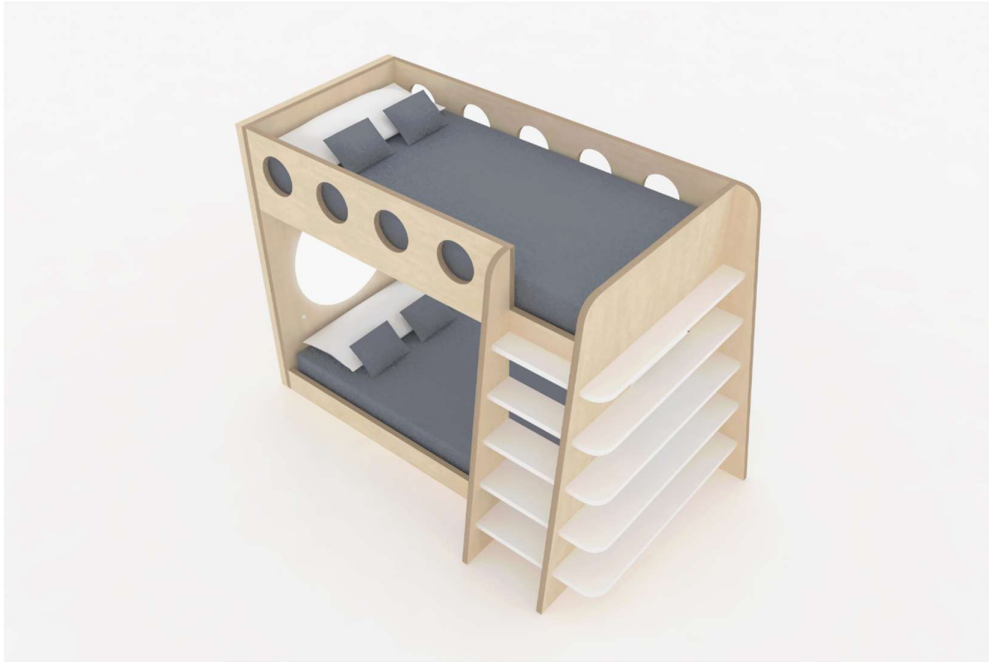


Ilustración 86. Modelado vista aérea 1. Elaboración propia



Ilustración 87. Modelado vista aérea 2. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

5.4.2. OPCIONES / VARIANTES

CAMA ELEVADA

Al suprimir la cama inferior, la litera se convierte en una cama elevada, para ganar espacio en la parte inferior como zona de estudio o de juegos. Se pueden incluir más estantes para almacenaje en el interior prolongando los peldaños.



Ilustración 88. Variante cama elevada + zona de estudio. Elaboración propia



Ilustración 89 Variante cama elevada + zona de juegos. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

CAMA ABATIBLE

Incluyendo un mecanismo para abatir la cama inferior, la cama inferior se abate y queda libre el espacio inferior.



Ilustración 90. Variante cama abatible. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

CAMA NIDO



Ilustración 91. Variante cama nido. Elaboración propia

CAJONES INFERIORES



Ilustración 92. Variante dos cajones. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

INTERIOR Y BARRERAS TAPIZADOS



Ilustración 93. Versión interior y barreras tapizadas. Elaboración propia



Ilustración 94. Variante tapizada. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

BARRERAS PROTECTORAS CONTRASTADAS



Ilustración 95. Variable barreras contrastadas. Elaboración propia



Ilustración 96. Variable barreras contrastadas. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO

PALETA DE COLOR PARA LACADOS

					
Blanco Roto	Arena	Nude	Niebla	Oliva	Mostaza
#FBF8F4 RGB: 251 248 244 CMYK: 0 13 2 Pantone Warm Grey RAL 9016	#B6A999 RGB: 182 169 153 CMYK: 0 7 16 29 Pantone 8003 RAL 7032	#CFA9A2 RGB: 207 169 162 CMYK: 0 18 22 19 Pantone 7521 RAL 3015	#6B7C80 RGB: 107 124 128 CMYK: 16 3 0 50 Pantone 5487 RAL 7000	#6C6E52 RGB: 108 110 82 CMYK: 2 0 25 57 Pantone 574 RAL 6013	#B57335 RGB: 181 115 53 CMYK: 0 36 71 29 Pantone 145 RAL 1011
					

Ilustración 97. Paleta de color para lacados. Elaboración propia



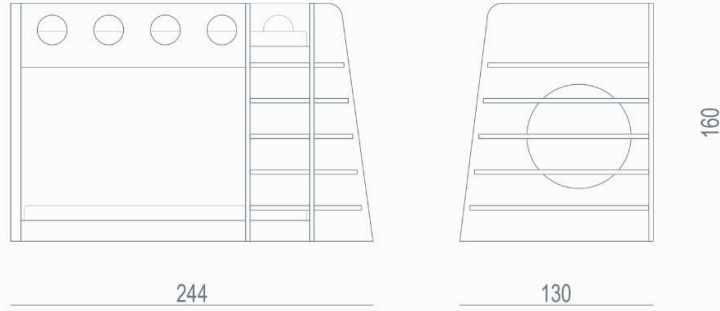
Ilustración 98. Variante con un cajón, barreras y estantes lacados. Elaboración propia

5. DISEÑO DEL PRODUCTO



Ilustración 99. Variaciones de color en acabados. Elaboración propia

MONTESSORI
BUNK BED



optimización
de espacio

estantes y
luz de lectura

libertad
y autonomía

materiales naturales
y sostenibles

Ilustración 100. Panel de Presentación 1. Elaboración propia

MONTESSORI
BUNK BED

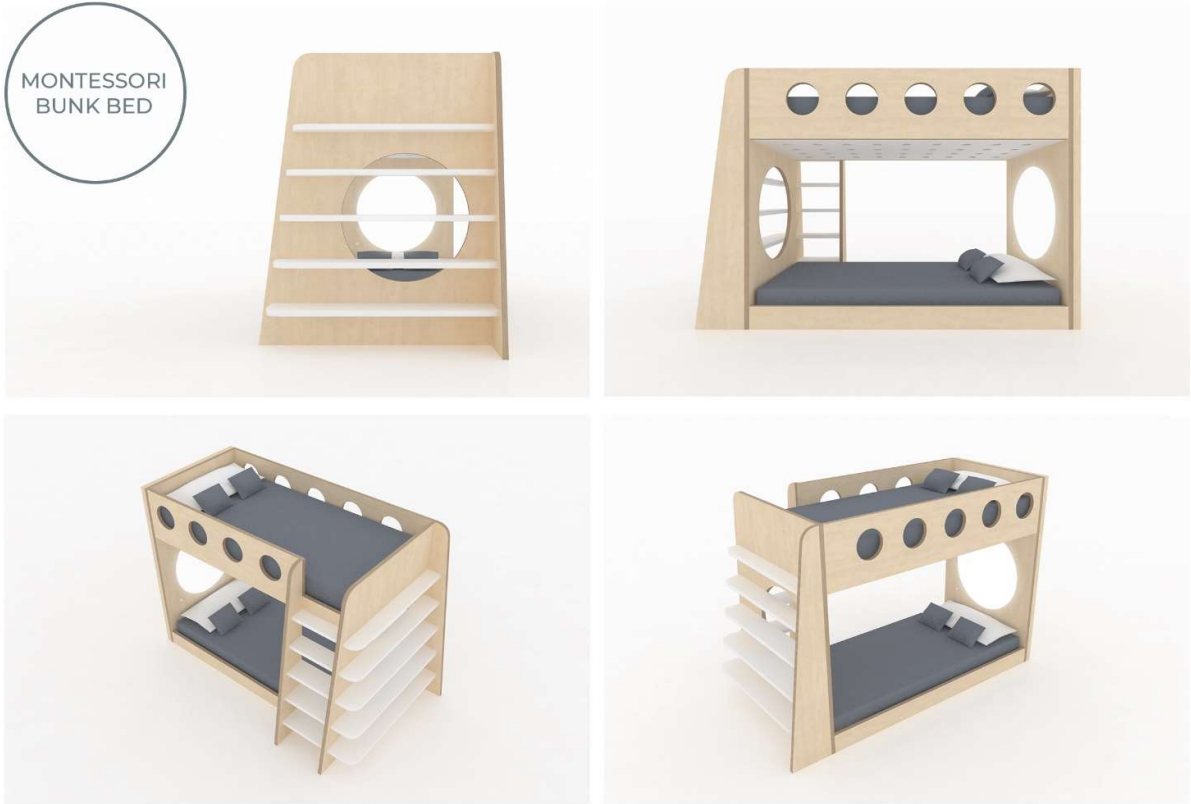


Ilustración 101. Panel de Presentación 2. Elaboración propia



6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

6.1. VISTAS EXPLOSIONADAS Y LISTAS DE COMPONENTES

6.2. PLANIMETRÍA TÉCNICA Y DIBUJO DE DETALLE

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

6.1. VISTAS EXPLOSIONADAS Y LISTAS DE COMPONENTES

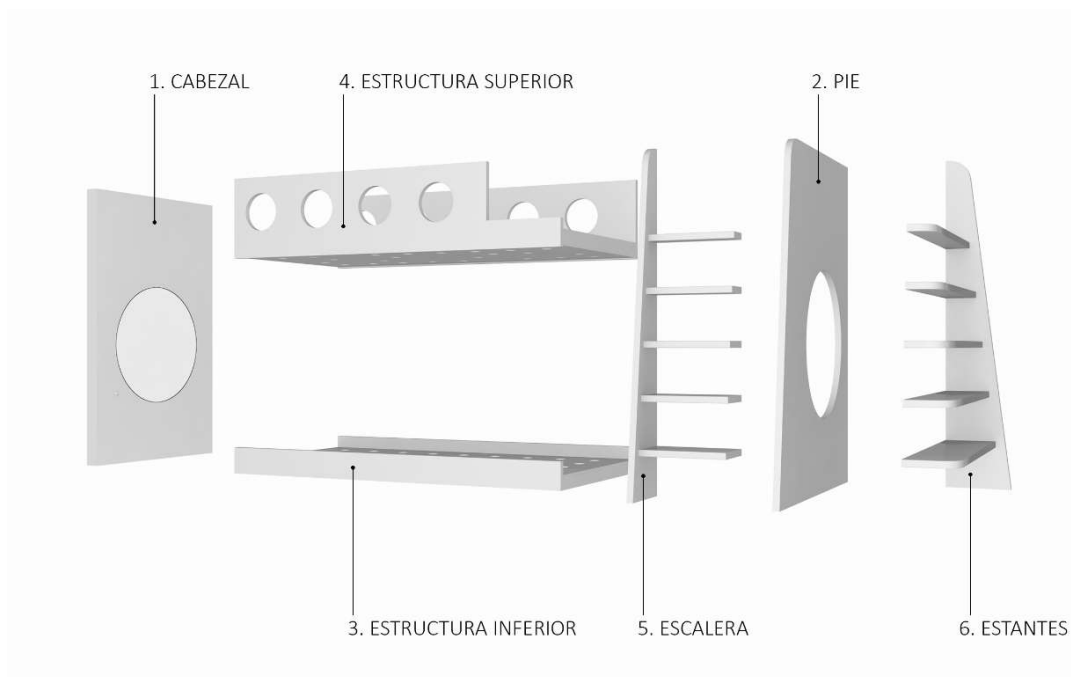


Ilustración 102. Vista explosionada por conjuntos. Elaboración propia

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

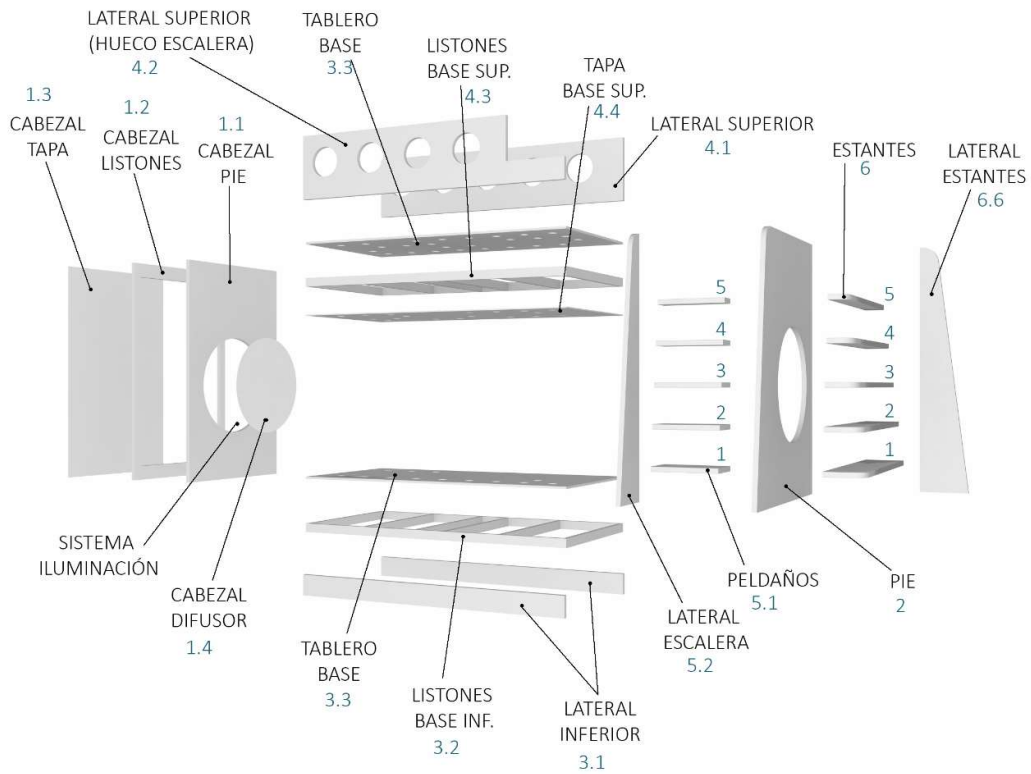


Ilustración 103. Vista explosionada por piezas. Elaboración propia

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Tabla 11. Listado de conjuntos y componentes. Elaboración propia

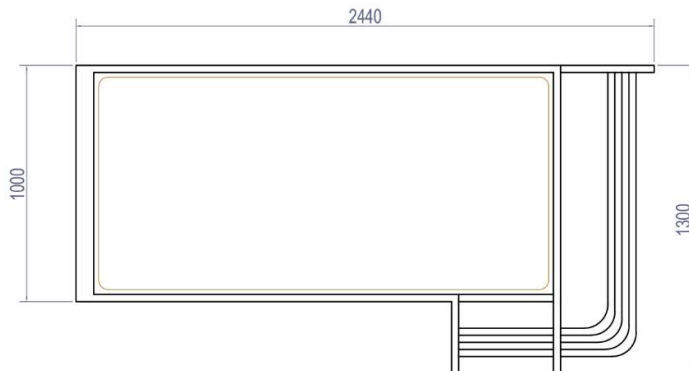
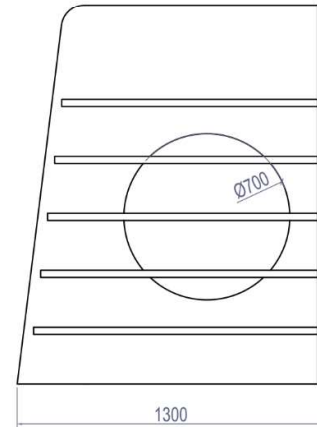
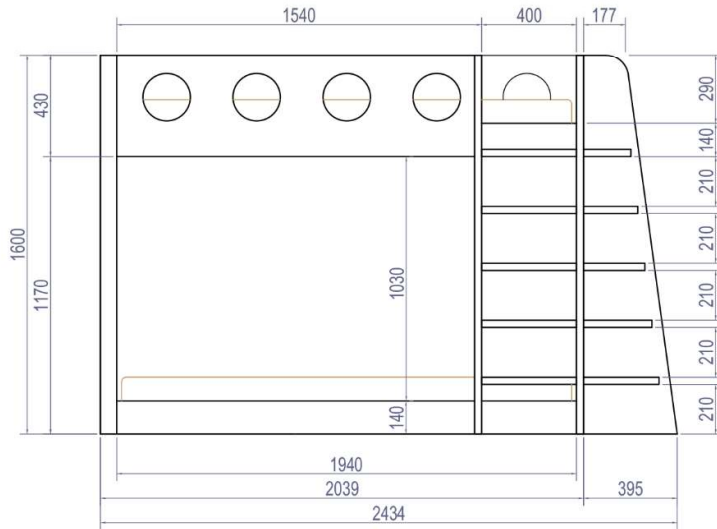
1	CABEZAL			
1.1	PIE CABEZAL	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
1.2	LISTONES CABEZAL	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
1.3	TAPA CABEZAL	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 15	BARNIZ
1.4	DIFUSOR	1 u.	POLICARBONATO BCO TRASL 4	-
2	PIE			
2	PIE	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
3	ESTRUCTURA INFERIOR			
3.1	LATERAL INFERIOR	2 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
3.2	LISTONES BASES	2 u.	LISTÓN PINO FLANDES 58x28	BARNIZ
3.3	TABLERO BASES	2 u.	CONTRACH.LAMINADO BCO18mm	-
4	ESTRUCTURA SUPERIOR			
4.1	LATERAL SUPERIOR	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
4.2	LATERAL SUP. HUECO ESCAL.	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
4.3	TAPA BASE SUP.	1 u.	CONTRACH.LAM. BCO. 9mm	-
4.4	LISTONES BASES (idem 3.2)		LISTÓN PINO FLANDES 58x28	BARNIZ
5	ESCALERA			
5.1	PELDAÑO 1	1 u.	MDF	LACA
5.2	PELDAÑO 2	1 u.	MDF	LACA
5.3	PELDAÑO 3	1 u.	MDF	LACA
5.4	PELDAÑO 4	1 u.	MDF	LACA
5.5	PELDAÑO 5	1 u.	MDF	LACA
5.6	LATERAL ESCALERA	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
6	ESTANTES			
6.1	ESTANTE 1	1 u.	MDF	LACA
6.2	ESTANTE 2	1 u.	MDF	LACA
6.3	ESTANTE 3	1 u.	MDF	LACA
6.4	ESTANTE 4	1 u.	MDF	LACA
6.5	ESTANTE 5	1 u.	MDF	LACA
6.6	LATERAL ESTANTES	1 u.	CONTRACHAPADO ABEDUL 30	BARNIZ
	ANEXOS			
3	SISTEMAS DE UNIÓN			
4	SISTEMA DE ILUMINACIÓN			

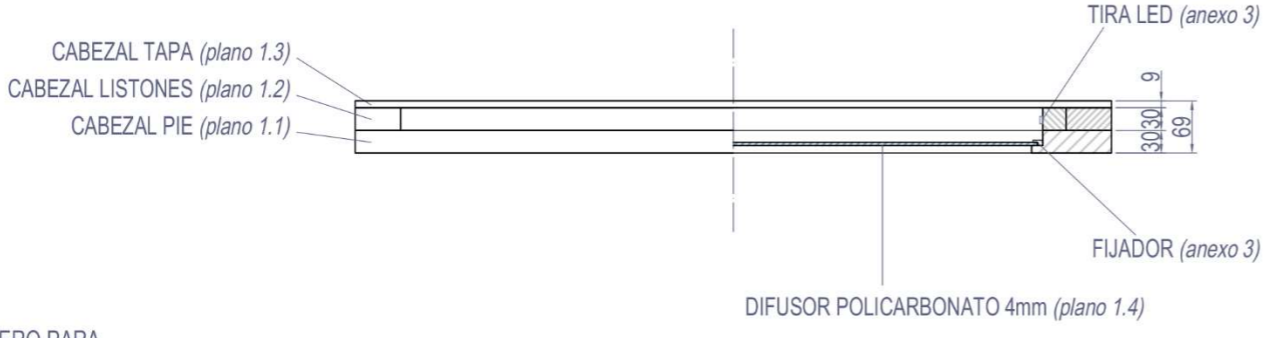
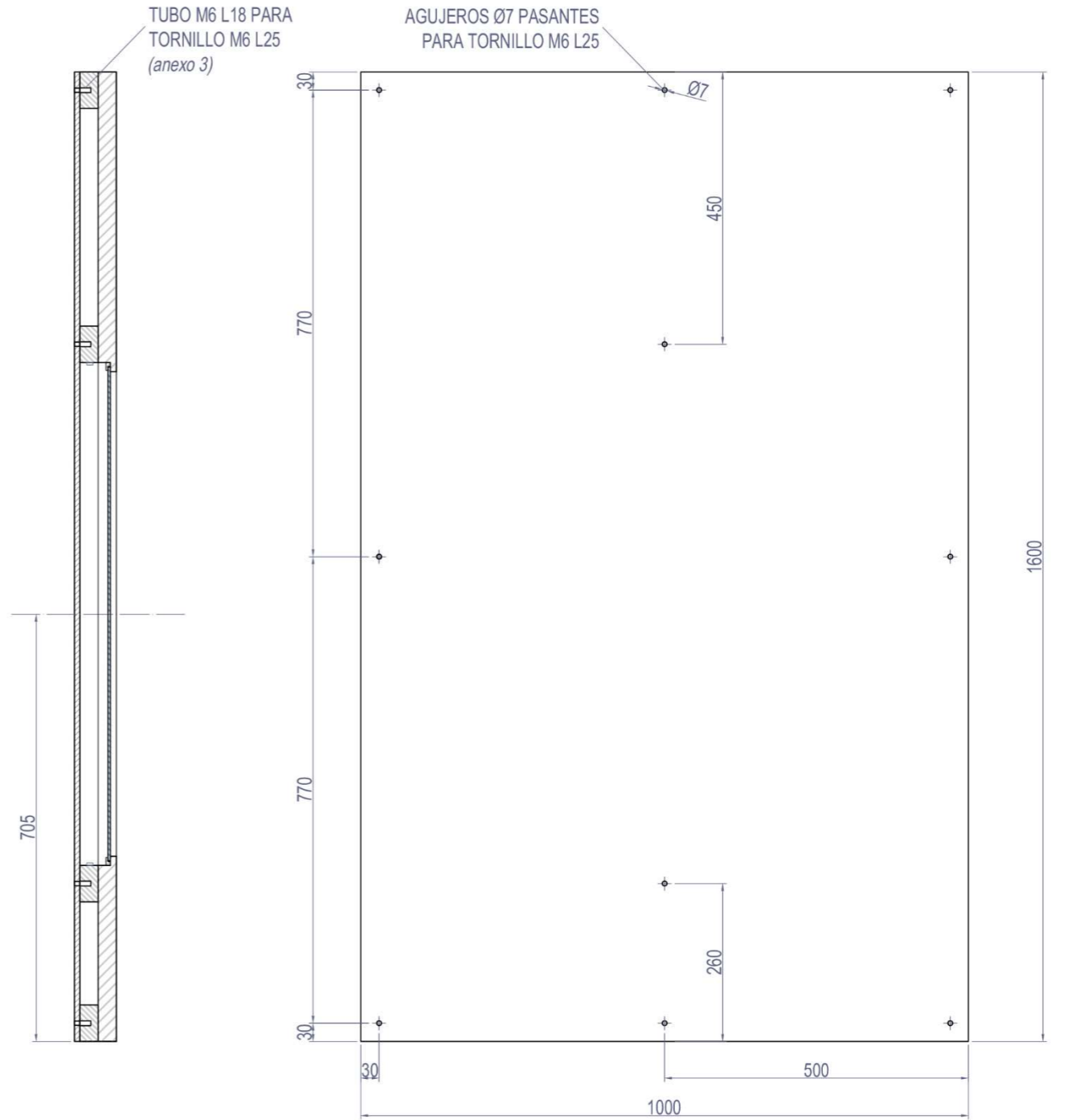
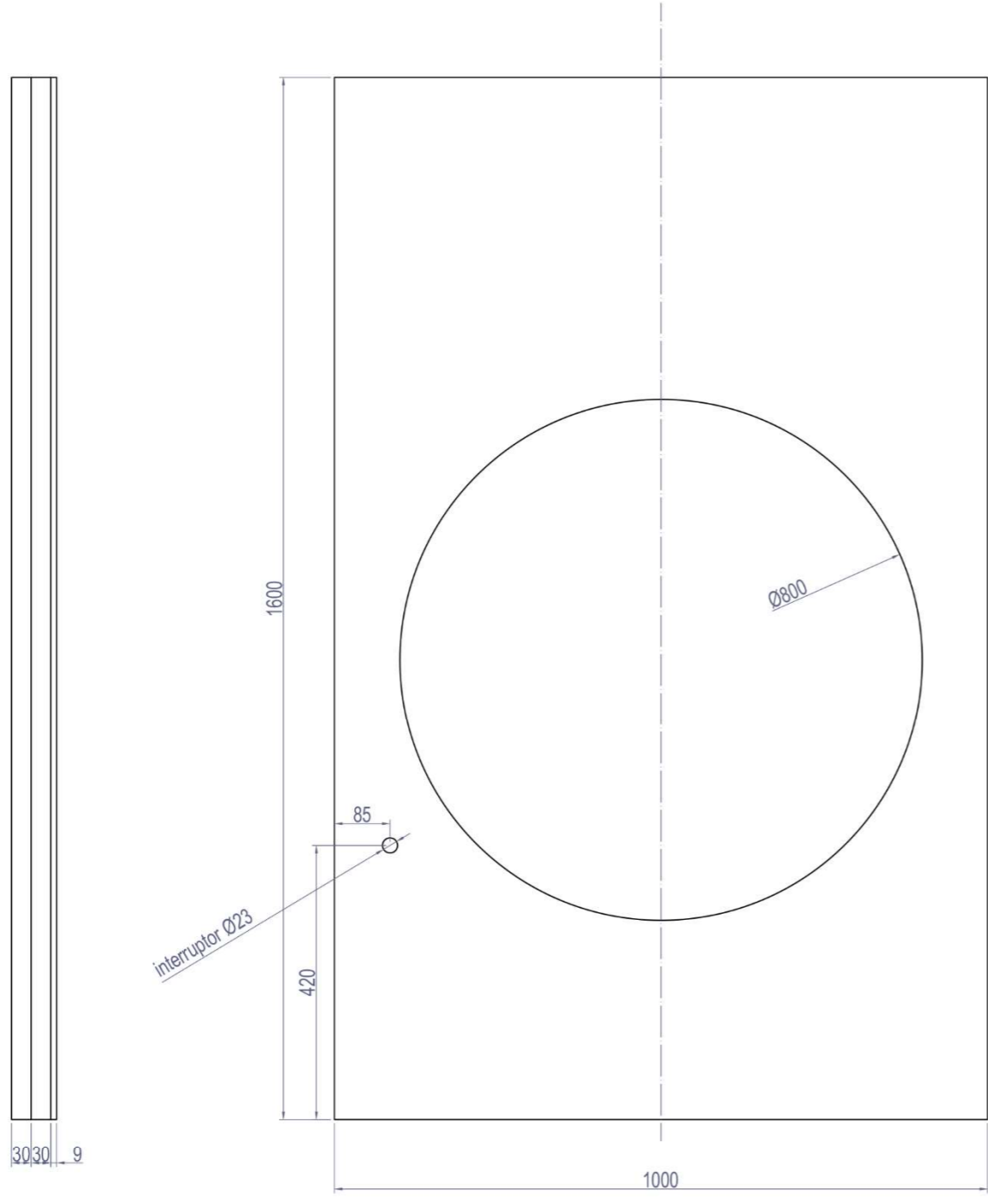
6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

6.2. PLANIMETRÍA TÉCNICA Y DIBUJO DE DETALLE

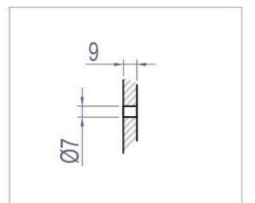
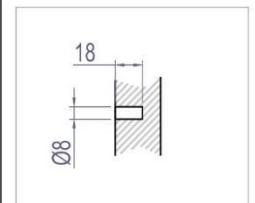
Tabla 12. Índice de planos. Elaboración propia

Nº PLANO	DENOMINACIÓN PLANO	FORMATO	ESCALA
0	LITERA: VISTAS GENERALES	A4	1:30
1	CONJUNTO CABEZAL	A3	1:10
1.1	CABEZAL - PIE	A4	1:10
1.2	CABEZAL - LISTONES	A3	1:10
1.3	CABEZAL - TAPA	A4	1:10
1.4	CABEZAL - DIFUSOR	A4	1:10
2	PIE	A3	1:10
3	CONJUNTO ESTRUCTURA INFERIOR	A4	1:10
3.1	LATERAL INFERIOR	A4	1:10
3.2	LISTONES BASE INFERIOR	A3	1:10
3.3	TABLERO BASES	A4	1:10
4	CONJUNTO ESTRUCTURA SUPERIOR	A4	1:10
4.1	LATERAL SUPERIOR	A4	1:10
4.2	LATERAL SUPERIOR (HUECO ESCALERA)	A4	1:10
4.3	LISTONES BASE SUP.	A4	1:10
4.4	TAPA BASE SUP.	A4	1:10
5	CONJUNTO ESCALERA	A4	1:10
5.1	LATERAL ESCALERA	A4	1:10
5.2	PELDAÑOS	A4	1:10
6	CONJUNTO ESTANTES	A3	1:10
6.1	ESTANTE 1	A4	1:10
6.2	ESTANTE 2	A4	1:10
6.3	ESTANTE 3	A4	1:10
6.4	ESTANTE 4	A4	1:10
6.5	ESTANTE 5	A4	1:10
6.6	LATERAL ESTANTES	A4	1:10



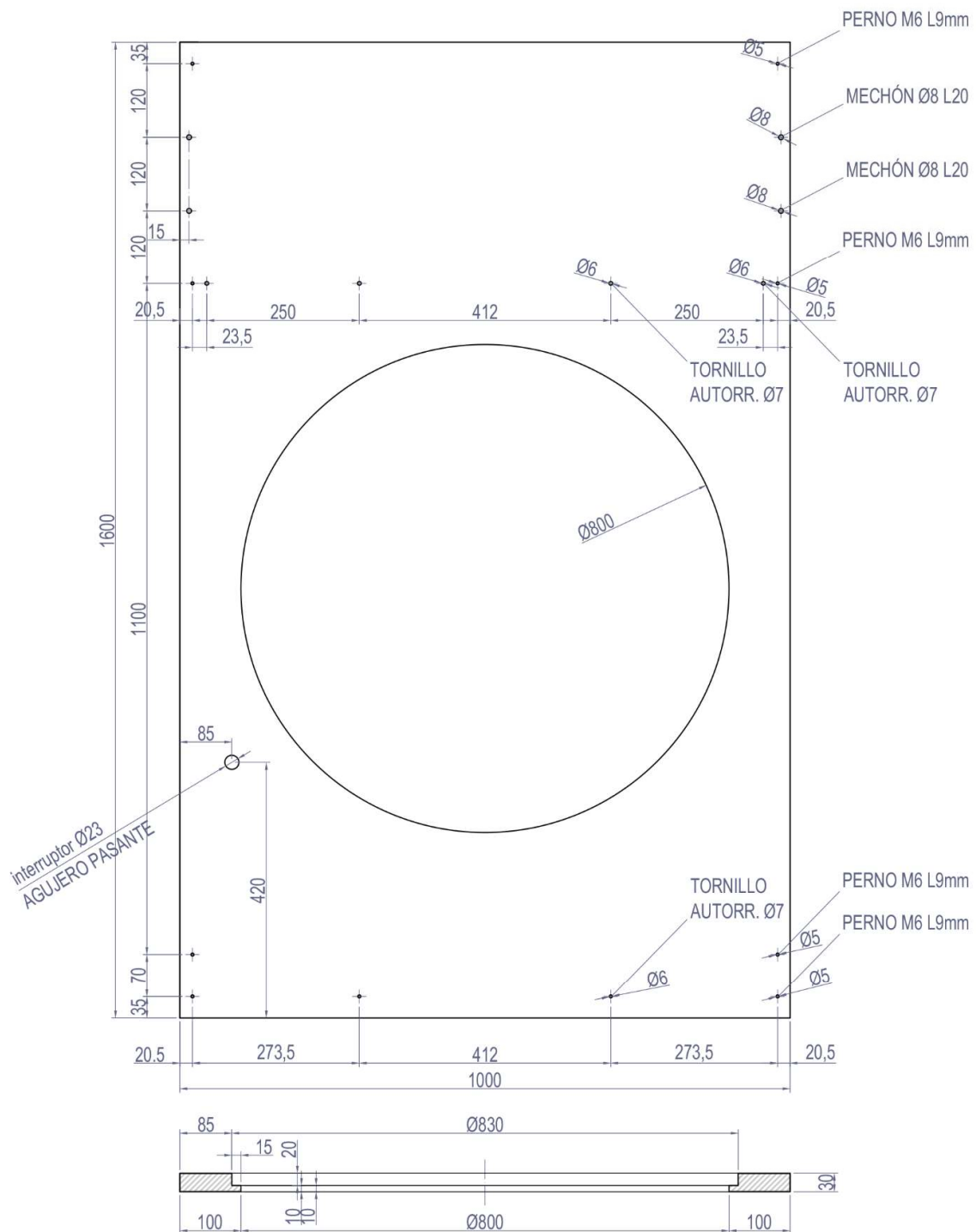


TUBO PARA TORNILLO M6 L25mm
 AGUJERO PARA TORNILLO M6 L25mm



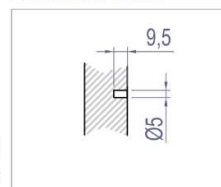
escala 1:5

	TRABAJO FINAL DE GRADO:	A3 mm	DIBUJADO:	FECHA:	
	DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI	escala 1:10	Inma Olmeda	Junio 2021	
PLANO:			COMPROBADO:		
1. CONJUNTO CABEZAL			J.Miguel Abarca	Junio 2021	

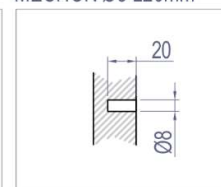


MECANIZADOS
escala 1:5

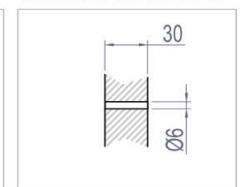
PERNO M6 L9mm



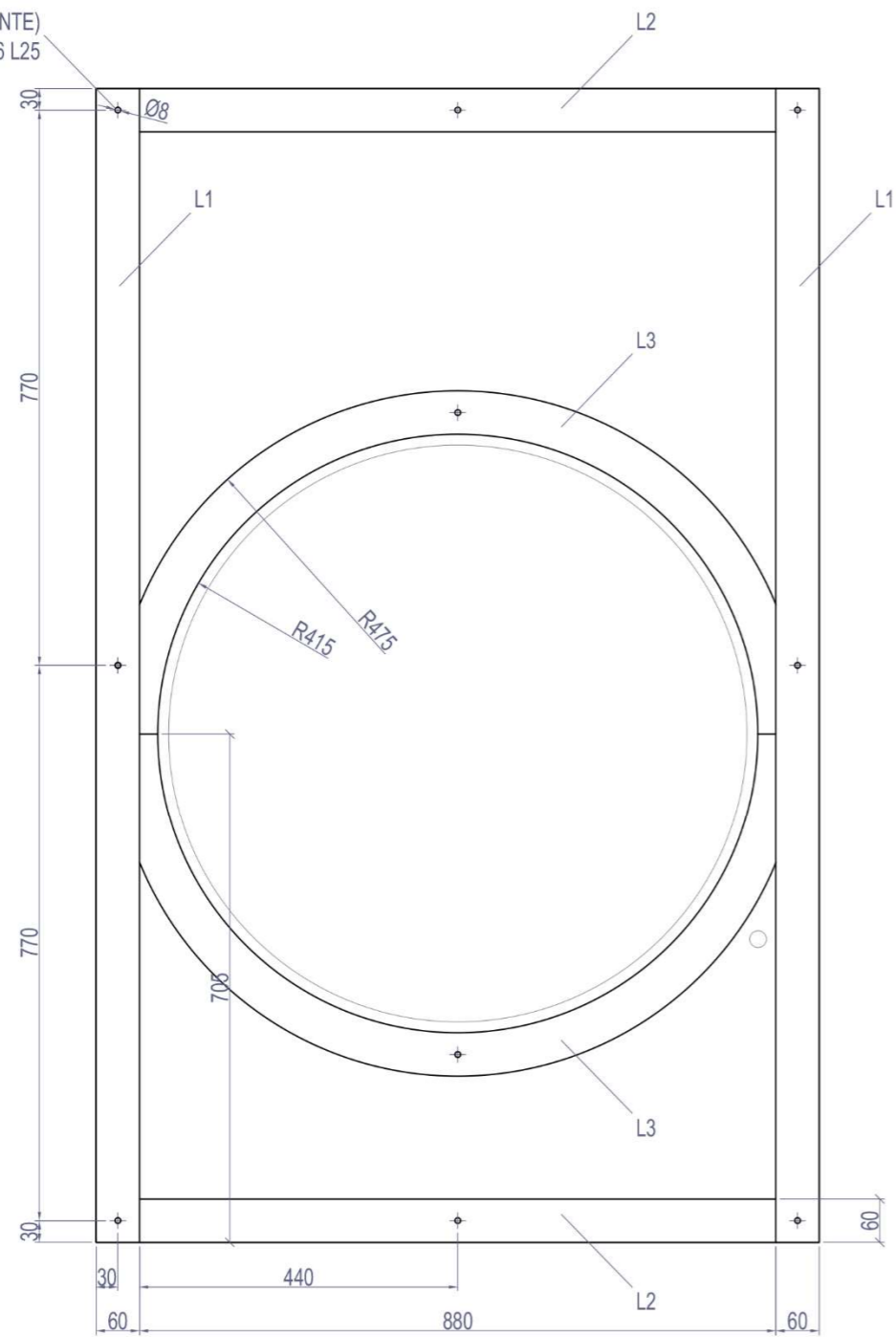
MECHÓN Ø8 L20mm



TORNILLO AUTORR. Ø7

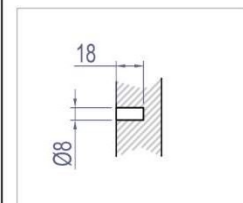


TUBO M6 L18 (PASANTE)
PARA TORNILLO M6 L25



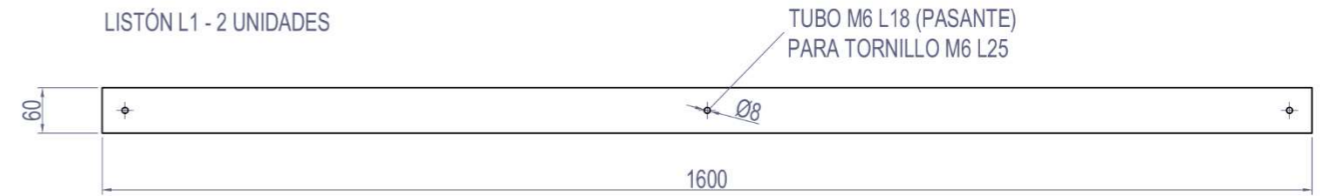
ESQUEMA DE FIJACIÓN DE LOS LISTONES AL PIE MEDIANTE
TORNILLO AUTORROSCANTE XM CABEZA PLANA Ø4 L50
MEDIDAS PARA COLOCACIÓN DE TUBOS PARA FIJACIÓN DE TAPA

TUBO PARA
TORNILLO M6 L25mm

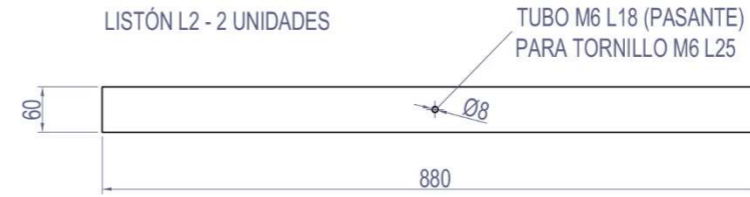


escala 1:5

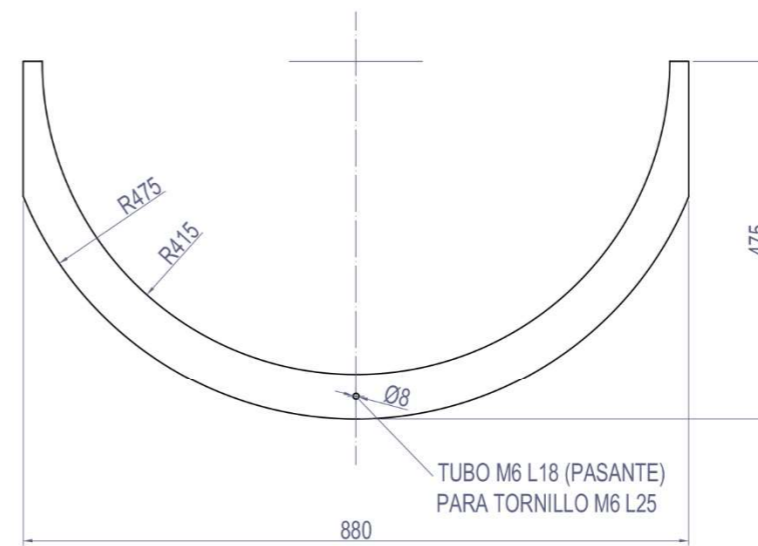
LISTÓN L1 - 2 UNIDADES

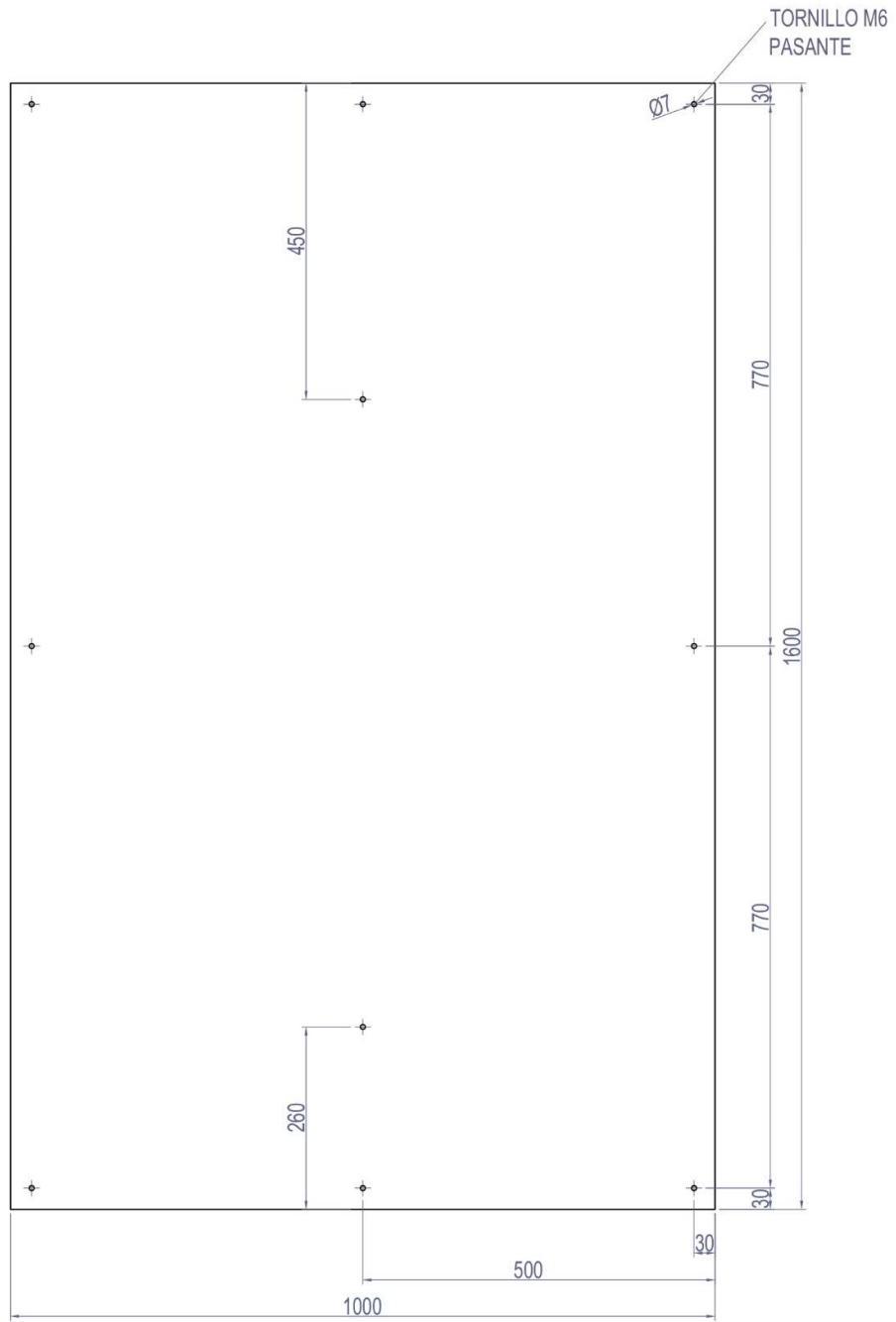


LISTÓN L2 - 2 UNIDADES

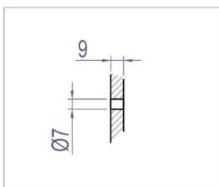


LISTÓN L3 - 2 UNIDADES



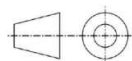
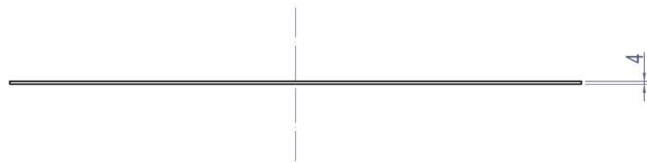
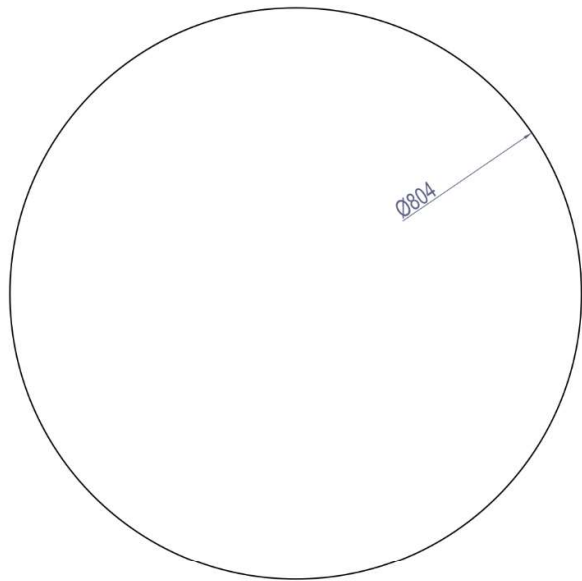


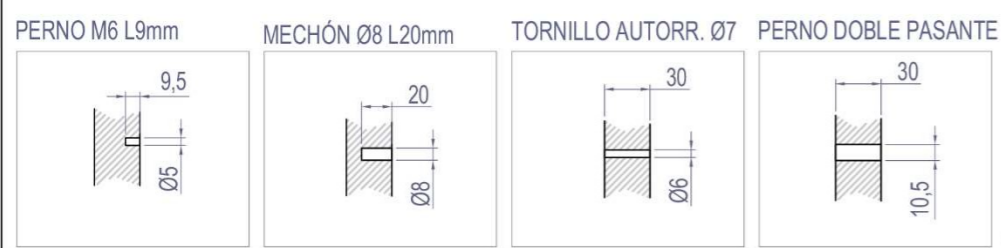
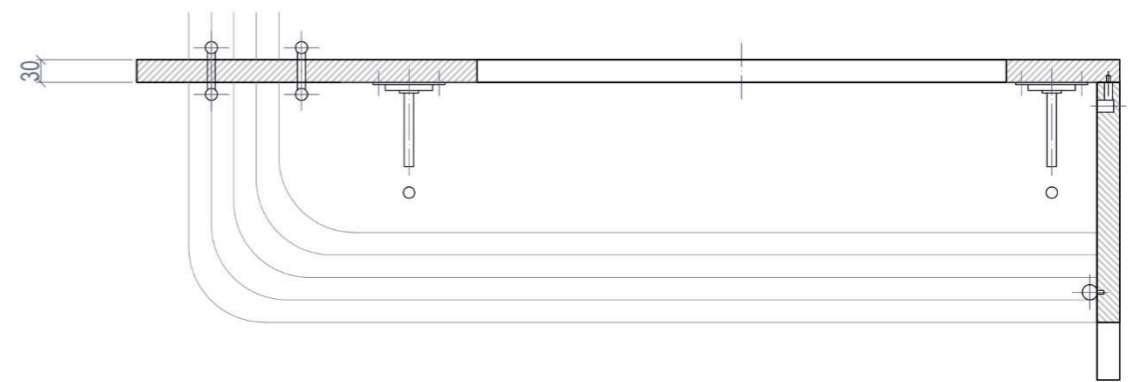
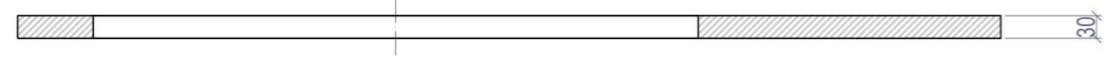
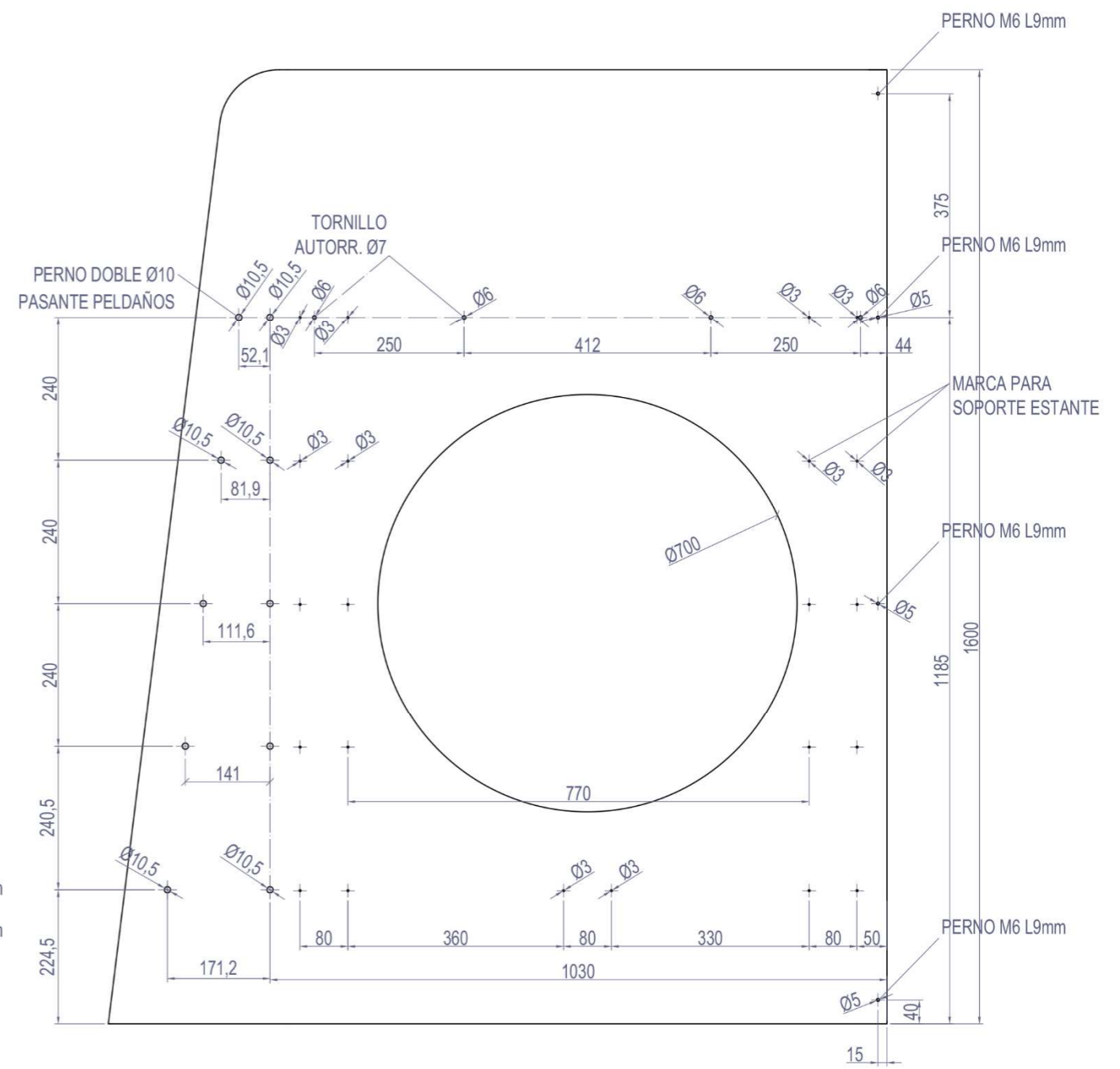
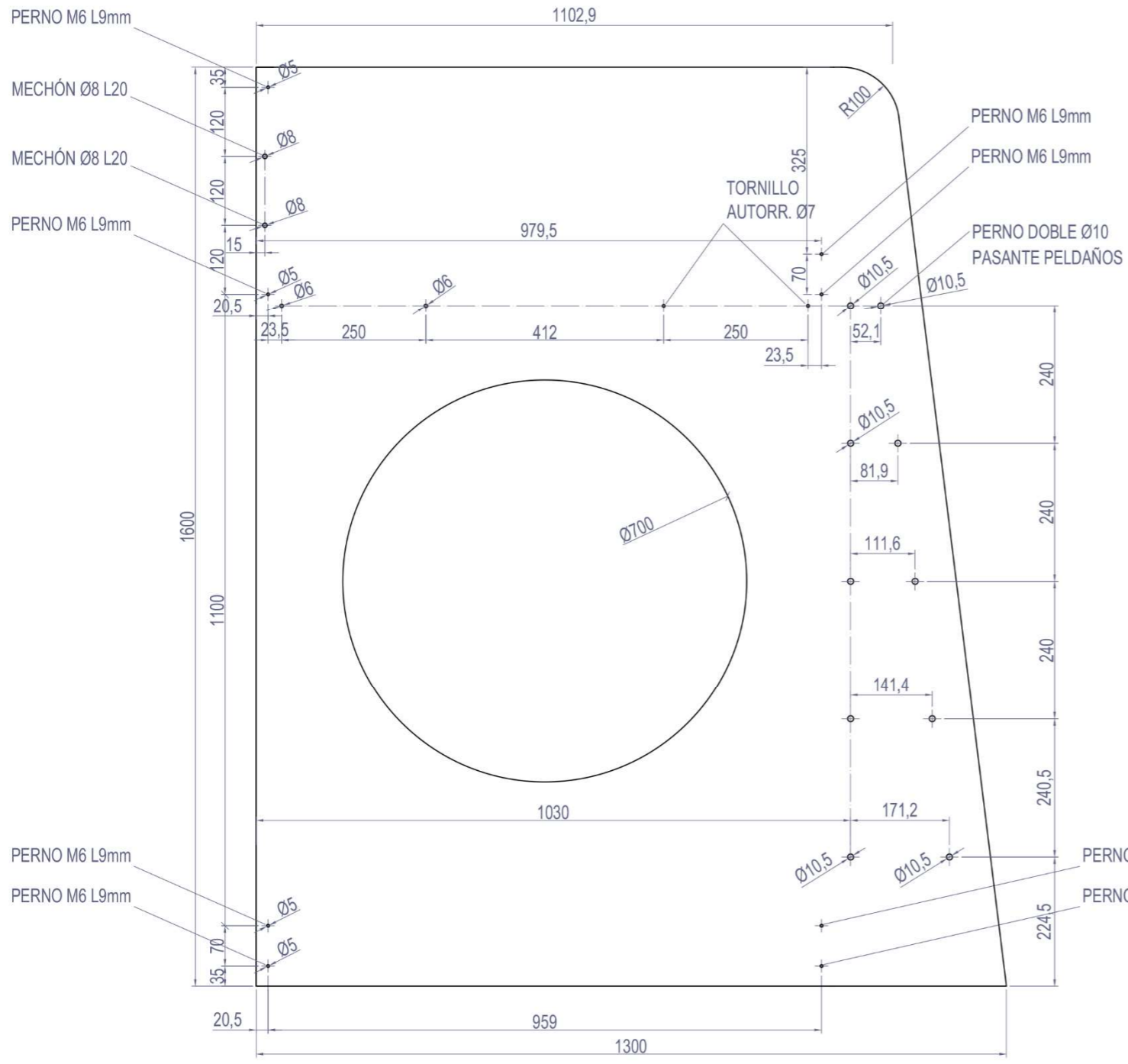
AGUJERO PARA
TORNILLO M6 L25mm



escala 1:5

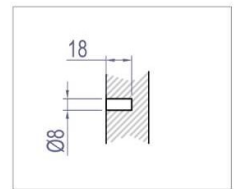




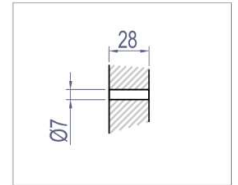


	TRABAJO FINAL DE GRADO:		A3 mm	DIBUJADO:	FECHA:
	DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI		escala 1:10	Inma Olmeda	Junio 2021
PLANO:	1 ud.			COMPROBADO:	
2. PIE	Contrachapado abedul 30mm			J.Miguel Abarca	Junio 2021

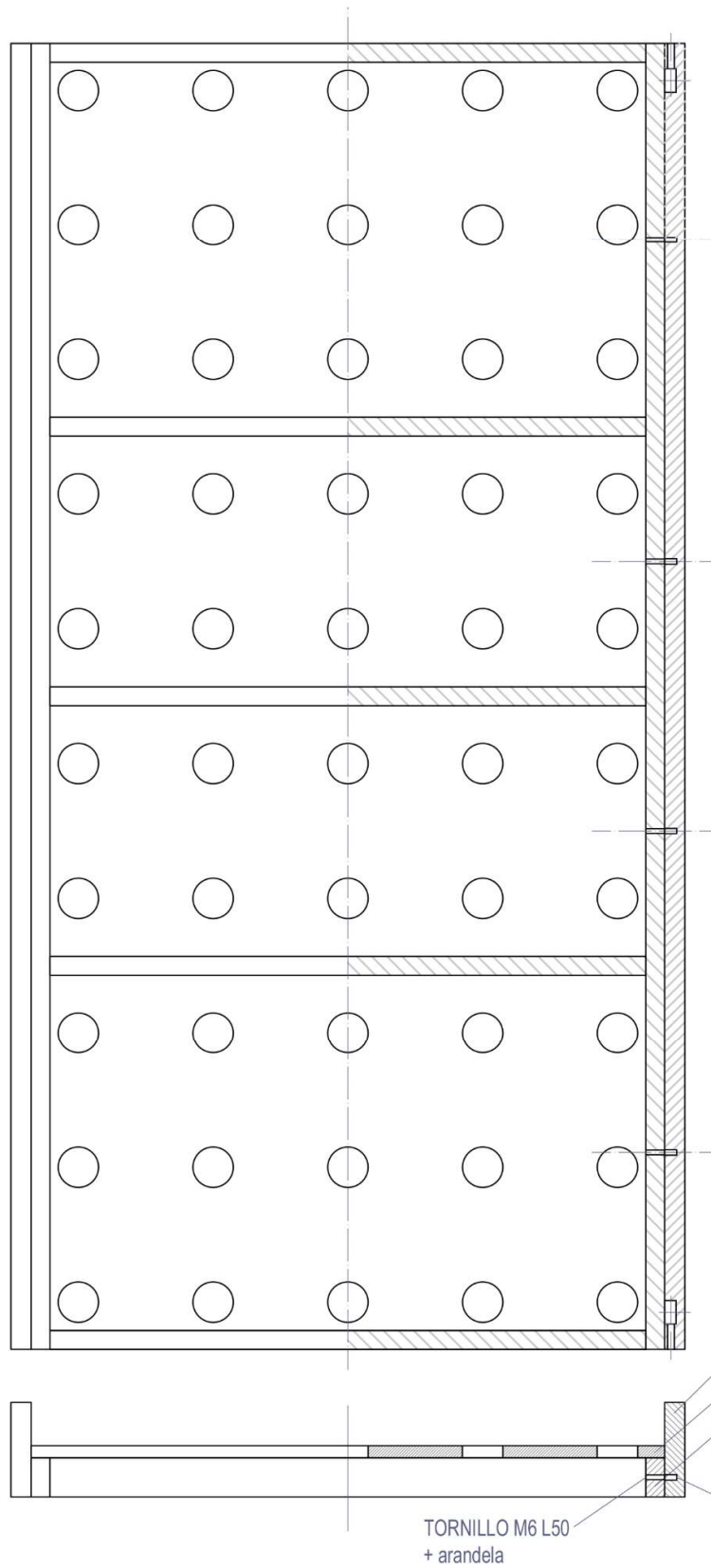
TUBO PARA
TORNILLO M6 L25mm

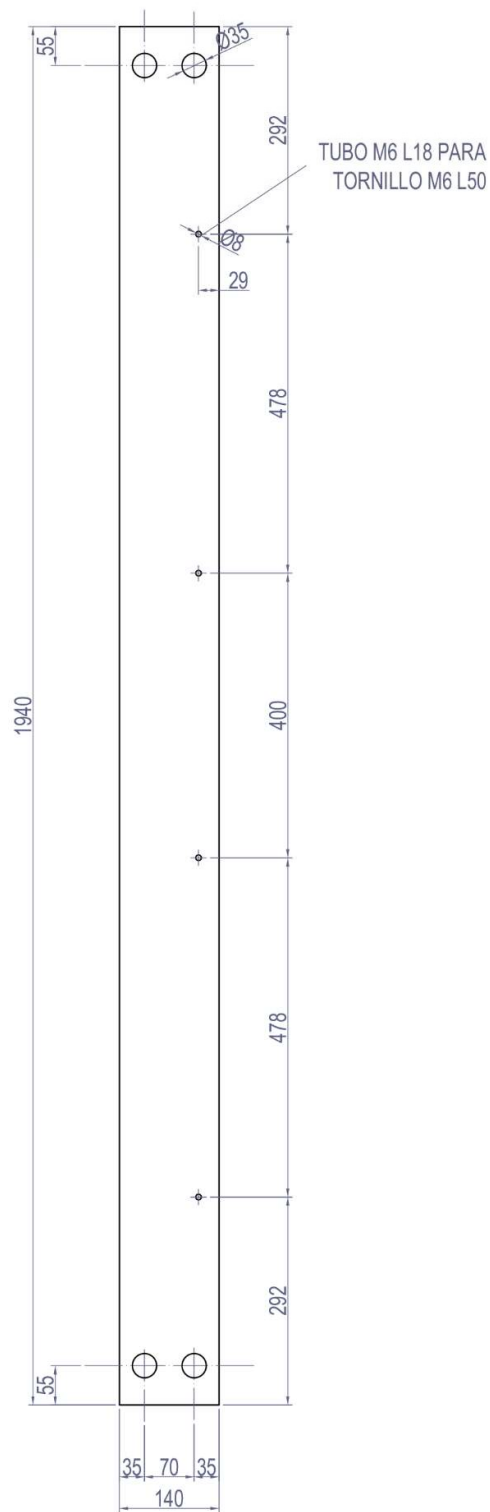


AGUJERO PASANTE PARA
TORNILLO M6 L50mm

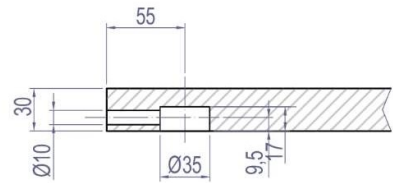


escala 1:5

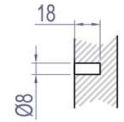




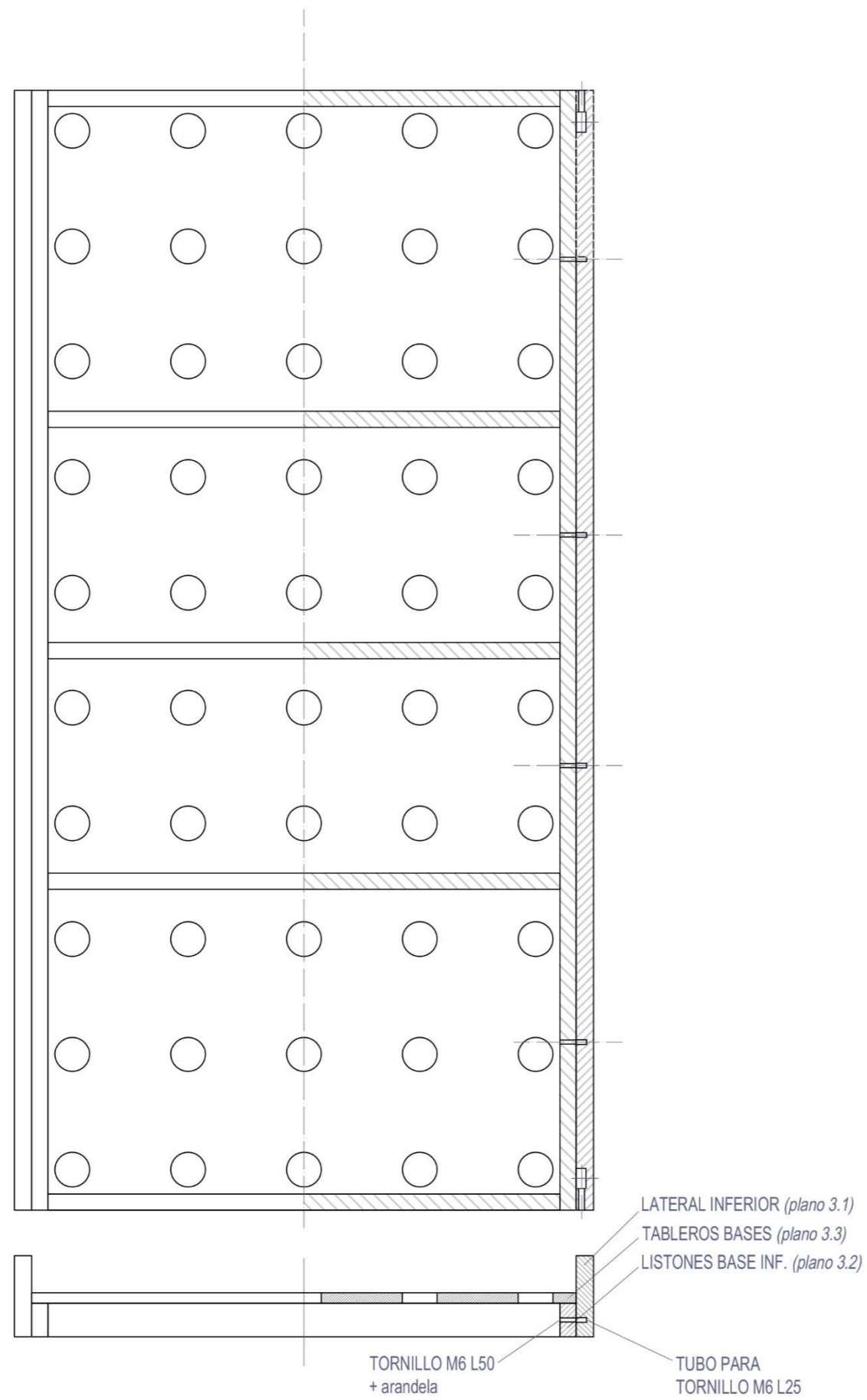
EXCÉNTRICA BIG Ø35



TUBO PARA TORNILLO M6 L25mm

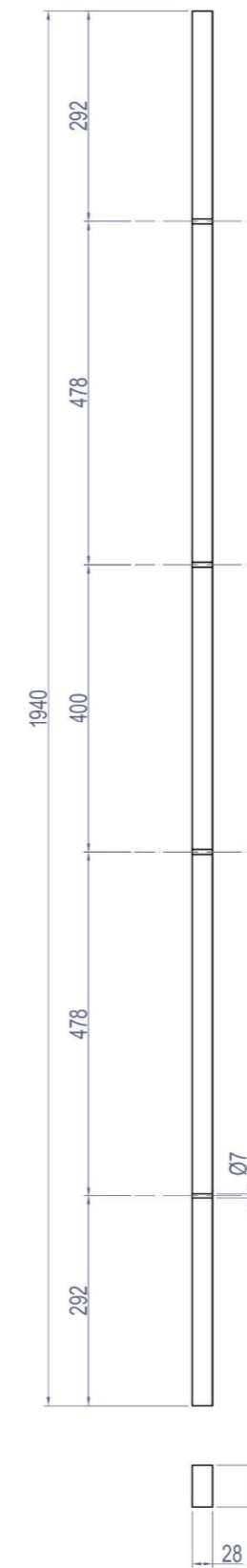


escala 1:5

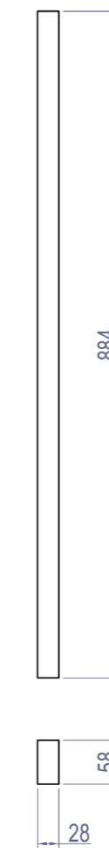


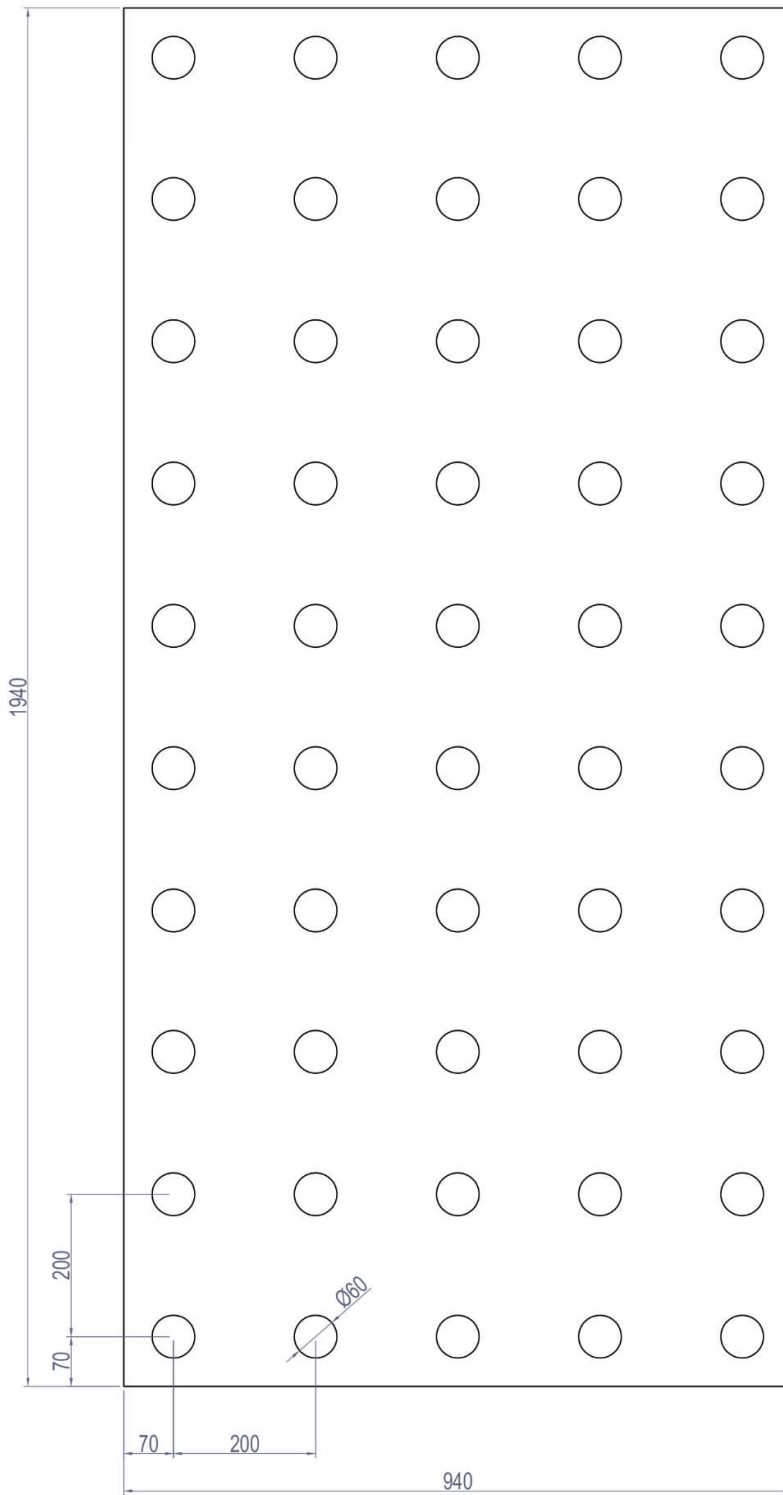
ESQUEMA DE MONTAJE DE LISTONES MEDIANTE TORNILLO
AUTORROSCANTE XM CABEZA PLANA Ø4.5 L60

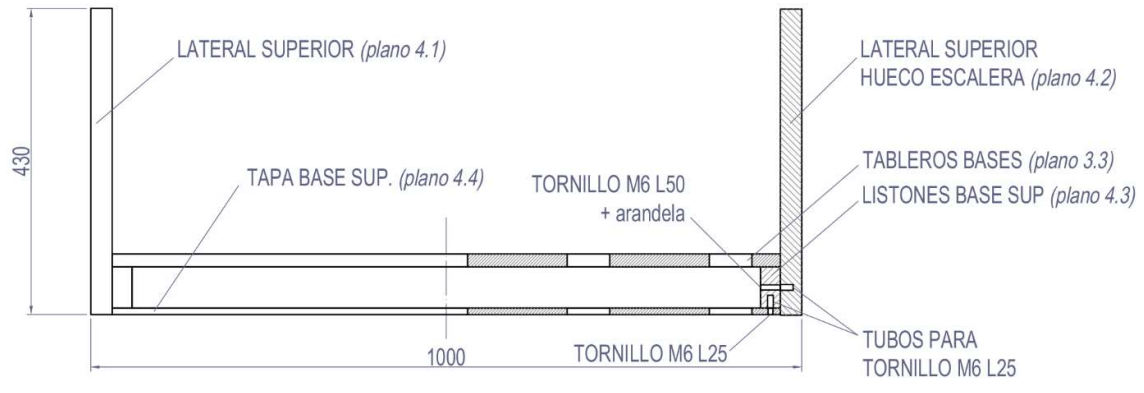
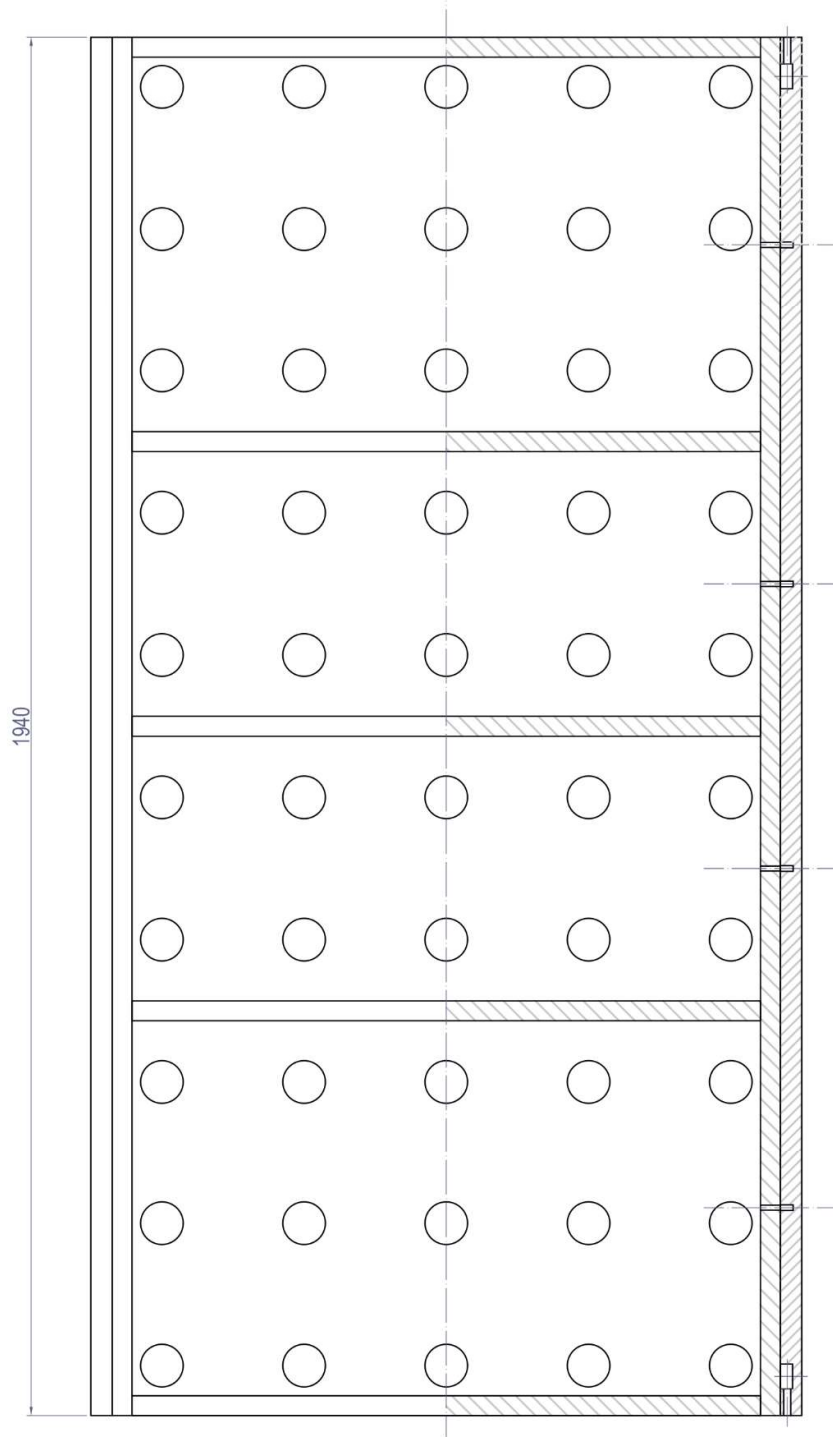
LISTÓN LP4 - 2 UNIDADES



LISTÓN LP2
5 UNIDADES







[Signature]

FECHA:

Junio 2021

DIBUJADO:

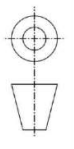
Inma Olmeda

A3 mm

escala 1:10

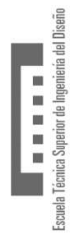
COMPROBADO:

J. Miguel Abarca



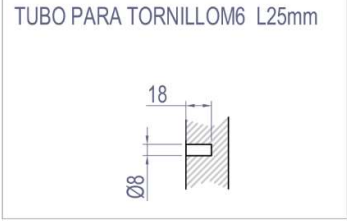
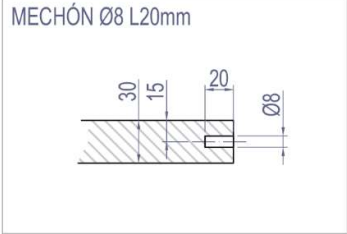
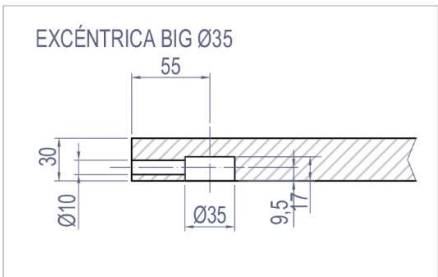
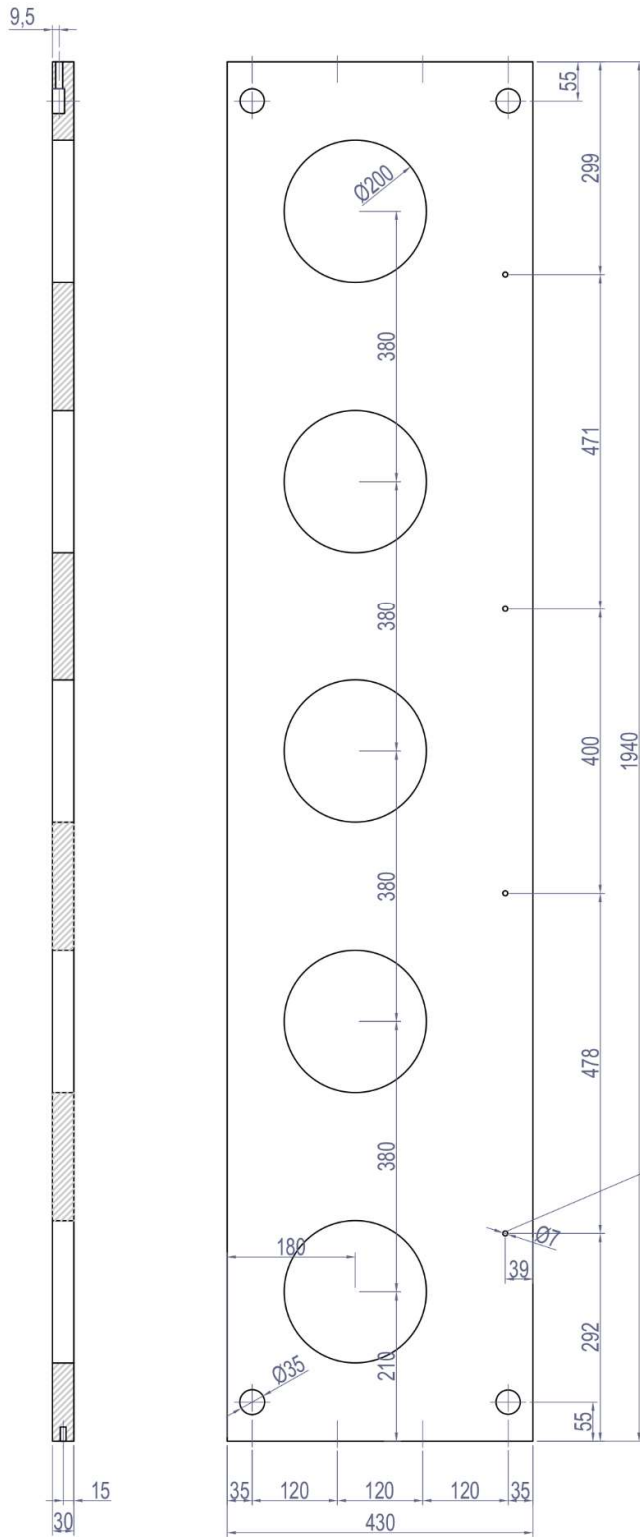
TRABAJO FINAL DE GRADO:

DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI



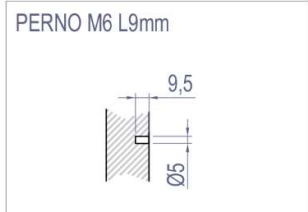
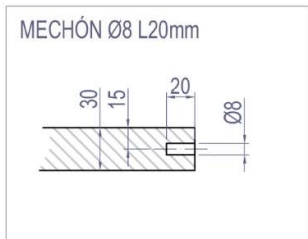
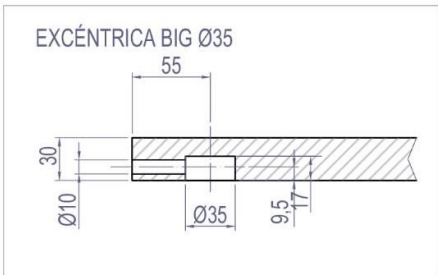
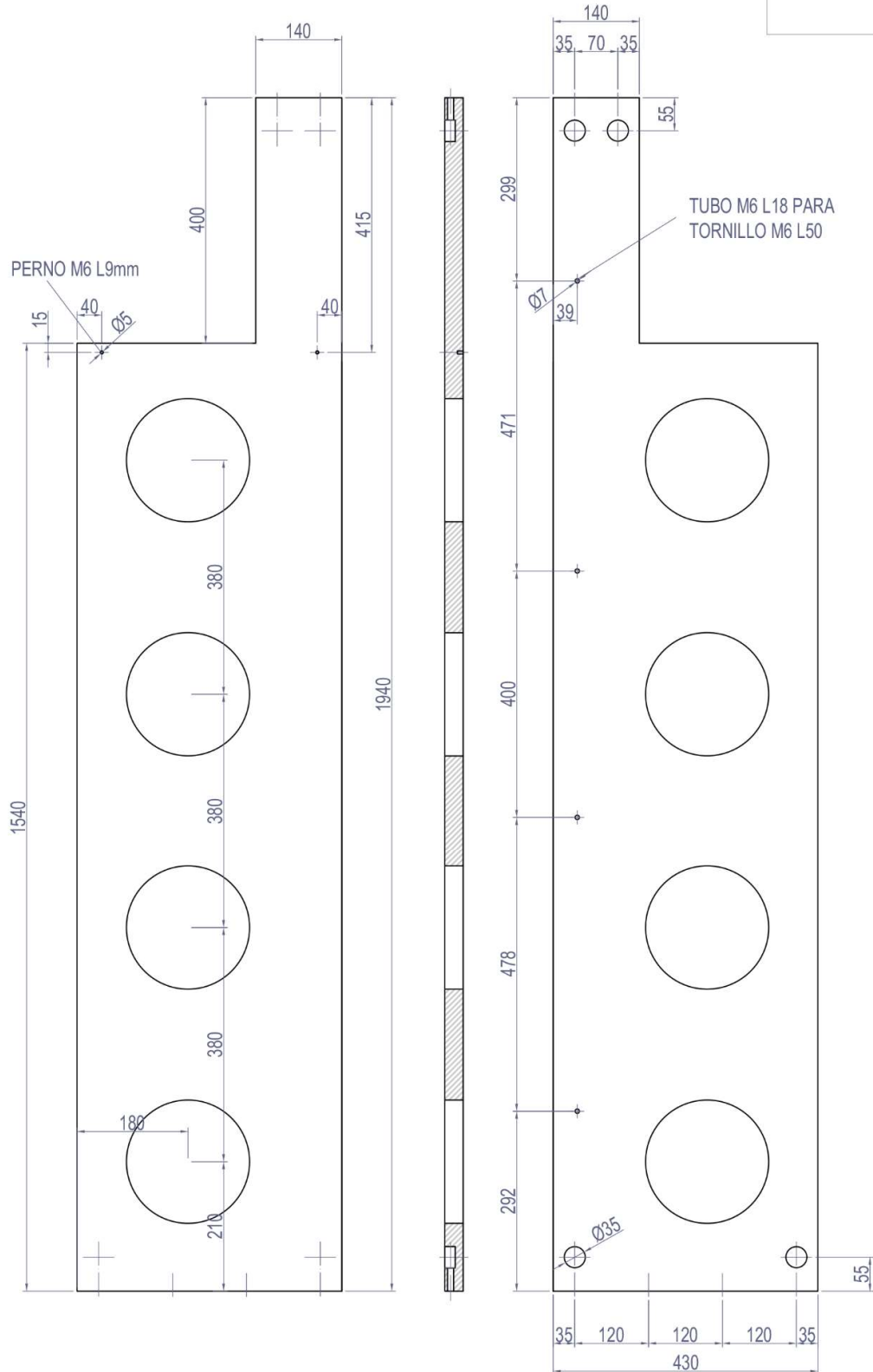
PLANO:

4. CONJUNTO ESTRUCTURA SUPERIOR



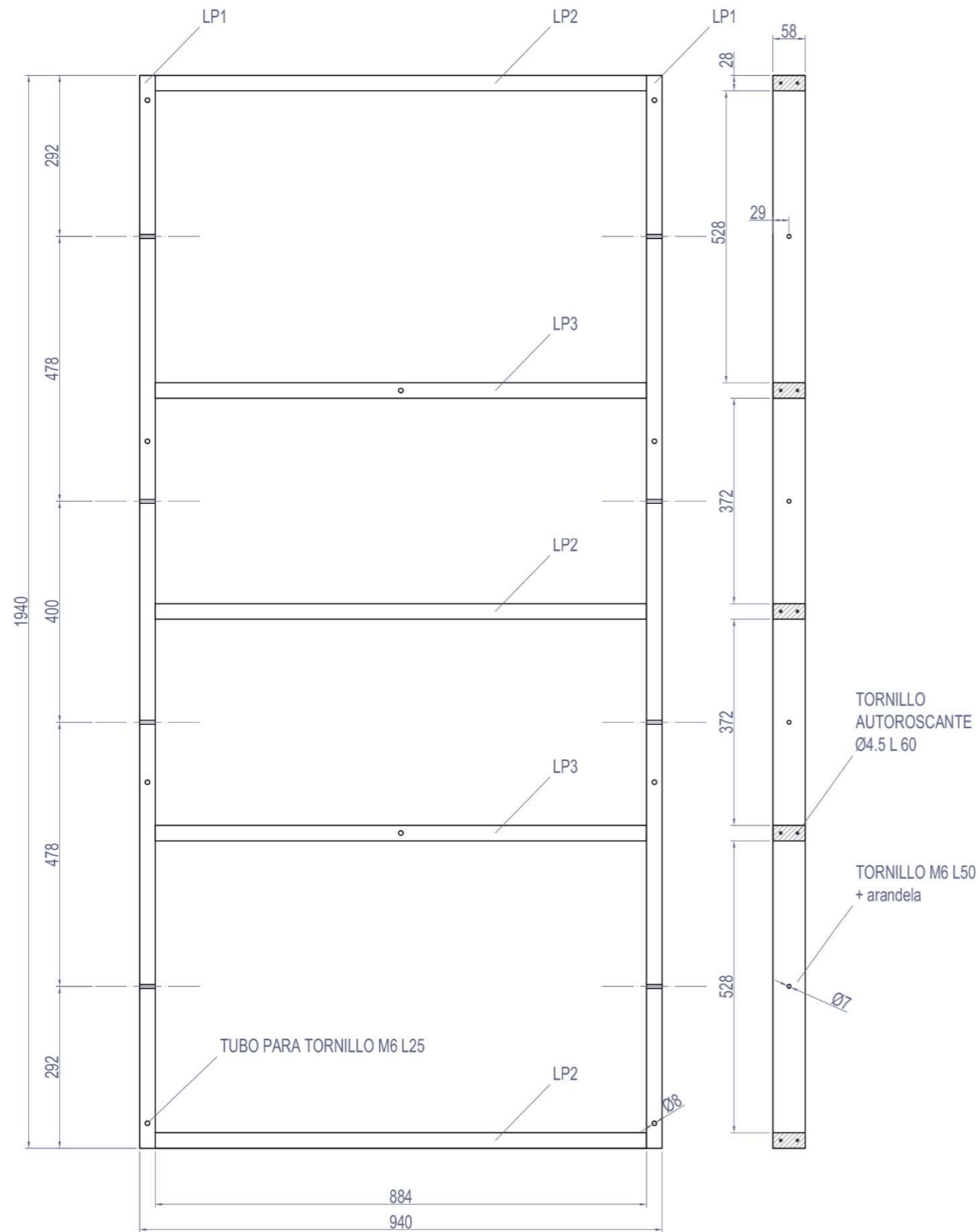
escala 1:5

TUBO M6 L18 PARA TORNILLO M6 L50

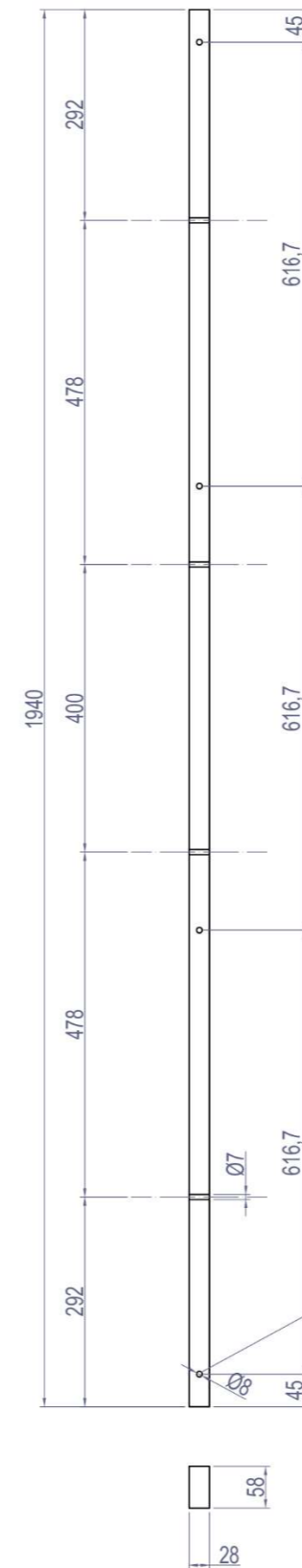


escala 1:5

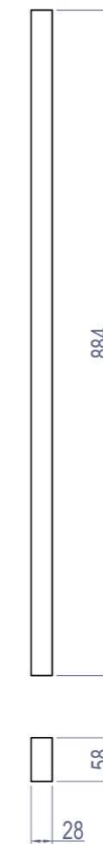
 <p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</p>	<p>TRABAJO FINAL DE GRADO:</p> <p>DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI</p>	<p>A4 mm</p> <p>escala 1:10</p>	<p>DIBUJADO:</p> <p>Inma Olmeda</p>	<p>FECHA:</p> <p>Junio 2021</p>	
	<p>PLANO:</p> <p>4.2. LATERAL SUPERIOR (HUECO ESCALERA)</p>	<p>1 ud.</p> <p>Contrachapado abedul 30mm</p>		<p>COMPROBADO:</p> <p>J. Miguel Abarca</p>	



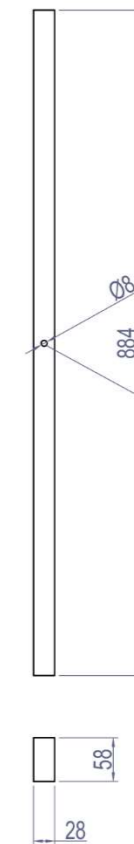
LISTÓN LP1 - 2 UNIDADES



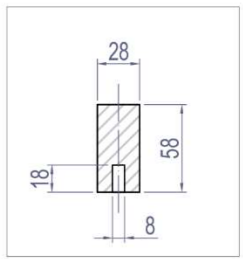
LISTÓN LP2
3 UNIDADES



LISTÓN LP3
2 UNIDADES



TUBO PARA
TORNILLO M6 L25mm

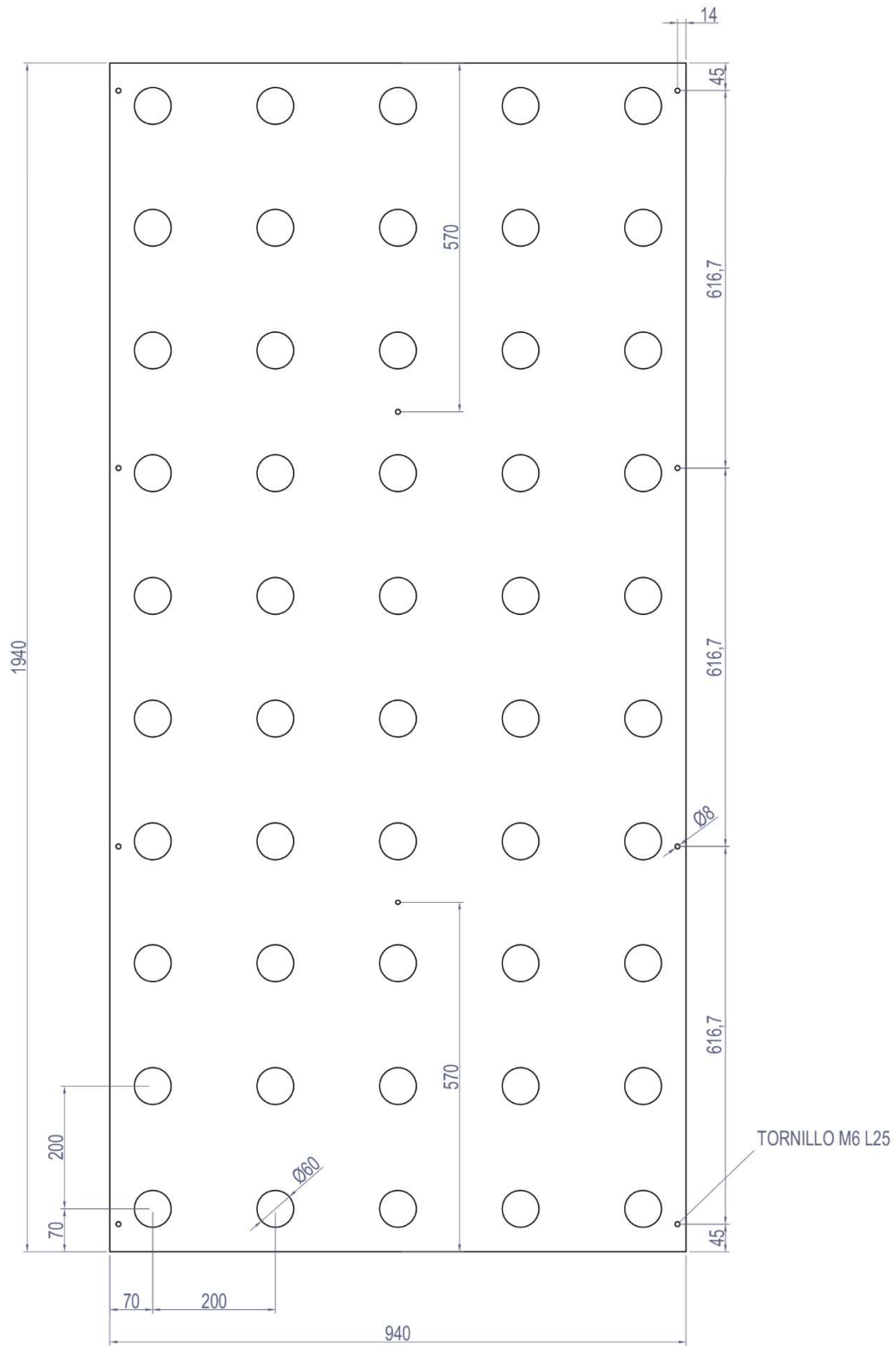


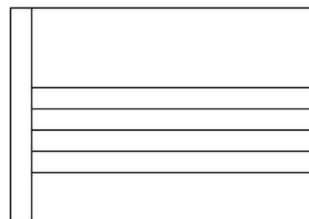
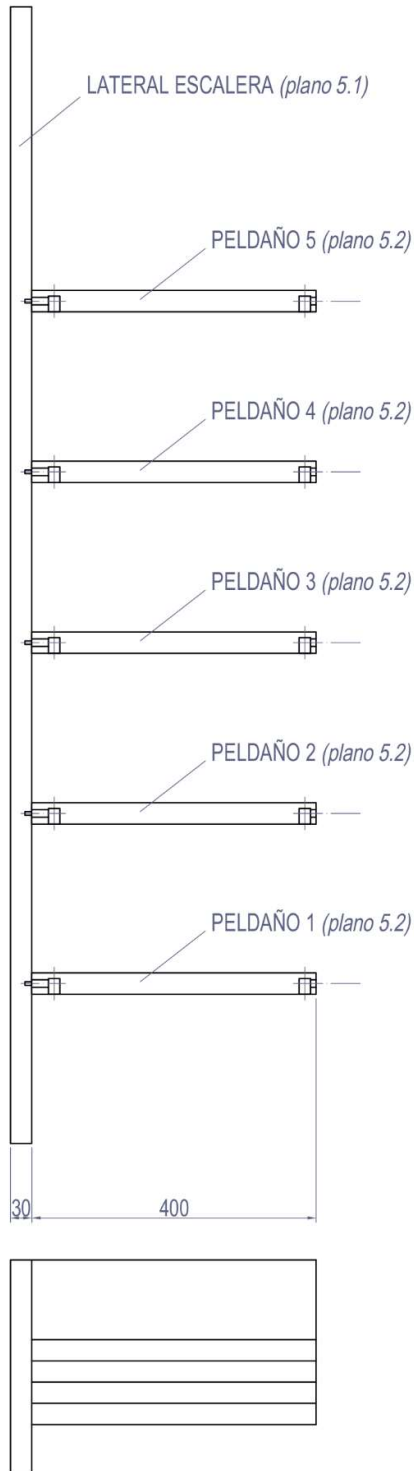
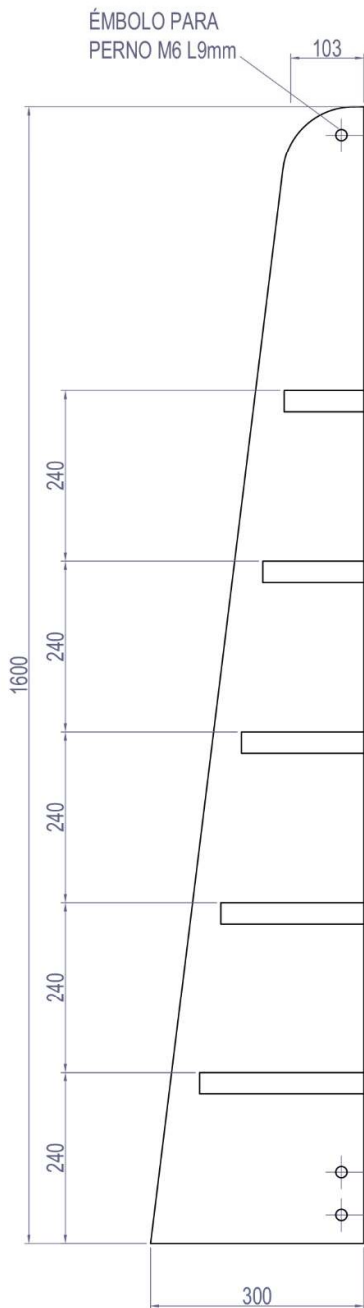
TUBO PARA
TORNILLO M6 L25

TUBO PARA
TORNILLO M6 L25

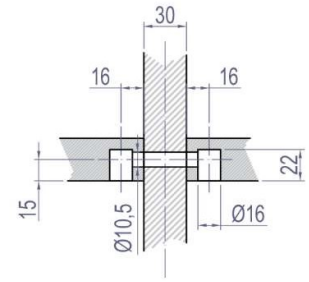
ESQUEMA DE MONTAJE DE LISTONES MEDIANTE TORNILLO
AUTOROSCANTE XM CABEZA PLANA Ø4.5 L60
MEDIDAS PARA COLOCACIÓN DE TUBOS PARA FIJACIÓN DE TAPA

<p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</p>	<p>TRABAJO FINAL DE GRADO:</p> <p>DISEÑO DE UNA LITERA MONTESSORI</p>	<p>A3 mm escala 1:10</p>	<p>DIBUJADO:</p> <p>Inma Olmeda</p>	<p>FECHA:</p> <p>Junio 2021</p>	
	<p>PLANO:</p> <p>4.3. LISTONES BASE SUP.</p>	<p>Listón pino flandes 58x28mm</p>		<p>COMPROBADO:</p> <p>J. Miguel Abarca</p>	

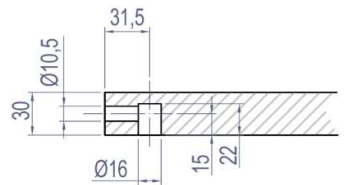




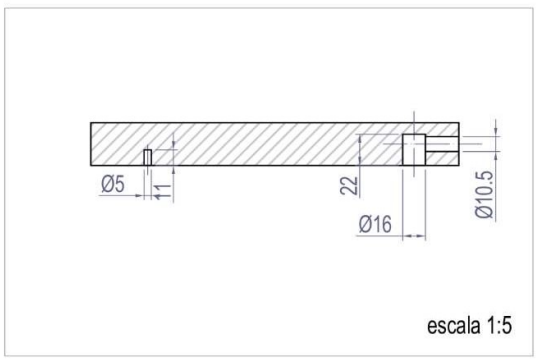
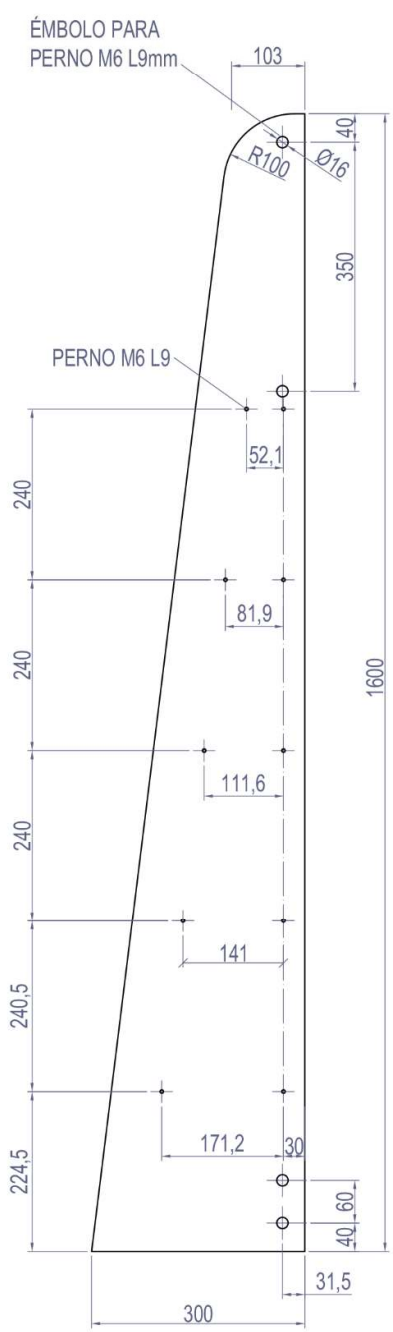
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



ÉMBOLO PARA PERNO M6 L37

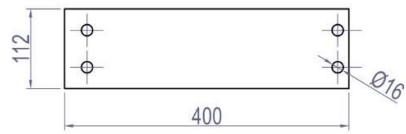


escala 1:5

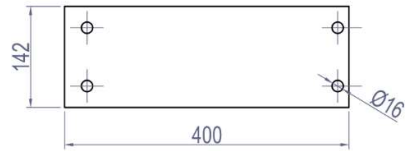


escala 1:5

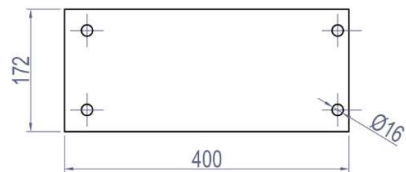
PELDAÑO 5



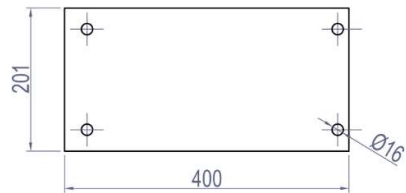
PELDAÑO 4



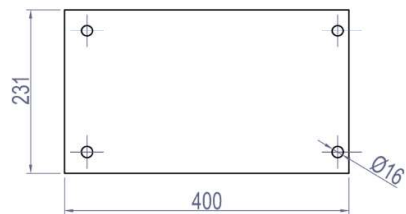
PELDAÑO 3



PELDAÑO 2

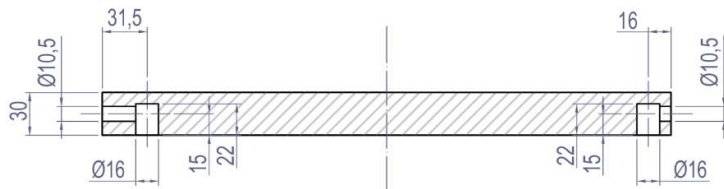


PELDAÑO 1



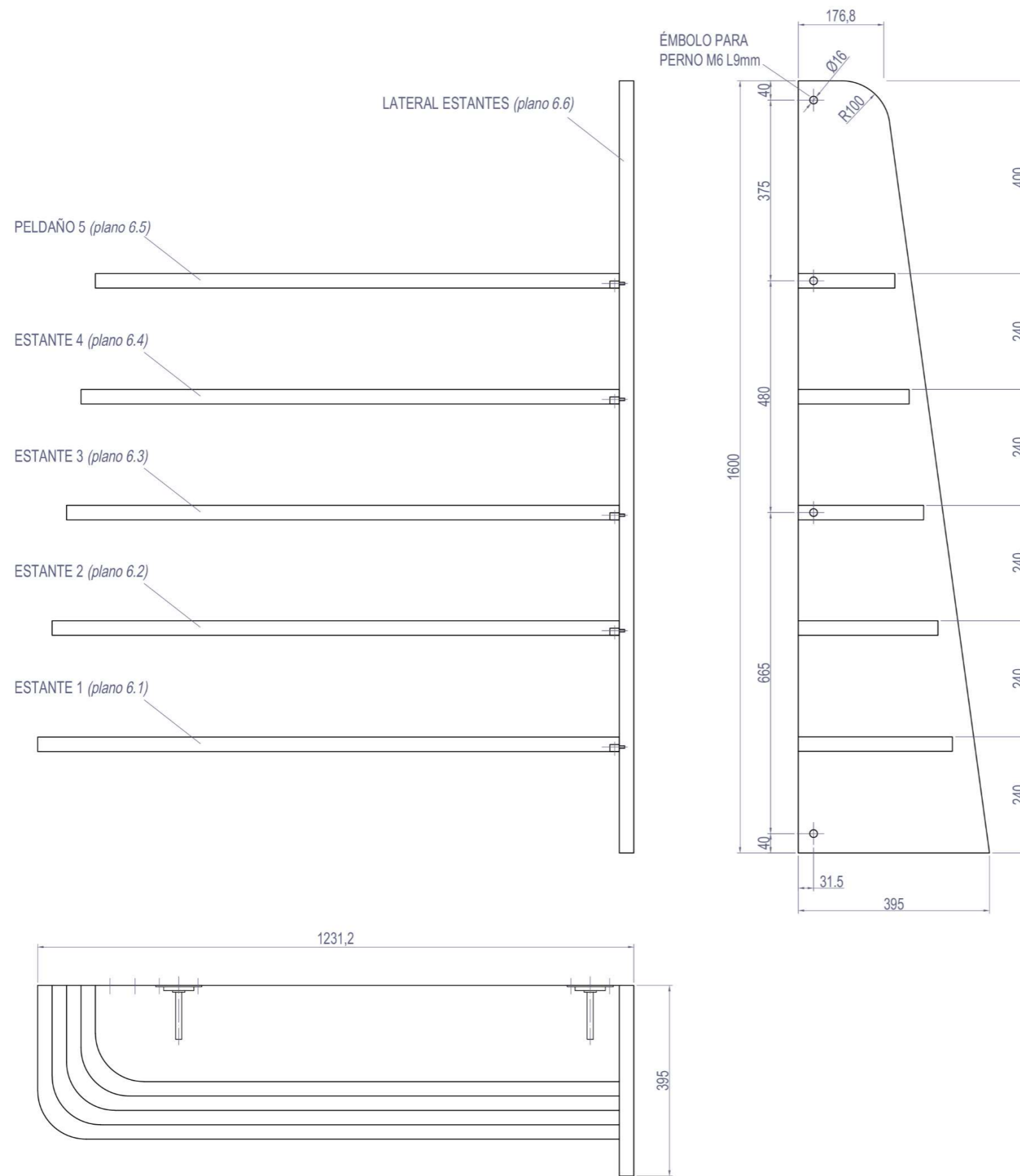
ÉMBOLO PARA PERNO M6 L37

ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE

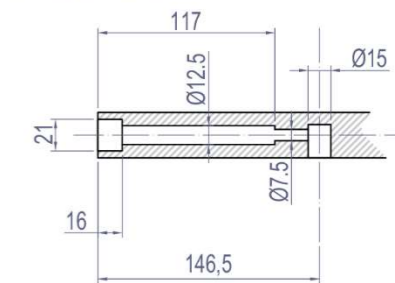


escala 1:5

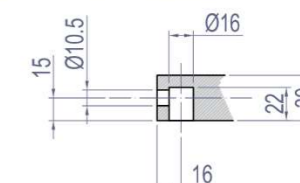




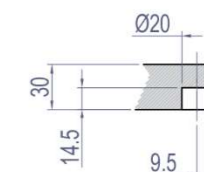
SOPORTE ESTANTE



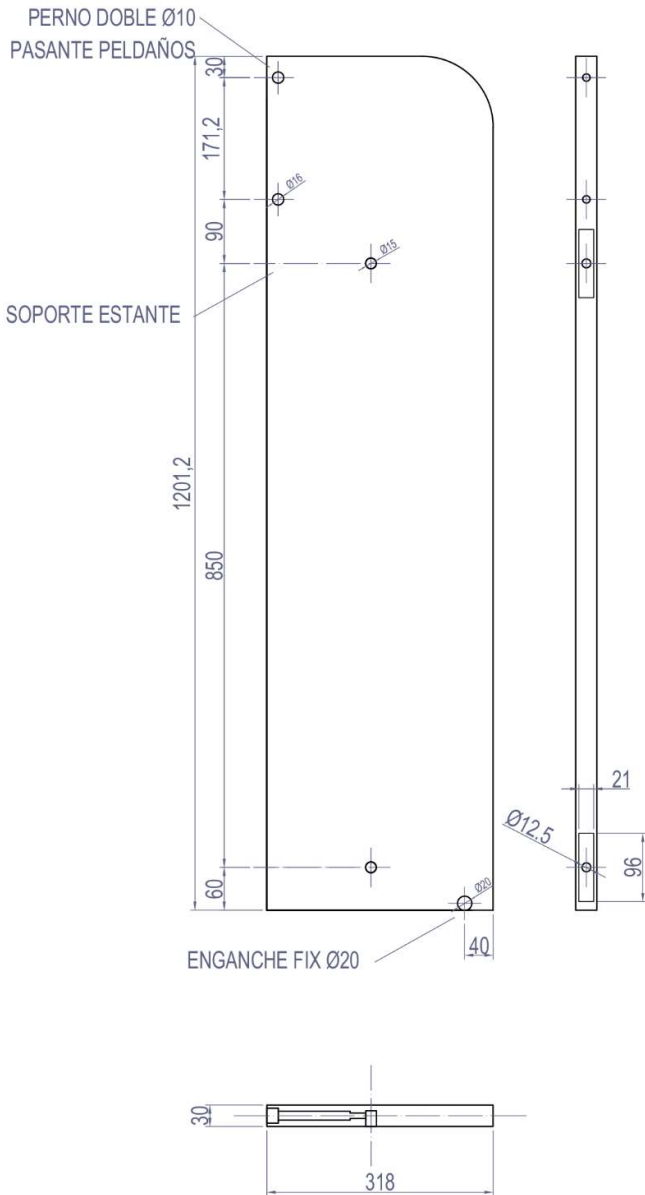
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



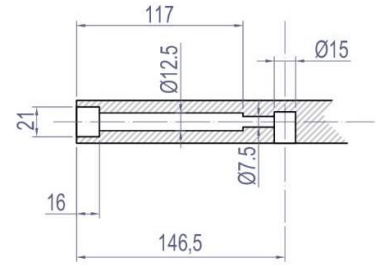
ENGANCHE FIX Ø20



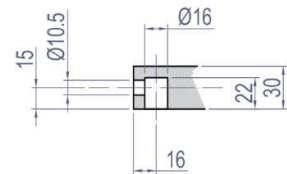
escala 1:5



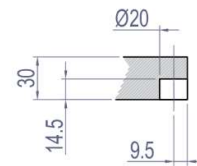
SOPORTE ESTANTE



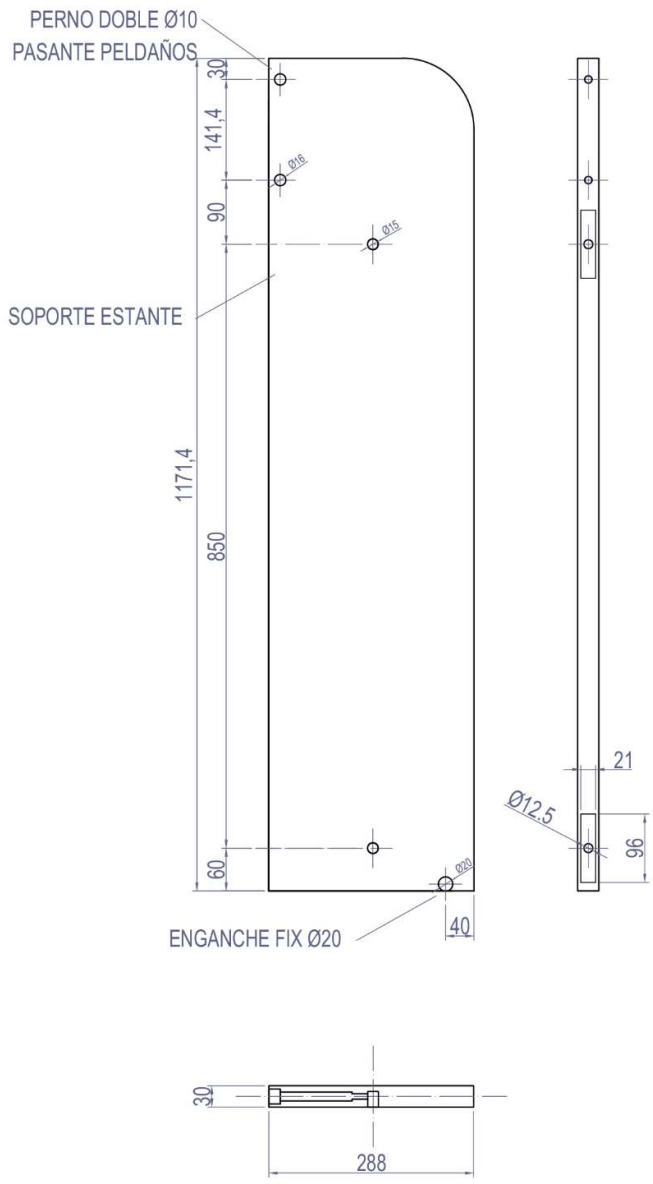
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



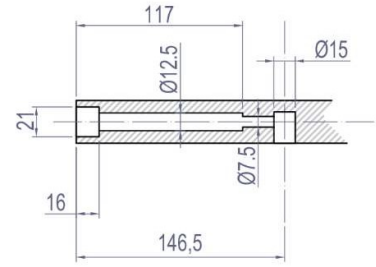
ENGANCHE FIX Ø20



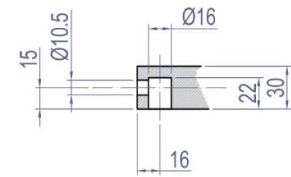
escala 1:5



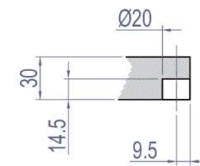
SOPORTE ESTANTE



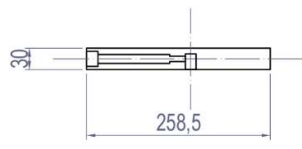
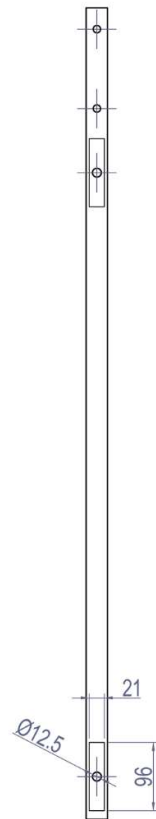
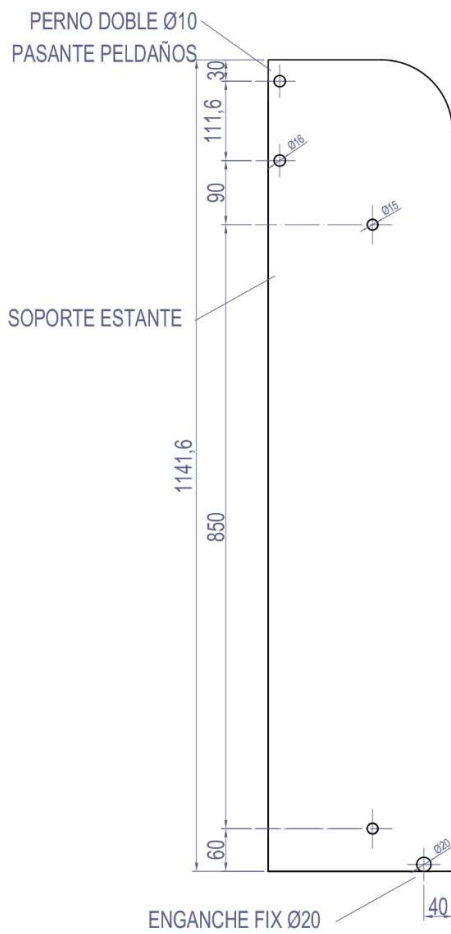
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



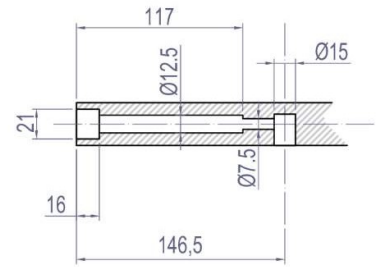
ENGANCHE FIX Ø20



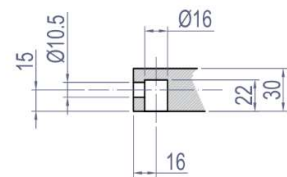
escala 1:5



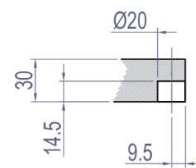
SOPORTE ESTANTE



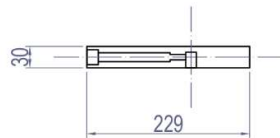
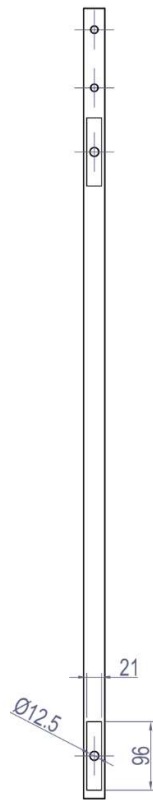
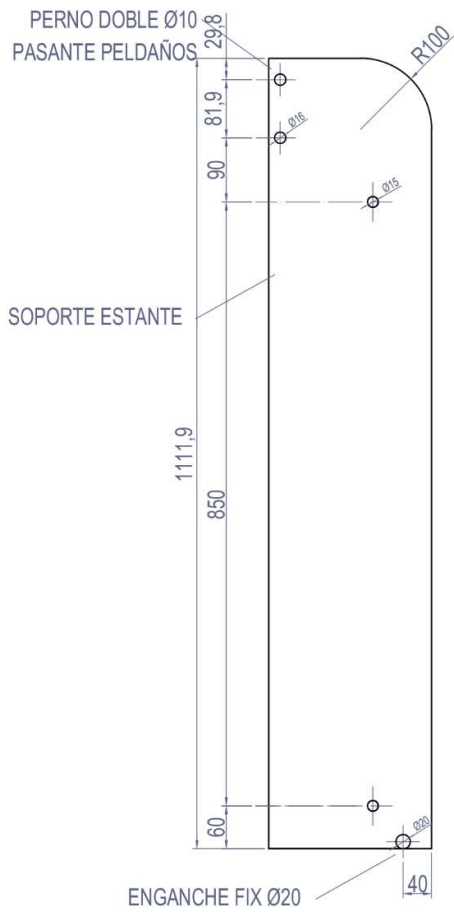
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



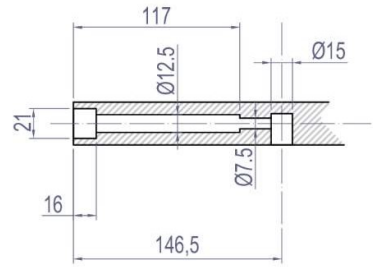
ENGANCHE FIX Ø20



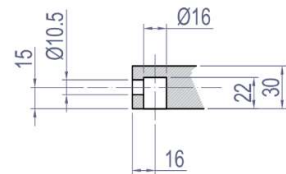
escala 1:5



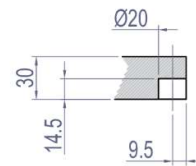
SOPORTE ESTANTE



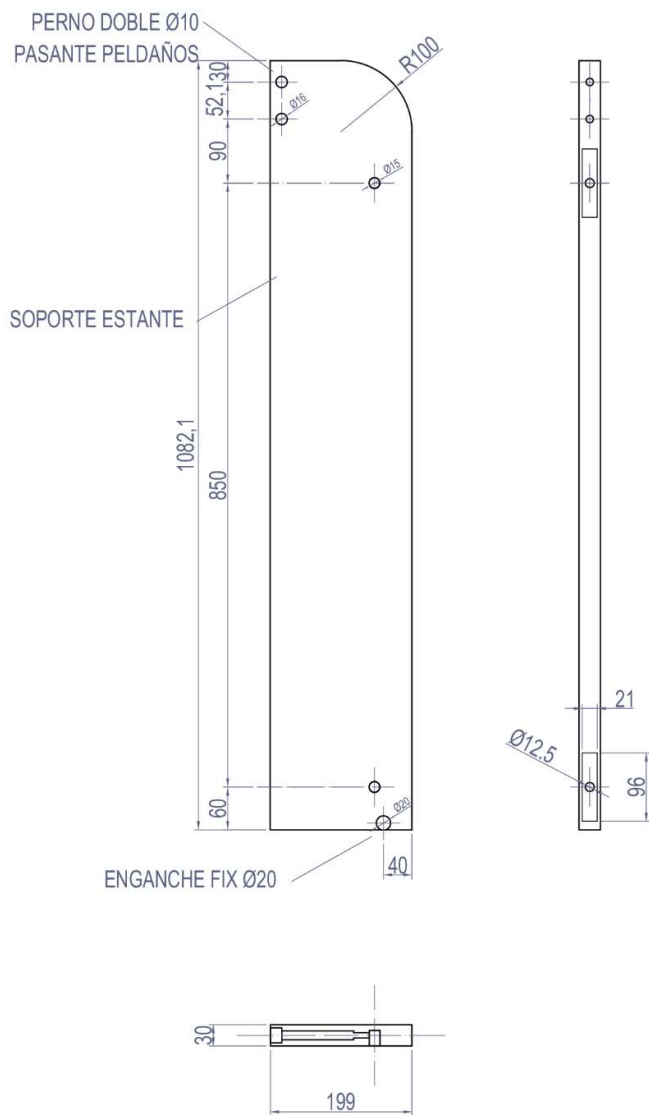
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



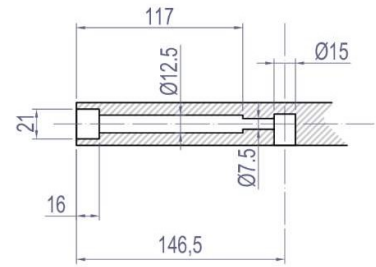
ENGANCHE FIX Ø20



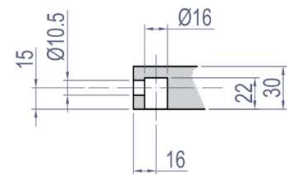
escala 1:5



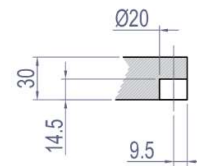
SOPORTE ESTANTE



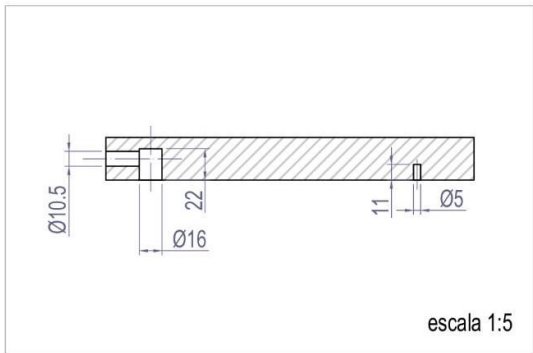
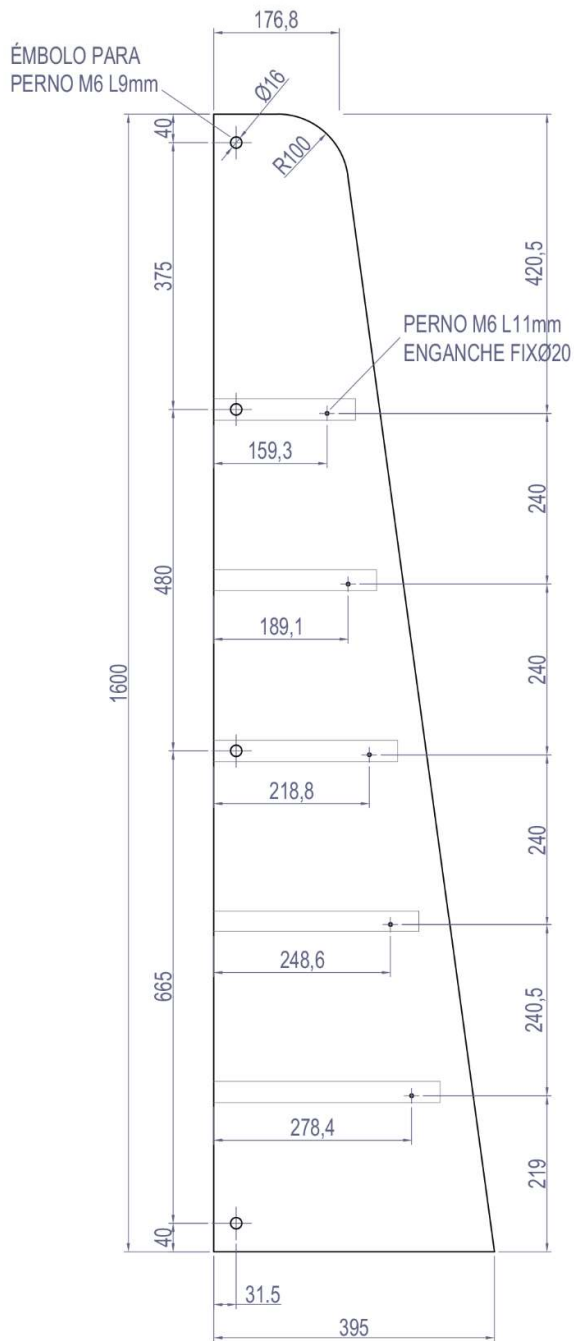
ÉMBOLO PARA PERNO DOBLE



ENGANCHE FIX Ø20



escala 1:5



7. PRESUPUESTO

7. PRESUPUESTO

7.1. COSTES DIRECTOS

7.2. COSTES INDIRECTOS

7.3. PRECIO TOTAL Y UNITARIO

7. PRESUPUESTO

7. PRESUPUESTO

El siguiente documento es una estimación de los costes reales del producto. El presupuesto consiste en la valoración a priori y con hipótesis de producción de un producto o servicio. El presente presupuesto se realizará bajo la hipótesis de fabricar una sola unidad tipo. Cabe tener en cuenta que, en el caso de la fabricación en serie, los costes disminuirían considerablemente.

En el cálculo del presupuesto se incluyen tanto los costes directos como los indirectos de los procesos de fabricación de cada una de las piezas.

Los costes directos o PEM (Presupuesto Ejecución Material) recoge los siguientes puntos: materiales de fabricación, mano de obra, componentes subcontratados y embalaje.

Los costes indirectos: GG (gastos generales) y BI (beneficio industrial). La suma de los costes directos e indirectos se denomina Precio Contrata (PC).

Posteriormente, al Precio Contrata (PC) se le sumará el IVA (21%) y, finalmente, se sumarán los Honorarios de Diseño (HD) sobre el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) con su respectivo IVA.

Teniendo todos estos costes en cuenta, se consigue la estimación del Precio Total del producto.

7. PRESUPUESTO

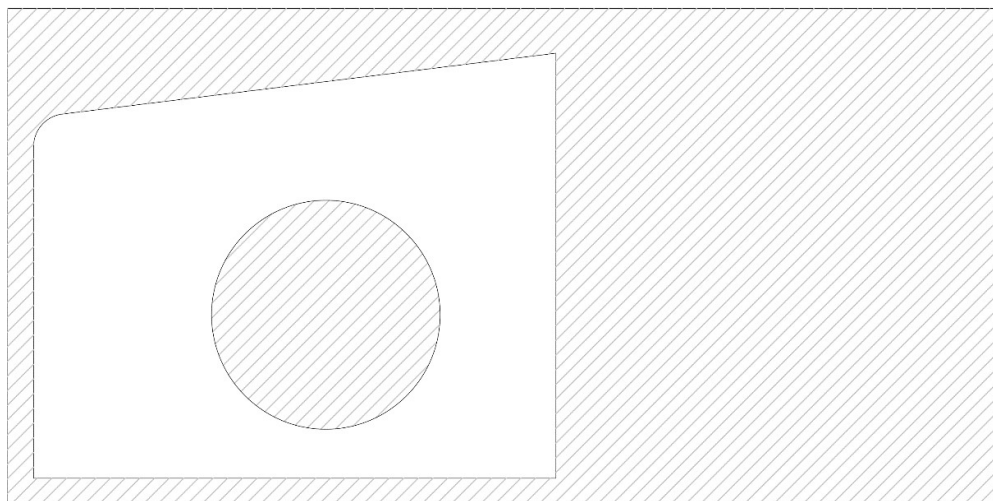
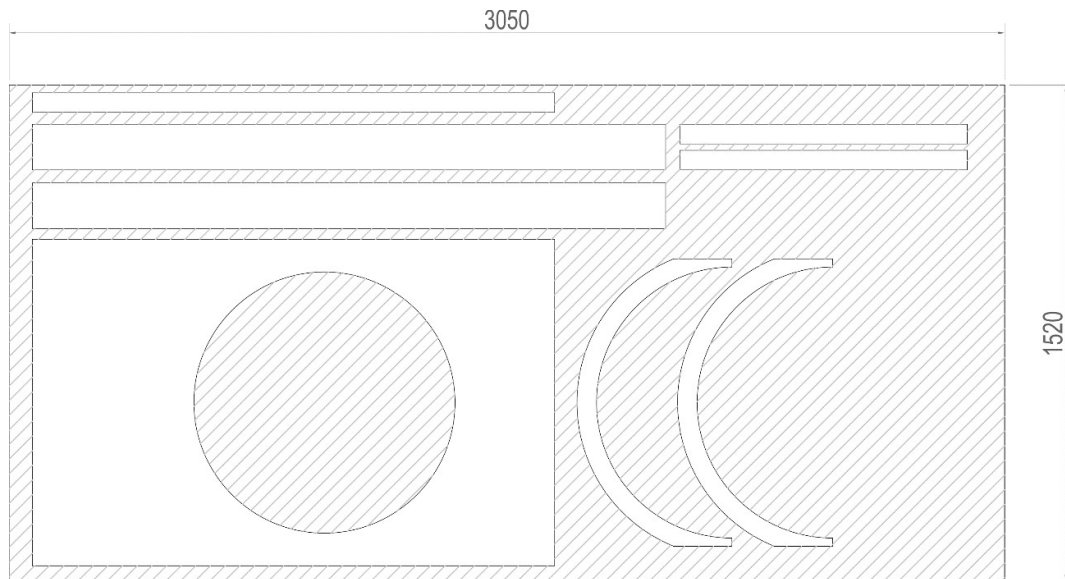
7.1. COSTES DIRECTOS

7.1.1. MATERIALES

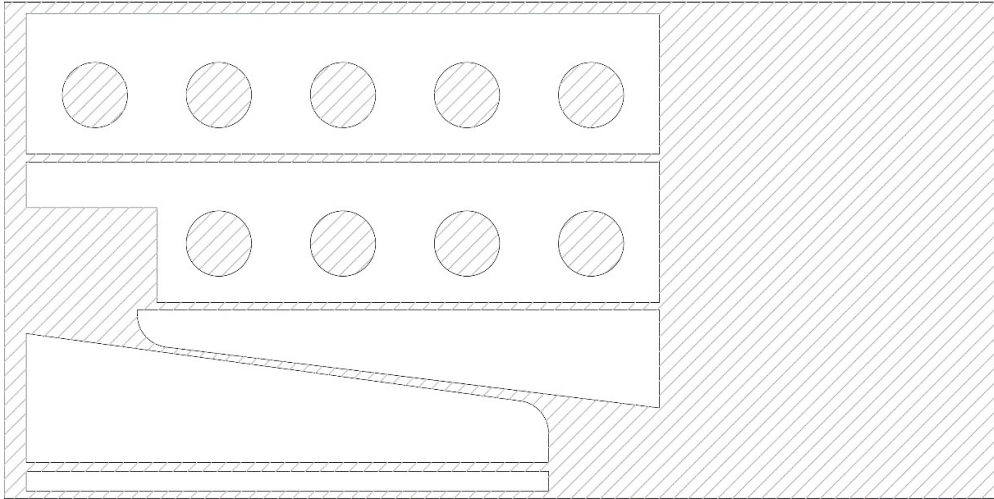
CONTRACHAPADO ABEDUL BB/CP SVEZA FENOLICO 1525 3050 30

PRECIO: 57.69 €/m²

3 TABLEROS: 3.05 x 1.52 x 3=13.91 m²



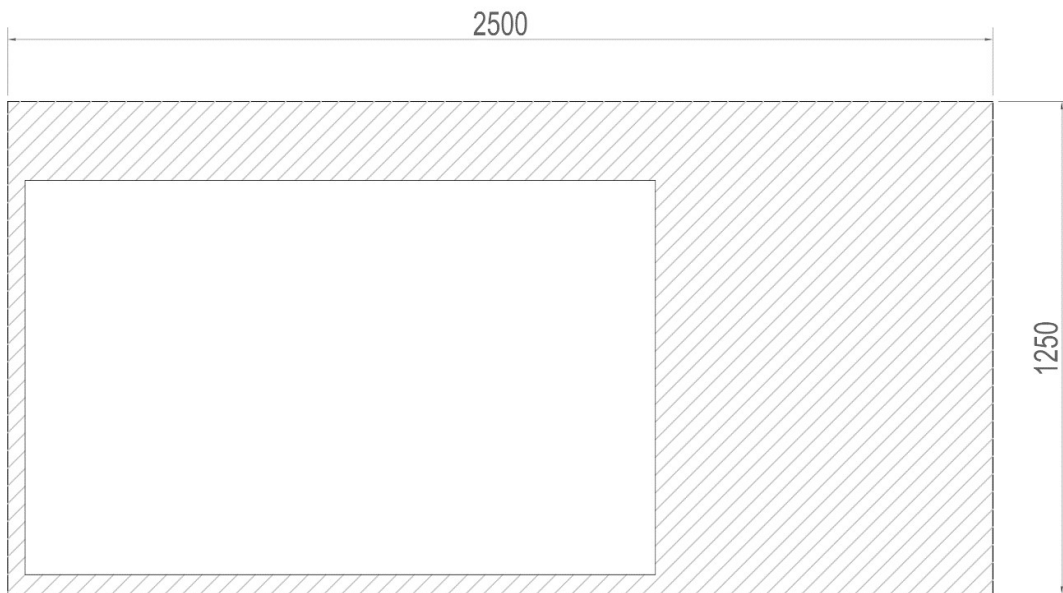
7. PRESUPUESTO



CONTRACHAPADO ABEDUL BB/CP SVEZA FENOLICO 1250 2500 9

PRECIO: 10.85 €/m²

1 TABLERO: 2.5 x 1.25 = 3.13 m²

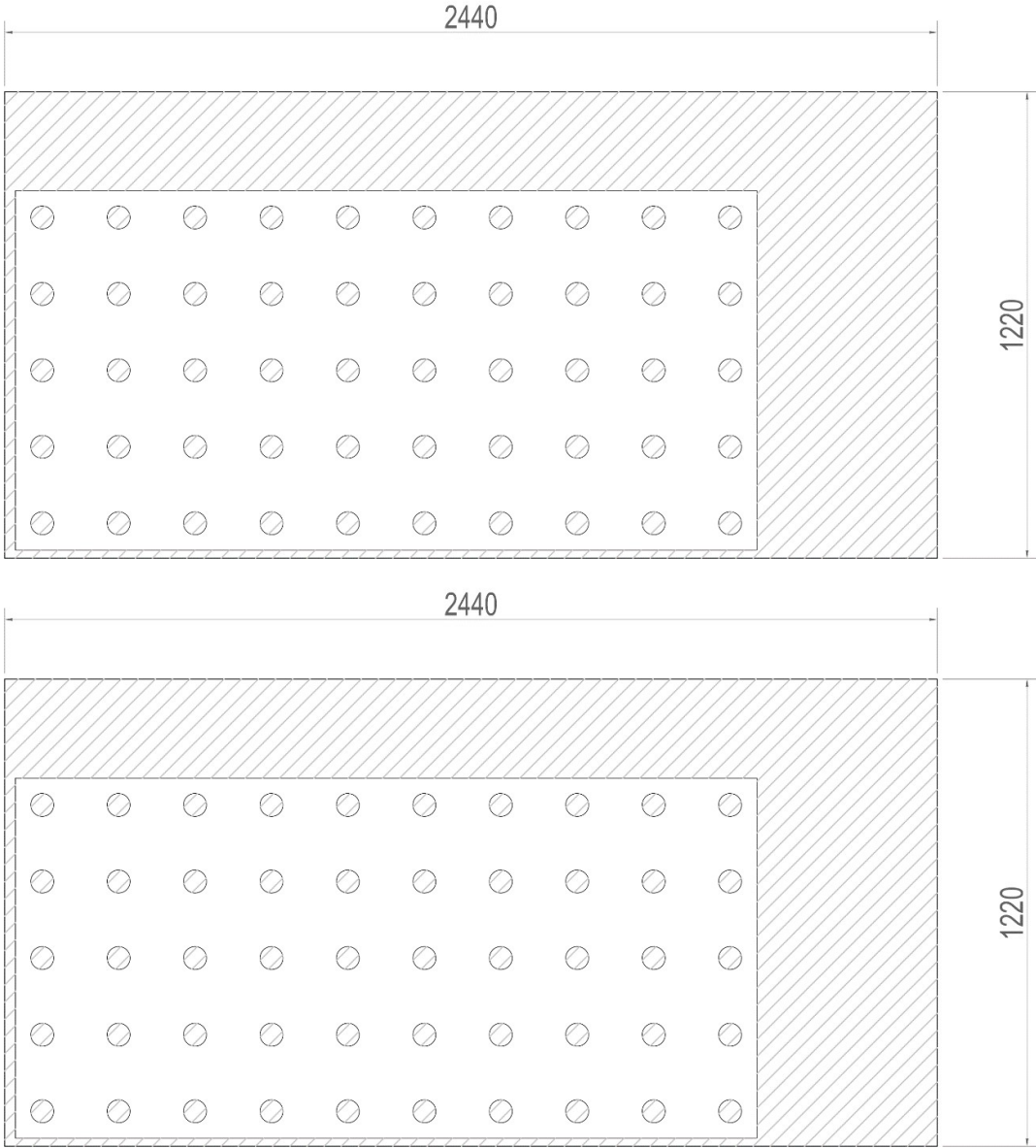


7. PRESUPUESTO

CONTRACHAPADO MULTIWALL BLANCO 2C INDUSTRIAL WBP 2440 1220 18

PRECIO: 43.28 €/m²

2 TABLEROS: 2.44 x 1.22 x 2 = 5.95 m²

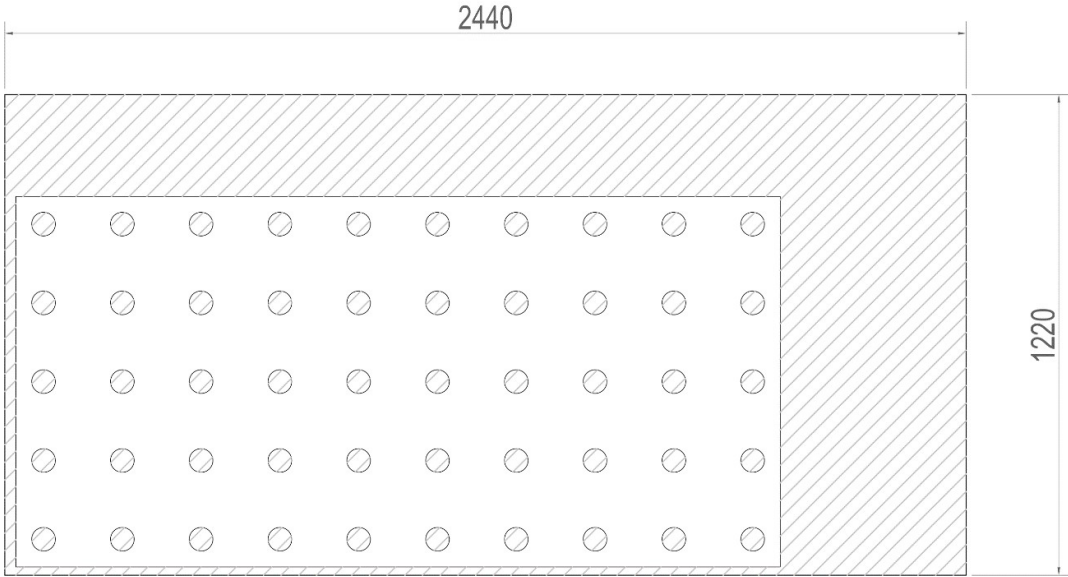


7. PRESUPUESTO

CONTRACHAPADO MULTIWALL BLANCO 2C INDUSTRIAL WBP 2440 1220 9

PRECIO: 28.85 €/m²

1 TABLERO: 2.44 x 1.22 = 2.98 m²

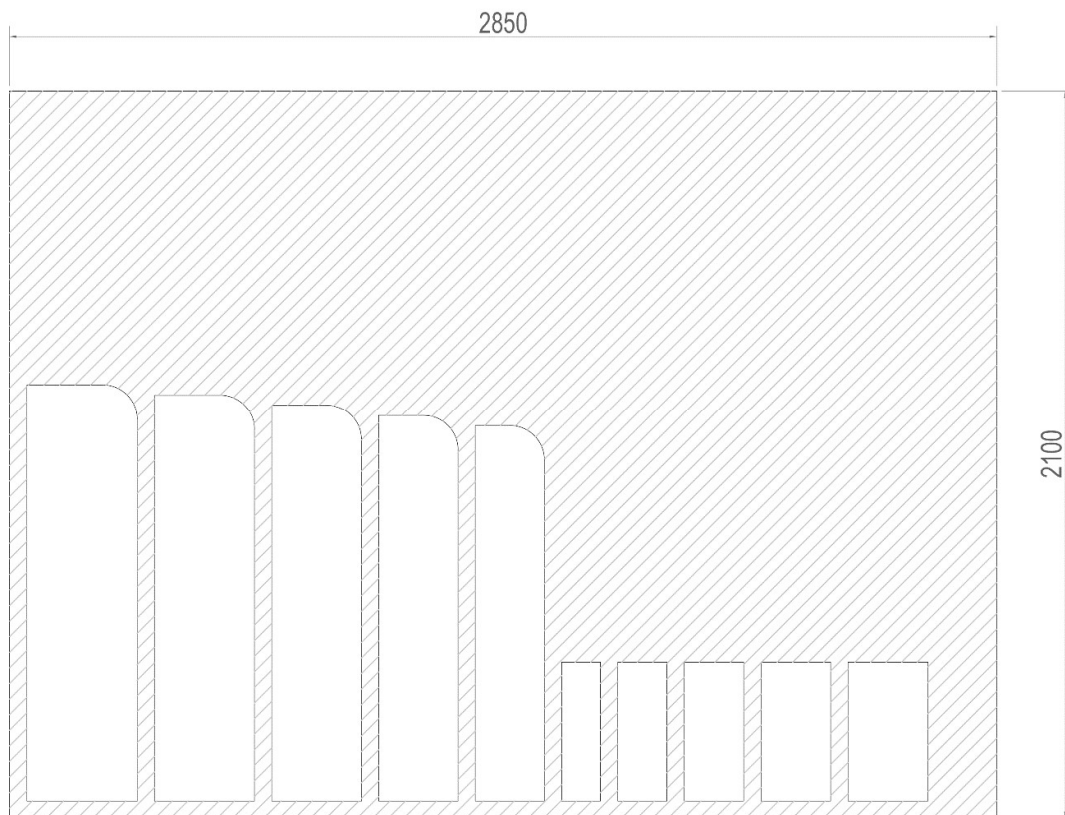


7. PRESUPUESTO

SUPERPAN STAR 2850 2100 30

PRECIO: 18.13 €/m²

½ TABLERO: 2.85 x 2.1 x 0.5 = 2.99 m²

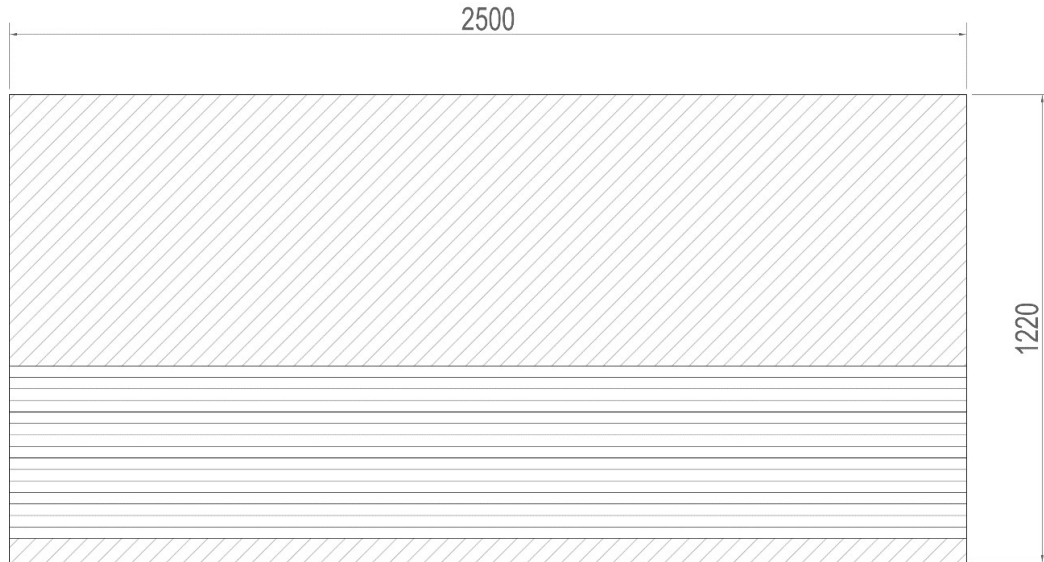


7. PRESUPUESTO

CONTRACHAPADO SUPERFLEXIBLE COLUMNAS STD 2500 1220 5

PRECIO: 11.48 €/m²

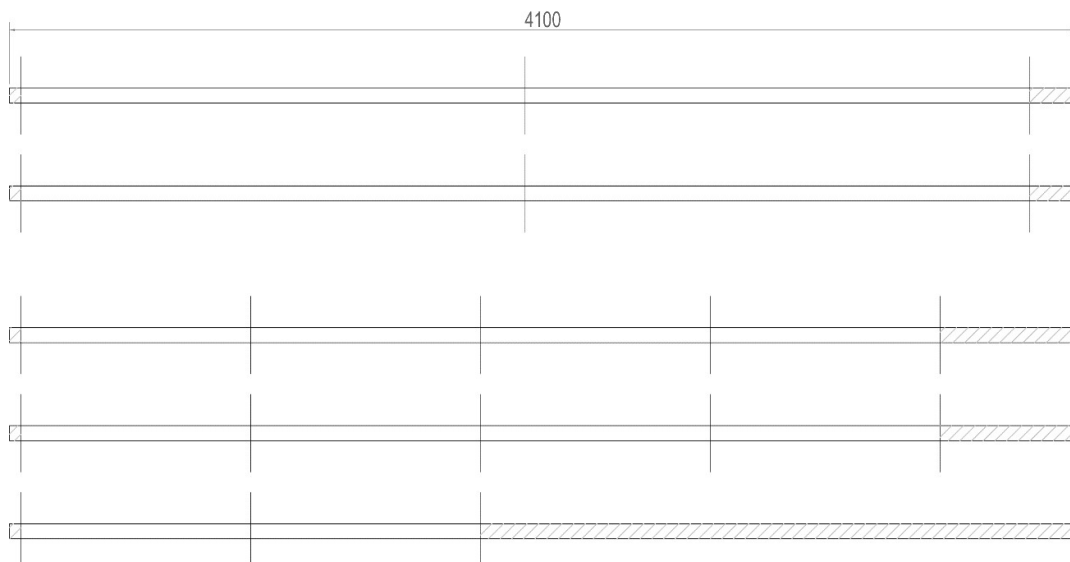
½ TABLERO: 2.5 x 1.22 x 0.5 = 1.52 m²



LISTON MACIZO FLANDES 5A 4CV M4C FILM 58 28

PRECIO: 1.74 €/m

4.5 LISTONES DE 4.10m = 18.45m



7. PRESUPUESTO

Tabla 13. Presupuesto Materiales Madera Gabarró. Elaboración propia

	P. UNIT	UD.	MEDICIÓN	P. TOTAL
CONTRACHAPADO ABEDUL BB/CP SVEZA FENOLICO 1525 3050 30	39,81 €	m ²	13,91	553,70 €
CONTRACHAPADO ABEDUL BB/CP SVEZA FENOLICO 1250 2500 9	10,85 €	m ²	3,13	33,96 €
CONTRACHAPADO MULTIWALL BLANCO 2C INDUSTRIAL WBP 2440 1220 18	29,86 €	m ²	5,95	177,68 €
CONTRACHAPADO MULTIWALL BLANCO 2C INDUSTRIAL WBP 2440 1220 9	19,91 €	m ²	2,98	59,32 €
SUPERPAN STAR 2850 2100 30	12,51 €	m ²	2,99	37,40 €
CONTRACHAPADO SUPERFLEXIBLE COLUMNA STD 2500 1220 5	7,92 €	m ²	1,52	12,04 €
LISTON MACIZO FLANDES 5A 4CV M4C FILM 58 28	1,74 €	m	18,45	32,10 €
PRECIO MADERA				906,21 €

Tabla 14. Presupuesto Elementos de Unión y Montaje Emuca. Elaboración propia

	P. UNIT	UD.	MEDICIÓN	P. TOTAL
TORNILLOS XM CABEZA PLANA Ø4 L50	2,83 €	500	36	0,20 €
TORNILLOS XM CABEZA PLANA Ø4,5 L60	3,26 €	500	40	0,26 €
TORNILLOS Ø7 L50	4,68 €	1000	16	0,07 €
TORNILLOS M6 L25	7,26 €	2000	20	0,07 €
TORNILLOS M6 L50	8,48 €	1000	16	0,14 €
TUBO M6 PARA TORNILLO MÉTRICA	17,59 €	2000	36	0,32 €
ÉMBOLO ENGANCHE SYSTEM Ø16 - 15/22	133,43 €	1000	38	5,07 €
TORNILLO ENGANCHE SYSTEM Ø16 - 17	46,17 €	1000	38	1,75 €
PERNO ENGANCHE SYSTEM Ø16 37+9 - M6	178,29 €	1000	18	3,21 €
PERNO DOBLE ENGANCHE SYSTEM Ø16	85,69 €	250	10	3,43 €
TAPÓN ENGANCHE SYSTEM Ø16	12,02 €	1000	38	0,46 €
ENGANCHE TRIK Ø35 CERRADO	133,50 €	250	16	8,54 €
PERNO TRIK Ø35	71,68 €	500	16	2,29 €
TAPÓN TRIK Ø35	12,62 €	250	16	0,81 €
ENGANCHE FIX Ø20 9,5-14,5	303,26 €	1000	5	1,52 €
PERNO ENGANCHE FIX Ø20 11-Ø6	31,43 €	1000	5	0,16 €
MECHÓN MADERA Ø8 L40	107,82 €	9000	6	0,07 €
SOPORTE OCULTO PHANTOM PARA ESTANTES	9,20 €	2	10	46,00 €
PRECIO SISTEMAS DE MONTAJE				74,37 €

Tabla 15. Presupuesto Sistema Iluminación Emuca. Elaboración propia

INTERRUPTOR BLANCO	99,20 €	100	1	0,99 €
FIJADOR PARA CRISTAL	43,21 €	1000	6	0,26 €
POLICARBONATO TRASLÚCIDO 4mm Ø804	76,15 €	m ²	0,65	49,50 €
CABLE/CONECTOR	52,10 €	25	1	2,08 €
BASE ENCHUFE	80,25 €	25	1	3,21 €
TIRA LED	79,91 €	10	2,6	20,78 €
PRECIO ELEMENTOS ILUMINACIÓN				76,82 €

7. PRESUPUESTO

Tabla 16. Presupuesto Materiales de Acabado Valresa. Elaboración propia

BARNIZ BASE AL AGUA ESFERA FONDO 051 INCOLORO	30,35 €	2,5	14,63	177,61 €
BARNIZ BASE AL AGUA ESFERA FONDO ACABADO 042 NATURAL SUPER MT	46,66 €	2,5	10,52	196,35 €
LACA BASE AL AGUA CONVERTER ESFERA ACABADO 712 BLANCO SUPER MT	158,00 €	10	4,11	64,94 €
PRECIO MATERIALES DE ACABADOS				438,89 €

Tabla 17. Resumen Presupuesto Materiales. Elaboración propia

MATERIALES	
MADERA	906,21 €
SISTEMAS DE MONTAJE	74,37 €
ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN	76,82 €
ACABADOS	438,89 €
EMBALAJE	24,91 €
TOTAL MATERIALES	1.521,21 €

7. PRESUPUESTO

7.1.2. PROCESOS Y MANO DE OBRA

Tabla 18. Precio Procesos y Mano de Obra. Elaboración Propia

	P. UNIT	UD.	MEDICIÓN	P. TOTAL
CNC 2 EJES - PROGRAMACIÓN, CORTE Y FRESADO	99,00 €	h	4	396,00
CNC 3 EJES - PROGRAMACIÓN Y MECANIZADO	102,00 €	h	4	408,00
CANTEADORA- CANTEADO DE ESTANTES Y PELDAÑOS	1,20 €	m	18,95	22,74
MO CORTE LISTONES Aprendiz	10,00 €	h	0,5	5,00
MO ENSAMBLAJE LISTONES Oficial	15,00 €	h	0,5	7,50
MO ENSAMBLAJE CABEZALES Oficial	15,00 €	h	1	15,00
MO ENSAMBLAJE CABEZALES Aprendiz	15,00 €	h	1	15,00
MO COLOCACIÓN ÉMBOLOS Y ENGANCHES Aprendiz	10,00 €	h	0,5	5,00
TOTAL PROCESOS Y MO PRODUCCIÓN				874,24
MO LIJADO PEQUEÑA HERRAMIENTA Aprendiz	10,00 €	h	2	20,00
MO BARNIZADO/LACADO DE FONDO A PISTOLA Oficial	12,00 €	m ²	4	48,00
MO LIJADO MANUAL DE ACABADO Aprendiz	10,00 €	h	4	40,00
BARNIZADO/LACADO DE ACABADO EN CABINA	10,00 €	m ²	14,63	146,30
MO BARNIZADO/LACADO DE ACABADO EN CABINA Oficial	12,00 €	h	2	24,00
ÚTILES LIJADO/BARNIZADO	1,30 €	ud	4	5,20
TOTAL PROCESOS Y MO ACABADOS				283,50
MO DESCARGA, ALMACÉN Y CARGA	10,00 €	h	1	10,00
CARRETILLA ELEVADORA	35,00 €	h	0,5	17,50
VEHÍCULO INDUSTRIAL	0,30 €	km	60	18,00
MO TRANSPORTE Y DESCARGA	15,00 €	h	2	30,00
MO INSTALACIÓN Y MONTAJE	15,00 €	h	8	120,00
TOTAL LOGÍSTICA Y MONTAJE				195,50

Tabla 19. Resumen Presupuesto Procesos y Mano de Obra

PROCESOS Y MANO DE OBRA	
PRODUCCIÓN	874,24 €
ACABADOS	283,50 €
LOGÍSTICA Y MONTAJE	195,50 €
TOTAL PROCESOS Y MANO DE OBRA	1.353,24 €

7. PRESUPUESTO

7.1.3. EMBALAJE

Tabla 20. Presupuesto Materiales embalaje. Elaboración propia

BOLSAS PLÁSTICO TORNILLERÍA	0,04	1	4	0,16 €
CARTÓN ONDULADO 120cm	39,37	50	7,3	5,75 €
CANALONES DE CARTÓN 120cm	0,25	1	10	2,50 €
FLEJES	27,6	1500	24	0,44 €
PLÁSTICO BURBUJA	39,19	100	36	14,11 €
FILM 22micras x 45cm	16,8	300	34,8	1,9488
PRECIO MATERIALES EMBALAJE				24,91 €

Tabla 21. Presupuesto Mano de Obra Embalajes. Elaboración propia

MO EMBALAJE	10,00 €	h	2	20,00
TOTAL MO EMBALAJE				20,00

Tabla 22. Resumen Costes Directos. Elaboración propia

MATERIALES	
MADERA	906,21 €
SISTEMAS DE MONTAJE	74,37 €
ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN	76,82 €
ACABADOS	438,89 €
EMBALAJE	24,91 €
TOTAL MATERIALES	1.521,21 €
PROCESOS Y MANO DE OBRA	
PRODUCCIÓN	874,24 €
ACABADOS	283,50 €
LOGÍSTICA Y MONTAJE	195,50 €
TOTAL PROCESOS Y MANO DE OBRA	1.353,24 €
EMBALAJE	
MATERIALES	24,91 €
MANO DE OBRA	20,00 €
TOTAL EMBALAJE	44,91 €

COSTES DIRECTOS (PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)	2.919,35 €
--	-------------------

7. PRESUPUESTO

7.2. COSTES INDIRECTOS

Una vez calculados los Costes Directos, es decir, el PEM (Presupuesto de Ejecución Material), calcularemos los Costes Indirectos:

7.2.1. GASTOS GENERALES

Son aquellos que tienen que ver con la maquinaria, las infraestructuras, los gastos de administración... y suponen aproximadamente el 15% del PEM.

7.2.2. BENEFICIO INDUSTRIAL

Porcentaje que el contratista o empresario se marca como beneficio y que, en el sector del mueble, supone un 22% del PEM.

GASTOS GENERALES (15% PEM)	437,90 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (22% PEM)	642,26 €
COSTES INDIRECTOS (GG + BI)	1.080,16 €

7. PRESUPUESTO

7.3. PRECIO TOTAL

COSTES DIRECTOS (PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)	2.919,35 €
COSTES INDIRECTOS (GG + BI)	1.080,16 €
PRECIO DE CONTRATA (CD + CI)	3.999,51 €
IVA (21% PC)	839,90 €
PRESUPUESTO GENERAL	4.839,41 €

HONORARIOS DE DISEÑO:

Es una cantidad libre que depende del diseñador. Puede estimarse en función de las horas invertidas o bien, redondeando, como una media de alrededor del 10% del PEM.

HONORARIOS DE DISEÑO (10% PEM)	291,94 €
IVA (21%)	61,31 €
TOTAL HONORARIOS DE DISEÑO	353,24 €

PRECIO TOTAL LITERA MONTESSORI	5.192,65 €
---------------------------------------	-------------------

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. (22 de Mayo de 2021). *AENORMás*. Obtenido de https://portal.aenormas.aenor.com/aenor/Suscripciones/Personal/pagina_per_buscad_or.asp
- Alemaný, S. (2015). *Guía de diseño ergonómico de productos para la infancia*. Valencia: IBV Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Angeline Lillard, Nicole Else-Quest. (s.f.). Evaluating Montessori Education. *Revista Science*.
- Benjumea, A. C. (2001). *Datos antropométricos de la población laboral española aplicados al diseño industrial - Informe*. Sevilla: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.
- Díaz, C. (11 de Diciembre de 2019). *Historia - Biografía*. Obtenido de <https://historia-biografia.com/maria-montessori/>
- Emuca. (06 de Junio de 2021). *Catálogo Técnico de Iluminación*. Obtenido de <https://www.emuca.es/nuestros-catalogos?tab=tecnicos>
- Emuca. (06 de 06 de 2021). *Catálogo Técnico de Montaje*. Obtenido de <https://www.emuca.es/nuestros-catalogos?tab=tecnicos>
- Finsa. (06 de Junio de 2021). *Finsa*. Obtenido de <https://www.finsa.com/>
- Fundación Argentina María Montessori. (2018). Obtenido de <https://www.fundacionmontessori.org>
- Gabarró. (07 de 06 de 2021). Obtenido de <https://www.gabarro.com>
- Institute, I. M. (02 de 08 de 2021). *montessorispace.com*. Obtenido de <https://montessorispace.com/blog/frases-montessori>
- Interplasp. (2021). Obtenido de <https://interplasp.com/productos/>
- Lillard, A. S. (2005). *Montessori. The Science Behind Genius*. Oxford University Press.
- Maderame. (2021). *Enciclopedia de la madera*. Obtenido de <https://maderame.com/enciclopedia-madera/>
- Mónica García Melón, Vicente Cloquell Ballester y Tomás Gómez Navarro. (2001). *Metodología del Diseño Industrial*. . Valencia: UPV ISBN: 84-9705-024-X.
- Montessori, M. (1998). *La Mente Absorbente del Niño*. España: Diana.
- Montessori, M. (2012). *El Manual Personal de la Doctora Montessori*. . España: CreateSpace ISBN: 978-1-4775-5240-7.
- Montessori, M. (2013). *El Método de la Pedagogía Científica*. . España: BIBLIOTECA NUEVA, S.L. ISBN: 978-84-9742-052-5.

BIBLIOGRAFÍA

- Montessori, M. (2017). *Educar para un Nuevo Mundo*. España: Montessori - Pierson ISBN: 978-90-79506-16-3.
- Montessori, M. (2017). *El niño en familia*. España: Montessori-Pierson ISBN: 978-90-79506-31-6.
- Montessori, M. (2017). *El niño secreto de la infancia*. . España: Montessori - Pierson ISBN:978-90-79506-25-5.
- Montessori, M. (2018). *Ideas Generales sobre mi Método. Manual práctico*. España: Ciencias de la educación Preescolar y Especial ISBN: 978-84-7869-155-5.
- Montessori, M. (2021). *Educación y Paz*. España: Montessori - Pierson Publishing Company ISBN:978-90-79506-22-4.
- Montessori, M. (2021). *La Educación de las Potencialidades Humanas*. España: Montessori-Pierson Publishing Company.
- Osborn, A. (1953). *Applied Imagination*.
- Quesada, D. (21 de Agosto de 2019). *8 maderas imprescindibles para tu casa*. Obtenido de https://www.arquitecturaydiseno.es/reformas/maderas-imprescindibles_971
- Steenbekkers, L. (1993). *Child development, design implications and accident preventions - Informe*. Delft: Delft University Press.
- Tencel. (2021). Obtenido de <https://www.tencel.com/es>
- Valresa Coatings, S. (2021). *Valresa*. Obtenido de <https://valresa.com/>

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: María Montessori (1870-1952). Fuente: Womanessentia	7
Ilustración 2. Dormitorio Montessori. Monspetits.com	10
Ilustración 3. Niño jugando con juguetes de madera. Unsplash	11
Ilustración 4. Actividades en entornos naturales. Fuente: Capital Montessori School (NZ)	13
Ilustración 5. Estilo de vida Montessori. Fuente: Capital Montessori School (NZ)	14
Ilustración 6. Actividades de estimulación sensorial. Fuente: Capital Montessori School (NZ)	15
Ilustración 7. Aula Montessori. Fuente: Capital Montessori School (NZ)	17
Ilustración 8. Juguete destreza y autonomía. Montessori para todos	18
Ilustración 9. Tipi House. Micuna	19
Ilustración 10. Dormitorio Montessori. Fuente: Elite Closets	20
Ilustración 11. Almacenaje accesible para los niños. Fuente: CreciendoconMontessori.com	20
Ilustración 12. Usuarios de la litera. Lifetime Kidsrooms	21
Ilustración 13. Perfil de usuario. Unsplash	22
Ilustración 14. Habitación compartida. Palma Port Hostel	22
Ilustración 15. Medidas antropométricas infantiles relevantes. Elaboración propia	24
Ilustración 16. Perch Bunk Bed (Oeuf)	27
Ilustración 17. F Bunk Bed (Rafa Kids)	27
Ilustración 18. Litera Cottage (Lagrama)	28
Ilustración 19. Wood Original Bunk Bed (Oliver Furniture)	28
Ilustración 20. Vagon Bunk Bed (Lagrama)	29
Ilustración 21. Castillo Bunk Bed (Plyroom)	29
Ilustración 22. Magic Room (Sarit Shani Hay)	30
Ilustración 23. Bunk Room (Sarit Shani Hay)	30
Ilustración 24. Color y veteado abedul. Gabarro.com	40
Ilustración 25. Contrachapado abedul. Sveza	42
Ilustración 26. Contrachapado abedul laminado. Sveza	43
Ilustración 27. Superpan. Finsa	46
Ilustración 28. Ejemplos de una parte que sobresale verticalmente. UNE-EN 747-1	55
Ilustración 29. Hueco en la barrera de seguridad superior. UNE-EN 747	56
Ilustración 30. Distancia barrera de seguridad superior - proyección vertical. UNE-EN 747	57
Ilustración 31. Moodboard Familia. Elaboración propia	61
Ilustración 32. Moodboard Espacio. Elaboración propia	62
Ilustración 33. Moodboard Funcionalidad. Elaboración propia	63
Ilustración 34. Moodboard Lifestyle. Elaboración propia	64
Ilustración 35. Familia haciendo galletas. Lightfieldstudios.net	65
Ilustración 36. Familia joven en el parque. Freepick.es	65
Ilustración 37. Familia monoparental. Barcelona.cat	65
Ilustración 38. Madres lesbianas. Lesbosfera.com	65
Ilustración 39. Familia numerosa. Asesoría Morlan.com	65
Ilustración 40. Familia monoparental. Eresmamá.com	65
Ilustración 41. Padres homosexuales. Guiainfantil.com	65
Ilustración 42. Familia monoparental playa. Freepick.es	65

ILUSTRACIONES

Ilustración 43. Habitación compartida. Palma Port Hostel	65
Ilustración 44. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com	65
Ilustración 45. Habitación Montessori mesa y silla. Monpetits.com	65
Ilustración 46. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com	65
Ilustración 47. Habitación Montessori rincón de lectura. Monpetits.com	65
Ilustración 48. Espacios de juego en dormitorio. Decoralia.es	65
Ilustración 49. Niña descansando. Pauletpaula.com	65
Ilustración 50. Niños jugando. Decopeques.com	65
Ilustración 51. Niña leyendo. Freepik.es	65
Ilustración 52. Niña trepando. Freepik.es	65
Ilustración 53. Abrazo en la cama. Unsplash.com	65
Ilustración 54. Niño viendo tablet. Unsplash.com	65
Ilustración 55. Jugando en la cama. Usplash.com	65
Ilustración 56. Paseando por el campo. Unsplash.com	65
Ilustración 57. Abuelo leyendo cuento. Freepik.es	65
Ilustración 58. En la ciudad. Unsplash.com	65
Ilustración 59. Barbacoa en el campo. Unsplash.com	65
Ilustración 60. Paseando por el campo. Unsplash.com	65
Ilustración 61. Familia en bicicleta. Unsplash.com	65
Ilustración 62. Brainstorming. Elaboración propia	66
Ilustración 63. Floor Bed (NIDO,UK)	71
Ilustración 64. La literal - Lievore Alter Molina (SELLEX, ES)	71
Ilustración 65. Litera Hom (BEANHOME, ES)	71
Ilustración 66. Amber in the sky (PERLUDI, AUSTRIA)	72
Ilustración 67. Primeros bocetos 1. Elaboración propia	75
Ilustración 68. Primeros bocetos 2. Elaboración propia	76
Ilustración 69. Primeros bocetos 3. Elaboración propia	77
Ilustración 70. Primeros bocetos 4. Elaboración propia	78
Ilustración 71. Primeros bocetos 5. Elaboración propia	79
Ilustración 72. Boceto propuesta 1: Elaboración propia	80
Ilustración 73. Propuesta 1. Elaboración propia	81
Ilustración 74. Propuesta 1. Elaboración propia	81
Ilustración 75. Boceto propuesta 2: Elaboración propia	82
Ilustración 76. Propuesta 2. Elaboración propia	83
Ilustración 77. Boceto propuesta 3: Elaboración propia	84
Ilustración 78. Propuesta 3. Elaboración propia	85
Ilustración 79. Boceto propuesta 4. Elaboración propia	86
Ilustración 80. Propuesta 4. Elaboración propia	87
Ilustración 81. Propuesta 4. Elaboración propia	87
Ilustración 82. Modelado vista frontal. Elaboración propia	91
Ilustración 83. Modelado vista posterior. Elaboración propia	91
Ilustración 84. Modelado vista lateral. Elaboración propia	92
Ilustración 85. Modelado vista perspectiva. Elaboración propia	92
Ilustración 86. Modelado vista aérea 1. Elaboración propia	93

ILUSTRACIONES

Ilustración 87. Modelado vista aérea 2. Elaboración propia	93
Ilustración 88. Variante cama elevada + zona de estudio. Elaboración propia	94
Ilustración 89 Variante cama elevada + zona de juegos. Elaboración propia	94
Ilustración 90. Variante cama abatible. Elaboración propia	95
Ilustración 91. Variante cama nido. Elaboración propia	96
Ilustración 92. Variante dos cajones. Elaboración propia	96
Ilustración 93. Versión interior y barreras tapizadas. Elaboración propia	97
Ilustración 94. Variante tapizada. Elaboración propia	97
Ilustración 95. Variable barreras contrastadas. Elaboración propia	98
Ilustración 96. Variable barreras contrastadas. Elaboración propia	98
Ilustración 97. Paleta de color para lacados. Elaboración propia	99
Ilustración 98. Variante con un cajón, barreras y estantes lacados. Elaboración propia	99
Ilustración 99. Variaciones de color en acabados. Elaboración propia	100
Ilustración 100. Panel de Presentación 1. Elaboración propia	101
Ilustración 101. Panel de Presentación 2. Elaboración propia	102
Ilustración 102. Vista explosionada por conjuntos. Elaboración propia	104
Ilustración 103. Vista explosionada por piezas. Elaboración propia	105

TABLAS

TABLAS

Tabla 1. Datos antropométricos población infantil relevantes para el estudio ergonómico. Elaboración propia	25
Tabla 2. Datos antropométricos población adulta relevantes para el estudio ergonómico. Elaboración propia	26
Tabla 3. Clasificación de ideas generadas en Brainstorming. Elaboración propia	67
Tabla 4. Mapa Conceptual. Elaboración propia	68
Tabla 5. Matriz Comparativa. Elaboración Propia	69
Tabla 6. Criterios para el Análisis de soluciones y ponderación. Elaboración propia	88
Tabla 7. Valoración Propuestas. Elaboración propia	89
Tabla 8. Comparación de propuestas por parejas. Elaboración propia	89
Tabla 9. Índices D y d. Elaboración propia	90
Tabla 10. Puntuación de soluciones	90
Tabla 11. Listado de conjuntos y componentes. Elaboración propia	106
Tabla 12. Índice de planos. Elaboración propia	107
Tabla 13. Presupuesto Materiales Madera Gabarró. Elaboración propia	142
Tabla 14. Presupuesto Elementos de Unión y Montaje Emuca. Elaboración propia	142
Tabla 15. Presupuesto Sistema Iluminación Emuca. Elaboración propia	142
Tabla 16. Presupuesto Materiales de Acabado Valresa. Elaboración propia	143
Tabla 17. Resumen Presupuesto Materiales. Elaboración propia	143
Tabla 18. Precio Procesos y Mano de Obra. Elaboración Propia	144
Tabla 19. Resumen Presupuesto Procesos y Mano de Obra	144
Tabla 20. Presupuesto Materiales embalaje. Elaboración propia	145
Tabla 21. Presupuesto Mano de Obra Embalajes. Elaboración propia	145
Tabla 22. Resumen Costes Directos. Elaboración propia	145

ANEXO 1. MATERIALES: CARACTERÍSTICAS DE OTRAS MADERAS

HAYA

Especie de pedigrí europeo, está presente en la península ibérica en los bosques de toda la cornisa cantábrica y el Pirineo. Además de dura es una madera pesada y no se rompe con facilidad, y aun así es flexible, fácil de trabajar y de impregnar con tintes. De color blanco anaranjado a rosado, sin distinción entre la albura y el duramen, va evolucionando con el tiempo hacia el rojo. Desde Greenpeace aconsejan el consumo de procedencia local y recomiendan no rechazar las variaciones de color en la madera (corazón rojo) como una manera de mejorar la gestión forestal. El haya es muy útil en la elaboración de láminas para forrar tableros o contrachapados. Está presente también en carpintería interior (sobre todo suelos), elementos de ebanistería (muebles curvados), **juguetes e instrumentos musicales**. Su color claro la convierte en una elección lógica **para potenciar la luminosidad de un ambiente**. Uno de sus principales inconvenientes es que no aguanta la humedad, por lo que es importante realizar un tratamiento si queremos que dure, especialmente en el exterior. Entre sus defectos puede presentar un falso corazón rojo debido al ataque de hongos cromógenos. También es sensible a insectos xilófagos.²⁴

TIPOS DE HAYA:

Se comercializan principalmente dos tipos de haya: la europea (*Fagus sylvatica*) y la americana (*Fagus grandifolia*). En el presente artículos nos centraremos en la primera.

En términos generales el haya europea tiene mejores propiedades: es algo menos densa, sin embargo, más resistente y con mejores propiedades elásticas y mecánicas. Es también ligeramente más oscura.

CARACTERÍSTICAS:

Color: Se trata de una madera clara, incluso blanquecina, y muy homogénea. La madera de haya natural con el tiempo adquiere cierta tonalidad rojiza-amarilla, pero sigue siendo bastante clara. Es muy frecuente someterla a un proceso de vaporizado que la oscurece alcanzando tonos rojizos anaranjados. Es lo que se conoce como madera de haya vaporizada, y es curioso que son muchas las personas que piensan que este es el color natural del haya.

Defectos Característicos: Tensiones de crecimiento. Falso corazón rojo debido a ataque cromógeno.

Fibra: recta.

Grano: fino y uniforme.

Dureza y Densidad: Es una madera pesada, aproximadamente 710-730 kg/m³.

Dureza: Se trata de una madera semidura con 4 en el test de Monnin

Durabilidad: Se pudre fácilmente en contacto con la humedad y es sensible al ataque de insectos y hongos. Es indispensable aplicar tratamientos protectores.

²⁴ (Quesada, 2019)

ANEXOS

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,51%. Madera medianamente nerviosa.

Relación entre contracciones: 2,05%. Tendencia a atear.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la flexión: 1000 kg/cm²
- Resistencia a la compresión: 580 kg/cm²
- Resistencia a la tracción paralela: 1200 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 150.000 kg/m²

Trabajabilidad: Es considerada una madera fácil de trabajar. Es también una excelente opción para torneados y para curvar, ya que responde muy bien a la flexión bajo la acción del vapor.

- Aserrado. Fácil.
- Secado. Difícil y lento. Existe riesgo de aparición de fendas y/o alabeo. Esta es una de las razones por las que la madera de haya se vaporiza. Ante cambios bruscos de temperatura y grado de humedad se agrieta.
- Cepillado. Fácil.
- Encolado. Fácil.
- Clavado y Atornillado. Sin dificultades.
- Acabado. Fácil, excelente con los tintes.
- Excelente impregnabilidad. Se trata de una de las grandes propiedades de la madera de haya. Esta cualidad hace que una vez tratada o aplicado el producto adecuado sea apta incluso para usos que le serían especialmente adversos, por ejemplo en ambientes húmedos e incluso en contacto directo con el agua.

Precio: Es una madera bastante económica, especialmente en Europa, donde es muy habitual.

USOS:

- Toda clase de tallas, torneados y curvados.
- Mobiliario de interior.
- Carpintería de interior: Tarimas, revestimientos, puertas...
- Chapas de madera y tableros contrachapados. Excelente comportamiento frente a la técnica del desenrollo.
- Fabricación de toda clase de herramientas: mangos, carros, arados...

HAYA VAPORIZADA:

Como se mencionó anteriormente es muy frecuente someter a la madera de haya a un proceso de vaporizado. Este además de alterar el color natural de la madera hacia tonos rojizos más oscuros reduce las tensiones internas típicas de esta madera.

Con este proceso de vaporización del haya se reducen los riesgos de deformación de la madera, uno de sus grandes inconvenientes.²⁵

²⁵ (Maderame, 2021)

PINO

El primer material de construcción que utilizó el hombre en la Antigüedad es un recurso abundante, y **el que mejor relación calidad/precio ofrece**. Desde el punto de vista de su aprovechamiento, la denominación de pino engloba a tres especies: laricio, pinaster o gallego y silvestre. Todas ellas están ampliamente presentes en la península ibérica, siendo el pinaster la especie más explotada en volumen en España. Es una de las maderas más utilizadas en decoración porque debido a su robustez se emplea en el armazón de piezas sometidas a uso intensivo como sofás y sillones. Gracias a su color neutro, el pino **se integra en cualquier ambiente**, una característica que se agradece a la hora de afrontar cambios decorativos. Y su dibujo acentuado de vetas y nudos le convierte en la mejor opción para imprimir al espacio un aspecto natural o rústico. A pesar de su dureza, la madera de pino se raya con facilidad, por lo que conviene no darle golpes, no colocar objetos punzantes encima y darle un mantenimiento adecuado. La gestión forestal intensiva de *Pinus pinaster* (baja biodiversidad, impactos severos sobre el suelo) aconseja recurrir a madera con gestión certificada por el FSC.²⁶

MADERA DE PINO RADIATA O INSIGNIS

El Pino Insignis o pino radiata es abundante en el norte de España, Chile y la costa oeste de USA entre otros lugares. También se le conoce en algunos lugares como Pino de Monterrey.

Su nombre científico es *Pinus radiata* D. Don.

Características del Pino Radiata

Color: Albura blanquecina y duramen entre amarillo y marrón.

Defectos Característicos: Tiene abundantes nudos, normalmente sanos.

Fibra: Recta.

Grano: Medio a Basto

Densidad: Aproximadamente 500 kg/m³ al 12% de humedad. Madera entre ligera y semipesada.

Dureza (Monnin): 1,8 – 2,1 madera blanda.

Durabilidad: Sensible al ataque de hongos e insectos.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,44% madera medianamente nerviosa

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 434 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 874 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 90.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura impregnable. Duramen de medio a poco impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Fácil.
- Secado. Fácil y rápido. Existe un pequeño riesgo de aparición de fendas y de que se produzcan ligeras deformaciones.

²⁶ (Quesada, 2019)

ANEXOS

- Cepillado. Fácil.
- Encolado. Fácil.
- Clavado y Atornillado. Fácil.
- Acabado. Fácil.

Precio: Se trata de una madera de crecimiento rápido y abundante, por tanto, el precio de la madera de pino de radiata es bajo.

Usos de la Madera de Pino Insignis

- Carpintería de armar.
- Carpintería de interior (puertas, ventanas, frisos, molduras...).
- Mobiliario, principalmente de apariencia rústica.
- Envases y embalajes.
- Madera laminada.
- Tableros: contrachapados, alistonados, aglomerados, MDF...

MADERA DE PINO SILVESTRE O ROJO

El Pino silvestre o rojo es muy abundante en Europa, desde España hasta Rusia. En España se conoce también como *Pino Soria*, debido a que las principales explotaciones se encuentran en esta zona. Otros nombres habituales son Pino Valsain, Pino Flandes, Pino Riga o Pino Alvar.

Su nombre científico es *Pinus sylvestris L.*

Características del Pino Silvestre

Color: Albura amarillo pálida y duramen rojizo.

Defectos Característicos: Presenta nudos, tanto pequeños como grandes, frecuentes y pequeñas bolsas de resina.

Fibra: Recta.

Grano: Medio a fino.

Densidad: 510 kg/m³ al 12% de humedad. Madera entre ligera y semipesada.

Dureza (Monnin): 1,9 madera blanda

Durabilidad: No durable frente a insectos. De poco a medio frente a hongos.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,38% madera algo nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 406 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 1.057 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 94.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura impregnable. Duramen de poco a no impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Fácil.
- Secado. Fácil y rápido. Pequeño riesgo de aparición de fendas y deformaciones.
- Cepillado. Fácil.
- Encolado. Fácil.
- Clavado y Atornillado. Fácil.
- Acabado. Fácil.

Precio: entre moderado y bajo.

Usos de la Madera de Pino Rojo

- Mobiliario de interior.
- Carpintería de interior y también ligeramente expuesta como puertas, ventanas, frisos.
- Tarimas.
- Madera laminada.
- Carpintería de armar.
- Tableros contrachapados.
- Elementos auxiliares en la construcción: encofrados, puntales...

MADERA DE PINO MARÍTIMO O GALLEGO

El Pino marítimo o gallego está principalmente ubicado en el Sur de Europa y Norte de África. También se le conoce como pino pinaster o pino landas.

Su nombre científico es *Pinus pinaster Ait.*

Características del Pino Gallego

Color: Albura de tonos amarillentos claros y duramen amarillo anaranjado.

Defectos Característicos. Presenta abundantes nudos, tanto pequeños como grandes, y pequeñas bolsas de resina.

Fibra: Recta.

Grano: Grueso a medio.

Densidad: 530 kg/m³ al 12% de humedad. Madera entre ligera y semipesada.

Dureza (Monnin): 2,45 madera blanda.

Durabilidad: No durable frente a insectos. Poco o nada durable frente a hongos.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,45% madera medianamente nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 400 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 795 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 74.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura impregnable, duramen poco o nada.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Fácil, con la excepción de cuando existen depósitos de resina.
- Secado. Fácil y rápido. Pequeño riesgo de deformaciones y fendas. Son habituales las exudaciones de resina.
- Cepillado. Fácil salvo por lo problemas derivados de las bolsas de resina.
- Encolado. Puede ser problemático si aparece resina.
- Clavado y Atornillado. Fácil. Requiere pretaladros.
- Acabado. Problemas si existe resina. Necesidad de limpiar y aplicar fondo.

Precio: bajo.

Usos de la Madera de Pino Marítimo

- Mobiliario de interior.
- Carpintería de interior: puertas, frisos, cercos, precercos...
- Madera laminada.
- Tableros contrachapados y alistonados.
- Envases y embalajes.

MADERA DE PINO TEA

La madera de pino tea es una madera muy valorada dentro del mundo de la construcción. Fue importada a España en grandes cantidades para la fabricación de vigas y estructuras, muchas de ellas aún pie, aunque hayan pasado siglos. Además de Pinotea (pino tea), esta madera es conocida de diferentes formas: pino resinoso, madera de mobila, pino melis, pino amarillo

Nombre científico es Pinus taeda L.,

Origen: Principalmente sureste de Estados Unidos y sureste de América del Sur.

Características de la Madera Pino Melis

Color: Albura amarillo pálido, y duramen de tonos marrón rojizo.

Defectos Característicos: Nudos y depósitos de resina.

Fibra: Recta.

Grano: Medio

Densidad: Aproximadamente 510 kg/m³ al 12% de humedad.

Dureza: Se trata de una madera blanda con 2,4 en el test de Monnin.

Durabilidad: Susceptible al ataque de insectos. Medianamente durable frente a hongos.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,41%, madera algo nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 492 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 975 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 130.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura poco impregnable, duramente impregnable.

Trabajabilidad: La madera de pino tea sería una madera fácil de trabajar si no fuera por la presencia de resina.

- Aserrado. Fácil, salvo cuando existen depósitos de resina.
- Secado. Fácil y rápido. Existe un ligero riesgo de deformación. Exudaciones de resinas habituales.
- Cepillado. Fácil, salvo cuando existen depósitos de resina que pueden embotar la herramienta.
- Encolado. Problemático cuando existe resina.
- Clavado y Atornillado. Requiere pretaladros.
- Acabado. Problemático en presencia de resina. Es necesario homogeneizar aplicando fondo a la madera de pino tea.

Precio: Medio para tratase de madera de pino.

Usos del Pino

- Mobiliario de interior. Principalmente de apariencia rústica.
- Carpintería de huecos: puertas, ventanas, frisos...
- Construcción y/o carpintería de armar.
- Chapas y tableros contrachapados.
- Tableros aglomerados, alistonados...²⁷

²⁷ (Maderame, 2021)

ROBLE

El árbol que **encarna la solidez** es también el rey del parquet por su elegancia y propiedades aislantes, y una madera que combina con todo. Existen más de 400 especies de roble que se extienden por toda Europa, norte de África, Asia Menor y América del Norte. Los robledales ibéricos ocupan una superficie residual y son vitales para especies amenazadas como el oso o el urogallo, así que la madera suele importarse de Francia, Alemania, Ucrania, Rusia y Estados Unidos. El roble natural **encaja con cualquier estilo decorativo**, y su combinación con espacios de tonos claros y luminosos es sinónimo de elegancia natural. Además de su aplicación en mobiliario, suelos y paramentos verticales, el roble es uno de los mejores materiales de construcción: es especialmente idóneo para vigas por su robustez –soporta gran cantidad de carga– y resistencia a la humedad. También se utiliza para molduras, zócalos y ebanistería. Una de sus particularidades es su olor característico, provocado por una sustancia llamada tanina. Cuando esta se concentra en la superficie de la madera en niveles superiores a los normales se aprecian manchas amarillentas que se pueden confundir con ataques de hongos, provocando el rechazo por motivos estéticos.²⁸

La madera de roble es quizás, junto a la de pino, la más popular. Lo es por su excelente relación entre calidad, apariencia, resistencia y facilidad para trabajar. Es una de las **opciones favoritas tanto para carpinteros como para consumidores**.

Desde un punto de vista estético es para muchos la madera de referencia. Es imposible no encontrar dentro de un catálogo de cualquier fabricante de suelos o tableros varios tipos de roble: envejecidos, blancos, naturales, oscuros... Encontrándose estos diseños además entre los más vendidos.

Existen importantes variaciones en el precio de la madera de roble. Estas se deben al tipo, disponibilidad, abundancia, etc. No es una madera barata, pero gracias a su abundancia y **teniendo en cuenta su calidad, tampoco es excesivamente cara**. Otras maderas con características similares tienen un precio significativamente superior.

Lo podemos encontrar en el **Norte de Europa, en la mitad este de Norteamérica**, Canadá, Japón, Turquía, Norte de África o Asia Menor. En el caso de España, las mayores poblaciones las encontramos en el norte de la península (Galicia, Cornisa Cantábrica y Pirineo).

Se trata de un árbol de crecimiento relativamente lento, a menos que las condiciones sean especialmente propicias. Puede alcanzar hasta los 40 metros de altura y los 3 de diámetro. Crece hasta que cumple los 200 años, aunque puede vivir fácilmente hasta 600. Además de madera, del roble también se obtienen frutos, las bellotas.

²⁸ (Quesada, 2019)

ANEXOS

TIPOS DE ROBLE:

Roble Europeo (*Quercus robur*). Como su nombre indica es natural del continente europeo, desde el Norte de España hasta Noruega.

Roble Blanco Americano (*Quercus alba*). Sus tonalidades van del marrón claro hacia el oliva, llegando la albura casi hasta el color blanco. Lo podemos encontrar en el este de los Estados Unidos.

Roble Americano Rojo (*Quercus rubra*). De color marrón claro con ligeras líneas rojizas, la albura es también blanquecina. Similar al roble blanco, aunque ligeramente inferior a este. También algo más barato.

Otras clases de robles que podemos encontrar son: roble japonés, roble americano negro, turco...

MADERA DE ROBLE EUROPEO

Color: Del amarillo claro en su albura hasta el marrón en el duramen.

Fibra: Recta.

Grano: Medio.

Densidad: Madera semipesada, entre los 700-770 kg/m³ de densidad con un grado de humedad del 12%.

Dureza: Madera semidura con 5,8 en el test de Monnin.

Durabilidad: Moderada. Tiene una buena resistencia a la humedad. De hecho, el roble fue utilizado durante siglos para fabricar barcos. Es resistente frente a hongos y medianamente frente a las termitas.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,48 madera medianamente nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 580 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 1.070 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 115.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura impregnable, duramen no impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Sin problemas, salvo por su dureza.
- Secado. Lento, con riesgo colapso y de aparición de fendas.
- Cepillado. Sin problemas.
- Encolado. Problemas con las colas alcalinas y ácidas.
- Clavado y Atornillado. Requiere pretaladros.
- Acabado. Sin problemas, salvo con la aplicación de productos ácidos.

ANEXOS

MADERA DE ROBLE BLANCO

Color: Albura color crema, duramen marrón pálido.

Fibra: Recta.

Grano: Medio.

Densidad: Madera semipesada, aproximadamente 740 kg/m³ al 12% de humedad.

Dureza: Se trata de una madera semidura con 5,1 en el test de Monnin.

Durabilidad: Medianamente durable.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,43% madera medianamente nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 513 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 1.050 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 123.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura medianamente impregnable, duramen no impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Sin problemas, salvo por su dureza.
- Secado. Lento, con riesgos de colapso, atejado y alabeo.
- Cepillado. Sin problemas.
- Encolado. Problemas con las colas alcalinas y ácidas.
- Clavado y Atornillado. Sin problemas.
- Acabado. Sin problemas.

MADERA DE ROBLE ROJO AMERICANO

Color: Albura de color rojo pálido, con la posibilidad de tonos grises, y duramen entre rojo y marrón pálidos.

Fibra: Recta.

Grano: Medio.

Densidad: Madera semipesada con una densidad aproximada de 710 kg/m³ al 12% de humedad.

Dureza: Se trata de una madera semidura con 4,8 en el test de Monnin.

Durabilidad: Medianamente durable.

Estabilidad Dimensional:

Coefficiente de contracción volumétrico: 0,44% madera medianamente nerviosa.

Propiedades Mecánicas:

- Resistencia a la compresión: 450 kg/cm²
- Resistencia a flexión estática: 960 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 113.000 kg/cm²

Impregnabilidad: Albura impregnable, duramente de medio a poco impregnable.

Trabajabilidad:

- Aserrado. Sin problemas, salvo por su dureza.
- Secado. Lento, con riesgos de colapso y atejado.
- Cepillado. Sin problemas.
- Encolado. Problemas con colas alcalinas y ácidas.
- Clavado y Atornillado. Requiere pretaladros.
- Acabado. Sin problemas.

Principales Usos

Sin lugar a dudas estamos ante una **de las maderas más versátiles que existe**. Podríamos acabar antes diciendo cuales no son los usos de la madera de roble. Puestos a destacar algunos de estos usos:

- Barricas de vino o tonelería. En función del tipo de roble utilizado se obtienen unas características diferentes. Los grandes profesionales del vino son incluso capaces de determinar la subespecie utilizada. Entre estas destaca el roble francés.
- Mobiliario de calidad. Tanto de interior como de exterior.
- Suelos o parquets.
- Chapas decorativas y tableros.
- Carpintería: zócalos, molduras, puertas, ventanas, cercos...
- Torneados.
- Vigas de madera.
- Fabricación de barcos.
- Construcción.²⁹

²⁹ (Maderame, 2021)

ANEXO 2. FICHA TÉCNICA CONTRACHAPADO DE ABEDUL (Gabarró, 2021)

MADERA CONTRACHAPADA PARA INTERIOR SVEZA

La madera contrachapada de abedul para Interior SVEZA es fácil para procesar y se combina a la perfección con los materiales de terminaciones. Este producto es óptimo para uso en espacios interiores.

Ventajas:

- **Durable y resistente al uso**
- **Superficie sólida**
- **Resistencia a la humedad**
- **Amplia variedad de grosores y tamaños**

Características técnicas

Formato, longitud x anchura, mm (ft)	1.525x1.525 (5x5) 2.440/2.500x1.500/1.525 (8x5)
Grosor, mm	3-25
Grado de madera contrachapada	I (B, S), II (BB), III (CP), IV (C)
Tipo de superficie	Lijadas (S2S), una cara lijada (S1S), no lijada (NS)
Clase de emisión de formaldehído	E1-Carb2
Resistencia a la humedad	Normal
Densidad, kg/m ³	640-700
Humedad, %	5-14
Tratamiento de los cantos	—
Se fabrica de acuerdo con la norma STO 00255177-001-2013 «Madera contrachapada de uso genérico con capas exteriores de chapa de abedul».*	

Indicadores de resistencia

Indicador		Grosor, mm	Valor
Límite de resistencia a la flexión estática, MPa, no menos de	a lo largo de las fibras de las capas externas	9-40	45
	a lo ancho de las fibras de las capas externas		30
Límite de resistencia a la tensión a lo largo de las fibras, MPa, no menos de		3-8	30
Módulo de elasticidad a la flexión estática, MPa, no menos de	a lo largo de las fibras	9-40	5000
	a lo ancho de las fibras		3000

* El texto de la norma STO 00255177-001-2013 se puede consultar en la página web de «SVEZA»: www.sveza.com en el apartado «Certificados».

ANEXO 3. FICHA TÉCNICA TABLERO SUPERPAN (Finsa, 2021)

SUPERPAN STANDARD

Test	Propiedad	Espesor (mm)					Unidades	
		8/13	>13/20	>20/25	>25/32	>32/40		>40/44
EN 323	Densidad <small>(dato orientativo)</small>	700-650	630	610	610	600	600	Kg/m ³
EN 319	Tracción interna	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,20	
EN 310	Resistencia a flexión	14	14	13	12	11	10	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2200	2100	1800	1500	1300	1150	
EN 311	Tracción superficial			>0,8				N/mm ²
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1			≤8,0				mg/100g

Estos valores físico-mecánicos cumplen con la clasificación P2 definida en la norma europea EN 312:2010, Tabla 3. -Tableros para aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) para utilización en ambiente seco (Tipo P2)-Requisitos para las propiedades mecánicas especificadas. Este producto cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN ISO 12460-5) definidos en la Norma Europea EN 312:2010. Este producto está amparado por los Sellos de Calidad de AITIM.

SUPERPAN HIDRÓFUGO

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)					UNIDADES	
		8/13	>13/20	>20/25	>25/32	>32/40		>40
EN 323	Densidad <small>(dato orientativo)</small>	710-660	640	620	620	610	610	kg/m ³
EN 319	Tracción interna	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	
EN 310	Resistencia a flexión	16	16	15	14	13	12	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2400	2300	2000	1850	1800	1750	N/mm ²
EN 311	Tracción superficial	0,8			1,0			N/mm ²
EN 382-1	Absorción superficial (ambas caras)			>150				mm
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1			<8.0				mg/100g
EN 317	Hinchamiento en agua 24h	17	14	13	13	12	12	%
EN 321 / EN 317	Test de envejecimiento acelerado (opción 1). Hinchamiento despues del ensayo ciclico (V313)	14	13	12	12	11	11	%
EN 321 / EN 319	Test de envejecimiento acelerado (opción 1). Tracción interna después del ensayo ciclico (V313)	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08	N/mm ²

Estos valores físico-mecánicos cumplen con la clasificación P3 definida en la norma europea EN 312:2010, Tabla 4 y 5. -Tableros no estructurales utilizados en ambiente húmedo (Tipo P3)-Requisitos para las propiedades mecánicas y de hinchazón especificadas. Requisitos para la resistencia a la humedad (Opción 1). SUPERPAN H cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN ISO 12460-5) definidos en la Norma Europea EN 312:2010. Este producto está amparado por los Sellos de Calidad de AITIM.

SUPERPAN STAR

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)					UNIDADES	
		16/20	>20/25	>25/32	>32/40	>40/44		
EN 323	Densidad <small>(dato orientativo)</small>	520	500	450	450	450		kg/m ³
EN 319	Tracción interna	0,35	0,30	0,25	0,20	0,20		N/mm ²
EN 310	Resistencia a flexión	11	10,5	9,5	8,5	7		N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	1600	1500	1350	1200	1050		N/mm ²
EN 311	Tracción superficial			>0,8				N/mm ²
EN 382-1	Absorción superficial (ambas caras)			>150				mm
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1			<8.0				mg/100g

Estos valores físico-mecánicos cumplen con la clasificación P2 definida en la norma europea EN 312:2003, Tabla 3. -Tableros para aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) para utilización en ambiente seco (Tipo P2)-Requisitos para las propiedades mecánicas especificadas. Superpan STAR cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN 120) definidos en la Norma Europea EN 312:2003. Calidad de AITIM: 2-4-05 y 2-5-04. Calidad de AITIM: 2-4-05 y 2-5-04.

ANEXOS

SUPERPAN IGNÍFUGO

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)						UNIDADES
		8/<12	12/20	>20/25	>25/32	>32/40	>40/44	
EN 323	Densidad (dato orientativo)	700-650	700-650	630	610	610	600	kg/m ³
EN 319	Tracción interna	760-730	730-690	680	660	650	650	N/mm ²
EN 310	Resistencia a flexión	14	14	13	12	11	10	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2200	2100	1800	1500	1300	1150	N/mm ²
EN 311	Tracción superficial	>0,8						N/mm ²
EN 13501-1	Reacción al fuego	B-s2,d0						Euroclase
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1	<8,0						mg/100g

Estos valores físico-mecánicos cumplen con la clasificación P2 definida en la norma europea EN 312:2010, Tabla 3. -Tableros para aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) para utilización en ambiente seco (Tipo P2)-Requisitos para las propiedades mecánicas especificadas. Este producto cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN ISO 12460-5) definidos en la Norma Europea EN 312:2010.

Este producto está amparado por los Sellos de Calidad de AITIM. Este producto dispone de Marcado CE verificado por AENOR con nº 0099/CPR/A65/0039

SUPERPAN PLUS

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)					UNIDADES
		8/13	>13/20	>20/25	>25/32	>32/40	
EN 319	ESPESOR CARAS MDF	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	
	Tracción interna	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	N/mm ²
EN 310	Resistencia a flexión	20	19	18	17	16	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2700	2600	2300	2000	1800	N/mm ²
EN 311	Tracción superficial	>0,8					N/mm ²
EN 382-1	Absorción superficial (ambas caras)	>150					mm
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1	<8,0					mg/100g

Estos valores físico-mecánicos cumplen/mejoran la clasificación P2 definida en la norma europea EN 312:2003, Tabla 3. -Tableros para aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) para utilización en ambiente seco (Tipo P2) - Requisitos para las propiedades mecánicas especificadas. SUPERPAN PLUS cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN 120) definidos en la Norma Europea EN 312:2003.

La Calidad del SUPERPAN PLUS está amparada por el Sello de Calidad de AITIM: 2-4-05 y 2-5-04.

SUPERPAN TOP

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)		UNIDADES
		25 - 32	>32 - 40	
EN 323	Densidad (dato orientativo)	680		kg/m ³
EN 319	Tracción interna	0,30	0,25	N/mm ²
EN 310	Resistencia a flexión	25	23	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2500	2300	N/mm ²
EN 311	Tracción superficial	>0,8		N/mm ²
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1	≤8,0	≤8,0	mg/100g

SUPERPAN TOP cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN 120) definidos en la Norma Europea EN 312:2003.

SUPERPAN E-Z

TEST	PROPIEDAD	ESPESOR (mm)					UNIDADES
		8/12	15/19	22/25	28/30	>30	
EN 323	Densidad (dato orientativo)	700-650	630	610	610	590	kg/m ³
EN 319	Tracción interna	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	N/mm ²
EN 310	Resistencia a flexión	2200	2100	1800	1500	1300	N/mm ²
EN 310	Módulo de elasticidad	2200	2100	1800	1500	1300	N/mm ²
EN 311	Tracción superficial	>0,8					N/mm ²
EN 382-1	Absorción superficial (ambas caras)	>150					mm
EN 120	Contenido en formaldehído Clase E1	≤3					mg/100g

Estos valores físico-mecánicos cumplen con la clasificación P2 definida en la norma europea EN 312:2003, Tabla 3. -Tableros para aplicaciones de interior (incluyendo mobiliario) para utilización en ambiente seco (Tipo P2)-Requisitos para las propiedades mecánicas especificadas. SUPERPAN E-Z cumple con los requisitos de Clase E1 (analizado según EN 120) definidos en la Norma Europea EN 312:2003.

SUPERPAN E-Z cumple con la fase 2 de emisión de formaldehído (0,09ppm) y dispone de certificado de conformidad CARB nº 07/PB/008/TPC-15. La Calidad del SUPERPAN E-Z está respaldada por los Sellos de Calidad de AITIM: 2-4-05 y 2-5-04.

ANEXOS

ANEXO 3. SISTEMAS DE UNIÓN (Emuca, Catálogo Técnico de Montaje, 2021)

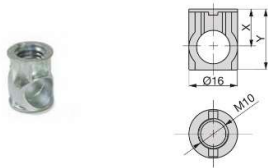
Sistemas de unión para muebles // Sistemas de união para móveis



ENGANCHES SYSTEM Ø16 // ENGATES SYSTEM Ø16

Émbolo para enganche System Ø16

Émbolo para engate System Ø16

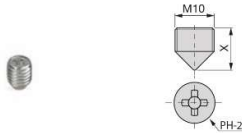


Espesor Tablero Espessura do painel	X	Y	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
22	11	18	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8033905
25	12.5	20	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8033805
30	15	22	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8115605

Zamak
Zamak

Tornillo para enganche System Ø16

Parafuso para engate System Ø16



Cabeza Cabeça	Espesor Tablero Espessura do painel	X	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
PH-2 PH-2	25	13	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8209805
PH-2 PH-2	30	17	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8133505

Acero
Aço

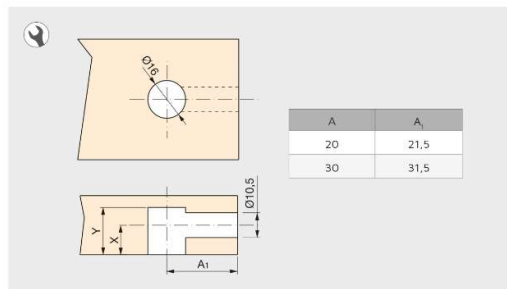
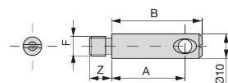
Perno para enganche System Ø16

Perno para engate System Ø16



A	B	Z	F	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
20	27	9	M6	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8009305
20	27	10	M8	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8009105
30	37	9	M6	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8008905
30	37	9	M8	Cincado Zincado	1000 UN/UN	8009005

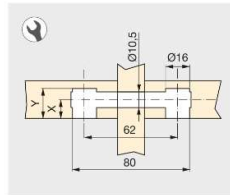
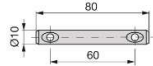
Acero
Aço



ANEXOS

Perno doble para enganche System Ø16

Perno duplo para engate System Ø16

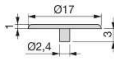


Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Cincado Zincado	250 UN/UN	8009605

Acero Aço

Tapón para enganche System Ø16

Tampa para engate System Ø16



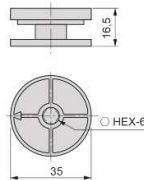
Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Plástico marrón Plástico castanho	1000 UN/UN	9071915

Plástico Plástico

ENGANCHE TRIK Ø35 // ENGATES TRIK Ø35

Enganche Trik Ø35 cerrado

Excêntrica Trik fechada

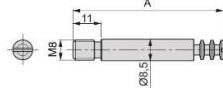


Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Cincado Zincado	250 UN/UN	6973005

Zamak Zamak

Perno Trik

Perno Trik

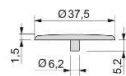


A	F	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
59	M8	Cincado Zincado	500 UN/UN	4006905

Acero Aço

Tapón para enganche Trik Ø35

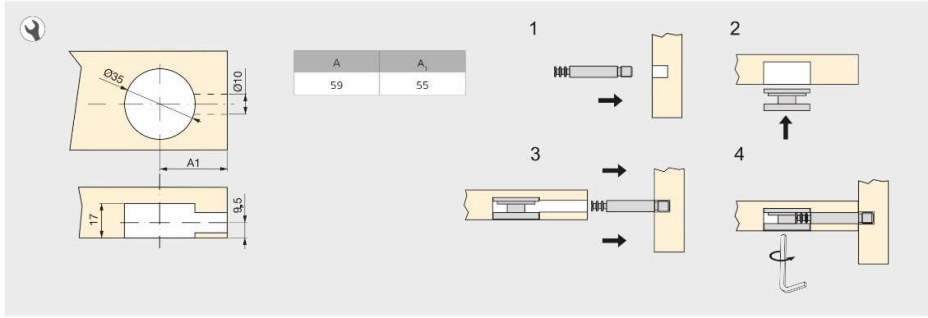
Tampa para engate Trik Ø35



Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Plástico blanco Plástico branco	250 UN/UN	4007215

Plástico Plástico

ANEXOS



UNIONES POR PRESIÓN // UNIÕES DE COLOCAÇÃO À PRESSÃO

Sistema de unión por presión mechón
Cavilhas de madeira Sistema de junção de pressão



Diámetro	X	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
6	30	Madera haya Madeira de faia	34000 UN/UN	9095678
8	30	Madera haya Madeira de faia	18800 UN/UN	9091978
8	35	Madera haya Madeira de faia	16300 UN/UN	9031878
8	40	Madera haya Madeira de faia	14400 UN/UN	9091778
10	40	Madera haya Madeira de faia	9000 UN/UN	9094878

Madera
Madeira

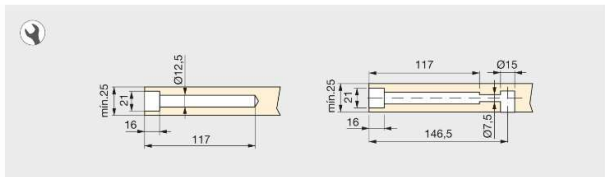
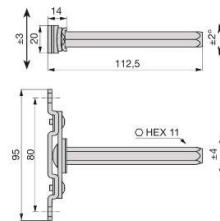
SOPORTES ESTANTES DE PARED // SUPORTES PARA PRATELEIRAS DE PAREDE

SopORTE oculto Phantom para estante de madera
Suporte oculto Phantom para prateleira de madeira



Nº piezas	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
2	Cincado	1 JG/JG	4009905
2	Zincado		

Acero
Aço

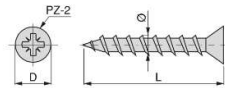


ANEXOS

TORNILLOS CABEZA POZIDRIVE AUTORROSCANTES // PARAFUSOS DE CABEÇA POZIDRIVE AUTORROSCANTES

Tornillos XM cabeza plana

Parafuso XM de cabeça plana



Ø	PZ	D
3	2	6
3,5		7
4		8
4,5		9

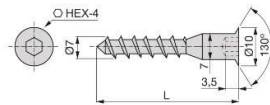
Diámetro Diámetro	L	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
3	16	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440005
4	30	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441305
4	35	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441405
4	40	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441505
4	50	Cincado Zincado	500 UN/UN	4441605
4	60	Cincado Zincado	500 UN/UN	4441705
4,5	50	Cincado Zincado	500 UN/UN	4441805
4,5	60	Cincado Zincado	500 UN/UN	4441905
3,5	16	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440105
3,5	20	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440205
3,5	25	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440305
3,5	30	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440405
3,5	35	Cincado Zincado	500 UN/UN	4440505
3,5	40	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4440605
4	16	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441005
4	20	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441105
4	25	Cincado Zincado	1000 UN/UN	4441205

Acero Aço

TORNILLOS CABEZA ALLEN AUTORROSCANTES // PARAFUSOS DE CABEÇA SEXTAVADAS AUTORROSCANTES

Tornillos Ø7 cabeza Allen autorroscantes

Parafuso Ø7 cabeça sextavada autorroscante



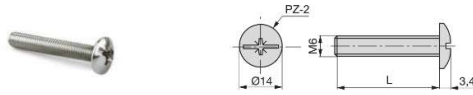
L	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
50	Cincado Zincado	2000 UN/UN	7012105
50	Cincado negro Zincado preto	2000 UN/UN	7012109
60	Cincado negro Zincado preto	1000 UN/UN	7050709
70	Cincado negro Zincado preto	1000 UN/UN	7013809

Acero Aço

ANEXOS

TORNILLOS DE ROSCA MÉTRICA // PARAFUSOS DE ROSCA MÉTRICA

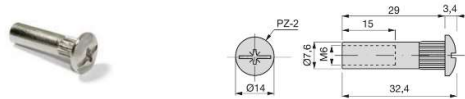
Tornillos M6 rosca métrica
Parafuso M6 rosca métrica



L	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
14	Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	5056407
20	Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	5022107
25	Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	5056507
30	Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	7050107
35	Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	6094207
40	Niquelado Niquelado	1000 UN/UN	5132007
50	Niquelado Niquelado	1000 UN/UN	5132107
60	Niquelado Niquelado	1000 UN/UN	5132207

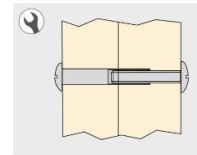
Acero
Aço

Tuerca M6 rosca métrica
Porca M6 rosca métrica

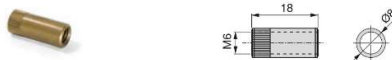


Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Niquelado Niquelado	2000 UN/UN	5021307

Acero
Aço



Tubo M6 para tornillo de rosca métrica
Tubo M6 para parafuso de rosca métrica



Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Latón natural Latão natural	2000 UN/UN	9019702

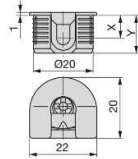
Latón
Latão

ANEXOS

ENGANCHE FIX Ø20 // ENGATES FIX Ø20

Enganche para enganche Fix Ø20

Engate para engate Fix Ø20

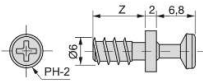


Espesor Tablero Espessura do painel	X	Y	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
16	8	12.5	Niquelado Niquelado	1000 UN/UN	8470907
19	9.5	14.5	Niquelado Niquelado	1000 UN/UN	8070907

Zamak
Zamak
Aço

Perno para enganche Fix Ø20

Perno para engate Fix Ø20



Z	F	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
11	Ø6	Zamak natural Zamak natural	1000 UN/UN	8083901
8	Ø6	Zamak natural Zamak natural	1000 UN/UN	8084001

Zamak
Zamak

ANEXOS

ANEXO 4. SISTEMA DE ILUMINACIÓN (Emuca, Catálogo Técnico de Iluminación, 2021)

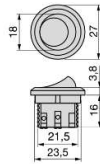
Convertidores y sensores // Conversores e sensores



INTERRUPTORES // INTERRUPTORES

Interruptor para empotrar

Interruptor para encastrar



Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Plástico blanco Plástico branco	100 UN/UN	9638115
Plástico negro Plástico preto	100 UN/UN	9638117
Plástico gris Plástico cinza	100 UN/UN	9638121

Plástico
Plástico



LYNX PREMIUM (12V DC) // LYNX PREMIUM (12V DC)

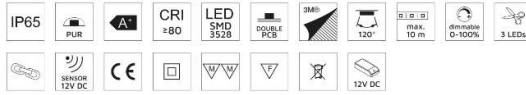
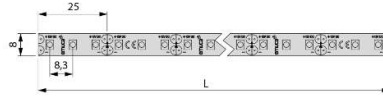
ANEXOS

Tira LED Lynx Premium 9,6W/m IP65 (12V DC)

Fita LED Lynx Premium 9,6W/m IP65 (12V DC)

L	Eficiencia Eficiência	Lumen	Potencia Potência	Temperatura color Temperatura de cor	LEDs	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
10 m	84 lm / W	805 lm / m	9,6 W / m	Blanco natural 4.000 K Branco natural 4.000 K	120 LEDs / m	Transparente / sin determinar Transparente / sem determinar	1 UN/UN	5201720
5 m	84 lm / W	805 lm / m	9,6 W / m	Blanco cálido 3.000 K Branco quente 3.000 K	120 LEDs / m	Transparente / sin determinar Transparente / sem determinar	2 UN/UN	5201820

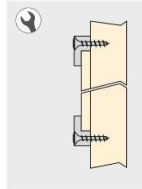
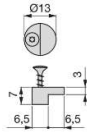
Plástico
Plástico



SUJECIONES PARA TRASERAS // SUPORTES PARA TRASEIRAS

Fijador para cristal

Fixador para vidro



Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem	Cod.
Transparente / sin determinar Transparente / sem determinar	1000 UN/UN	8092420

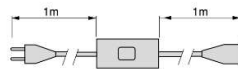
Plástico
Plástico

ANEXOS

CABLES // CABOS

Cable con interruptor de mano 230V

Cabo com interruptor de mão 230V



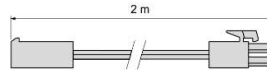
Longitud Comprimento	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem
1 m + 1 m	Plástico blanco Plástico branco	25 UN/UN

Plástico
Plástico



Cable prolongador tipo AMP (12V DC)

Cabo prolongador tipo AMP (12V DC)



Longitud Comprimento	Acabado Acabamento	Embalaje Embalagem
2 m	Plástico negro Plástico preto	25 UN/UN

Plástico
Plástico

