



Universidad de Valladolid



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo
del Producto

TACTO: Diseño de un juego de construcción
para todos, integrando a los invidentes

Autor/a:
Arce Gil, Jimena

Tutor:
Fernández Raga, Sagrario
Departamento de Teoría de la
Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos

Valladolid, Julio 2017

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado consiste en el diseño de un juego de construcción para todos con el objetivo de la integración del colectivo formado por los invidentes. Sirve para invidentes, personas con restos visuales, adultos en edad avanzada o individuos sin ningún tipo de limitación. Este producto permite realizar diferentes construcciones experimentando diversas texturas a través del tacto. De esta forma, el invidente podrá disfrutar de forma autónoma ya que es un juego muy intuitivo, que además favorece en el retraso de la pérdida de la motricidad. Incluye para ello, solo 4 tipos de piezas diferentes, las cuales ofrecen múltiples posibilidades de juego mediante la construcción en equilibrio. El objetivo de este diseño es la integración de los invidentes dentro del campo del ocio, proponiendo un reto que proporciona autonomía, diversión y experimentación. Por ello, no solo está pensado para gente con discapacidad visual, sino que sirve para cualquier perfil de usuario.

PALABRAS CLAVE

Tacto. Es el nombre final del producto final del presente proyecto. El tacto es el sentido corporal con el que se perciben sensaciones de contacto, presión y temperatura. Se ha escogido este nombre porque el tacto, es la base de este proyecto, ya que para construir, primero hay que tocar y sentir las diversas texturas para diferenciar.

Juego de construcción. Los juegos de construcción son un conjunto de piezas, de formas iguales o diferentes, con las que pueden hacerse múltiples combinaciones, creando diversas construcciones.

Diseño para Todos. Es una filosofía del diseño que tiene como objetivo conseguir que los entornos, productos, servicios y sistemas puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas.

Texturas. Este término se refiere a la sensación que produce al tacto el roce con una determinada materia y en el cual el sentido del tacto es el principal decodificador de la misma.

Equilibrio. Es considerado como el estado de inmovilidad de un cuerpo sometido a dos o más fuerzas de la misma intensidad que actúa en sentido opuesto, por lo que se contrarrestan o anulan.



T Δ C T O

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. MEMORIA

1. ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	15 - 19
INTRODUCCIÓN	15
ENUNCIADO	16
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	17
BRIEFING	18-19
2. ESTUDIO DE MERCADO	20-86
JUEGOS DE CONSTRUCCIÓN	22-72
Clasificación	23-72
DISEÑO PARA INVENTOS	73-81
PRODUCTOS SIMILARES	82-86
3. DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	87-150
EVOLUCIÓN DE LA IDEA	87-95
EL ORIGEN DE TACTO	96
VERIFICACIÓN DEL BRIEFING	97-98
PÚBLICO OBJETIVO	99-100
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL	101-109
MODOS DE JUEGO	110-120
MAQUETA	121-128
MANUAL DE INSTRUCCIONES	129-134
4. ENVASE Y EMBALAJE	135-148
IDEA INICIAL	135-137
ENVASE TACTO	138-148
5. NORMATIVA	149-153
LICENCIAS	150
NORMATIVAS EUROPEAS	151-152
NORMAS UNE-EN	153
6. MATERIALES	154-165
MADERA DE HAYA	155
METACRILATO (PMMA)	156-157
MADERA DE PINO	158-159
CRITERIO DE SELECCIÓN	160-162

ÍNDICE

LACA AL AGUA	163
PINTURA ECOLÓGICA	164
XYLACEL	165
7. PROCESOS DE FABRICACIÓN	166-174
MECANIZADO CNC	166-168
Routeado CNC	166-167
Cepillado	168
SISTEMA DOBLE-VACÍO	169
APLICACIÓN DE PINTURA Y LACADO	170-173
Pulverizado	170-173
CORTE POR LÁSER	174
8. REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE	175-178
9. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	179-183
GRÁFICO DE GANTT	180-181
DIAGRAMA SINÓPTICO DE PROCESOS	182-193

CAPÍTULO 2. PLANOS

PLANO 1. EXPLOSIÓN	198
PLANO 2. CONJUNTO	199
PLANO 3. BASE TRIANGULAR	200
PLANO 4. PRISMA GRANDE LACADO	201
PLANO 5. PRISMA MEDIANO LACADO	202
PLANO 6. PRISMA PEQUEÑO LACADO	203
PLANO 7. PRISMA GRANDE PINO	204
PLANO 8. PRISMA MEDIANO PINO	205
PLANO 9. PRISMA PEQUEÑO PINO	206
PLANO 10. PRISMA GRANDE METACRILATO	207
PLANO 11. PRISMA MEDIANO METACRILATO	208
PLANO 12. PRISMA PEQUEÑO METACRILATO	209

ÍNDICE

CAPÍTULO 3. PLEGO DE CONDICIONES

1. DISPOSICIONES GENERALES	214-218
INTRODUCCIÓN	214
DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO	215
EJECUCIÓN	216
DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	217-218
2. CONDICIONES ECONÓMICAS	219-220
EMPRESAS FABRICANTES	219
EMPRESAS SUMINISTRADORAS	220
3. CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS	221-230
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	221
TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES	222
ESTADOS SUPERFICIALES	223
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	224
CONDICIONES DE EJECUCIÓN	225-228
CERTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	229-230
4. DISPOSICIONES FINALES	231
PRUEBAS PREVISTAS (RECEPCIÓN FINAL)	231
PERÍODO DE GARANTÍA	231

CAPÍTULO 4. CÁLCULOS

1. INTRODUCCIÓN	236
2. CLASIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS	237-238
CÁLCULOS GEOMÉTRICOS	237
CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD	237-238
CÁLCULOS DE CARÁCTER FUNCIONAL	238

ÍNDICE

3. CÁLCULOS GEOMÉTRICOS	239-260
CÁLCULOS ANTROPOMÉTRICOS	239-243
CÁLCULOS TRIGONOMÉTRICOS	244-253
CÁLCULOS DIMENSIONALES	254-260
4. CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD	261-312
ANÁLISIS DE TENSIÓN	261-280
ENSAYO DE CAÍDA	281-312
5. CÁLCULOS DE CARÁCTER FUNCIONAL	313
ACABADOS SUPERFICIALES	313

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES	319-321
LISTA DE MATERIALES	320
HOJA DE MEDICIONES	321
2. PRESUPUESTO	322-330
COSTE DE M.O.D.	323-324
PUESTO DE TRABAJO	325-326
COSTO DE FABRICACIÓN	327-328
PRESUPUESTO INDUSTRIAL	329-330

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	335-337
OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	335-337
2. DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE	338-343
INSTALACIONES DE SERVICIO	338-339

ÍNDICE

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS	340
CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES	341-342
MAQUINARIA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTO	343
3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE	344
4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES	345
5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	346
6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	347
7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	348
8. PROTECCIÓN INDIVIDUAL	349-350
CONCEPTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	349
CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR Y CARACTERÍSTICAS A EXIGIR	350
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	351
10. LIBRO DE INCIDENCIAS	352
11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	353
12. CONCLUSIÓN	354

CAPÍTULO 7. IDENTIDAD CORPORATIVA

1. MARCA DEL PRODUCTO	358-364
TACTO	358
LOGOTIPO E IMAGOTIPO	359-361
COLORES	362
VERSIÓN BLANCO Y NEGRO	363
TIPOGRAFÍA	364

CAPÍTULO 8. ANEXOS

ANEXO I. ESTUDIO DE COLOR	370-389
ANEXO II. SHRILK	390-391
ANEXO III. MADERA DE HAYA	392-393

ÍNDICE

ANEXO IV. MADERA DE PINO	394-395
ANEXO V. MADERAS	396-397
ANEXO VI. METACRILATO	398
ANEXO VII. LACA AL AGUA	399
ANEXO VIII. PINTURA ECOLÓGICA	400
ANEXO IX. XYLACEL	401-403
ANEXO X. DUREZA DEL LACADO	404-408
ANEXO XI. ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO	409-415

CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA

1. DE CARÁCTER NORMATIVO	420
2. DE CARÁCTER ACADÉMICO	421
3. DE CARÁCTER INTERACTIVO	422-433



MEMORIA

CAPÍTULO 1. MEMORIA

1. ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
2. ESTUDIO DE MERCADO
3. DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO
4. ENVASE Y EMBALAJE
5. NORMATIVA
6. MATERIALES
7. PROCESOS DE FABRICACIÓN
8. REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE
9. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

MEMORIA

ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

La base de este proyecto es el diseño para todos. A priori se podría decir que es sinónimo de Diseño Inclusivo o Diseño Universal, siendo también considerado como el buen diseño.

Esta filosofía consiste en la intervención sobre productos, servicios y entornos accesibles para que todas las personas, incluidas las generaciones futuras, puedan disfrutar participando en la construcción de nuestra sociedad, en igualdad de oportunidades, de manera que no sea necesario la adaptación o el rediseño de los mismos. Abarca el campo de la accesibilidad, el diseño sin barreras y el apoyo de las personas. Se trata de desarrollar un modelo más inclusivo y efectivo, originándose desde la comprensión de las necesidades y aspiraciones de las personas reales. Sin embargo, no solo debe ser accesible, también debe preocuparse por despertar el interés de gran parte de los usuarios.

Estos son algunos de los principios básicos que fundamentan el Diseño para Todos:

- Simplicidad. Es más difícil conseguir que algo sea sencillo frente a algo complejo, por ello hay que evitar complicar el sistema bajo la presión de criterios estéticos y tratar de conseguir algo simple.
- Adaptación. Se trata de adecuar los productos a las capacidades de interacción de los usuarios. Hay que procurar que el servicio sea directamente utilizable por el mayor número posible de personas y prevea adaptaciones.
- Sistemas flexibles. Ha de permitir que sea empleado por cualquier persona, independientemente de presentar una discapacidad.
- Generación de la percepción rápida. El producto debe comunicar desde el principio cuál es su utilidad y cómo debemos iniciar la interacción, debiendo ser para ello un servicio intuitivo.
- Tolerante a errores. Debe disminuir la posibilidad de que ocurran accidentes o efectos no deseados.
- Dimensiones adecuadas. El tamaño y el espacio deben ser los adecuados para ser accesible a todo tipo de consumidores, sin ninguna distinción en cuanto a su movilidad, sus habilidades o situaciones...

MEMORIA

ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN

ENUNCIADO

El presente proyecto consiste en “El diseño de un juego de construcción para invidentes”- De esta manera, cualquier adulto tanto los que tengan algún resto visual como los ciegos totales pueda utilizarlo.

Tanto las personas con discapacidad como las que no cuentan con ella tienen derecho al juego y al acceso a los juegos para adultos, pero lo cierto es que las primeras encuentran serias dificultades para poder usar muchos de los juegos del mercado.

La disponibilidad de productos de consumo “accesibles para todos” es beneficiosa, primeramente para la parte de la sociedad que presenta mayores problemas de accesibilidad, en este caso las personas invidentes.

Sin embargo, el diseño para todos favorece, en segundo término, a la sociedad en general ya que permite que las personas que presentan o no algún tipo de discapacidad puedan compartir recursos y momentos de ocio, y esto siempre es beneficioso para ambas partes.

MEMORIA

ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objeto de trabajo del proyecto es desarrollar un Diseño para Todos. En este caso se profundiza en el carácter inclusivo del diseño para idear un producto dirigido a un grupo con dificultades de integración en la sociedad pero que, a su vez, sirva para todos.

Tras investigar sobre los productos existentes en el mercado destinados a personas con diferentes tipos de discapacidad, se decidió escoger un juego, ya que el campo del ocio en este ámbito está muy poco explotado. Según la publicación “Juego, juguetes y discapacidad. La importancia del diseño universal”, solo el 5% de los juguetes han sido fabricados bajo las pautas de un “Diseño para Todos”, por ello, se debería fomentar la inclusión social e igualdad. Además, muchos de los juegos que se han convertido en inclusivos, ha sido mediante la adaptación de juegos existentes a las diversas necesidades de personas con discapacidad. Por lo tanto, se consideró que era necesario desarrollar un producto nuevo que fuera diseñado de forma inversa basado en la filosofía del Diseño Universal, esto es, crear un producto dirigido a una parte de la sociedad pero que pueda ser empleado por todos.

Tras un estudio preliminar del sector, se llegó a la conclusión de que los juegos destinados para personas con discapacidad visual eran el tipo de juegos en los que menos se había investigado, por lo que se consideró que existía una necesidad y una oportunidad de proyecto.

Este proyecto va dirigido a adultos invidentes ya que, aunque se considere que los juegos son, en general, para un público infantil, el ocio es una actividad beneficiosa para los invidentes cualquiera que sea su edad. Además, el número de posibilidades que ofrece este tipo de actividad para personas con discapacidad está limitado. Por tanto, aparte de fomentar la integración del invidente en el terreno del ocio se pretende ayudar en el desarrollo de sus actitudes espaciales. Es más, este tipo de juegos ayudan a retrasar la pérdida de la motricidad en las personas de edad avanzada, así como en nuevos invidentes y personas que presentan dificultades en la visión.

Este proyecto se centra en conseguir cubrir las necesidades de las personas con discapacidad visual en el área del ocio, fabricando un juego más accesible y contribuyendo de esta forma a reducir el aislamiento entre personas.

MEMORIA

ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN

BRIEFING

Estos requisitos se plantean al comienzo del proyecto para obtener una visión general de los objetivos a cumplir. A continuación muestro las características que considero que mi proyecto debería presentar:

FUNCIONAL

Dado que se trata de un juguete, como mínimo deberá de cumplir la función para la que ha sido diseñado, promoviendo el ocio y siendo útil para el aprendizaje y la diversión.

ERGONÓMICO

Debe de adaptarse en la medida de lo posible a las manos, ya que al no ser capaces de distinguir los objetos mediante la vista, estos deberán poder sujetarse fácilmente con las manos. No debe incluir muchas piezas de pequeño tamaño y tiene que permitir una rápida clasificación de las mismas al tacto.

LIGERO

La geometría no debe ser pesada ya que va a ser transportada con las manos de forma repetitiva, y se trata de facilitar que las personas puedan jugar con las manos moviendo los objetos con total agilidad.

AUTONOMÍA

Debe permitir a la persona jugar con autonomía. Incluirá objetos fáciles de manipular, cuyas piezas sean fáciles de encajar; permitiendo un fácil acceso a todas sus posibilidades o funciones.

ACCESIBLE

La idea es diseñar un juego para personas con discapacidad visual, pero éste también podrá ser utilizado por personas con visión parcial o total.

MODULAR

La solución final va a estar constituida por diferentes piezas. Debe estar compuesto por módulos que se puedan utilizar de manera conjunta (creando formas) e individual. Estos módulos presentarán distintas formas y tamaños pero siempre manteniendo una relación de dimensiones entre ellos.

VERSÁTIL

El juego propuesto debe permitir varias formas de interacción o que posibilite cambiar sus reglas para facilitar la adaptación de cada juguete a cada caso.

MEMORIA

ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN

INTUITIVO

Debe de ser un juguete que sea fácil de manejar y de entender, ya que estamos tratando con invidentes. Para ello deberá incluir objetos fáciles de manipular que incorporen efectos sonoros o diferentes texturas.

ESTÉTICO

Atractivo para el usuario. Debe ser capaz de cumplir su función a la vez que atraer estéticamente al público objetivo. Por ello, será conveniente ofrecer un juego que presente colores vivos o contrastados para que puedan ser percibidos por personas con restos visuales.

RESISTENTE

Debe tener un ciclo de vida largo evitando cualquier modo de fallo. Si el producto se usa utilizando las instrucciones adjuntas, tendrá la vida útil esperada.

ECOLÓGICO

Que cumpla los requisitos del ecodiseño en la mayor medida posible.

SEGURO

Esto supone que debe presentar total seguridad. Debe asegurarse que el juego respeta las normas de seguridad para la fabricación de juguetes y no provoca peligros.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Un estudio de mercado supone una búsqueda completa acerca de los productos existentes en el mercado así como las diferentes soluciones que la competencia da a un problema encontrado. De esta manera, se recibe información sobre lo que hay en el mercado, cómo afrontarlo, el diseño, características básicas de un producto en un campo determinado, así como determinar un análisis de los puntos fuertes y debilidades. Se obtiene un estudio íntegro que facilita las técnicas necesarias para el nuevo producto a desarrollar, permitiéndonos mejorar lo presente incluyendo los puntos fuertes de cada producto existente.

Como el objeto del proyecto es diseñar un juguete de construcción, he realizado un estudio de mercado sobre los juegos de ensamblaje existentes en el mercado tanto para niños como para adultos, incluyendo además un breve estudio de mercado sobre juguetes para invidentes existentes actualmente.

Antes de comenzar el estudio de mercado, se hablará brevemente de dos empresas que se dedican a la fabricación de juguetes de construcción LEGO y NAEF.



1) www.festisite.com

LEGO Group nace en 1932 gracias a Ole Kirk Kristiansen, siendo actualmente el propietario de la empresa su nieto. Es una entidad que se ha dedicado a la fabricación de juguetes durante casi 80 años, comenzando en un pequeño taller de carpintería hasta convertirse en una empresa multinacional.

El nombre de LEGO es la abreviatura de dos palabras danesas: "leg godt" cuyo significado es jugar bien, el cual es el ideal de la empresa manteniendo un compromiso con el desarrollo infantil, consistiendo en inspirar y desarrollar a los constructores del mañana mediante el juego y el aprendizaje creativo.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Sus productos han experimentado un enorme desarrollo a lo largo de los años, pero su esencia sigue siendo su tradicional brick LEGO, el cual mediante la unión a través de sus tubos lo convierte en un elemento que ofrece unas posibilidades de construcción ilimitadas.



2) www.naefspiele.ch

NAEF SPIELE es una compañía fundada en 1954 de la mano de Kurt Naef en Basilea. Kurt Naef dedicó más de 60 años de su vida a la madera, primeramente como carpintero que se dedicaba diariamente a las artes y la artesanía y más tarde como diseñador de juguetes de madera.

El camino al triunfo fue largo y sinuoso, pero su personalidad curiosa, abierta y decidida le ayudó a construir su empresa y alcanzar el éxito.

La creación de la empresa tuvo lugar en Basilea, a lo largo de los años fue creciendo y tuvieron que construir una nueva fábrica para dar trabajo a todos los empleados.

Actualmente, se dedican al diseño de juguetes de madera atractivos e innovadores de alta calidad, pudiéndose encontrar además, réplicas de juguetes diseñados en La Bauhaus.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

JUEGOS DE CONSTRUCCIÓN

Los juegos de ensamblaje consisten en encajar, superponer, ensamblar, apilar, juntar piezas, etc.

Este juego se desarrolla cuando un niño/a se fija la meta de construir y con un conjunto de movimientos, de manipulaciones o acciones suficientemente coordinadas, lo consigue.

En los primeros años de vida, las construcciones realizadas suelen ser de carácter muy simple, con elementos simbólicos y con frecuencia requieren la ayuda de un adulto. Conforme se va aumentando la edad, las construcciones empiezan a ser más elaboradas y por ello se hace cada vez más imprescindibles la secuencialización de las acciones y la necesidad de seguir con rigor las instrucciones de montaje proporcionadas por el fabricante.

Este tipo de juego contribuye fundamentalmente a aumentar y afianzar la coordinación ojo-mano, la diferenciación de formas y colores, el razonamiento, la organización espacial, la atención, la reflexión, la memoria lógica, la concentración, la paciencia y la capacidad de interpretar unas instrucciones; favoreciendo además la autoestima y la autosuperación.

Para poder realizar un estudio de mercado de utilidad a la hora de tomar las decisiones respecto a las características que va a presentar el juego de construcción, se ha dividido el estudio de mercado en diferentes categorías según el tipo de juego. La clasificación se ha realizado de esta manera ya que, para poder desarrollar un juego de construcción para invidentes era necesario tener claros diversos aspectos como son el sistema de construcción, así como el número y el tamaño de las piezas que lo van a componer.

- Rompecabezas/ Puzzle, clasificándose según sigan algún tipo de instrucción o dejen volar la imaginación.

1. Juegos con reglas. Ofrecen un número limitado de soluciones correctas.

2. Juegos sin reglas. Promueven la creatividad y la imaginación, abierto a todas las posibles soluciones.

- Construcciones tridimensionales. Teniendo en cuenta que dentro de esta categoría solo se encuentran juegos de solución abierta, los aspectos que han interesado para su análisis son: en un primer nivel, el tipo de anclaje que presentan las piezas dentro del juego, y en un segundo, su número y su tamaño para poder analizar su idoneidad. Según su anclaje:

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

1. Juegos de equilibrio.
2. Juegos machihembrados.
3. Juegos de imanes.

ROMPECABEZAS/PUZZLES

Se entiende por rompecabezas el juego de habilidad y paciencia que consiste en crear una figura o una imagen combinando de manera correcta un número determinado de piezas de distintas formas que pueden ser tanto planas como volumétricas.

Juegos con reglas

Se entiende dentro de este grupo los juegos que permitan construir siguiendo unas determinadas instrucciones u ofrezcan un modo de construcción único.

OBLO

Marko Pavlovic
21,88 €



3) www.oblospheres.com

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Oblo es un puzzle esférico tridimensional que desafía e inspira a niños y adultos de todas las edades. Es una capa de cuatro esferas de colores que crean un puzzle de 3 dimensiones.

Cada vez que Oblo se desmonta, invita a redescubrir nuevamente sus piezas y el reto de volver a colocar todos los elementos esféricos para formar uno solo e irresistible.

A pesar de su atractiva estética, el juguete no permite crear más formas que no sean sacar y volver a introducir las capas que lo componen alrededor de la esfera.

PAPER CITY

Rock & Pebble
14,71 €



4) <http://eu.moonpicnic.com>

Mr. P's Paper City es un juego de construcción diferente ya que es en papel y se basa en el diseño de una ciudad por medio de recortables.

Consta de 24 tarjetas impresas en cartulina gruesa y colores intensos, para construir, basta con doblar cada una de las tarjetas por la línea de puntos marcada y de esta forma se consigue construir una ciudad con diversidad de edificios y llena de color.

Este juego permite construir diferentes bloques de papel ya diseñados realizando siempre la misma tarea de seguir una línea de puntos y crear. El diseño final es muy atractivo, pero no dejan de ser unos recortables.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

JUCAM

Simon Vinh

No existe precio, ya que es un proyecto que no se comercializa.



5) www.tatakidsdesign.com

Es un juego de construcción que fomenta la interacción y ayuda a los niños a desarrollar su cognición espacial. La transposición de ilustraciones en 2D a 3D fortalece la capacidad del niño para entender la representación del espacio mediante una representación tangible.

Jucam ofrece una gran cantidad de posibilidades de construcción sin tener que seguir reglas, pero se ha metido dentro de este grupo ya que el objetivo principal es crear diferentes imágenes, siguiendo las instrucciones que incluye el juego.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ANIMADEROS

Flavio Siganda
338,414 €



6) www.animaderos.com.ar

Animaderos, es una propuesta innovadora, que utiliza materiales sustentables, en la creación de figuras simples, realizadas mayormente a partir de líneas rectas y figuras geométricas.

La producción y los procesos de estas figuras son limpios con un mínimo de impacto ambiental, a partir de un uso eficiente de los materiales.

Como resultado, se obtienen objetos lúdicos que pueden ser transformados y poseen una identidad propia, que los hace diferenciarse como un diseño que puede ser del gusto de niños y adultos.

El objetivo es siempre el mismo, construir el animal diseñado.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ESNAF

Archabits
75,00 €



7) <http://petitandsmall.com>

Estos animales pertenecen a una línea de juguetes de madera hechos a mano, todos ellos en madera de haya o roble, llamada ESNAF.

Cada pieza de madera es parte de un set coleccionable y se pueden ensamblar entre sí por medio de unos imanes que se asocian por colores, permitiendo a los pequeños crear diferentes figuras de animales.

Las diferentes piezas son intercambiables y pueden ser combinadas para crear animales raros, criaturas y personajes. Esto ayuda a los niños y a los adultos a explorar con su creatividad e imaginación, pero se ha incluido dentro de este grupo ya que el objetivo principal es crear los animales para los que han sido diseñadas las piezas.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

LOS 4 NANODONTES

Wodibow
99,00 €



8) <http://wodibow.com>

Piezas de construcción que se convierten en un animal salvaje, osos, elefantes, rinocerontes... para los niños una forma de construir su propio juguete y para los adultos un objeto de decoración que puede prescindir cualquier estantería de nuestro salón.

Existen varios modelos de animales, los cuales se venden individualmente, cada uno ha sido diseñado para unir las piezas de tal forma que se cree un animal específico.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ANIMAL PUZZLE

Naef
87,38 €



9) www.naefspiele.ch

Rompecabezas de madera compuesto por 25 cubos de madera de arce con los que se pueden crear las caras de diversos animales, ya sea un elefante, un mono, un león, un búho, una liebre o un oso. El objetivo es que con la imaginación y con la unión de las piezas se cree un “búho-león” o un “elefante-oso”, por ejemplo. Es una fantástica manera de ayudar a los niños a desarrollar la imaginación manteniendo siempre un buen diseño, creando recuerdos de la infancia que durarán para toda la vida.

Como se ha comentado se pueden crear diversas imágenes con este rompecabezas, pero el objetivo principal es conseguir crear uno de los 4 animales que presenta dibujados en sus piezas.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

POLYGRIF

Anders Thams & Martin D. Christensen



10) www.moebe.dk

Estos diseñadores se esfuerzan por reducir sus diseños a sus formas más simples. Su filosofía consiste en coger un objeto cotidiano y tratar de reducirlo a una versión aún más simple de la misma.

El resultado es un conjunto de productos sencillos con diseños poéticos, conseguidos con madera y no mucho más.

Solo permite recrear la imagen de un animal, ya sea empleando más o menos piezas a través del eje que las une a todas.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ZOO LINE

Radishapes

222,36 €, es un proyecto de crowdfunding, por lo que este precio corresponde a la colaboración en el proyecto comprando un pack que contiene los 3 animales.



11) <http://petitandsmall.com>

Estos juguetes de madera totalmente articulados han sido diseñados para capturar la imaginación mientras se explota al máximo la creatividad y el disfrute.

Las partes articuladas de estos animales permiten simular los movimientos que ellos realizan en la vida real.

Existen tres animales diferentes entre los que elegir: un oso polar, un elefante africano y un oso pardo, pudiendo crear de esta forma tu zoo personal.

Animales diseñados para ser contruidos de una forma determinada, mediante la unión de sus piezas.

CONCLUSIÓN

Dentro de los objetivos planteados para nuestra propuesta, se pretende que sea un juego sin reglas, ya que queremos que nuestro juego permita dejar volar la imaginación, y estos juegos lo permiten de una forma muy limitada. Además, a excepción de los juegos que presentan formas figurativas de animales, el resto va dirigido a un público infantil, característica que nosotros no queremos que presente nuestro proyecto.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Juegos sin reglas

En esta clase se han considerado los juegos que promueven la creatividad y la imaginación, ofreciendo una gran cantidad de posibilidades.

KUUM

Monogoto
391,00 €



12) www.kawaiiii.jp

KUUM es un colorido juguete de bloques compuesto por 202 piezas divididas en sets de 12 unidades, los cuáles se descomponen en piezas con 36 formas diferentes.

Cada una de esas 12 unidades representa un tema: suelo, fuego, flores, árboles, mar, hielo, tierra, luna, sol y arena. Cada una de estas piezas, desde la que tiene forma de L hasta la media luna han sido cuidadosamente diseñadas para maximizar el número de combinaciones posibles.

El objetivo de KUUM es transmitir las cuatro habilidades creativas de pintar, resolver un puzzle, construir y contar una historia.

Aunque este juego incluya unas instrucciones con propuestas de modelos de construcción, el objetivo es desarrollar la creatividad.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

PLAYSHAPES

97,00 €



13) <http://tallersmariavictrix.blogspot.com.es>

Play Shapes consiste en 74 piezas geométricas de madera y colores intensos que se pueden colocar de incontables maneras, creando formas siempre diferentes, pudiéndose superponer también para hacer estructuras en 3 dimensiones.

Uno de los encantos de este juguete es la simplicidad de su diseño, presentando formas suaves que invitan a jugar con las piezas desplegando la imaginación.

Es un juego con muchas piezas de diferentes tamaños formas que ofrece una gran cantidad de posibilidades.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

CUBO

Kapla
27,50 €



14) www.kapla.com

El cubo de Kapla es mucho más que un puzzle, se trata de un material pensado de forma brillante que permite realizar infinidad de creaciones geométricas, preciosas y originales. Se presenta en una caja transparente de pexiglás que se puede abrir completamente y que facilita el ensamblaje de las tablillas mientras se arma el puzzle.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

PLAYING WITH IMPULSES

Anne Ligtenberg

No existe precio, dado que es un proyecto de fin de grado que no ha sido producido.



15) <http://petitandsmall.com/>

Es un juego diseñado para los hijos de un padre autista, una manera de explicar el autismo a los niños pequeños. Las personas con autismo tienen dificultades para filtrar los impulsos, se esfuerzan por crear orden pero puede ser bastante difícil para otros entender lo que el autismo implica.

La diseñadora de este juego descubrió que los hijos de padres autistas a menudo se sienten culpables de causar ataques de asma, a pesar de que no es su culpa, por ello decidió diseñar un juguete para ayudarles a identificarse con el comportamiento de sus padres.

Mediante la disposición de los bloques de madera decorados con diferentes patrones, los niños pueden reflejar las necesidades de los padres para ejecutar una orden. Para tener éxito, tienen que señalar ciertos motivos e ignorar otros, así como los autistas deben centrarse en una cosa para que funcione.

Me ha parecido interesante nombrarlo en el estudio de mercado porque es un juego destinado para niños cuyos padres padecen una enfermedad, y no al contrario, que es en lo que solemos centrarnos a la hora de diseñar.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

CONCLUSIÓN

Aunque nuestro proyecto vaya a estar basado en un juego de construcción sin reglas, se pretende que presente un número determinado de piezas y de tamaño adecuado. Estos juegos ofrecen diversas posibilidades de utilización, pero están compuestos por muchas piezas de diversas formas y tamaños que, por lo general, no ayudan a personas con problemas de motricidad y visión.

CONSTRUCCIONES TRIDIMENSIONALES BASADAS EN EQUILIBRIO

Este tipo de juego de construcción suele estar compuesto por diversas piezas que presentan diferentes formas, las cuales se van combinando y apilando de tal forma que no se desequilibren y caigan al suelo.

NÚMERO AMPLIO DE PIEZAS

Piezas de tamaño adecuado

Se ha considerado como tamaño adecuado, las piezas que se adaptan a la mano o presentan un tamaño un poco más grande que se puede manejar perfectamente.

CELLA

Naef
173,00 €



16) www.naefspiele.ch

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

El diseño modular de CELLA combina la diversión de jugar con la curiosidad y la experimentación espacial. Este juguete se basa en la forma cúbica, la cual se puede variar de diversas maneras. CELLA consta de nueve cajas con forma de medio cubo en varios tamaños. Los componentes se pueden combinar para crear un número infinito de nuevas formas empleando la imaginación. Este concepto permite el uso de la sencilla forma del cubo para explorar y ampliar el conocimiento de la espacialidad y la geometría. Ya sea montando un cuerpo sólido o uno hueco, cúbico y compacto, o como torres, las posibilidades de variación son ilimitadas, siendo un juego muy atractivo tanto por sus colores como por las posibilidades que ofrece.

LAS ESCUADRAS

Ludus Ludi
67,00 €



17) www.ludusludi.com

Ludus Ludi es una empresa de juguetes de construcción que se basan en la renovación de los antiguos juegos de construcción existentes, dándoles a su vez un significado poético y permitiendo experimentar diversas sensaciones. Las escuadras es un conjunto de escuadras de colores que permite crear diferentes formas a partir de la búsqueda del equilibrio entre los diferentes vértices.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

TRIADA ECLIPSE

Gonzalo Arbutti
56,48 €



18) <https://modajuguete.wordpress.com>

El juguete de construcción Triada Eclipse son bloques de madera que se caracterizan por sus colores y por tener un diseño original y minimalista.

Este innovador juguete es perfecto para dejar volar la imaginación de los niños y desarrollar su creatividad creando diferentes formas.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

JUEGO DE CASTELLER

20,95 €



19) www.jugarijugar.com

Juego de construcción de piezas de madera natural para explorar la creatividad, la imaginación y la habilidad. Conjunto de 20 piezas de madera natural de calidad, cortadas con una original forma que ofrece la posibilidad de construir modelos reales de castillos.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

H-BLOCK

The Rock & Pebble
58,00 €



20) <http://eu.rockandpebble.com>

H-Block es un juguete fantástico para ayudar a desarrollar las habilidades de construcción y resolución mediante la unión y empalme de diferentes estructuras. Permite tanto realizar geometrías representadas en un folleto de instrucciones como olvidarse de las reglas y usar la imaginación para crear tus propios diseños.

Estos bloques presentan colores neutros: blanco, negro y madera, ofreciendo una amplia variedad de posibilidades para crear estructuras arquitectónicas, esculturas y composiciones de diseño.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

TSUMIKI

Kengo Kuma
73,23 €



21) www.ifitshipitshere.com

Las piezas triangulares que componen este juguete son llamadas Tsumiki ya que en japonés significa “bloques de madera”. Fabricado en madera de cedro japonesa, los elementos pueden ser combinados y apilados para crear pequeños edificios y esculturas.

Todo el mundo, desde niños hasta adultos pueden disfrutar de la creación de estructuras con Tsumiki.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

JENGA

Hasbro
13,95 €



22) www.hasbro.com

Juego de equilibrio y destreza destinado tanto a niños como a adultos. El objetivo es evitar los nervios y tener buen pulso para poder retirar uno a uno los bloques de madera sin derribar la torre.

CONCLUSIÓN

Esta categoría es de gran interés ya que, dentro del sistema de construcción, se quería elegir un sistema que dejara más libertad a la hora de construir, colocando las piezas como se quiera. En este caso, las piezas presentan un tamaño adecuado para poder colocar y mover con total facilidad, pero presentan un gran número, lo cual puede resultar confuso para un invidente tanto a la hora de intentar colocar todas las piezas en una misma construcción, así como, para el control de las piezas que ya ha utilizado y cuales le faltan por colocar.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Piezas de tamaño pequeño

En este grupo se han incluido los juegos que presentan tanto piezas pequeñas, como juegos que incluyen piezas de tamaño adecuado pero también pequeñas, lo que dificulta más el manejo del conjunto.

BAUSPIEL

Naef
125,00 €



23) www.naefspiele.ch

Es un juego de construcción diseñado por Alma Siedhoff-Buscher durante sus estudios en la Bauhaus. Los bloques de diferentes formas permiten una infinita cantidad de posibilidades: casas, barcos y formas de fantasía.

El diseño del packaging es fantástico, los bloques de construcción presentan las típicas formas que se emplean para la construcción.

Presenta unas piezas como son los cilindros y algunos prismas que son de tamaño muy reducido.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

CUGOLINO

Cuboro
160,00 €



24) www.cuboro.es

Cugolino es un juego multi-generacional diseñado por Cuboro. Niños y adultos se ponen su propio reto de acuerdo a sus capacidades. Es un juego relajante, ayuda a la destreza y alienta a la concentración y la creatividad. Invita a la experimentación, desarrollar el sentido espacial y el pensamiento lógico. Es adecuado para el juego en solitario, así como para el juego en equipo promoviendo el trabajo común.

Es una gran idea la combinación de bloques de madera junto con canicas.

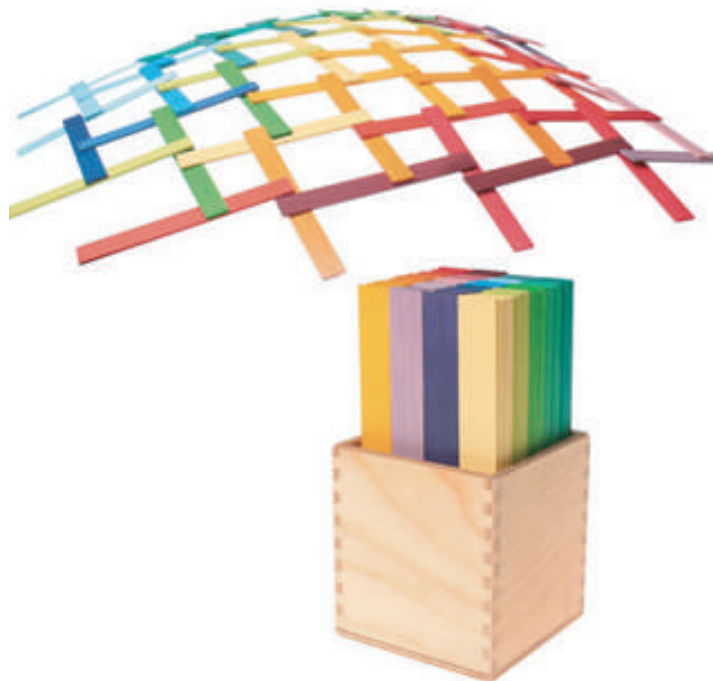
Las formas geométricas de estas piezas son de tamaño adecuado, pero las canicas son piezas de pequeño tamaño.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

100 PLAQUITAS DE LEONARDO

43,95 €



25) <http://eldesvandesarah.es>

Las ingeniosas construcciones de Leonardo da Vinci: con estos sencillos palos se puede crear una cúpula y un puente que se mantenga en equilibrio sin pegamentos, clavos ni tornillos.

Se consideran de tamaño pequeño, por lo estrechas que son las piezas.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

OCTOCOLOR

Kapla
39,48 €



26) www.kapla.com

Este juego consta de 100 piezas rectangulares de madera de pino de distintos colores, todas de medida idéntica, pulidas y ligeras, que se apilan y combinan para crear composiciones y figuras. Kapla es una empresa de juegos de construcción que en todos sus productos pone en juego la habilidad, el equilibrio, la concentración, la compensación de pesos y la simetría.

Son piezas estrechas y de tamaño pequeño.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

KEVAPLANKS

Keva

355,213 €, el precio corresponde a un set de 1000 piezas, hay una amplia variedad de juguetes KEVA para elegir y por consiguiente, con diferentes precios.



27) www.kevaplanks.com

Lo original de KEVA es que se trata siempre de la misma pieza madera.

Permite construir estructuras simplemente apilando los tablones, sin cola ni ningún tipo de conector. Aunque resulte imposible, se pueden colocar hasta en posición vertical sin que se caigan.

Este juguete de construcción tiene una gran atracción para un amplio rango de edad ya que es empleado desde niños preescolares hasta arquitectos, construyendo cada uno en su propio nivel de habilidad.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

MINI CUBES PRISME

Gonzalo Arbutti
27,00 €



28) <http://monpetitart.com>

La pieza principal es un prisma de madera de diferentes tamaños y colores. Este enfoque divertido del cubo proporciona una nueva y dinámica versión de los tradicionales juegos de construcción.

Jugar con el cambio de escala ofrece una infinidad de posibilidades despertando la creatividad y las habilidades motoras de los niños.

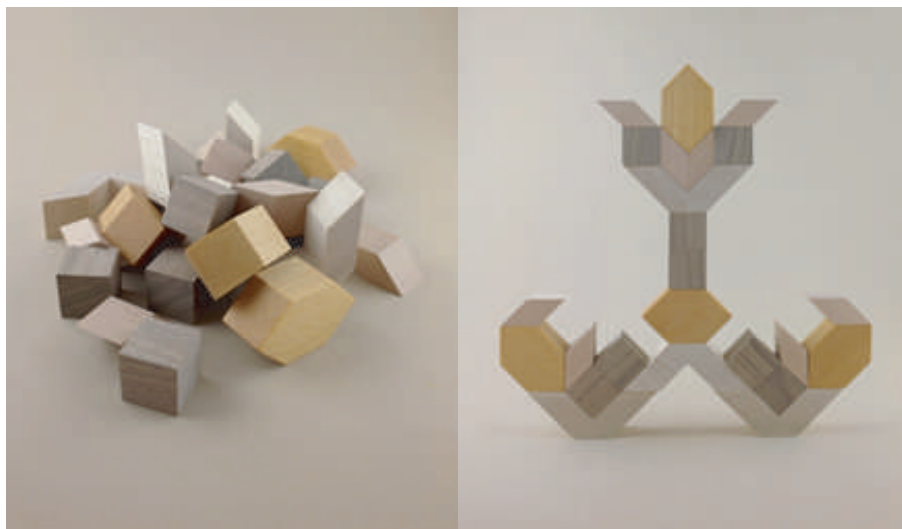
Presenta cubos y prismas que son demasiado pequeños.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

BIBROS

Yasuo Aizawa
31,14 €



29) <http://petitandsmall.com>

Bibros es un conjunto de bloques a pequeña escala, con formas elegantes, fabricados a mano en una variedad de 4 maderas duras. El lenguaje extraordinario y armonioso de colores y formas que ofrece Bibros es atractivo y natural.

Cuatro tipos de madera que prestan sus colores para cuatro formas diferentes de pieza, dando espacio a la imaginación para organizar y construir pequeñas obras estructurales.

CONCLUSIÓN

Además de presentar muchas piezas, estos juegos presentan tamaños de pieza que no facilitan su transporte y colocación en un juego de construcción que está basado en equilibrio, ya que presentando un tamaño tan pequeño resultaría demasiado complicado para un invidente poder construir con un juego de estas características.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

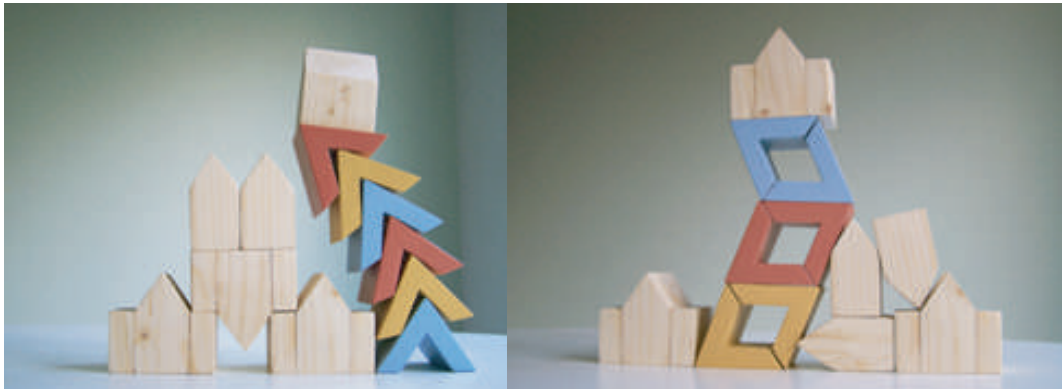
NÚMERO DE PIEZAS ADECUADO

Se ha considerado por número de piezas adecuado a un juego que está compuesto por un número de piezas no mayor de 25.

De tamaño adecuado

ROOFTOP PLAYSHAPES

Koen Crommentuijn



30) <http://www.stoerr.nl>

La pieza principal de este juego son los tejados los cuáles están fabricados artesanalmente en madera de haya y pintados en los colores primarios rojo, azul y amarillo.

Este producto surge con el objetivo de crear la típica casa con tejado pero que también proporcionará diferentes opciones de juego a los niños. Un buen ejemplo de esto es la posibilidad de cambiar la posición del tejado para crear nuevas formas y diseños. De esta forma, los niños pueden ver la arquitectura de otra manera y no únicamente reducido a la casa convencional.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ARCHIBLOCKS

Cinqpoints
62,34 €



31) www.odetothings.com

Archiblocks es un set de 16 bloques de construcción de madera creado por Cinqpoints con el objetivo de acercar la arquitectura moderna a una gran audiencia.

Estas piezas minimalistas presentan un tacto suave, con un corte perfecto de aristas y ángulos, cuyo diseño consigue transmitir modularidad, balance y composición, siendo realmente atractivo para diferentes generaciones.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

BALANCING BLOCKS

Fort Standard
42,64 €



32) www.areaware.com

Se trata del juguete terapéutico para los adultos. Está destinado a la búsqueda de la relajación mediante la construcción de una pila de bloques de madera de colores.

Un juguete ZEN que consiste en equilibrar estas 10 piedras para crear su propia escultura.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

FRAME BLOCKS

B6



33) <http://petitandsmall.com>

Frame Blocks consiste en un número de piezas con diferentes formas geométricas, las cuales simulan ser unas cerchas de acero.

Estas piezas son de un tamaño bastante grande, comparado a los típicos juguetes de construcción pero aun así permite crear diversas estructuras apilando los bloques y volviendo a apilar.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

HOME

Joran Briand
59,00 €



34) <http://petitandsmall.com>

Es un rompecabezas en 3D que consta de 17 piezas, siendo a su vez un juego de construcción. Una vez se ha deshecho la casa se puede construir espacios y decorar habitaciones gracias al mobiliario que vas descubriendo con ello.

Se trata de un juguete con muchas posibilidades con el que puedes fácilmente crear espacios y jugar a ser un arquitecto disfrutando de su versatilidad y belleza.

CONCLUSIÓN

Esta categoría es la que más nos interesa, ya que además de ser juegos de equilibrio, son juegos que presentan un tamaño adecuado y un número de piezas óptimo. Sin embargo, aun presentando formas fácilmente diferenciables al tacto, todas están fabricadas en los mismos materiales.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

De pequeño tamaño

MINI HOME

Antonio Serrano

99,00 €



35) <http://madlabshop.tictail.com/>

Juguete de construcción de formas icónicas fabricadas en madera de arce. Estas formas te permiten crear infinidad de combinaciones geométricas, construyendo así tu propia ciudad.

CORK CITY

Paralela

29,50 €



36) <http://petitandsmall.com>

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Cork City consiste en un set de 14 piezas ecológicas de diferentes formas y tamaños que estimularán la creatividad tanto de niños como de adultos.

Permite construir fácilmente una gran variedad de edificios (iglesias, fábricas, casas...) así como su propia ciudad, dejando volar la imaginación. Además se puede construir torres de equilibrio quitando y poniendo las diferentes piezas de corcho.

ARCHIBLOCKS FACTORY

Cinqpoints

59,00 €



37) www.cinqpoints.com

Architecture Blocks es un producto creativo con un enfoque lúdico y gráfico de la arquitectura moderna y contemporánea.

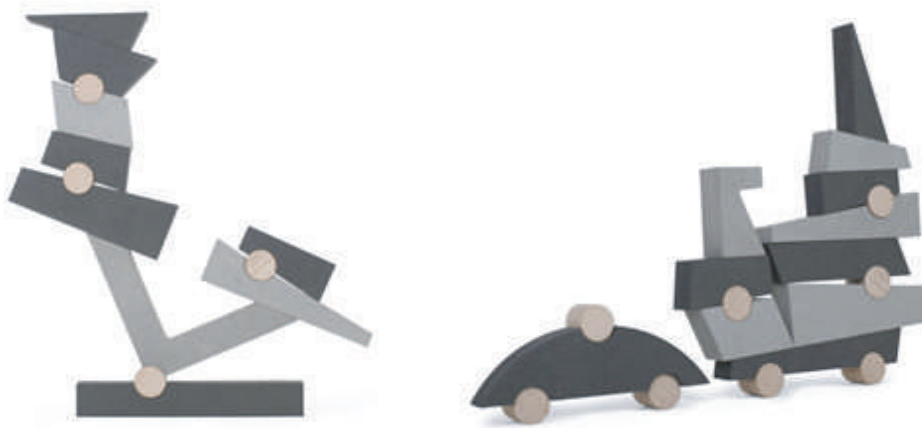
Estos bloques de madera son perfectos para dar rienda suelta a la imaginación, permitiendo construir una casa, una fábrica o una ciudad entera. Se trata de jugar con los volúmenes, las formas y el equilibrio, construyendo y creando.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

EL BALANCÍN

Ludus Ludi
70,00 €



38) <http://petitandsmall.com>

Este juego se basa en dos de las actividades de juego más básicas conocidas: el apilamiento y el equilibrio. Compuesto por 25 piezas de madera negras y grises y 12 cilindros, se puede construir con ellos tantas cosas como se pueda imaginar.

Todas sus piezas son de tamaño adecuado, pero para poder jugar mediante el equilibrio es necesario utilizar los cilindros, los cuales son pequeños.

CONCLUSIÓN

Estos juegos, presentan algunas piezas con un tamaño demasiado pequeño para poder manipular con facilidad. Además, todas presentan la misma textura.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

CONSTRUCCIONES TRIDIMENSIONALES BASADAS EN EL MACHIHEMBRADO

Este tipo de juegos está compuesto por diversas piezas que presentan una forma de unión que es el machihembrado, de esta forma se encajan unas piezas con otras creando diversas construcciones.

NÚMERO AMPLIO DE PIEZAS

De tamaño adecuado

MODULMAX

Modulmax
78,95 €



39) <http://kinuma.com>

Modulmax es un juego de construcción basado en una única pieza que permite crear infinidad de estructuras tridimensionales. Ha sido diseñado como herramienta lúdica y educativa destinada a estimular la inteligencia, la habilidad y la creatividad. Las piezas se pueden unir por todos los costados, permitiendo cerrar figuras 3D o módulos, que se pueden unir a otros módulos para hacer crecer estructuras de manera evolutiva. El sistema de unión es muy preciso y favorece el desarrollo de la motricidad fina.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

GIANT HOUSE OF CARDS

Charles & Ray Eames
44,48 €



40) <http://eu.moonpicnic.com>

Charles & Ray Eames diseñaron este juego de cartas en 1953, es un conjunto de cartas de gran tamaño con el que se puede construir estructuras tan altas como se quiera.

Cada una de estas cartas por un lado lleva impreso una imagen relacionada con las Artes, las Ciencias y el mundo que nos rodea, mostrando por el otro lado un color fuerte y llamativo.

292 mm x 190,5 mm

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

MICLICK

Mitoi
26,95 €



41) <http://mitoibcn.com>

Miclick es un juguete para experimentar, es un juguete para imaginar sin seguir ningún tipo de pauta.

Lo extraordinario de Miclick es que basándose simplemente en unas piezas de colores permite construir desde coches a cascos y espadas dando a los niños una experiencia completa de la creatividad.

Pretende ser un juguete interactivo para hacer sus propias construcciones sin límites.

CONCLUSIÓN

Son juegos con muchas piezas, que presentan un sistema de anclaje de machihembrado, lo cual ayuda a que las piezas una vez colocadas, se mantengan sujetas. Sin embargo, aunque se pudiera considerar como la opción más óptima para seguir, no se quería elegir un sistema de construcción tan fácil, ya que se pretendía mantener el objetivo de que el juego fuera un reto de autosuperación.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

De pequeño tamaño

RAINBOW BLOCKS

Wooden Story

50,49 €



42) www.overtheocean.com

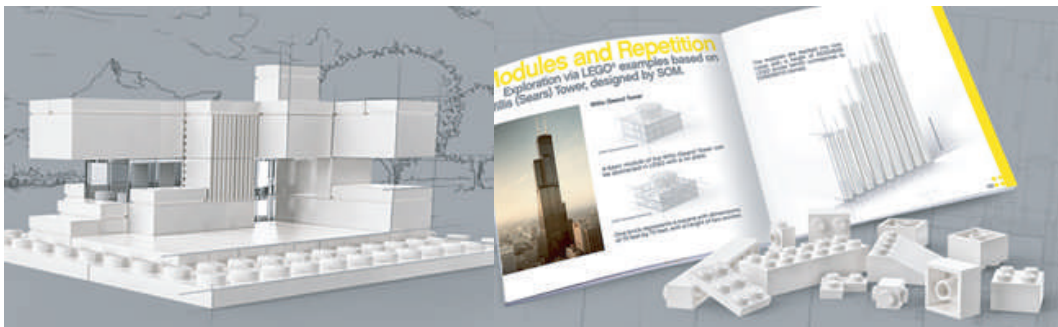
Juego fabricado por Wooden Story con madera de las Montañas Beskidy, en Polonia. Compuesto por una serie de bloques que se pueden encontrar con color de madera natural o en diversos colores. Lo que llama la atención de este juego es el packaging ya que la caja es reutilizable, recordándonos que todos fuimos pequeños una vez.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

LEGO ARCHITECTURE STUDIO

Lego
169,99 €

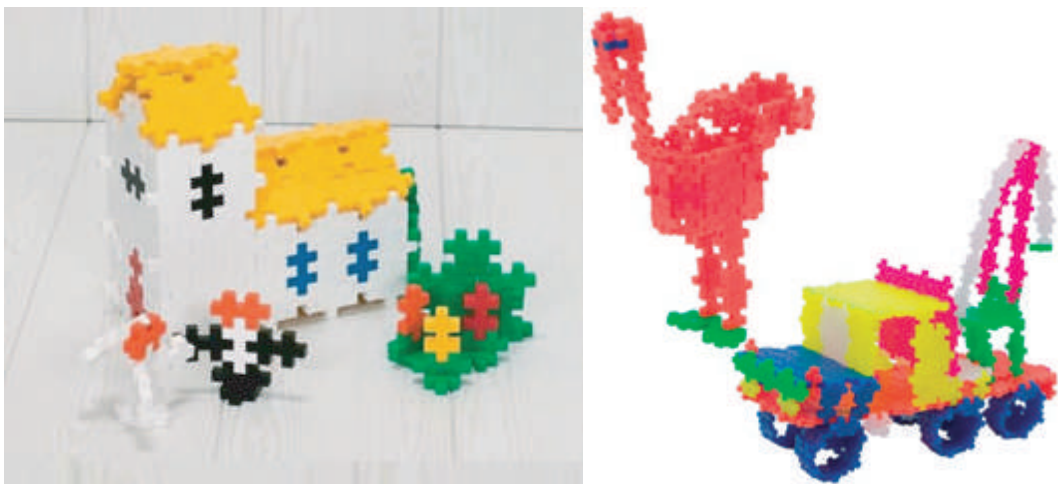


43) www.lego.com

Siguiendo en la línea de los ladrillos, LEGO crea un producto para adultos que les permite crear sus propios edificios. Además ofrece una guía con técnicas y consejos para que las creaciones sean mucho más impresionantes.

PLUS-PLUS

23,80 €, el precio es para una caja de 600 piezas, por lo que en función del número de piezas el precio oscila.



44) <http://plus-plus.dk>

MEMORIA

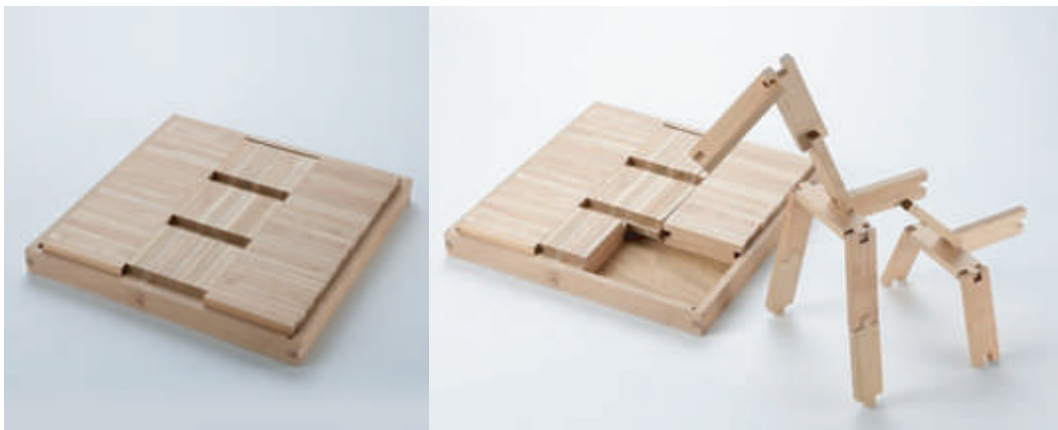
ESTUDIO DE MERCADO

Plus-Plus consiste en un juguete de una sola pieza de plástico blando y suave que permite crear un sinfín de estructuras en dos y en tres dimensiones.

Lo que le hace diferentes es la posibilidad de elegir el color de las piezas ya que existen tres modalidades: básico, neón o pastel.

BLOCKS 90

149,284



45) www.iichi.com

Es un conjunto de 90 tablones fabricados en madera de cerezo presentando dos tipos de piezas, por un lado las que tienen una hendidura en cada extremo y por otro las que tienen un saliente en cada lado.

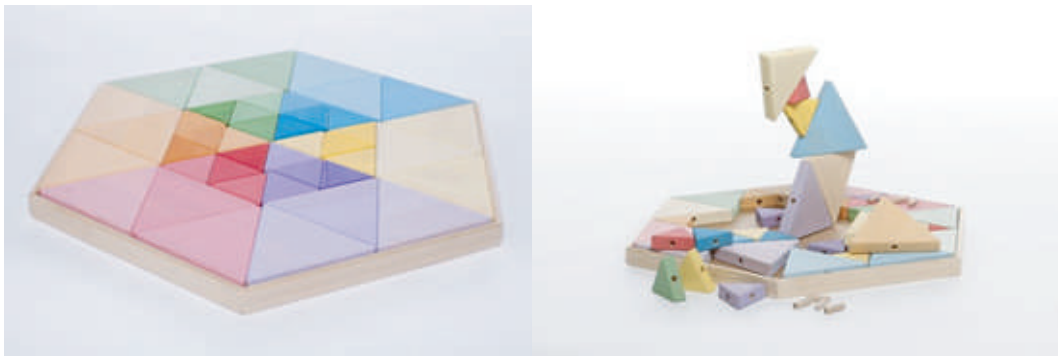
Permite realizar infinidad de construcciones por medio del machihembrado, haciendo de esta forma que las piezas se mantengan equilibradas, creando poesía con madera.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

ELA TRIANGL

Stavebnice
9,25 €



46) www.fler.cz

Ela es una base hexagonal compuesta por triángulos isósceles de diferentes tamaños y 42 colores distintos. Este juguete permite jugar tanto en 2D combinando las piezas creando diversas sensaciones de colores y formas estrelladas, así como en 3D realizando esculturas mediante unos pasadores que permiten unir unos triángulos con otros.

Triángulo grande: Lado 12 cm

Triángulo pequeño: Lado 6 cm

Espesor: 1,8 cm.

CONCLUSIÓN

Presentan muchas piezas y estas a su vez son de pequeño tamaño, aspectos que no va a favorecer a las personas con problemas de motricidad y de visión.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

NÚMERO ADECUADO DE PIEZAS

De tamaño adecuado

THE LITTLE TABLE OF SILENCE AND THE LITTLE ENDLESS COLUMN

Minitremu
101,16 €



47) <http://romanianspring.com>

Estos dos proyectos son reinterpretaciones de los monumentos “La Tabla del Silencio” y “La Columna Sin Fin” creados por Constantin Brancusi.

No son solamente un pequeño homenaje al artista, sino también un camino a través del cual ambas obras están al alcance de los niños y también de aquellos que no han olvidado que una vez fueron niños.

A través de esos juguetes se puede tener contacto directo con un tipo de representación de espacio y tiempo minimalista y simbólica, permitiendo a su vez evocar la vida poco común de uno de los escultores más influenciados del siglo XX.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

BLOCKITECTURE HABITAT

James Paulius
22,26 €



48) www.areaware.com

Habitat es el primer juguete de la serie Blockitecture diseñado para Metaproject, un concurso de juguetes de madera.

Es una colección de bloques hexagonales que anidan juntos en diferentes posiciones, lo que les permite equilibrarse entre sí y crear voladizos representativos de la arquitectura moderna y contemporánea.

Este juguete permite a los usuarios mejorar su comprensión de las leyes físicas mediante el uso de sus procesos creativos e imaginativos.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

SONIA DI

Simona Balmelli
300,00 €



49) www.handmadecharlotte.com

Sonia Di es una casa de muñecas para niños inspirada en el trabajo de Sonia Delaunay, fabricada con 9 paredes de colores de diferentes formas, 9 paredes transparentes y 7 bases que presentan la textura del tradicional suelo italiano.

Permite construir casas de muñecas pero también ciudades con un diseño contemporáneo. Los más pequeños pueden construir sus propias estructuras imaginarias desde rascacielos hasta pequeños poblados.

CONCLUSIÓN

En este caso, los juegos presentan tamaño y número de piezas adecuado, y aunque resulten fáciles de manipular, solo presentan una textura ya sea madera o plástico.

MEMORIA

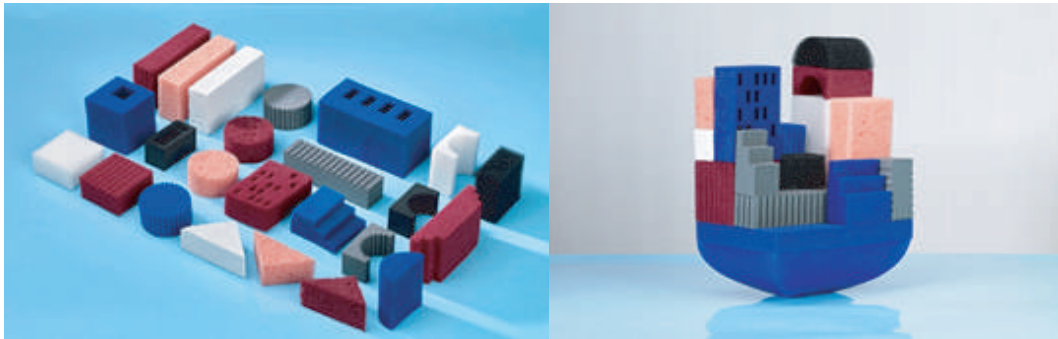
ESTUDIO DE MERCADO

De tamaño pequeño

WATERSCAPE

De Intuitiefabriek

No tiene precio porque por el momento es todavía un prototipo.



50) <http://petitandsmall.com>

Estos bloques esponjosos permiten a un niño llegar a ser un arquitecto mientras se está dando un baño, pudiendo crear un mundo imaginario en el agua.

Las posibilidades son inimaginables pudiendo inventar edificios, barcos, castillos así como construcciones más simples. Además incluye escaleras, tejados y puentes, perfecto para crear una ciudad de ensueño.

Presenta un par de piezas que podrían considerarse de pequeño tamaño.

CONCLUSIÓN

Es un juego claramente de carácter infantil, con el objetivo de poder ser empleado en el agua.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

CONSTRUCCIONES TRIDIMENSIONALES MEDIANTE IMÁN

Se trata de juegos de construcción que presentan diversas piezas las cuales van a mantenerse unidas cuando se coloquen unas encima de otras debido a un imán albergado en el interior de alguna de sus superficies.

NUMERO AMPLIO DE PIEZAS

De tamaño pequeño

GEOMAG

20,00 €



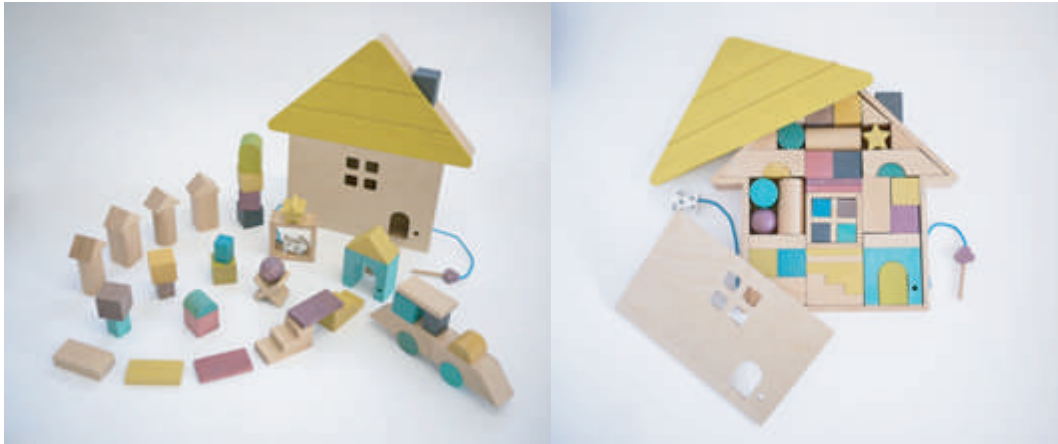
51) www.geomagworld.com

Explora el increíble potencial de juego y de enseñanza del magnetismo. Estos productos ayudan a los niños de todas las edades a desarrollarse y a entrenar su mente, su imaginación y su curiosidad a través de la ciencia de la construcción magnética.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

TSUMIKI



52) <http://kukkia.co.jp>

“Tsumiki” significa “bloque de construcción” en japonés. Es una casa de muñecas compuesta por 41 piezas de madera de haya de diversos colores y tamaños. Cada pieza presenta una lámina magnética en la base, lo que permite construir una infinidad de posibilidades, simplemente apilando los bloques, sin necesidad de ser sujetos.

Este tipo de juguete supone una gran estimulación para la imaginación de un niño.

TEGU MAGNETIC BLOCKS

Chris & Will Haughey

57,07 €, este precio corresponde al set de 24 piezas



53) <http://tegmagneticblocks.tumblr.com>

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Tegu es un conjunto de piezas magnéticas de diversos colores, creadas para que los niños aprendan a la vez que juegan y desarrollen su creatividad pudiendo realizar diseños imposibles, desde figuras de tamaño un poco más grande que la mano hasta estructuras como una casa.

Diseñan sus bloques con utilidad, con el objetivo de crear el mejor sistema de construcción de edificios.

CONCLUSIÓN

Construir mediante imanes ofrece una gran variedad de posibilidades, construyendo además de forma más fácil que el machihembrado ya que no hace falta encajarlo, sino que simplemente colocando una pieza sobre otra esta se mantiene sujeta. En este caso, las piezas son demasiado pequeñas, lo cual no va a favorecer ni en la motricidad ni en los problemas de visión.

NÚMERO ADECUADO DE PIEZAS

De tamaño adecuado

CUBO CONNECT

Ludus Ludi
70,00 €



54) www.ludusludi.com

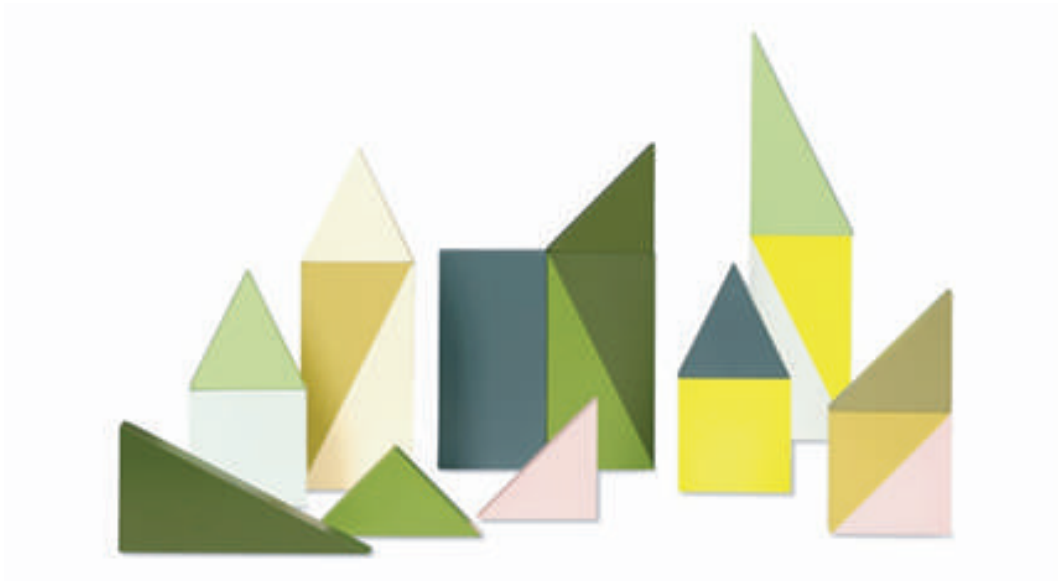
Conjunto de cubos que permite crear construcciones mediante la unión de unos a otros, permitiendo observar diferentes efectos creados por las imágenes que presentan cada uno de los cubos.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

WOODEN WONDERLAND

Lee Storm para HAY
57,48 €



55) <http://karinefortier.com>

Wooden Wonderland inspira infancia representada en bloques de madera de diferentes geometrías y colores que transmiten diversidad de sensaciones.

Este juguete de construcción permite jugar con los bloques y usar la imaginación para construir casas, naves espaciales o castillos.

CONCLUSIÓN

Esta categoría presenta una cantidad de piezas adecuado, así como un tamaño apto para la manipulación. Aun así, el sistema de unión no nos convence, ya que como se ha comentado anteriormente se pretendía proponer un reto, y quizá presentando unas piezas imantadas este reto quedaría totalmente reducido.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

De pequeño tamaño

ALPHABUILD

Kid O
60,00 €



56) <https://shop.chandal.tv>

Este set de construcción magnetizado permite hacer pequeñas construcciones, pero además las piezas se unen formando las letras del abecedario, es genial para jugar desde muy pequeños hasta cuando empiezan a escribir y leer. Estimula la imaginación y desarrolla el juego libre.

CONCLUSIÓN

Mediante la imantación estas piezas se mantienen sujetas perfectamente, pero el tamaño que presentan no es adecuado para una fácil manipulación.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

DISEÑO PARA INVIDENTES

También se ha añadido un apartado final dedicado al diseño para invidentes dentro del campo de los juguetes. A continuación se explicará una serie de productos pensados para personas con discapacidad visual. Aunque el objetivo del proyecto es diseñar un juguete de construcción se han incluido los diferentes juegos existentes.

KIXZ

Hop Toys
27,90 €



57) www.discapnet.es

Pelota de espuma cubierta por una capa lisa y suave. Esa capa está totalmente cerrada sobre la pelota. Asimismo, la pelota tiene unos agujeros por un lado y por el otro unas bolitas. De esta forma, cuando se mueven esas bolitas hacen que los cascabeles que tiene la pelota en su interior emitan sonidos que el niño puede percibir mejor. Es importante su superficie anti-deslizante y los agujeros en los cuales los dedos pueden introducirse fácilmente.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

MEMO TÁCTIL

Plazatoy
15,45 €



58) <https://plazatoy.com/>

Memo tacto es un fantástico juguete para descubrir los sentidos en los niños.

Es un juguete sensorial, especialmente diseñado para niños con discapacidad que tengan que desarrollar su tacto, como niños con dificultades en la visión.

NÚMEROS EN BRAILLE

Plazatoy
13,60 €



59) <https://plazatoy.com/>

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Juguete tipo dominó que cuenta con 10 piezas de madera, diseñado para ayudar a aprender los números en braille.

Está fabricado en madera y barnizado con brillantes colores, cada ficha tiene un número tallado del 1 al 10 para que se puedan leer con el tacto y en una celda inferior su código en braille, la cara posterior cuenta con ilustraciones que sirven de ayuda a los niños para que aprendan a contar.

SNIFF

Sara Johansson, Timo Arnall, Einar Sneve Martinussen



60) www.designboom.com

Sniff es un perro de juguete con capacidad inalámbrica que le permite olfatear objetos y reaccionar ante ellos cuando se le colocan cerca de la nariz.

Este diseño tiene como objetivo la exploración a través del tacto, el sonido y la vibración para satisfacer las necesidades de los niños con discapacidad visual. Ha sido diseñado como un compañero diario, pero también se puede utilizar para jugar a juegos.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

PUPO

Alfredo Duarte



61) www.catalogodisenio.com

Pupo es un set de ocho piezas que corresponden a las notas musicales básicas que se accionan al ser presionadas. El juguete, mediante propiedades físicas y funcionales, permite la integración del juego en las aulas. Además, a través su estructura modular, genera diversidad de interacciones entre los mismos niños, los educadores y el entorno.

El objetivo del proyecto fue crear una herramienta que facilitara el trabajo pedagógico, poniendo énfasis en los sentidos para el desarrollo de las habilidades espaciales y temporales. A partir de una serie de prototipos y testeos, se identificó la música como elemento catalizador del aprendizaje, planteando la necesidad de generar un acercamiento a la ejecución musical temprana, potenciando el ejercicio y complementando las habilidades físicas e intelectuales de los niños.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

THE HELLO HAPTIC

Rhea Jeong, YoungSoo Hong, Sun Min Lee, Sae Hee Lee



62) <http://weburbanist.com>

Hemos estado enseñando a la gente con problemas de visión durante generaciones, y seguramente a estas alturas los centros para personas con dificultades de visión tienen sus métodos de aprendizaje pero siempre hay espacio para la mejora; ahí es donde entra the Hello Haptic.

Hello Haptic es un conjunto de tarjetas de memoria flash las cuales funcionan con texto en braille y texturas que les permite acercarse a diversos ambientes a través del sentido del tacto, estimulándoles para realizar actividades al aire libre.

Cada kit se clasifica por un lugar de la naturaleza, tales como el zoológico, la playa y el bosque.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

FEEL TOUCH THE COLOR

Noh Ji Hun



63) www.yankodesign.com

Touch the Color es un conjunto de lápices de colores que vienen con una forma tridimensional en la cabeza. Está pensado como material didáctico para niños en edad preescolar, ciegos, que son capaces de captar conceptos de formas mejor que simples palabras o Braille. Por ejemplo, si van a colorear su página de un color particular decir rojo; sacan un lápiz con la cabeza en forma de una manzana, ya que las manzanas son rojas. Asimismo, un pollo indica el color amarillo, un trébol el verde, y así sucesivamente...

Este lápiz de mina retráctil tiene un botón en el lado para sacar la mina hacia fuera o hacia dentro, estando diseñado ergonómicamente para una mejor sujeción. El diseño se ha mantenido simple y fácil para resultar más entendible para los niños.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

PINTOUCH

Daniela Izquierdo



64) <https://danielaizquierdo.wordpress.com>

Pintouch es un set de estuche con ceras. El set incluye unos accesorios para colocar sobre las ceras que tienen formas determinadas para que los niños débiles visuales o ciegos puedan identificar los colores tocándolos. Las ceras se colocan en el estuche en forma de puzzle.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

SMASH A BALL

Nadia Guevara y Pedro Bori



65) www.eastersealstech.com

Smash a Ball ha sido diseñado para mejorar el desarrollo cognitivo en las habilidades específicas que son esenciales en las personas con discapacidad visual, tales como el cuerpo, la memoria y la velocidad de reacción.

El juego funciona pulsando el botón del color correspondiente, tratando de presionar el botón lo más rápidamente posible o recordar el patrón pulsando para ello los botones en el orden correcto lo más rápido posible. Además se puede elegir un nivel de dificultad para adaptarse a un ritmo o hacer ejercicio.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

YOM-i



66) <http://slowalk.tistory.com>

YOM-i es un juguete que proporciona juegos auditivos tanto para niños con discapacidad visual como niños que pueden ver. Ellos pueden buscar diferentes formas de divertirse creando sonidos. Además provoca estimulación sensorial ya que tiene efectos luminosos y vibraciones.

Está compuesto por cuatro brazos, cada cual de ellos tiene una forma diferente y una palabra escrita en braille.

Presenta diferentes juegos para jugar:

Juegos de cartas, juegos de música...los cuales han sido diseñados para familiarizar a los niños con los sonidos de la vida diaria.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

PRODUCTOS SIMILARES

HUARONG

Xiang Pan



67) www.yankodesign.com

Es un antiguo juego chino de juguetes intelectuales que incluye texturas y formas. Se trata de una caja de 5 de largo y 4 de ancho, la cual contiene 10 piezas. Cada pieza presenta un material diferente para mejorar que el ciego pueda realizar un juicio acerca de la textura que está tocando. Los requisitos son que los ciegos muevan las piezas en los casos en los que no se solapan y finalmente la pieza grande se mueve desde la parte superior hasta la interior hasta que sea exportada logrando el éxito. Como resultado se obtiene una gran variedad de posiciones de las diferentes piezas lo cual puede formar un juego muy complejo.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

REACH AND MATCH

Mandy Lau



68) <http://sklep.altix.pl>

Es un innovador kit educativo que incluye formas en braille permitiendo a los niños con alteraciones en la visión y a niños con visión desarrollar la alfabetización, tanto habilidades esenciales como cognitivas, motoras, sociales y de comunicación.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

THE RUBIK CUBE

Zhiliang Chen



69) www.rtve.es

Hay seis diferentes materiales básicos implicados, siendo metal, madera, textil, caucho, plástico y piedra. Los diferentes materiales dan a la gente diferentes sentidos, que por lo tanto permiten a los ciegos jugar.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

BE-B

Danielle-Pecora



70) www.razon.com.mx

Se trata de un método tanto para usuarios ciegos y deficientes visuales para aprender el sistema Braille usando un juego desafiante y educativo.

Be-B consiste en una bola y 26 clavijas que se adhieren magnéticamente. Cada clavija tiene por un lado una letra del alfabeto y por el otro el carácter Braille correspondiente. Cada una de estas clavijas tiene un agujero coincidente en la pelota. El objetivo del juego es hacer coincidir cada una de las letras con su orificio correspondiente. Cada vez que se coloca una clavija en un agujero, y que el agujero es correcto, suena un timbre.

MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

Los últimos modelos presentados reflejan que la necesidad que pretende cubrir este proyecto es real y existe, y aún está por cubrir, cumpliendo todas las especificaciones del Briefing. La mayoría son solo ideas que aún no se comercializan actualmente pero tienen la finalidad común de ayudar a desarrollar distintas capacidades a las personas con discapacidades visuales por medio del juego.

Este estudio de mercado se ha desarrollado con el objetivo de mostrar la cantidad de juegos de construcción existentes en el mercado frente a los que pertenecen al campo de la discapacidad visual.

Los diseños son cada vez más atractivos e innovadores en todos los campos. No obstante, hay un campo del diseño que aún queda por explotar y es el diseño para todos. Por ello, el presente proyecto pretende plasmar la necesidad existente en este campo del diseño para solventar múltiples funciones, así como hacerlo de forma estética y a coste accesible.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

EVOLUCIÓN DE LA IDEA

Durante la fase del diseño, con la definición del Briefing, el modelo ha ido evolucionando para responder correctamente a las especificaciones del diseño. A lo largo del proceso se han contemplado varias propuestas, descartando y aceptando las soluciones planteadas. A continuación, me centraré en explicar la idea de la que deriva el diseño final, justificando cada decisión tomada.

Al inicio del proyecto se propuso una geometría sencilla, compuesta por diversas piezas y basado en la construcción de casas de la arquitectura contemporánea, más en concreto del arquitecto Frank Lloyd Wright. Sin embargo, esta opción fue descartada tras darle diversas vueltas ya que la propuesta solo permitía construir en planta, obteniendo como resultado una construcción de la casa en 2D y no en 3D como era el objetivo. Además, resultaba bastante complicado conseguir con el mismo número de piezas representar las diversas casas elegidas y que por medio del tacto se pudiera apreciar la forma de las casas creadas. También se tuvo en cuenta que para facilidad de un invidente era necesario que hubiera un determinado número de piezas diferentes para su mayor reconocimiento y empleo.

Se desarrolló un estudio de mercado sobre juegos de construcción, mediante distintas páginas web. De él se ha podido apreciar la diversidad de uso de diferentes materiales, como madera, plástico o corcho. En el mercado hay variedad de geometrías, desde elementos sencillos como son simples formas geométricas hasta formas más orgánicas adaptadas para crear juegos con temática animal. Además, era importante analizar diversos aspectos como el público al que sería destinado, así como el tipo de ensamblaje que se quería proyectar en este trabajo. En esta fase del proyecto se buscaba que el diseño fuera limpio, versátil, atractivo y basado en el equilibrio. El tipo de construcción propuesto finalmente es un juego de construcción basado en el contrapeso, ya que aunque se trate de un público invidente no se quería realizar un juego de construcción que consistiera en colocar piezas que fueran encajando unas con otras mediante sujeciones imantadas o machihembradas, ya que se reduciría a un juego de construcción tradicional. Se pretendía complejizar el trabajo mediante una construcción en equilibrio, ayudando de esta forma a la coordinación de los movimientos y el control del espacio de trabajo, teniendo que estar para ello alerta de los movimientos que se realicen para evitar que se caigan las piezas, pero tratándose a la vez de un juego intuitivo.

El tipo de juego propuesto finalmente es un juego de construcción en equilibrio diagonal, para lo cual me inspiré en el neoplasticismo.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

NEOPLASTICISMO

También conocido como De Stijl, es el movimiento artístico constituido por el arquitecto Theo van Doesburg y el pintor Piet Mondrian, cuyas pinturas de colores puros y geometrías simples sirvieron de fuente de inspiración a este movimiento. Los elementos que conforman las obras de esta corriente artística se comunican y fluyen, donde los distintos volúmenes se desarrollan desde el centro hacia el exterior. No hay simetría ni repetición de elementos, no hay modulación; pero sin embargo hay equilibrio, las partes desiguales se equilibran mediante factores como la posición, la medida, el color y las proporciones.

Todos reconocemos en cualquier objeto que se haya realizado aplicando este lenguaje neoplástico, esto es, rectángulos de diversos tamaños en colores puros (rojo, azul y amarillo) en oposición a los no colores (negro, blanco y gris) entre líneas ortogonales de color negro.



71) <http://baqueton.com>

Para que se puedan entender cuáles son los aspectos que realmente me inspiraron para proponer este tipo de equilibrio, se debe nombrar el momento en el que Theo van Doesburg introduce la diagonal en sus pinturas, en una serie de “contraposiciones” dando lugar a un nuevo concepto llamado *elementalismo*.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



72) www.gentleman.elconfidencial.com

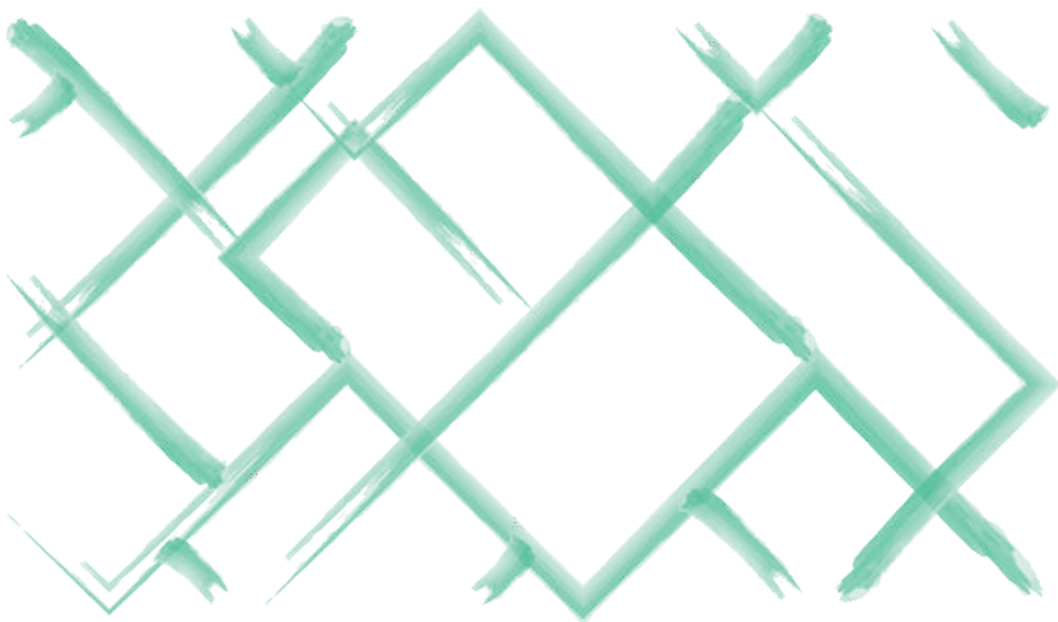
El término *elementalismo* designa la forma modificada del neoplasticismo propuesta por Van Doesburg a mediados de la década de 1920. Esta modificación continúa con la estética del neoplasticismo en cuanto a la utilización del ángulo recto, abandonando la insistencia en las líneas rectas optando entonces por la introducción de líneas y formas inclinadas. Por medio de la diagonal Van Doesburg pretende resolver la oposición existente entre líneas horizontales y verticales, a fin de considerar la composición como un fenómeno de tensión deliberada que introdujese algo de inestabilidad.

La propuesta de Van Doesburg supuso un cambio radical en la corriente De Stijl dando lugar a la ruptura con Piet Mondrian. Como se ha comentado anteriormente, este proyecto está basado en el equilibrio diagonal, con ello se trata de alguna manera de ser como Van Doesburg y romper con lo establecido, en este caso con los juegos de construcción de equilibrio existentes, en los cuales se construye hacia arriba partiendo de la forma más básica que es el dintel. El concepto de equilibrio que se propone puede resultar contradictorio, ya que visualmente las piezas, como se puede observar en la imagen anterior al estar inclinadas nunca están en equilibrio; eso es precisamente lo que se demuestra después de decidir el tipo de equilibrio que se llevaría a cabo.

La idea era conseguir un resultado final similar a los cuadros del *elementalismo*, para ello se partió de un boceto realizado a partir de la imagen anterior, el cual fue analizado y esquematizado para llegar a la idea final de la imagen que se quería transmitir finalmente.

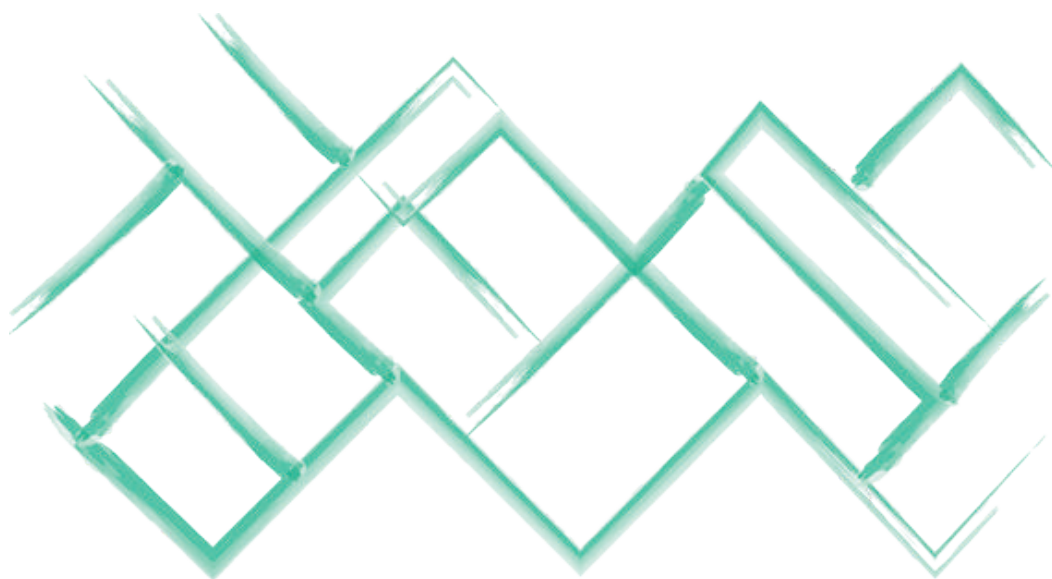
MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



73) Evolución de la idea

Para ello, se pensó en una base compuesta por tres triángulos isósceles del mismo tamaño, los cuáles serían siempre el principio de la construcción. A partir de ellos, se irían colocando las diferentes piezas que serían paralelogramos de distintos espesores y tamaños pudiendo construir hacia un lado o hacia arriba, pero siempre manteniendo la *diagonalidad* y esa sensación de desequilibrio.

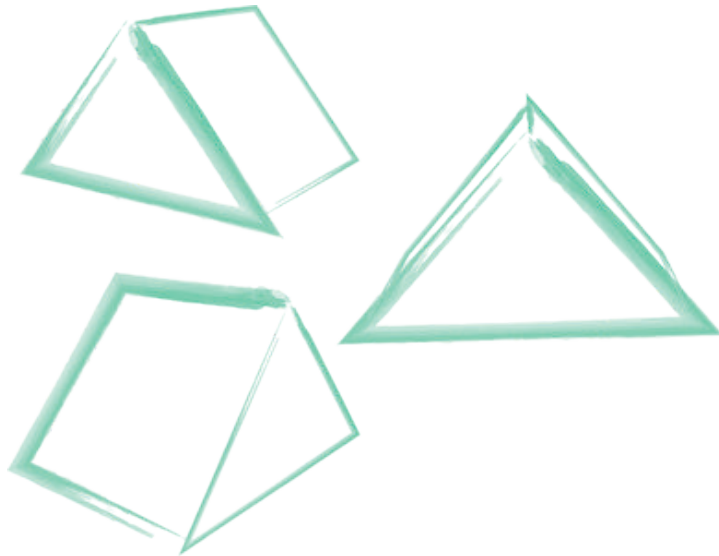


74) Evolución de la idea

MEMORIA

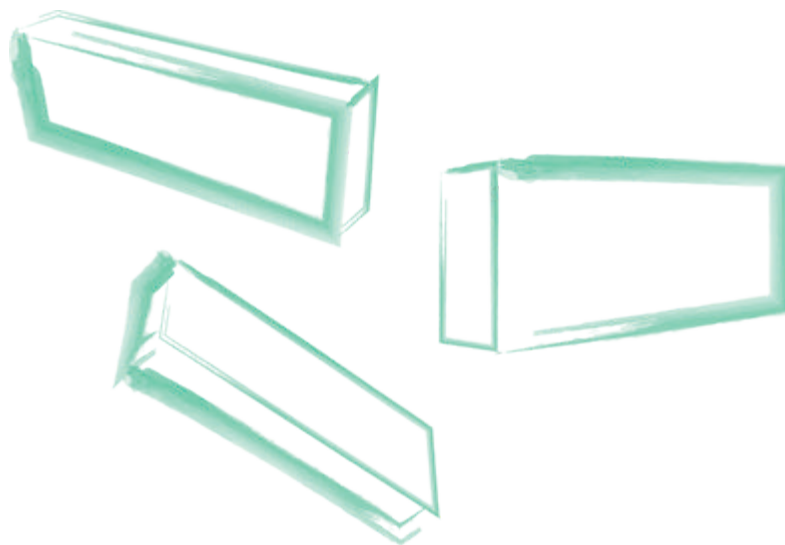
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

TRIÁNGULOS



75) Evolución de la idea

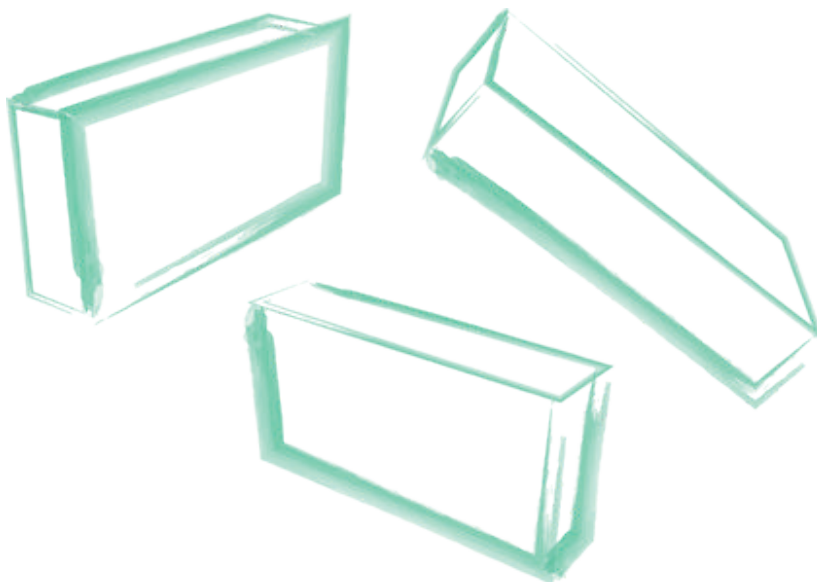
PRISMAS



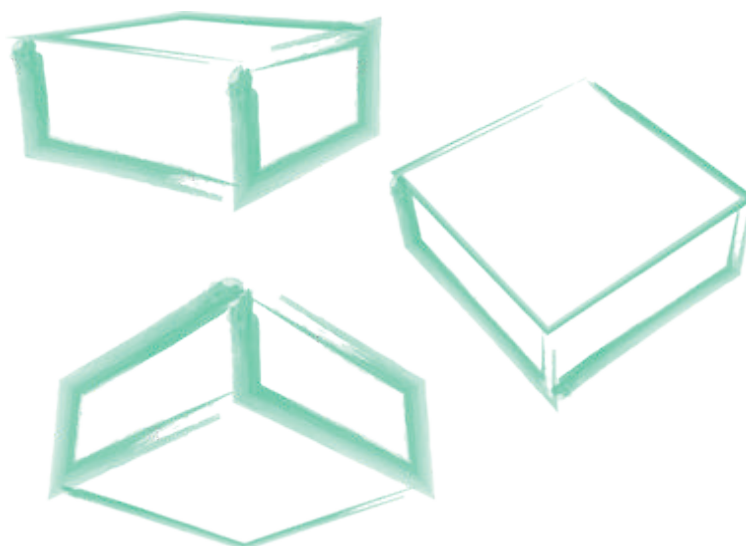
76) Evolución de la idea

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



77) Evolución de la idea



78) Evolución de la idea

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

SIMULACIÓN

Para poder comprobar que el método de equilibrio propuesto sí que era viable, se realizó una prueba de construcción con piezas similares a las que se querían diseñar simulando ser un invidente junto con otro usuario.

Para solucionar el problema de la apertura de los triángulos se realizó la simulación uniendo los triángulos, de esta forma, independientemente del peso que se colocara encima de ellos no se desplazaban y se mantenía la construcción.

Dado que el juego elegido para realizar la prueba contenía muchas piezas, estas fueron clasificadas según su tamaño, de esta forma resultaba mucho más fácil reconocerlas en el momento de elegir la pieza a colocar. La primera prueba fue realizar construcciones sin seguir ningún tipo de regla, colocando las piezas unas encima de otras como se quisiera independientemente de su forma y tamaño.



79) Evolución de la idea

En la siguiente prueba se estableció como norma construir desde los más grandes hasta los más pequeños.

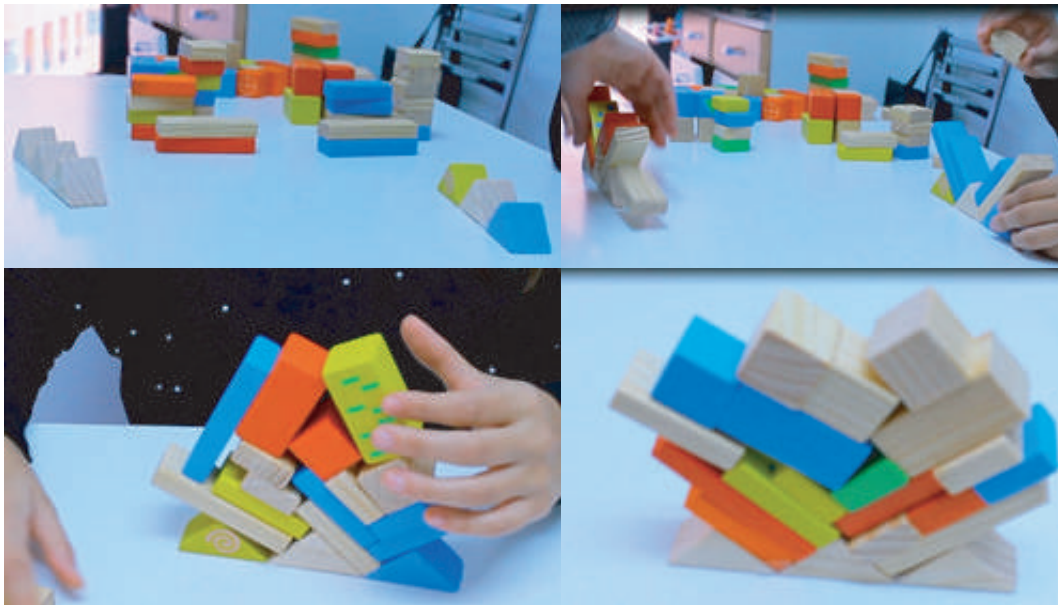


80) Evolución de la idea

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

La última prueba consistía en construir colocando primero las piezas de menor espesor, independientemente de su tamaño y sobre estas los cubos.



81) Evolución de la idea

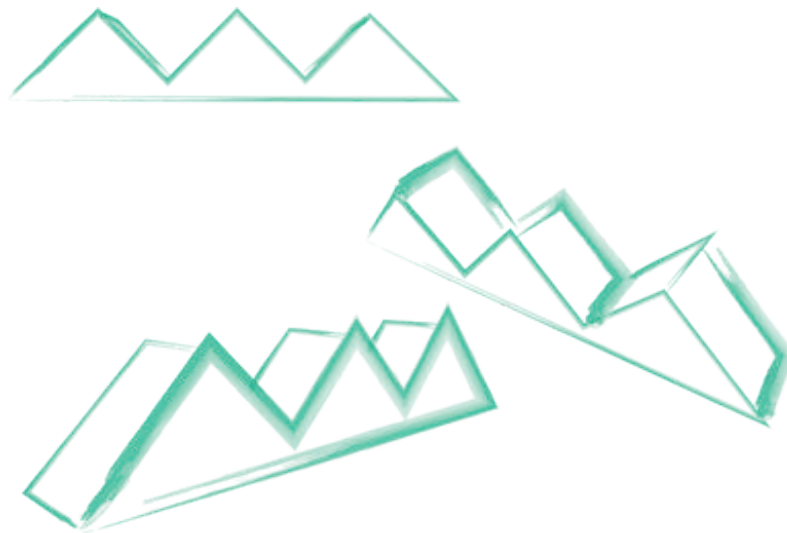
Los resultados obtenidos fueron óptimos, ya que tanto a mí como al otro usuario nos resultó más sencillo de lo que creíamos construir con un pañuelo tapándonos los ojos. El reconocimiento de las piezas a través del tacto y la tarea de ir colocando pieza a pieza siguiendo unas reglas, resultó ser un proceso fácil para una persona que está acostumbrada a guiarse por la visión y no por el tacto, por lo tanto para un invidente no tenía que resultar complejo ya que están más familiarizados con el control del espacio que un vidente.

La solución óptima a alcanzar que cumpliera con los requerimientos fijados y fuera tanto estético como funcional, era que existiera una base compuesta por tres triángulos suponiendo una superficie perfecta para el equilibrio en diagonal propuesto del resto de las piezas, las cuales serían piezas planas, concretamente paralelogramos.

Los triángulos seguirían siendo isósceles pero sería una base compuesta por tres, en vez de ser triángulos individuales.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



82) Evolución de la idea

Una vez decidido el diseño, para determinar las dimensiones de cada una de las piezas, realicé un estudio ergonómico de la parte en contacto con el juguete, la mano. Para después con los valores obtenidos modelar cada una de las piezas, el cual es presentado en el documento correspondiente a “Cálculos”.

Para saber todas las dimensiones y tener un ejemplo volumétrico de todas las piezas que compone el juguete. Se realiza un modelado tal y como aparecen en los bocetos y teniendo en cuenta las soluciones recomendables del estudio ergonómico y siguiendo una serie de reglas trigonométricas para conseguir unas piezas con relación de magnitudes, las cuáles también son presentadas en el apartado de “Cálculos”. De esta manera, se establecieron las dimensiones finales del producto definidas en el capítulo “Planos”.

Como se aprecia en los bocetos, este juego consta de 4 tipos de piezas: el conjunto de triángulos, una pieza cuadrada pequeña, otra rectangular mediana y otra rectangular grande.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

EL ORIGEN DE TACTO

La palabra Tacto, es definida según la RAE, como el sentido corporal con el que se perciben sensaciones de contacto, presión y temperatura.

El nombre de TACTO, surge con la intención de ser directo con el usuario pretendiendo de esta forma, dar a conocer la principal característica de este juego de construcción, la cual es sentir y percibir a través del tacto las diferentes texturas para diferenciar las piezas. TACTO es un conjunto de cualidades que se tratan de transmitir con ese nombre:

- Texturas
- Sentido
- Atractivo
- Divertido
- Intuitivo

La A de TACTO se presenta con un triángulo ya que la imagen principal del proyecto es un triángulo, de esta forma queda ligado el nombre con la imagen de marca

The image shows the word 'TACTO' in a stylized, hand-drawn font. The letter 'A' is replaced by a triangle. The letters are green with a slight shadow effect, giving them a 3D appearance. The 'T' is on the left, followed by the triangle 'A', then 'C', 'T', and 'O' on the right.

83) El origen de TACTO

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

VERIFICACIÓN DEL BRIEFING

Tras tomar las últimas decisiones para definir el producto final, hay que verificar que el producto cumple los requisitos del Briefing en la mayor medida de lo posible.

FUNCIONAL

El producto final presenta un número determinado de piezas para poder realizar una construcción. Estos bloques se caracterizan por tener diversas formas, en concreto cuatro, facilitando de esta forma su reconocimiento al tacto. Ha sido diseñado de forma que, existan diversos modos de juego promoviendo el ocio y ayudando a la motricidad.

ERGONÓMICO

Sus piezas tienen las dimensiones óptimas para asegurar una comodidad a la hora de jugar, sin ser demasiado grandes o pequeñas. Tienen unas dimensiones más pequeñas que las correspondientes para una mano de un adulto, pero esto se debe a que a la hora de realizar el estudio ergonómico, se desarrolla en función de la cabida de la mano, y las piezas de construcción nunca van a ser tan grandes como la palma de la mano. Por lo tanto, las medidas elegidas van a seguir respetando la ergonomía ya que aunque son más pequeñas que las dimensiones obtenidas, cumplen con las medidas que se suelen elegir para las piezas de construcción, sin excederse en tamaño, ni quedándose corto.

LIGERO

Las piezas son de pequeño tamaño, siendo fabricadas con materiales ligeros para permitir un fácil transporte con las manos. Los bloques van a ser utilizados de forma continua por lo tanto deben presentar poco peso para permitir un movimiento ágil con las manos. Además, estos van a ir apoyándose unos sobre otros, por lo tanto es otro motivo por el que deben presentar poco peso, para que no favorezca a la destrucción.

AUTONOMÍA

Incluye objetos fáciles de manipular, cuyas piezas son fáciles de encajar, ya que el sistema de ensamblaje es el equilibrio, se trata de colocar unas piezas sobre otras sin necesidad de tener que encajarlas, lo cual le permite trabajar con autonomía con este juego de construcción. Colocando piezas una a una, intentando que no se caigan, teniendo acceso a todas las posibilidades que el juego ofrece, por complejas que sean.

ACCESIBLE

Es un producto para todos que sigue los fundamentos del Diseño Universal. No se trata de un producto especializado para invidentes sino que busca solucionar las limitaciones de todos sus posibles consumidores, sin crear distinciones entre unos y otros.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

MODULAR

Está formado por varias unidades que se combinan para crear diversas construcciones.

VERSÁTIL

Como he comentado anteriormente, presenta diversos modos de juego lo cual permite varias formas de interacción, posibilitando cambiar o añadir reglas a medida que se va avanzando con el juego.

INTUITIVO

Es fácil de utilizar y su geometría permite que el usuario intuya su modo de utilización. Incluye manual de instrucciones para aclarar las correctas formas de uso. Las piezas presentan formas y texturas para facilitar su diferenciación. La base de apoyo es siempre la misma, con lo cual solo tienen que ir colocando piezas encima de diversas maneras.

ESTÉTICO

Desde el principio de este proyecto, he buscado que el producto final no sea solo funcional sino que también sea estético marcando la diferencia con productos de campos relacionados que presentan piezas simplemente con diversos colores para diferenciarlas. Al incluir texturas en las piezas permite que los usuarios reconozcan el producto y estén atraídos o interesados por él.

RESISTENTE

Los diferentes bloques son resistentes a los golpes con el suelo, provocados por la caída de estos desde nuestras manos. Estas piezas soportan caídas desde la encimera hasta el suelo. El producto no se ve sometido a un gran desgaste, por ello resiste esfuerzos derivados tanto de uso correcto como incorrecto.

ECOLÓGICO

Durante todo el desarrollo del proyecto se ha intentado conseguir un producto ecológico con el medio ambiente para reducir su efecto en la mayor medida posible. Para ello, existen tres puntos clave que se explicarán más adelante en este documento, en el apartado "Reutilización, Reducción y Reciclaje".

SEGURO

El juego presenta total seguridad, ya que ha sido diseñado respetando las normas de seguridad para la fabricación de juguetes sin introducir ningún tipo de peligro.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

PÚBLICO OBJETIVO

El público objetivo es aquel al que va dirigido un producto o servicio, de manera que cada decisión que tomas o comunicas está pensada para un perfil de la sociedad.

Queremos favorecer la inserción de los invidentes en la sociedad, por lo que se orienta el producto a una mayor independencia y autonomía de las mismas. Con este producto se pretende que una persona con cierto grado de ceguera, sea capaz de jugar por sí sola, con la mínima colaboración de las personas a su alrededor, para que se sienta motivada y útil.

En estos últimos años, estamos viendo como mejora la aceptación y la inclusión de personas con discapacidad en todas las facetas de la vida en sociedad. Se están aplicando nuevas leyes con el fin de ofrecer igualdad de oportunidades y plena participación en la vida social a todos los miembros de la sociedad, poniendo especial énfasis en la situación de los individuos con discapacidades.

En este caso, como es un juego de construcción, está destinado a todas las personas que tienen tiempo libre y les gusta ocuparlo con algún tipo de entretenimiento para realizar en casa.

Dentro del público objetivo que compraría este producto, podemos establecer:

CIEGOS TOTALES

Individuos que carecen totalmente de visión, o que como máximo perciben algo de luz.

CIEGOS PARCIALES

Individuos que tienen una cierta capacidad de percepción de la luz, pudiendo llegar a percibir bultos, contornos y algunos matices de color.

Baja visión

Mantienen un resto visual pudiendo percibir objetos a escasos centímetros.

Limitados visualmente

Como consecuencia de su limitada visión precisan de iluminación especial, u objetos o materiales adecuados para poder seguir su educación (grandes lupas, lentes aumentadoras, etc.).

Personas de edad avanzada

Dentro de este grupo se incluyen a las personas de edad avanzada que aún pueden valerse por sí mismas, pero que empiezan a notar una leve pérdida en la motricidad.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

NINGUNO DE LOS ANTERIORES

A este grupo pertenecen desde jóvenes hasta adultos. Este grupo está interesado en los juegos de pensar y en la autorrealización retándose y alcanzando cada vez objetivos que se encuentran más lejos. Este juego puede ser utilizado entre jóvenes disfrutando de sus posibilidades y retándose unos a otros como con el “Jenga” hasta adultos que siempre han estado interesados en la arquitectura y les apetece cambiar la forma de construcción a la que estamos acostumbrados siempre manteniendo el equilibrio de abajo hacia arriba construyendo torres. Puede utilizarlo uno solo, así como varias personas creando imágenes que pueden servir de escultura en un salón. Todo ello se consigue con una imagen atractiva y un producto versátil.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Anteriormente se ha explicado el proceso de evolución de la idea hasta alcanzar el producto final. En esta fase se ha mantenido una constante conexión entre diseño, procesos de fabricación, materiales y costes de producción. Para conocer mejor el resultado final, más adelante se explicará con detalle cada elemento que compone TACTO.

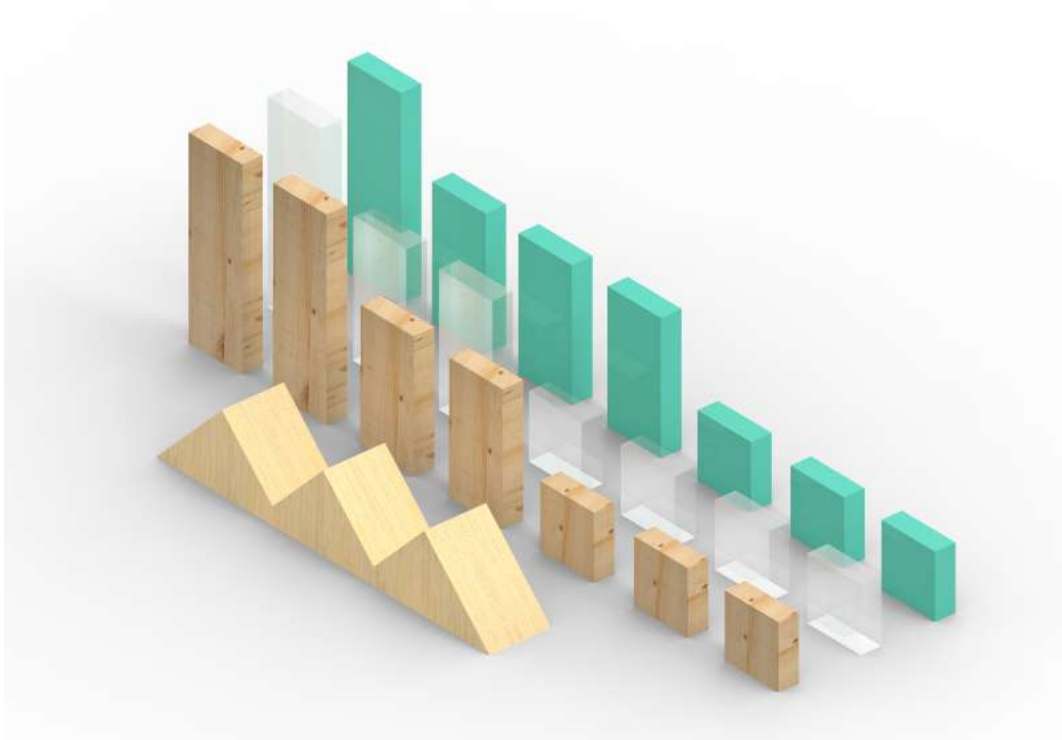
A continuación se presenta una tabla resumen de las piezas, materiales y procesos de fabricación utilizados para fabricar dichas unidades y así comprender mejor la explicación posterior. Todos los materiales y procesos de fabricación se explicarán en el apartado de “Materiales” y en el de “Procesos de fabricación”.

TACTO				
PIEZAS	Nº PIEZAS	MATERIAL	PROCESO DE FABRICACIÓN	MARCA
Base triangular	1	Madera de haya + Xylacel	Routeado CNC Cepillado Doble vacío	1
Prisma grande	1	Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	Routeado CNC Cepillado Doble vacío Pulverizado	2
Prisma mediano	3	Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	Routeado CNC Cepillado Doble vacío Pulverizado	3
Prisma pequeño	3	Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	Routeado CNC Cepillado Doble vacío Pulverizado	4
Prisma grande	2	Madera de pino + Xylacel	Routeado CNC Cepillado Doble vacío	5
Prisma mediano	2	Madera de pino + Xylacel	Routeado CNC Cepillado Doble vacío	6
Prisma pequeño	3	Madera de pino + Xylacel	Routeado CNC Cepillado Doble vacío	7
Prisma grande	1	Metacrilato	Corte láser	8
Prisma mediano	2	Metacrilato	Corte láser	9
Prisma pequeño	4	Metacrilato	Corte láser	10

Tabla 1. Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



84) Descripción del producto final



85) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

BASE TRIANGULAR



86) Descripción del producto final

Es el elemento principal del juego TACTO, ya que sin ello el juego se reduciría a un juego de construcción tradicional. Esta base compuesta por tres triángulos isósceles, siempre va a ser la base a la hora de dar uso al juego. Sobre ella van a colocarse las diferentes piezas que componen TACTO, en las posiciones que se quiera, bien en horizontal o en vertical. La base ha sido diseñado de tal forma que sea resistente a las piezas que van a colocarse sobre ella, por ello presenta una altura de 8 mm desde los vértices de unión de los triángulos hasta la línea base. Los ángulos entre las aristas de todos los triángulos son de 90° y 45° , ya que se pretendía que al colocar el resto de piezas al tratarse de prismas rectangulares no debía quedar huecos entre estos y la base de apoyo.

La base se presenta en madera de haya natural.

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

PRISMA GRANDE



87) Descripción del producto final

El prisma es la pieza predominante en el juego, ya que además de la base triangular solo hay un tipo de pieza a mayores que es el prisma, el cual va a presentar 3 medidas diferentes. En este caso, se hablará del prisma grande, cuyo ancho va a presentar el mismo espesor que la base triangular, ya que el objetivo desde el principio ha sido que no quedaran huecos entre las piezas a la hora de realizar construcciones.

Se trata de un prisma rectangular que puede ser colocado sobre la base triangular de dos maneras diferentes:

- Apoyando el canto largo sobre uno de los lados de los triángulos.
- Apoyando la superficie sobre uno de los lados de los triángulos.

Este tipo de prisma se presenta en tres texturas diferentes: madera de pino lacada, madera de pino y metacrilato.



88) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

PRISMA MEDIANO



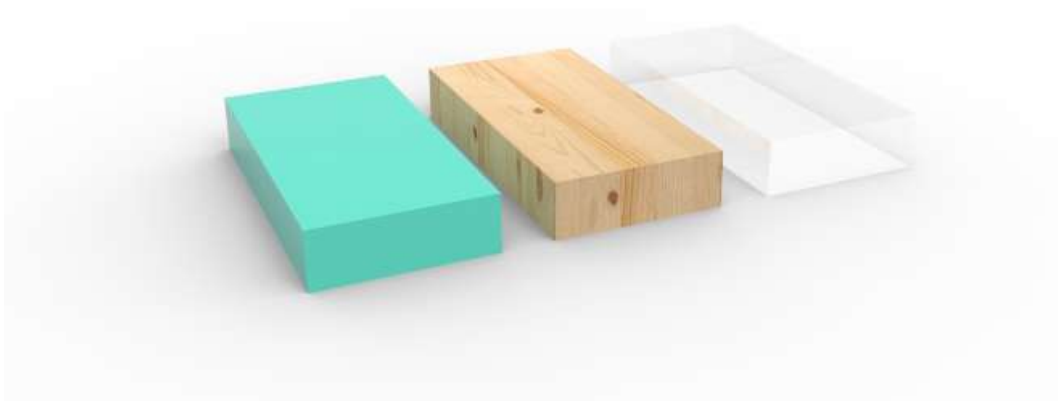
89) Descripción del producto final

Como se ha comentado, el prisma es el tipo de pieza que predomina en el juego. Existe un tipo de pieza que compone el juego que es el prisma mediano. El ancho de esta pieza también va a ser el mismo que el espesor de la base triangular, por la misma razón que se ha explicado referente al prisma grande.

También es un prisma rectangular que ofrece dos tipos de posiciones sobre la base triangular:

- Apoyar el canto largo sobre uno de los lados de los triángulos.
- Apoyar toda la superficie sobre uno de los lados de los triángulos.

El prisma mediano ofrece tres tipos de texturas diferentes: madera de pino lacada, madera de pino y metacrilato.

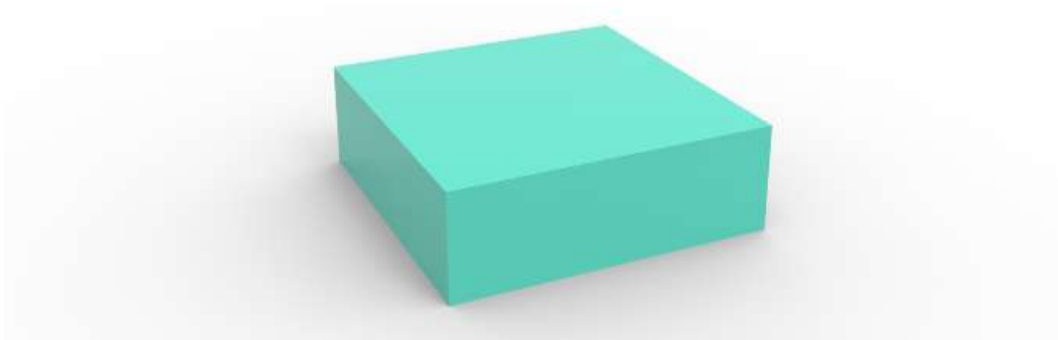


90) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

PRISMA PEQUEÑO



91) Descripción del producto final

La última pieza del conjunto es el prisma pequeño. Este, va a presentar al igual que el resto de los prismas un ancho equivalente al espesor de la base triangular. En este caso, el prisma pasa de ser rectangular a ser cuadrado.

Las posibilidades de colocación de este tipo de pieza sobre la base triangular siguen siendo las mismas:

- Apoyar cualquiera de sus cantos sobre uno de los lados de los triángulos.
- Apoyar su superficie cuadrada sobre uno de los lados de los triángulos.

Se ha fabricado en tres texturas diferentes: madera de pino lacada, madera de pino y metacrilato.



92) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Piezas de madera de pino



93) Descripción del producto final

Piezas de madera de pino lacada

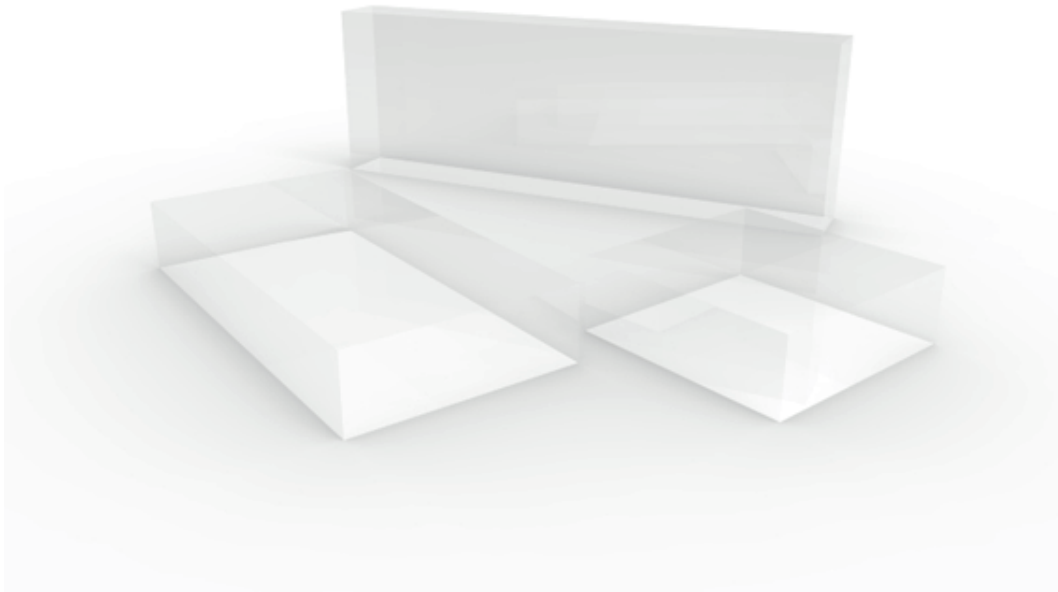


94) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Piezas de metacrilato



95) Descripción del producto final

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



96) Descripción del producto final

MEMORIA

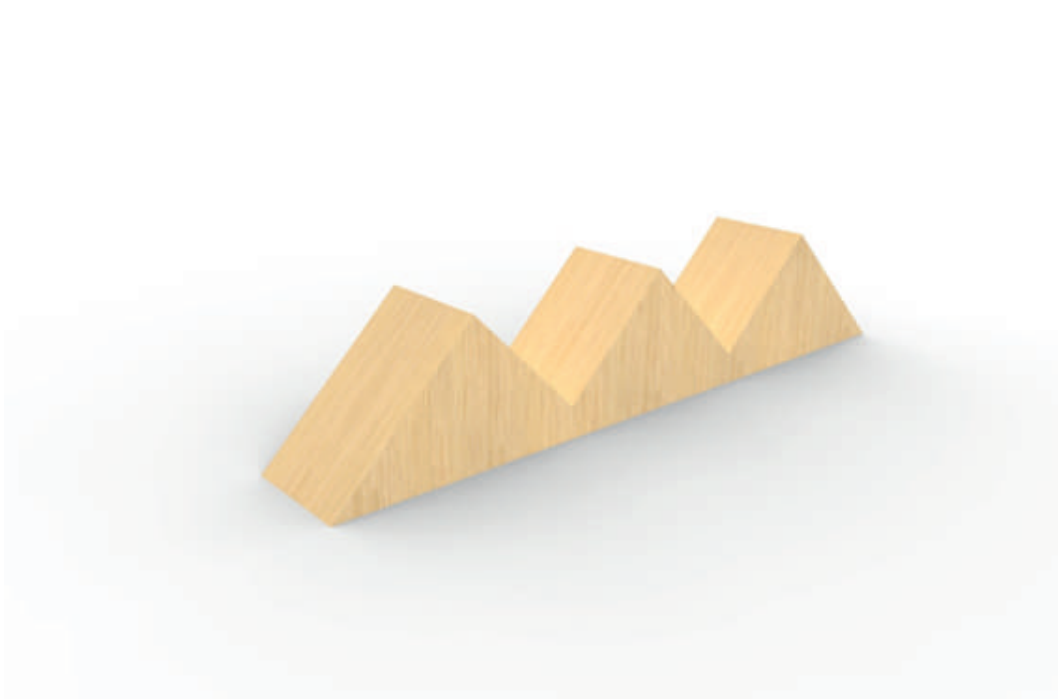
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

MODOS DE JUEGO

El presente juego incorpora unas instrucciones en las que se detalla en qué consiste el juego, las cuales se presentan en el documento llamado "Manual de Instrucciones". En esta sección se explican los diferentes modos de juego que ofrece TACTO.

Ya se ha comentado anteriormente, que la base triangular va a ser siempre la base del juego, ya que sin ella no existiría el equilibrio diagonal tan característico de este juego de construcción.

Por lo tanto lo primero siempre va a ser colocar la base triangular sobre una superficie plana, se considera que esta superficie normalmente va a ser una mesa.



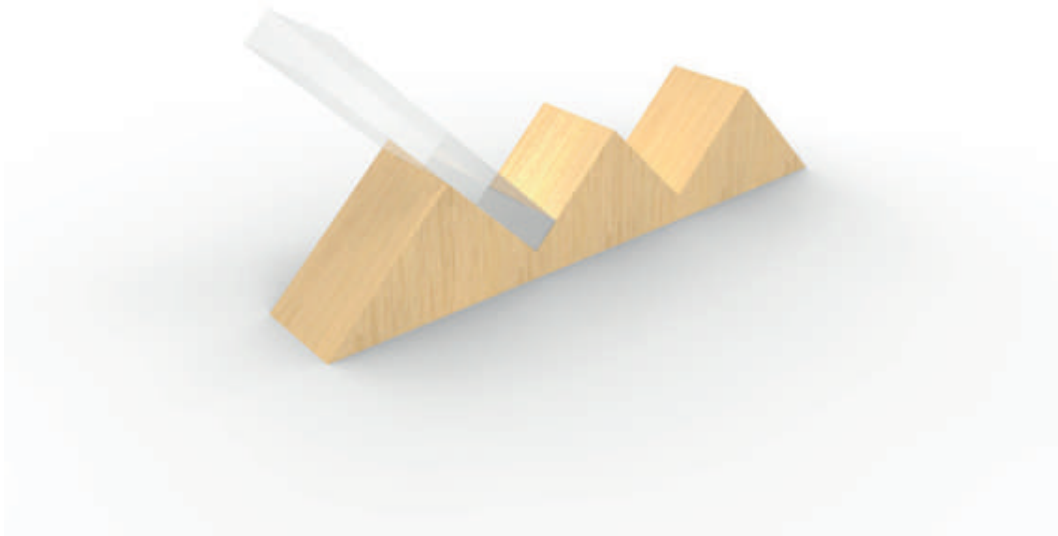
97) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

EJECUCIÓN

Una vez tenemos colocada la base triangular sobre una superficie plana se procede a colocar una de las piezas que componen el juego, da igual su textura así como su tamaño, pudiéndose colocar tanto en horizontal como en vertical.



98) Modos de juego

Tras colocar una pieza, ahora solo queda seguir colocando piezas ya sea sobre la superficie de los triángulos o sobre el prisma colocado, y como se ha comentado ya da igual el tipo de pieza, así como su posición.



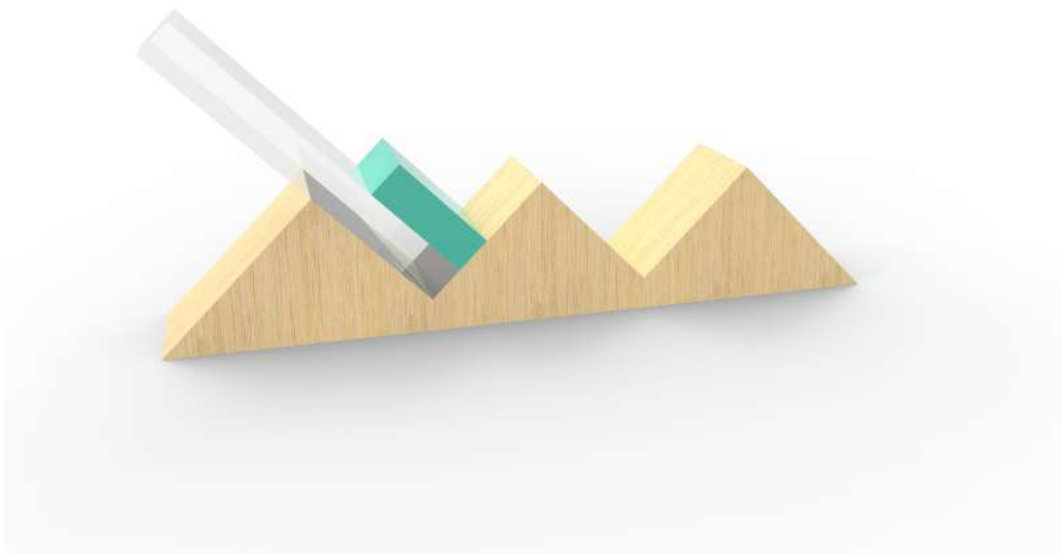
99) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



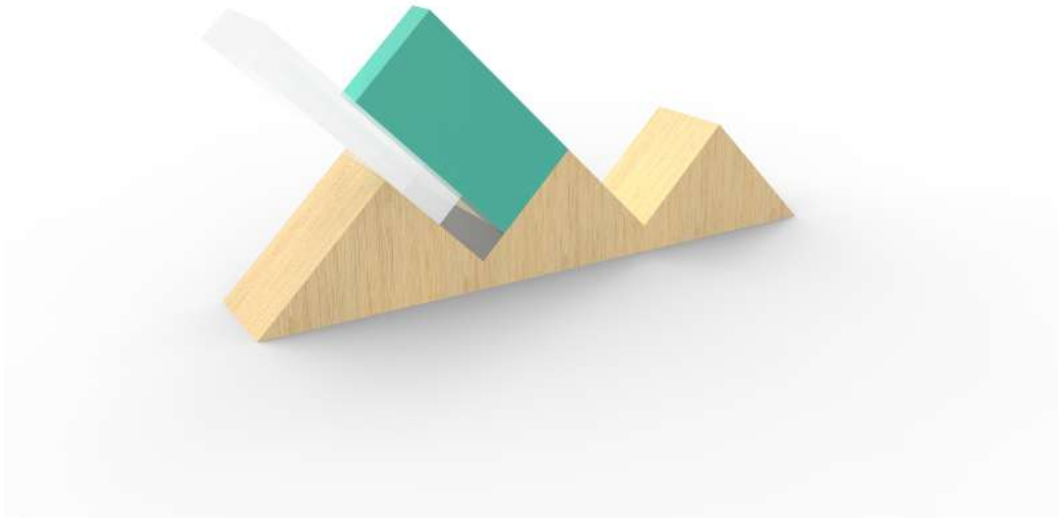
100) Modos de juego



101) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



102) Modos de juego

NIVELES

Existen diversos modos de jugar diferenciados en tres niveles diferentes según su dificultad de ejecución, así como el número de piezas requeridas.

Nivel 1

Es el nivel más fácil de todos, el cual consiste en utilizar un solo aspecto del juego, esto quiere decir que se empleará solo una textura, un tamaño o número de piezas determinado. Es el que más modos de juego propone ya que va a servir como iniciación y control del usuario sobre el juego de construcción.

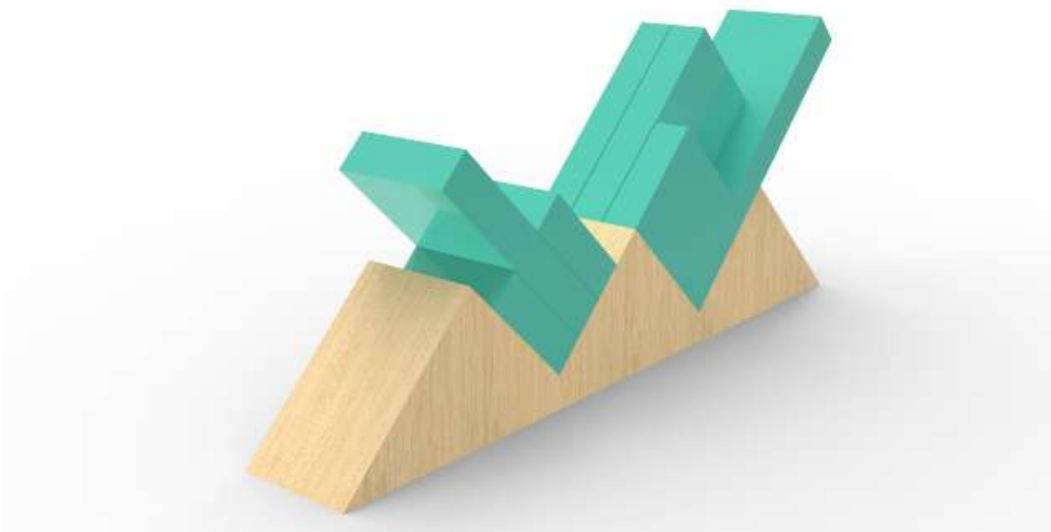
MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESCOGE UNA TEXTURA

Se trata de elegir una de las tres texturas que se ofrecen y comenzar a construir, en total se deben de utilizar 7 piezas que son las correspondientes a cada tipo de textura.

Madera de haya



103) Modos de juego

Madera de pino



104) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Metacrilato

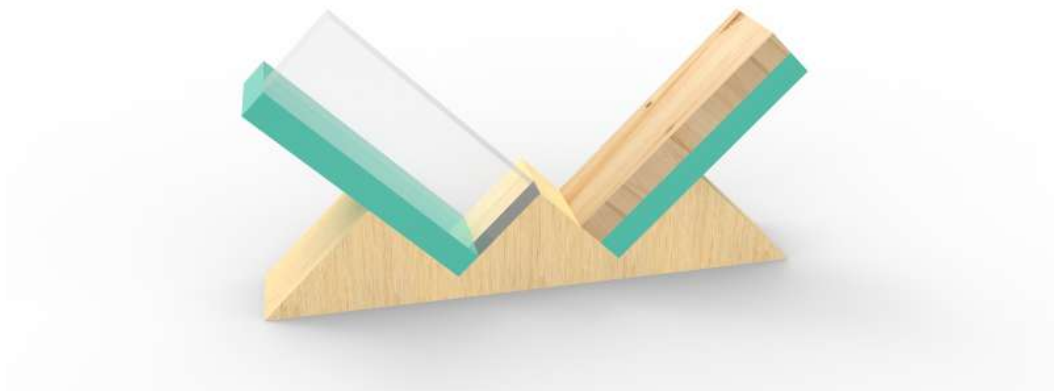


105) Modos de juego

ESCOGE UN TAMAÑO

Hay que elegir un tamaño y colocar las piezas sobre la base triangular, en este caso varía el número de piezas a utilizar.

Prismas grandes

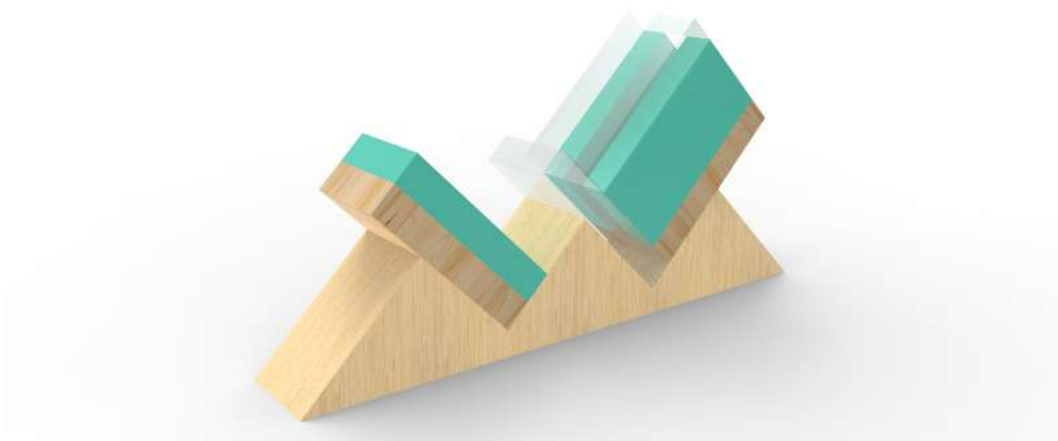


106) Modos de juego

MEMORIA

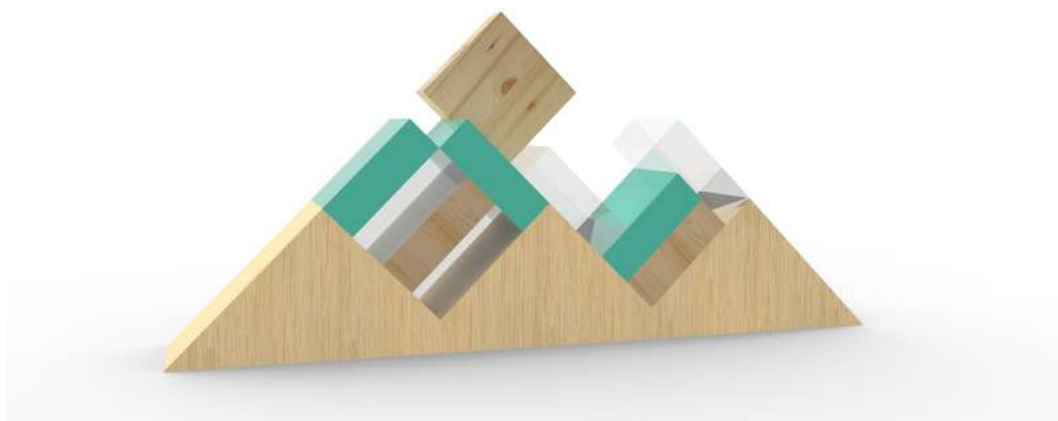
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Prismas medianos



107) Modos de juego

Prismas pequeños



108) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

UTILIZA UNA PIEZA DE CADA TIPO

En este modo, se trata de elegir una pieza de cada tipo, esto se refiere a coger una pieza de cada tamaño y textura, encontrándose con un total de 9 piezas que colocar.



109) Modos de juego

Nivel 2

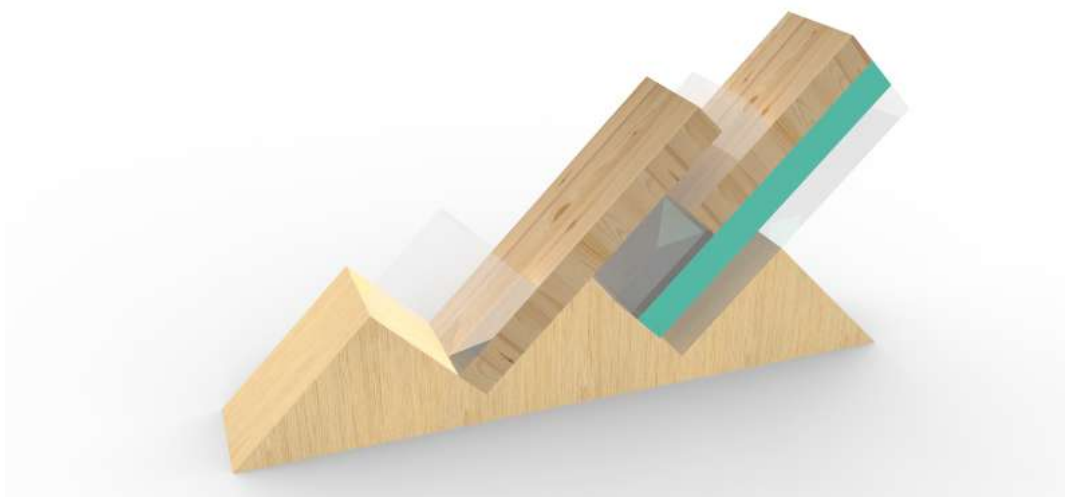
El nivel 2 es un nivel medio, en el que las construcciones que se plantean admiten utilizar aproximadamente la mitad del total de piezas que componen el juego, mezclando para ello texturas y tamaños.

CONSTRUYE HACIA LA DERECHA

Si la base triangular presenta 4 superficies de apoyo, construir hacia la derecha supone utilizar solamente dos de las superficies de los triángulos colocándolas en el mismo sentido, en este caso construir hacia la derecha, hasta que no se puedan colocar más piezas.

MEMORIA

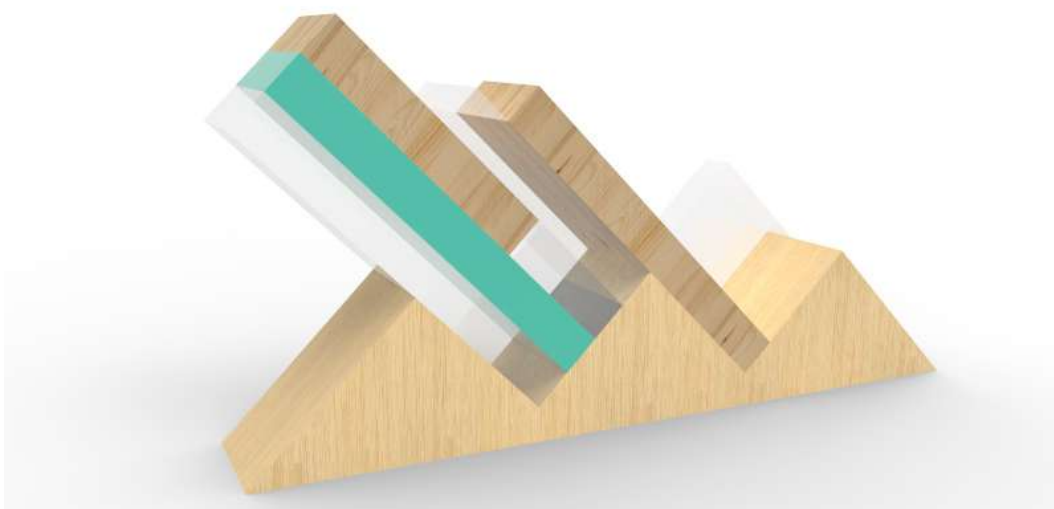
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



110) Modos de juego

CONSTRUYE HACIA LA IZQUIERDA

En este caso el modo de juego es el mismo que en la construcción hacia la derecha, solo que se construiría hacia el sentido izquierdo, la izquierda.



111) Modos de juego

MEMORIA

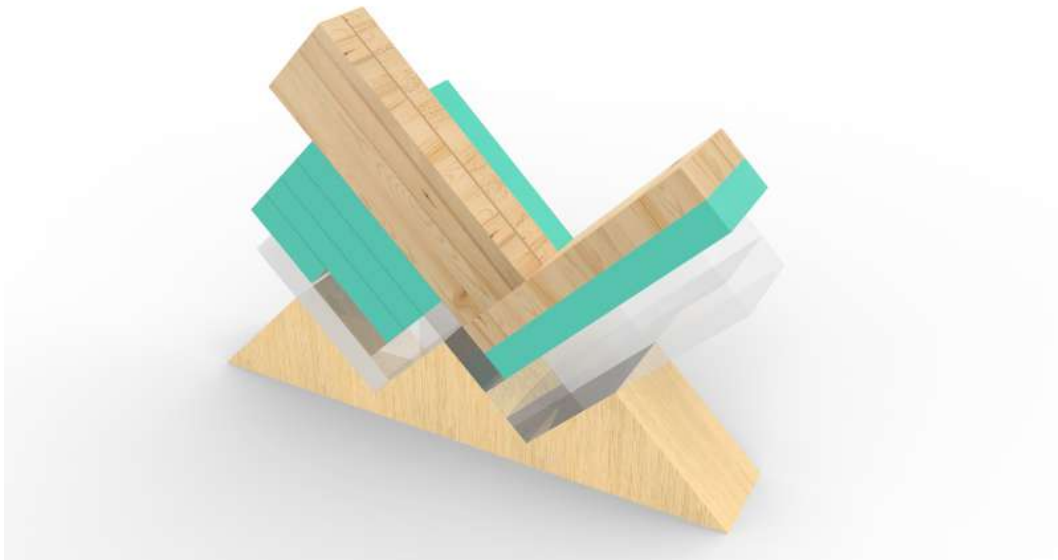
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Nivel 3

En el nivel 3 prácticamente no existen reglas, ya que se trata de colocar todas las piezas que componen el juego de la manera más adecuada posible.

TEXTURA A TEXTURA

Se trata de ir colocando primero las piezas que presentan la misma textura, sobre estas otra textura y sobre esta última, el último conjunto de piezas. De esta forma se consigue una homogeneidad de texturas visual.



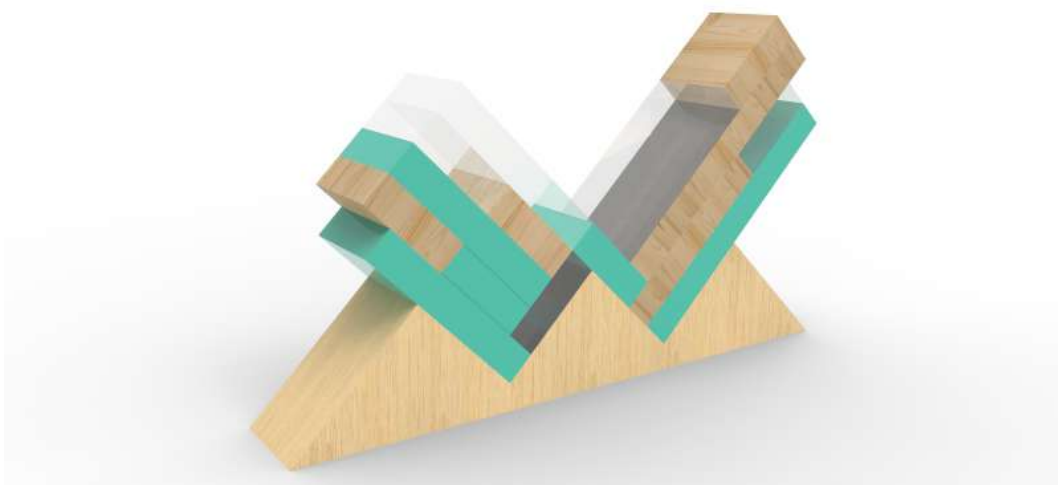
112) Modos de juego

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

SOBRE LA BASE MÁS GRANDE

Coloca las piezas únicamente de manera horizontal, teniendo en cuenta el peso de cada una de las piezas, así conseguirás colocar todas las piezas.



113) Modos de juego

MEMORIA

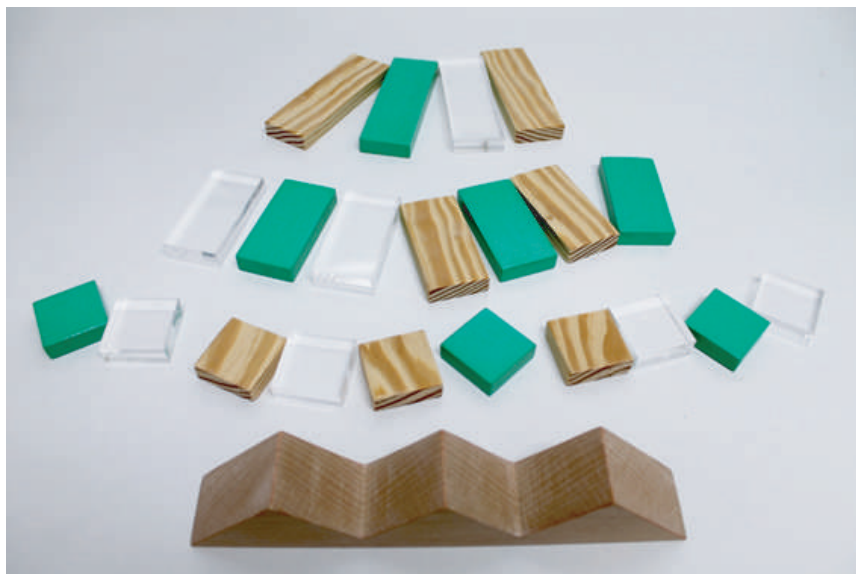
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

MAQUETA

La maqueta realizada en este proyecto es un prototipo que permite estudiar la ergonomía y funcionalidad de las dimensiones establecidas. De esta forma, mediante su fabricación a escala real, se puede estudiar la forma en la que resuelve el problema detectado, satisfaciendo a su vez las necesidades de los individuos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un prototipo no es un modelo final, por lo que trata de simular no solo la apariencia del producto, sino especialmente su funcionalidad dentro de lo posible. Sin embargo, como es una maqueta desarrollada mediante medios manuales, no tendrá el acabado final ni cumplirá la finalidad para la que ha sido diseñado con la misma eficiencia que el producto real, ya que esto solo sirve a modo de comprobación del diseño planteado.

En este caso, se puede observar, que el prototipo cumple con la finalidad para la que ha sido diseñado. Al escoger la escala real, se puede realizar diversas pruebas de simulación de juego. Se ha intentado aproximar el prototipo lo máximo al diseño real. El color escogido pretende simular el acabado final dentro de las posibilidades.

A continuación se presentan diversas imágenes en las que se presenta las piezas componentes del juego, así como diversos la representación de diversos modos de juego.



114) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



115) Maqueta



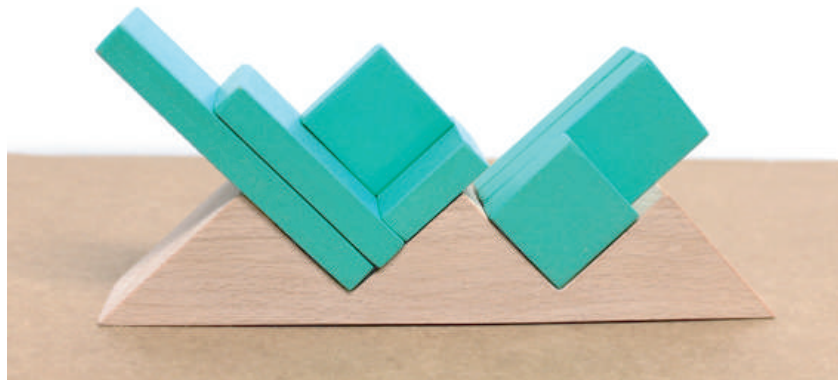
116) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



117) Maqueta



118) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



119) Maqueta



120) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



121) Maqueta



122) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



123) Maqueta



124) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



125) Maqueta



126) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO



127) Maqueta

MEMORIA

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Se ha diseñado un manual de instrucciones con las indicaciones de uso correcto de TACTO. Estas van incluidas dentro del envase junto con el juego de construcción. Están escritas tanto en idioma español como transcritas a Braille, pero en la maqueta el Braille no es perceptible, ya que no se ha dispuesto de los medios necesarios para poder realizarlo en Braille. A continuación se muestra el diseño del manual de instrucciones de TACTO.



MANUAL DE INSTRUCCIONES

ES

Es un juego de construcción basado en 4 piezas diferentes. Este producto está compuesto por una base de tres triángulos y 3 prismas que presentan diferentes tamaños. Ofrece máximas posibilidades constructivas con pocas piezas y ha sido diseñado como herramienta de integración de los invidentes, así como instrumento lúdico para estimular la habilidad, creatividad y motricidad de los adultos. Es un producto innovador de primera calidad que cumple todas las directivas europeas de seguridad.

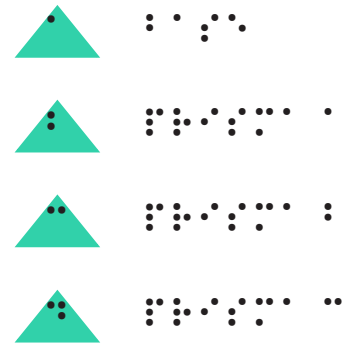
Este producto está diseñado para ser utilizado por personas con discapacidad visual. El juego de construcción TACTO está compuesto por una base de tres triángulos y tres prismas de diferentes tamaños. Este juego de construcción ofrece máximas posibilidades constructivas con pocas piezas y ha sido diseñado como herramienta de integración de los invidentes, así como instrumento lúdico para estimular la habilidad, creatividad y motricidad de los adultos. Este producto innovador de primera calidad cumple todas las directivas europeas de seguridad.

MANUAL DE INSTRUCCIONES

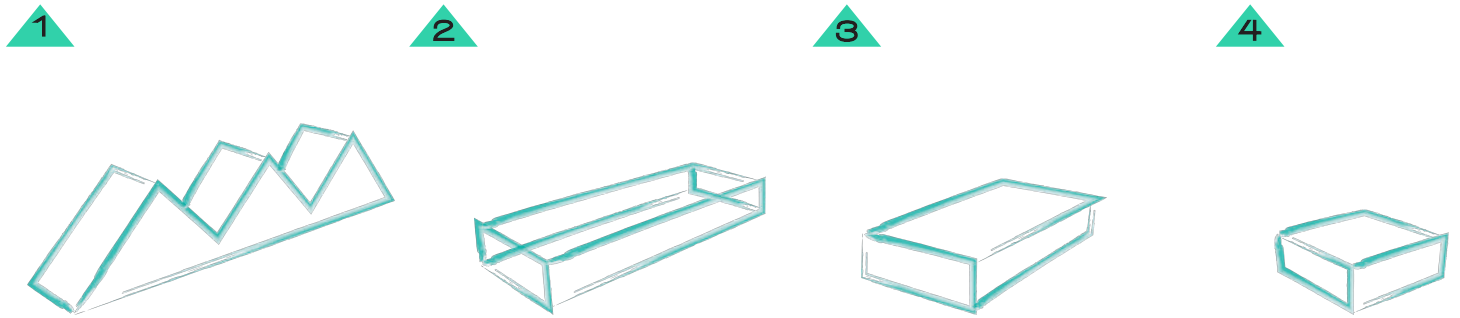
PIEZAS



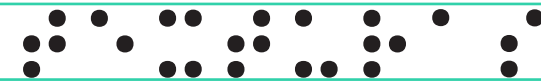
- 1 Base
- 2 Prisma grande
- 3 Prisma mediano
- 4 Prisma pequeño



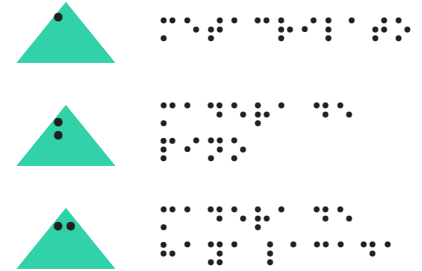
PIEZAS



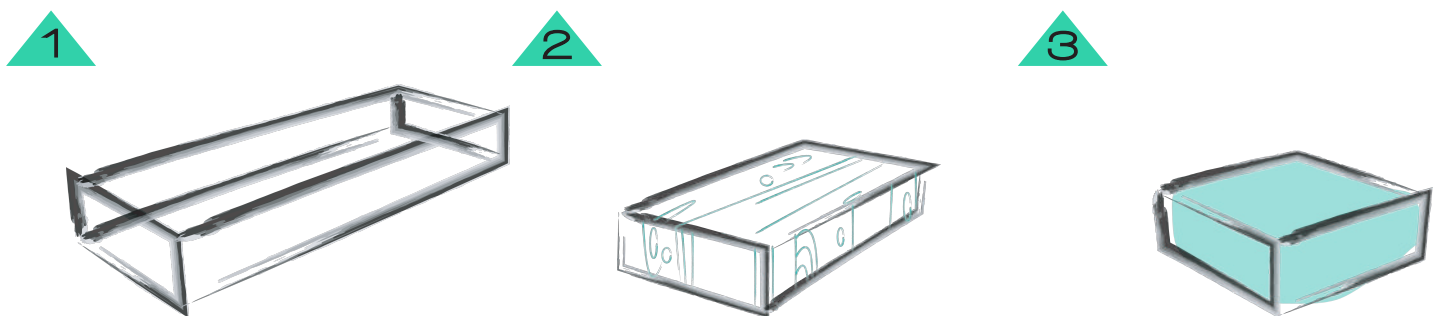
TEXTURAS



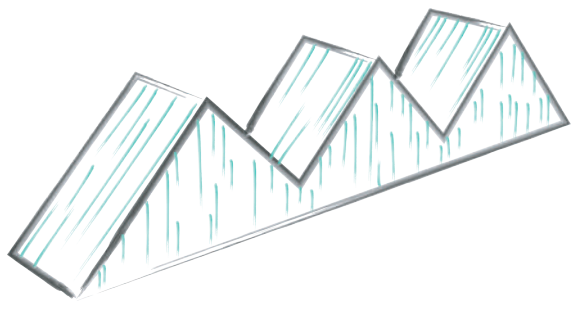
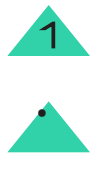
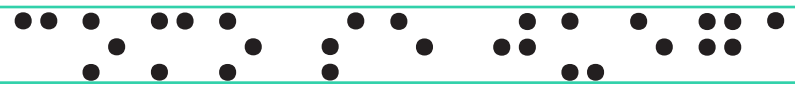
- 1 Metacrilato
- 2 Madera de pino
- 3 Madera de pino lacada



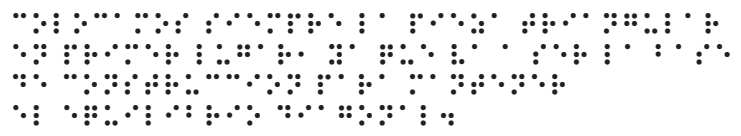
TEXTURAS



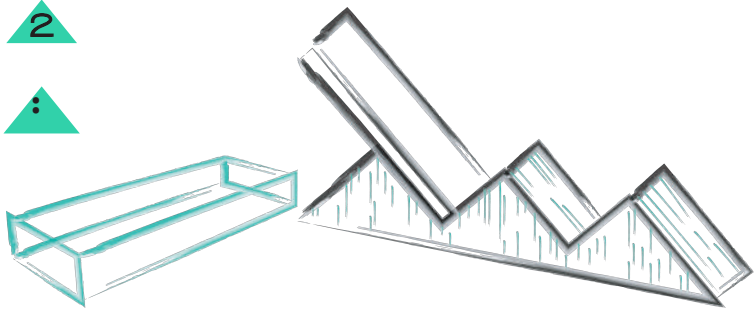
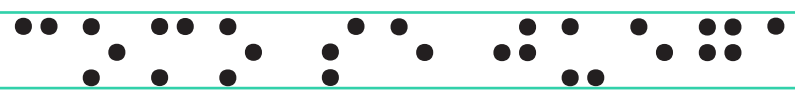
¿CÓMO SE JUEGA?



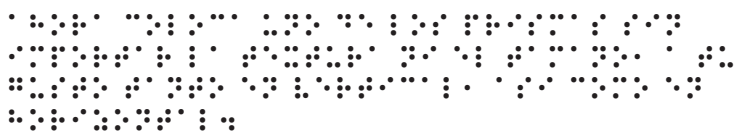
Colocamos siempre la pieza triangular en primer lugar, ya que va a ser la base de construcción para mantener el equilibrio diagonal.



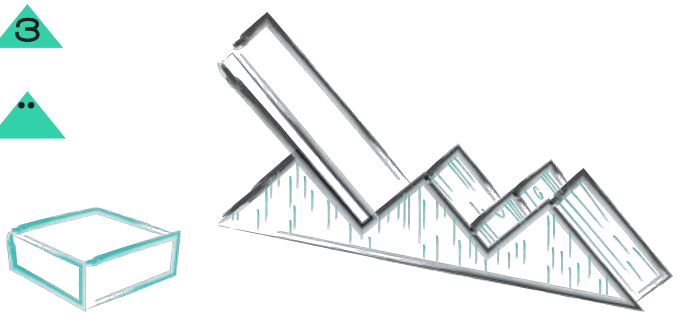
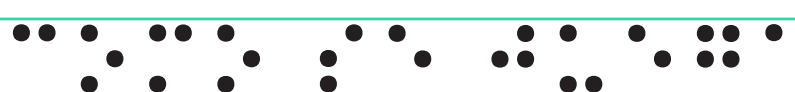
¿CÓMO SE JUEGA?



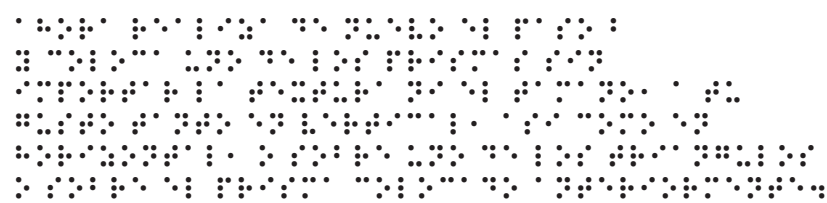
Ahora coloca uno de los prismas sin importar la textura ni el tamaño, a tu gusto tanto en vertical, así como en horizontal.



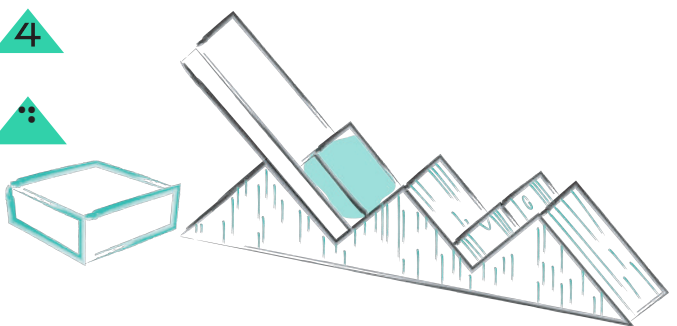
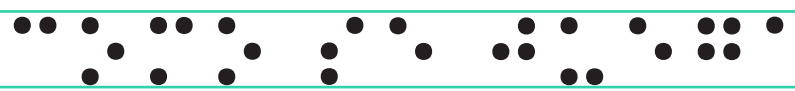
¿CÓMO SE JUEGA?



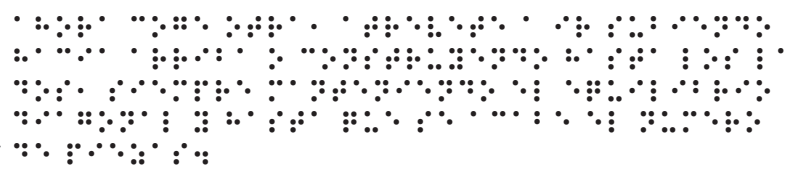
Ahora realiza de nuevo el paso 2 y coloca uno de los prismas sin importar la textura ni el tamaño, a tu gusto tanto en vertical, así como en horizontal, o sobre uno de los triángulos o sobre el prisma colocado anteriormente.



¿CÓMO SE JUEGA?



Ahora coge otra, atrévete a ir subiendo hacia arriba o construyendo hasta los lados, siempre manteniendo el equilibrio diagonal y hasta que se acabe el número de piezas.



NIVELES



▲ Construcción fácil

El nivel básico consiste en utilizar solo un aspecto del juego esto quiere decir que será utilizar uno solo de tamaño, un piso o una textura.

▲ Construcción media

Utiliza la mitad de las piezas, en este caso se pueden mezclar tamaños y texturas

▲ Construcción difícil

Utiliza todas las piezas, utilizando bien las bases del equilibrio para conseguir colocar todas sin que se destruya la construcción.

NIVELES



▲ 



▲ 



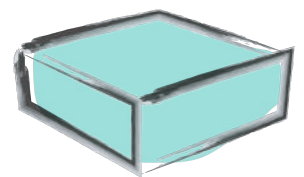
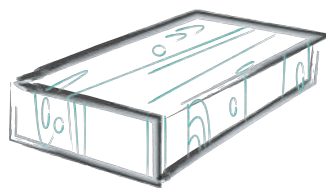
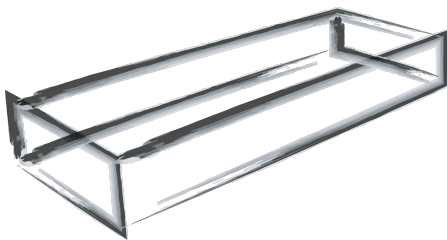
▲ 



NIVEL 1



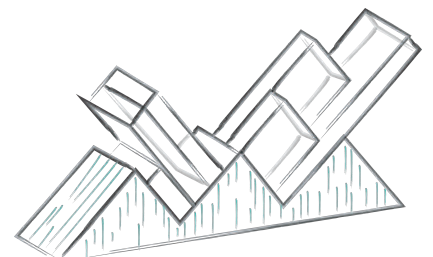
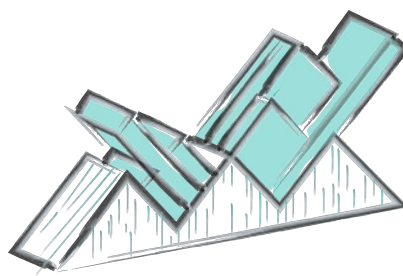
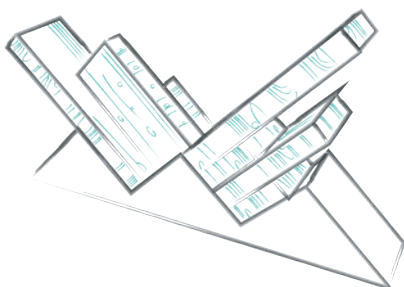
▲ ESCOGE UNA TEXTURA



NIVEL 1



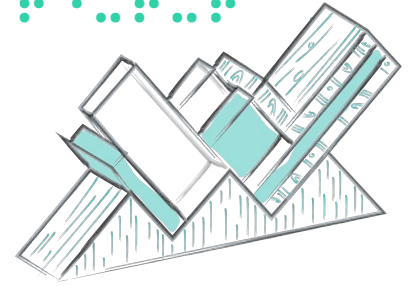
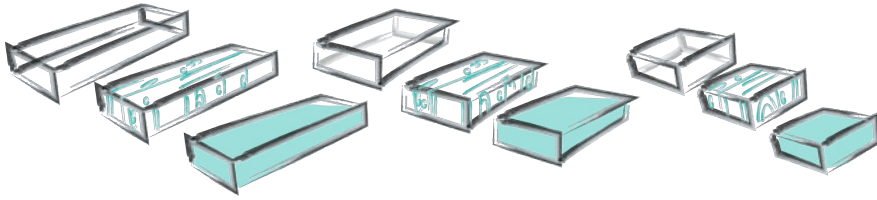
▲ ESCOGE UNA TEXTURA



NIVEL 1



COGE UNA PIEZA DE CADA
TAMAÑO Y TEXTURA



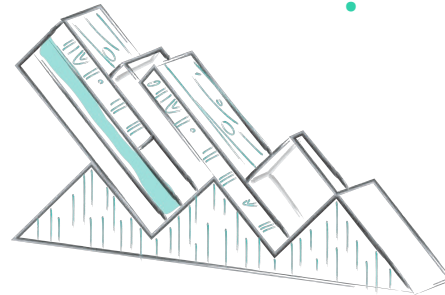
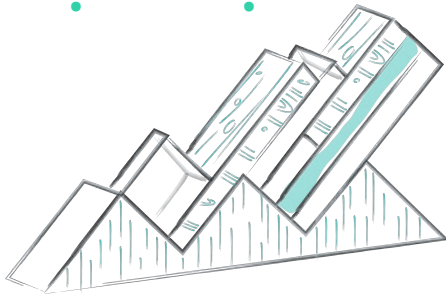
NIVEL 2



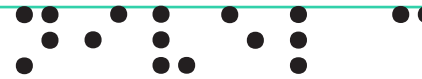
HACIA LA DERECHA



HACIA LA IZQUIERDA



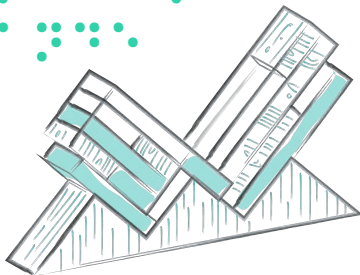
NIVEL 3



SOBRE LA BASE MÁS GRANDE



TEXTURA A TEXTURA



TACTO

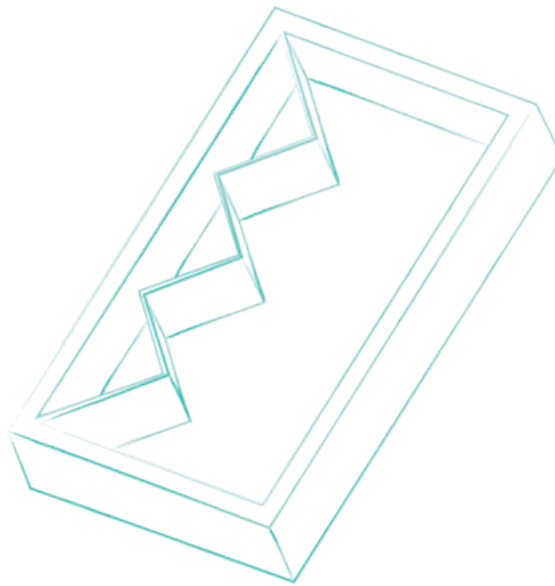
MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE

IDEA INICIAL

Desde el principio se decidió que el envase de TACTO, tendría un aspecto similar a una caja tradicional, esto es una caja rectangular, ya que al ir destinado para un público invidente era necesario que el sistema de sacar las piezas de la caja y volver a meterlas debía de ser fácil, y eso lo proporcionaba una caja básica. Además, dentro de esta caja existiría un hueco troquelado con la forma de la base triangular para indicar que ahí debe ir colocada esa pieza.

También, se pensó que sería realmente atractivo que una parte de la caja fuera transparente dejando ver de esta forma parte de las piezas distribuidas en la caja, pudiendo apreciar las texturas sin tener que abrirlo, tratando de llamar la atención del consumidor.

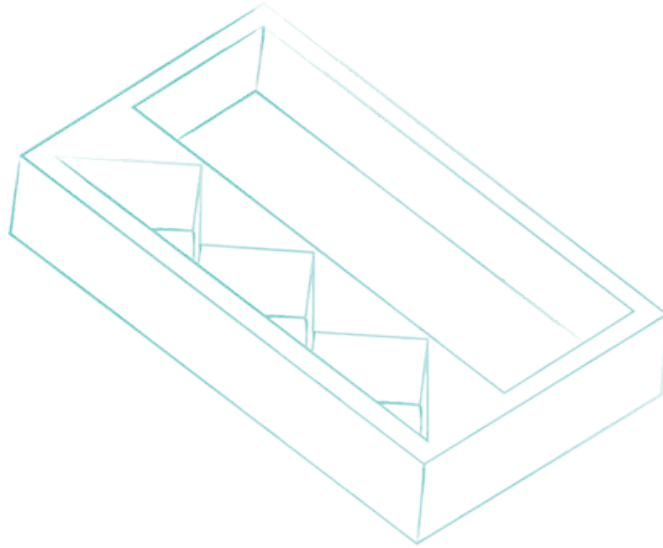


128) Idea inicial

Esta la primera propuesta realizada en la que se puede apreciar la forma creada para colocar en su interior la base triangular, pero se descartó ya que aunque creaba un efecto muy liviano, al colocar los prismas rectangulares al lado, quedaba hueca la parte negativa del espacio creado para la base, lo que no acababa de convencernos ya que se consideraba que había que crear un envase en que todo estuviera bien cubierto.

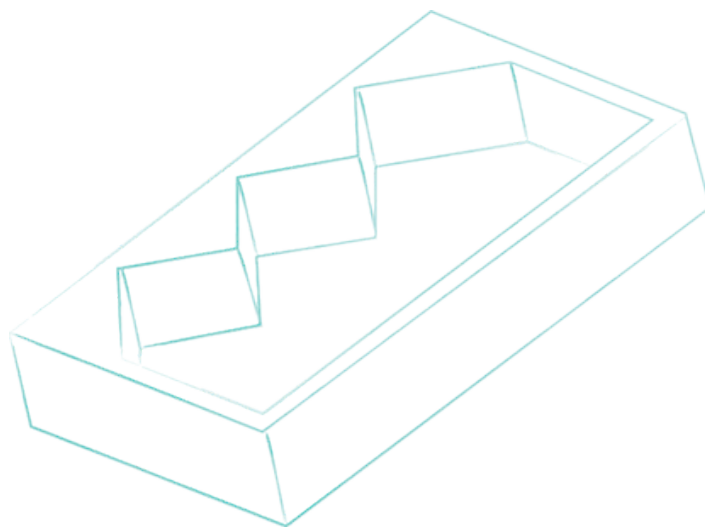
MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



129) Idea inicial

Esta era la segunda propuesta, en la que quedaban bien diferenciadas las dos partes, por un lado, la base triangular y por otro, un rectángulo en el que irían colocados los prismas, pero no resultaba atractivo el hecho de que hubiera un hueco definido para los prismas.

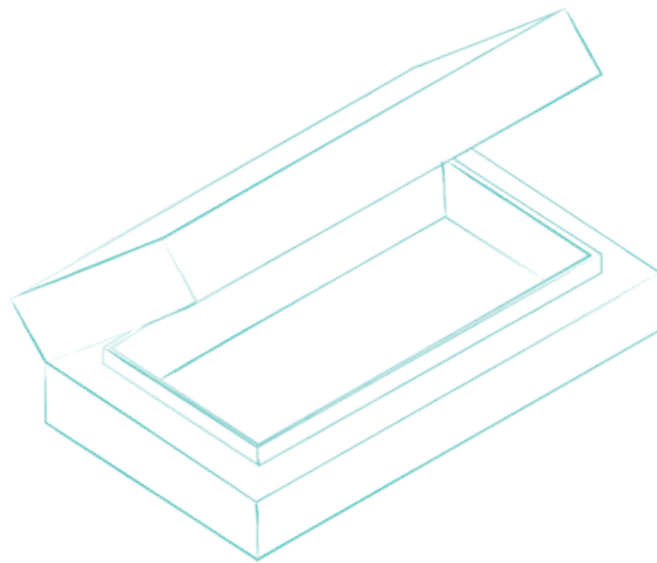


130) Idea inicial

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE

La última propuesta es muy parecida a la anterior, con la diferencia de que se ha invertido el sentido del hueco de la base de esta forma, no hace falta diferenciar los prismas de la base, ya que al presentar medidas tan perfectas y acordes se van a sujetar y colocar perfectamente, sin necesidad de un hueco adicional para ellas.



131) Idea inicial

Esta propuesta es una idea de cómo se quería que fuera el conjunto de la caja al completo, ya que se quería que la tapa no fuera hueca, sino un sólido lleno, que se cerrará sobre la propia base, ya que se consideraba un modelo de caja más elegante y sofisticado, y al ir destinado para adultos se pretendía que ese fuera el distintivo en cuanto al *packaging* de una caja rectangular normal. Pero esta idea se desechó ya que como se pretendía que a través de la tapa se pudiera ver lo que el envase guarda en su interior, no se podía hacer sólida.

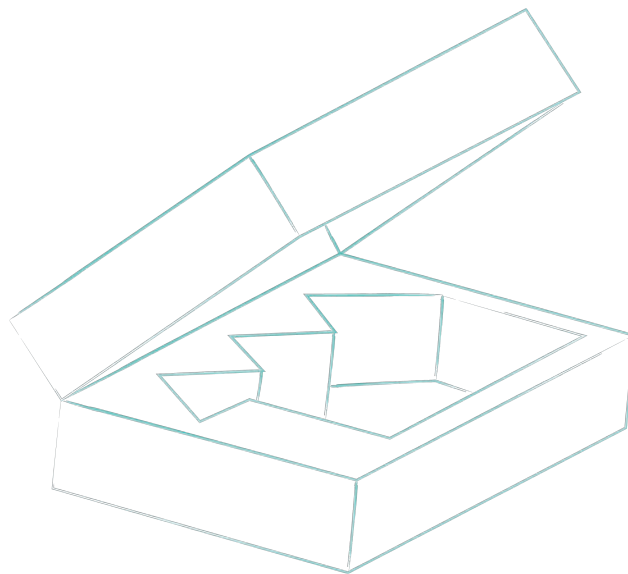
MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE

ENVASE TACTO

Tras el proceso de diseño descrito anteriormente, tenía claro que la geometría debía ser simple y el diseño gráfico, atractivo, para llamar la atención del consumidor. Todo ello debe hacerse siguiendo la estética e imagen corporativa de TACTO.

Este envase sigue los objetivos del ecodiseño. Busca ser lo más respetuoso con el medio ambiente posible, consiguiendo un envase reciclado y reciclable. Por ello, de manera similar a la anterior propuesta, el desarrollo se basa en una caja con el hueco troquelado de la base triangular y el espacio para los prismas rectangulares. El envase va a ser fabricado de cartón hecho con papel reciclado el cual ha sido impreso. Es muy económico y aprovechamos bastante material por lo que reducimos gastos en material y respetamos el medio ambiente.



132) Envase TACTO

La propuesta elegida es la última en la que se presenta una caja rectangular en cuyo interior está hecha la forma de la base triangular y el espacio en el que van a ir colocados los prismas triangulares. Se ha dejado un espesor mayor a los laterales de la caja ya que aunque se quisiera presentar un diseño en el que fuera fácil la colocación de las piezas, también se quería seguir en la línea de elegancia y estética que presenta el producto.

Además en la base se ha incluido una pestaña que cubriría parte de las piezas colocadas

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE

mente la tapa va a ir troquelada con la forma del hueco para poder ver a través de ella lo que hay en el interior.

Las medidas perfectas de los prismas, han permitido basar el diseño del hueco destinado para ellos en la filosofía japonesa del *poka-yoke*.

POKA- YOKE

Poka-yoke es un término japonés que significa: *Poka*: “error no intencionado, equivocación...” y *Yoke*: “evitar”, es decir, “evitar equivocaciones”.

Tradicionalmente la creencia en la industria ha sido que los errores son inevitables y que la inspección mejora la calidad. El *poka yoke* fue desarrollado por Shingeo Shingo hacia 1960 dentro del sistema de producción de la multinacional Toyota con el objetivo de introducir una técnica preventiva de control de calidad que solucionara la imposibilidad de alcanzar “0” defectos al final del proceso, ideando este método basado en la realización de trabajos “a prueba de errores”.

Lo que se busca con esta forma de diseñar es eliminar o evitar equivocaciones, ya sean de ámbito humano o automatizado. Mediante el *poka-yoke* se trata de imposibilitar de alguna manera el error humano, convirtiéndose hoy en día en una herramienta de calidad.

Aunque en un principio se implantó en las empresas para evitar defectos de producción en el producto final, su empleo llegó a extenderse tanto a los mecanismos de seguridad de los trabajadores que participan en el proceso de producción como a los riesgos desencadenados de su empleo posterior por los clientes.

La base de este método es la anticipación a los posibles errores que pueden tener lugar antes de que estos se conviertan en defectos de producción. El método depende de cada proceso, por lo tanto, el sistema empleado debe garantizar que el operario no pueda equivocarse durante el proceso, y en caso de que esto ocurra, el error deberá ser tan evidente para posibilitar un margen de reacción con el objetivo de corregirlo inmediatamente, sin necesidad de esperar al producto final. De esta forma se eliminan los costes de producción derivados del retrabajo y la reducción del rendimiento de la producción.

MEMORIA

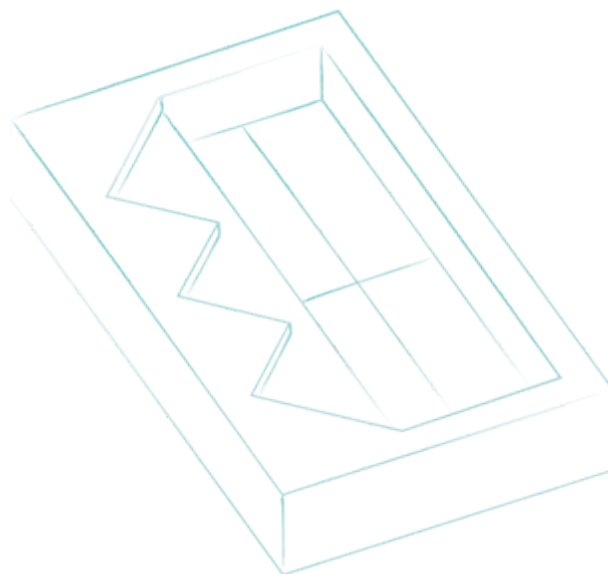
ENVASE Y EMBALAJE

El *poka-yoke* en TACTO, está basado en el hecho de que está diseñado de tal manera que no da lugar a errores. El hueco admite 2 filas y 3 pisos de piezas, las cuales pueden ser colocadas como se quiera, ya que las medidas con las que están diseñadas, al estar relacionadas permiten poder ser colocadas de la manera que se quiera. Esto es, por ejemplo:

- Primer piso 4 piezas grandes en el sentido de la base.
- Segundo piso 6 piezas medianas en el sentido de la base.
- Tercer piso 1 pieza mediana y 10 pequeñas en el sentido de la base.

La forma propuesta de guardar las piezas es en la que se va a presentar el juego, pero el hueco admite meter las piezas medianas en sentido perpendicular a la base, y mezclar las piezas por alturas, como se quiera.

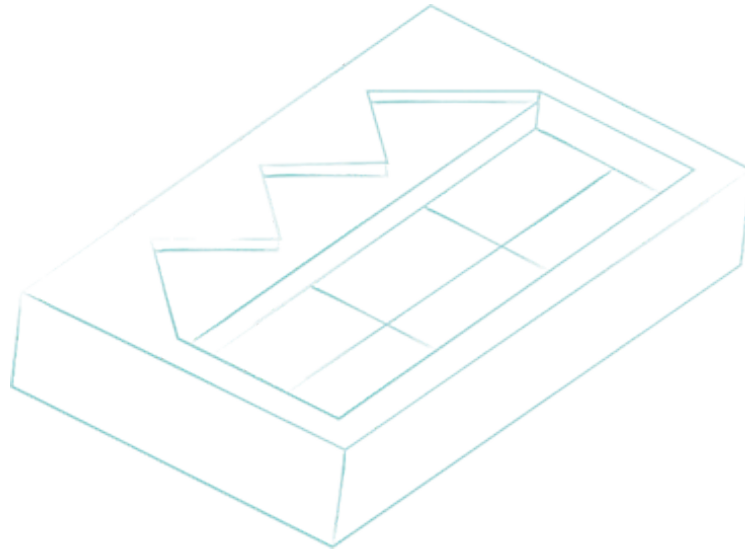
A continuación se presentan los bocetos de estudio de colocación de las piezas por pisos.



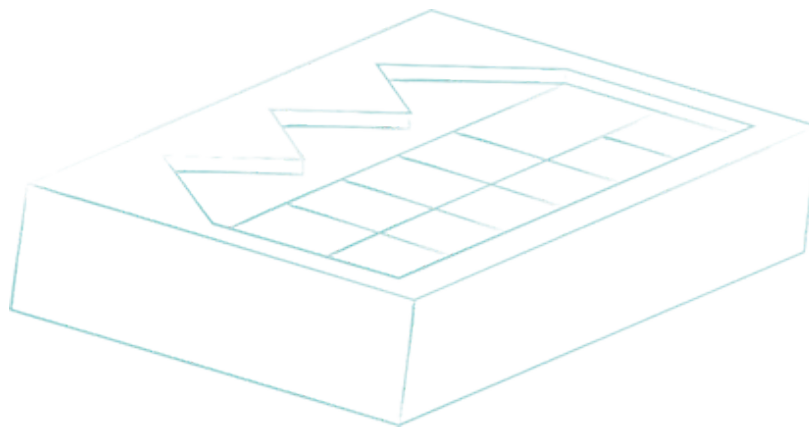
133) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



134) Envase TACTO



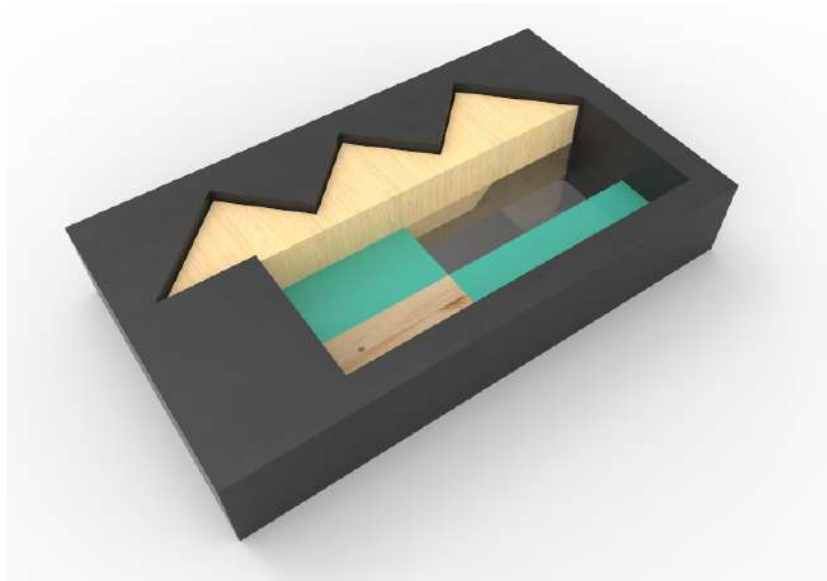
135) Envase TACTO

MEMORIA

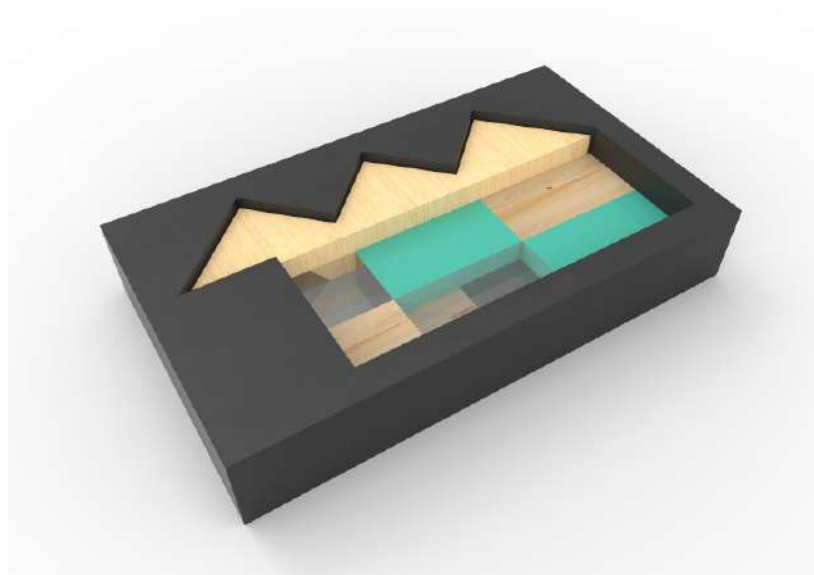
ENVASE Y EMBALAJE

DISEÑO ENVASE

A continuación se muestra como quedarían las piezas en el interior del envase.



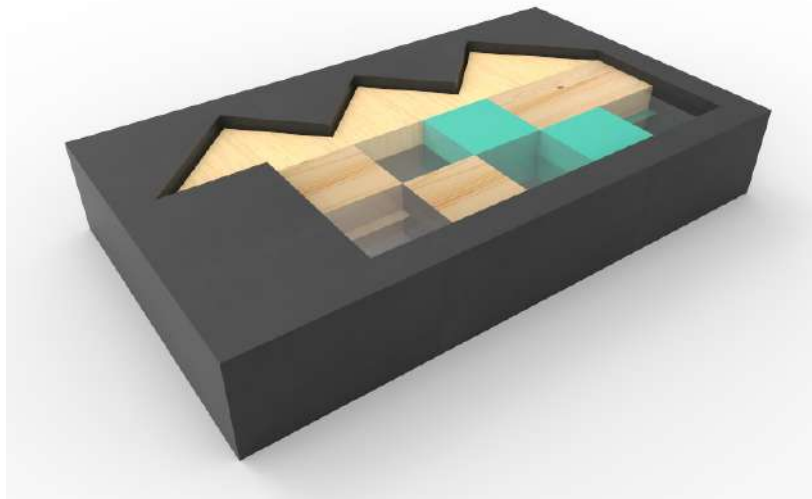
136) Envase TACTO



137) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



138) Envase TACTO

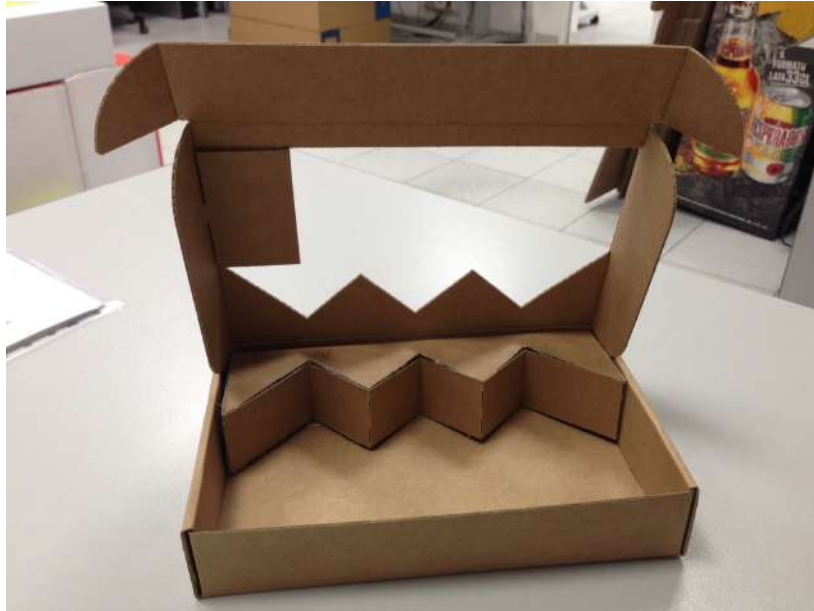
Estas son imágenes de la prueba que se realizó antes de desarrollar el diseño final.



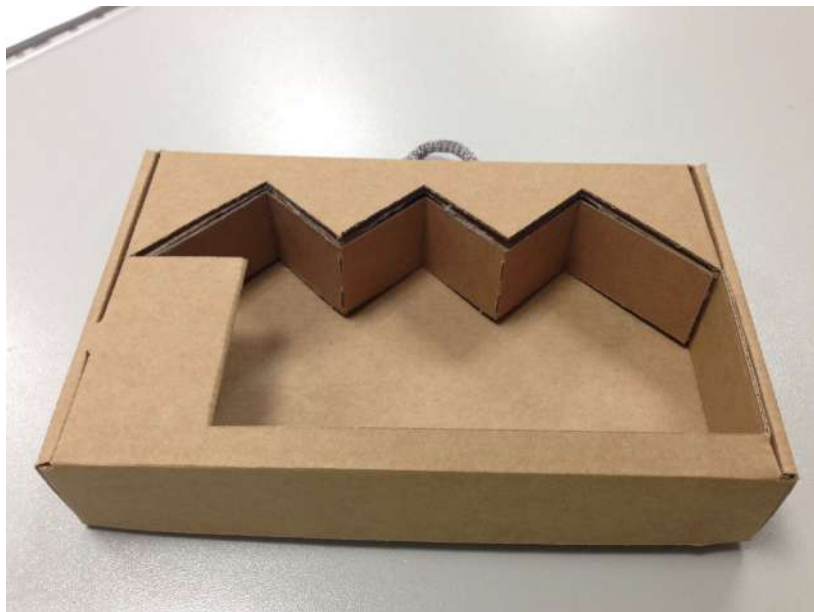
139) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



140) Envase TACTO



141) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE

El envase ha sido fabricado mediante cartón corrugado de canal 3, lo que le da una onda de 1,5 mm de altura. Además, lleva papel estucado, al que se le ha dado una fina capa de barniz para conseguir el brillo que presenta. El hueco troquelado ha sido cubierto por una lámina de acetato a través del cual se pueden apreciar las piezas que hay en el interior del envase.



142) Envase TACTO



143) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



144) Envase TACTO



145) Envase TACTO

MEMORIA

ENVASE Y EMBALAJE



146) Envase TACTO



147) Envase TACTO

MEMORIA

NORMATIVA

En este caso, como se trata de un producto que va a estar en contacto continuo con las manos, es importante considerar la salud de los usuarios.

Existen diversas normativas de obligado cumplimiento y estandarizadas, que aseguran la calidad, seguridad, salud e higiene específicas para los productos. Estas deben cumplirse durante todo el proceso, desde la fase de diseño hasta la fabricación y distribución del mismo.

Aunque asegurar la calidad y seguridad de nuestro producto es un factor importante, debido al tipo de producto que se trata, adquiere un mayor peso asegurarse de que es un producto seguro y de calidad, cumpliendo con la normativa relacionada, teniéndose en cuenta las distintas fases del ciclo de vida del producto. De esta forma, debe analizarse los posibles riesgos que pueda presentar para que garantice las condiciones de almacenamiento y transporte de forma positiva.

La salud, seguridad y calidad son factores muy importantes dentro de una empresa y debe cumplirse toda la normativa vigente. Estas son las que debería cumplir nuestra empresa para producir TACTO.

MEMORIA

NORMATIVA

LICENCIAS

En primer lugar tendremos que registrar nuestra marca, en el Registro de Marcas y Patentes. El coste de un registro online de una marca o nombre comercial corresponde a 122,89 €, y a mayores las tasas de la tramitación.

Además de esta tramitación, deberemos realizar otras cuantas.

En cuanto a la Gestión Forestal, deberemos contar con la certificación de AENOR en cuanto al Sistema de Gestión sostenible. Sin embargo, y como la madera será proporcionada por un comerciante, deberemos cerciorarnos de que dicha madera cuente con “la certificación de la Gestión Forestal Sostenible, AENOR, como tercera parte independiente, mediante la cual se garantiza que la gestión en un monte que ha obtenido la condición de certificado es acorde a los criterios e indicadores de Sostenibilidad Forestal UNE 162002 que engloba aspectos tanto de carácter ecológico como de carácter social y económico.”



148) www.supapelcr.com/certificados.html

En la misma línea, es decir, en cuanto a la certificación de maderas comprometidas con el medio ambiente y la gestión adecuada, queremos contar o con la certificación de AENOR, o con la de FSC, Forest Stewardship Council ®.



149) www.artyplan.com/es/comprometidos.html

MEMORIA

NORMATIVA

NORMATIVAS EUROPEAS

Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 3 de diciembre de 2001 relativa a la seguridad general de los productos.

Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 3 de diciembre de 2001 relativa a la seguridad general de los productos.

Directiva 88/378/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de seguridad de los juguetes (Derogada a partir del 20/7/2011 y 20/7/2013)

Directiva 85/374/CEE relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos.

Directiva 2006/12/CE relativa a los aspectos medioambientales relacionados con los residuos.

Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del consejo del 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Reglamento (CE) 765/2006 del Parlamento Europeo y del consejo del 9 de diciembre de 2008 por lo que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de productos.

Real Decreto 880/1990. Seguridad de los juguetes.

Real Decreto 204/1995. Modificación Real Decreto 880/1990.

Directiva 76/769/CEE sobre los ftalatos en juguetes y puericultura.

Directiva 2005/84/CE por la que se modifica por 22º vez la Directiva 76/769/CEE del consejo relativa a la aproximación y disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (ftalatos en los juguetes y artículos de puericultura).

MEMORIA

NORMATIVA

Decisión 768/2008/CE. Declaración de conformidad de los productos.

Decisión 2009/48/CE sobre la seguridad de los juguetes.

MEMORIA

NORMATIVA

NORMAS UNE-EN

UNE-EN 71-1:2012+A3. Seguridad de los juguetes. Parte 1. Propiedades mecánicas y físicas

UNE-EN 71-2: 2006+A1: 2009. Seguridad de los juguetes. Inflamables.

MEMORIA

MATERIALES

En este proyecto se utilizan 3 materiales fundamentales que explicaré a continuación. Como se ha comentado anteriormente, las piezas van a ser fabricadas en 3 materiales diferentes, ofreciendo de esta forma una variedad de 3 texturas para el tacto.

MEMORIA

MATERIALES

MADERA DE HAYA

Hoy en día la madera de haya es un material que se está incorporando a la industria del diseño, ya que anteriormente no se recurría a ella nada más que para unas pocas aplicaciones.

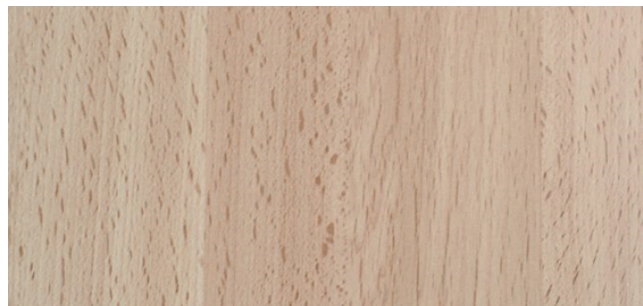
Probablemente sea una madera tremendamente dura pero es muy fácil de trabajar, siendo un material flexible para tornar o curvar que no se rompe fácilmente.

Normalmente, es de color amarillo, aunque con el paso del tiempo va tornando hacia un color más rojizo.

Entre sus desventajas, haría falta mencionar que no aguanta la humedad, por lo que es necesario realizar un tratamiento para poder utilizarla por un largo período de tiempo. Asimismo, en el proceso de secado corre riesgo de deformarse y de que aparezcan fendas.

La madera de haya es un material empleado en la fabricación de herramientas, ferrocarriles, embarcaciones, muebles de interior y juguetes, presentando características similares a otros tipos de madera pero resultando más económico.

La única pieza que va a presentar este material es la base triangular la cual presentará el color y textura natural de la madera de haya, aplicándole un tratamiento de doble vacío para protegerlo de agentes externos.



150) www.majofesa.com

MEMORIA

MATERIALES

METACRILATO

Aunque se haya comentado que el proyecto quería ser respetuoso con el medio ambiente, eso se refiere a que se ha intentado emplear materiales que fueran lo más ecológicos posibles.

Uno de los materiales que se había establecido desde el principio era incluir una textura que fuera totalmente lisa y de apariencia transparente para crear un contraste visual muy atractivo. Para poder conseguir este efecto, era necesario emplear un plástico transparente, entre los plásticos que se han investigado existe un plástico transparente que es ecológico, pero que todavía no está en el mercado, este material se trata en el apartado "Anexos". Por ello, se decidió que el material a emplear sería el metacrilato.

El metacrilato o polimetilmetacrilato (PMMA) es un termoplástico que se obtiene de la polimerización del metacrilato de metilo. Presenta una alta resistencia a la tracción e impacto y una increíble claridad. Es destacable frente a otros plásticos transparentes en cuanto a la resistencia a la intemperie y la transparencia.

Es un material con diversas aplicaciones ya que posee un gran número de ventajas. En general, es empleado en productos que necesitan perdurar en el tiempo, mantener el color o que deben ser resistentes a la intemperie. Entre sus aplicaciones se pueden destacar:

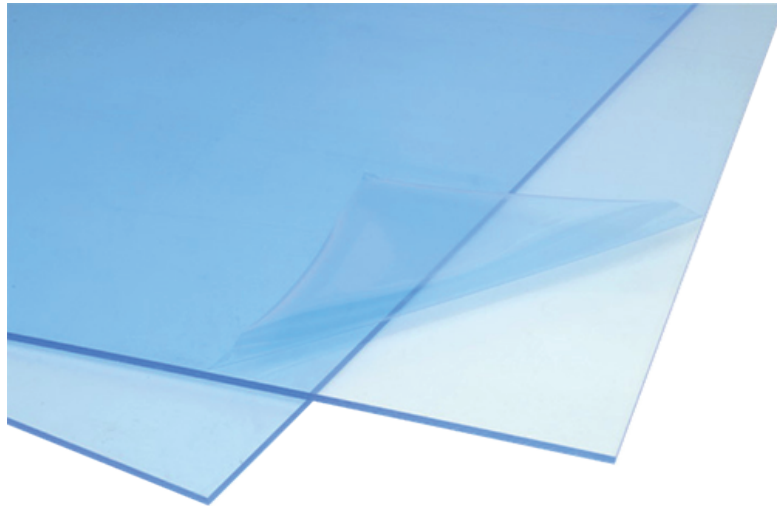
- Construcción, en cubiertas de coches, invernaderos y cerramientos.
- Decoración, debido a las incontables variaciones de color, texturas y propiedades.
- Luminotecnia para los anuncios luminosos, señales de tráfico, columnas luminosas.
- Medicina para incubadoras, mesas de operación, recipientes especiales etc.
- Óptica en la fabricación de gafas, lentes, filtros solares y fotográficos.
- Expositores y material para el punto de venta, merchandising y mobiliario comercial.

Este plástico es mucho más liviano que el vidrio, mientras que su densidad es muy poco superior que a la del agua. En relación a su dureza, pese a que se raye con cierta facilidad con elementos metálicos, presenta una consistencia similar a la del aluminio.

El metacrilato es de fácil combustión, aunque no produce ningún gas tóxico, por lo que lo podemos considerar un producto muy seguro para actividades humanas.

MEMORIA

MATERIALES



151) www.solucionestecap.eshtml

Según la norma ISO 11469, se debe indicar el símbolo del material, que en este caso es el PMMA, acompañado del símbolo internacional de reciclado y código correspondiente, que es el 7. Bajo el símbolo pone "Otros" ya que pertenece a ese grupo en concreto.



152) www.hogarmania.com

El metacrilato es un material que al cortarse queda muy limpio, por lo que no va a ser necesario realizarle ningún tipo de acabado superficial.

Las piezas que van a ser fabricadas en metacrilato solo van a ser prismas, de los cuales se han elegido 1 prisma grande, 2 medianos y 4 pequeños.

MEMORIA

MATERIALES

MADERA DE PINO

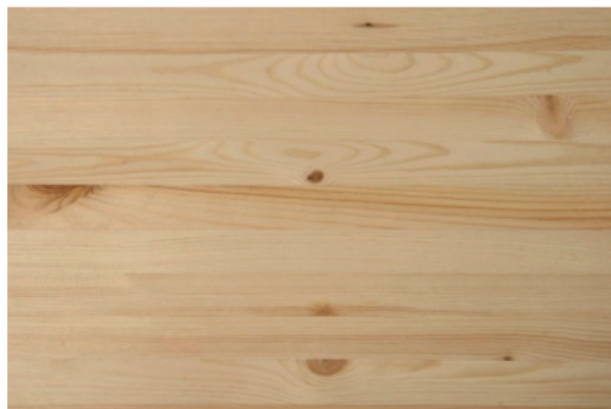
La madera de pino es uno de los materiales más empleados debido a sus propiedades. Esta clase de madera presenta una estética muy atractiva para muchos ámbitos por sus propiedades naturales.

Se trata de un producto que resulta fácil de transformar y procesar ofreciendo propiedades mecánicas envidiables, presentando el único inconveniente de que no garantiza una durabilidad suficiente en determinadas condiciones externas. Sin embargo, si se trata anticipadamente la madera de pino, se transforma en una solución perdurable. Además, entre todas las maderas, la madera de pino es la que mejor acepta los tratamientos necesarios que le hagan duradera.

Para ello, es un tipo de madera que presenta tanto un buen nivel de penetración así como de retención para los tratamientos. La albura es impregnable y su duramen lo es parcialmente.

La madera de pino se considera como una madera semipesada, semidura y muy fácil de trabajar en todos los aspectos. También permite una fácil combinación con piezas metálicas de conexión. El color tan claro que presenta ofrece la posibilidad de ser tintado con cualquier pintura.

Su buena resistencia mecánica le proporciona la característica de ser una buena opción para la fabricación de muebles, contrachapados, planchas para casetas, etc., ya que aunque no destaca en ninguna propiedad, es la madera que proporciona la mejor combinación.



153) www.mastiposde.com

MEMORIA

MATERIALES



154) www.fnprofile.com

Este material se va a emplear tanto para piezas presentando su textura y color natural, así como otras que van a ser lacadas con un color verdoso.

Las piezas que van a presentar madera de pino en su textura y color natural tras haberlas realizado un tratamiento de doble vacío, van a ser 2 prismas grandes, 2 prismas medianos y 3 prismas pequeños.

Las piezas tintadas con pintura ecológica verdoso y lacadas con una laca al agua van a ser 1 prisma grande, 3 medianos y 3 pequeños.

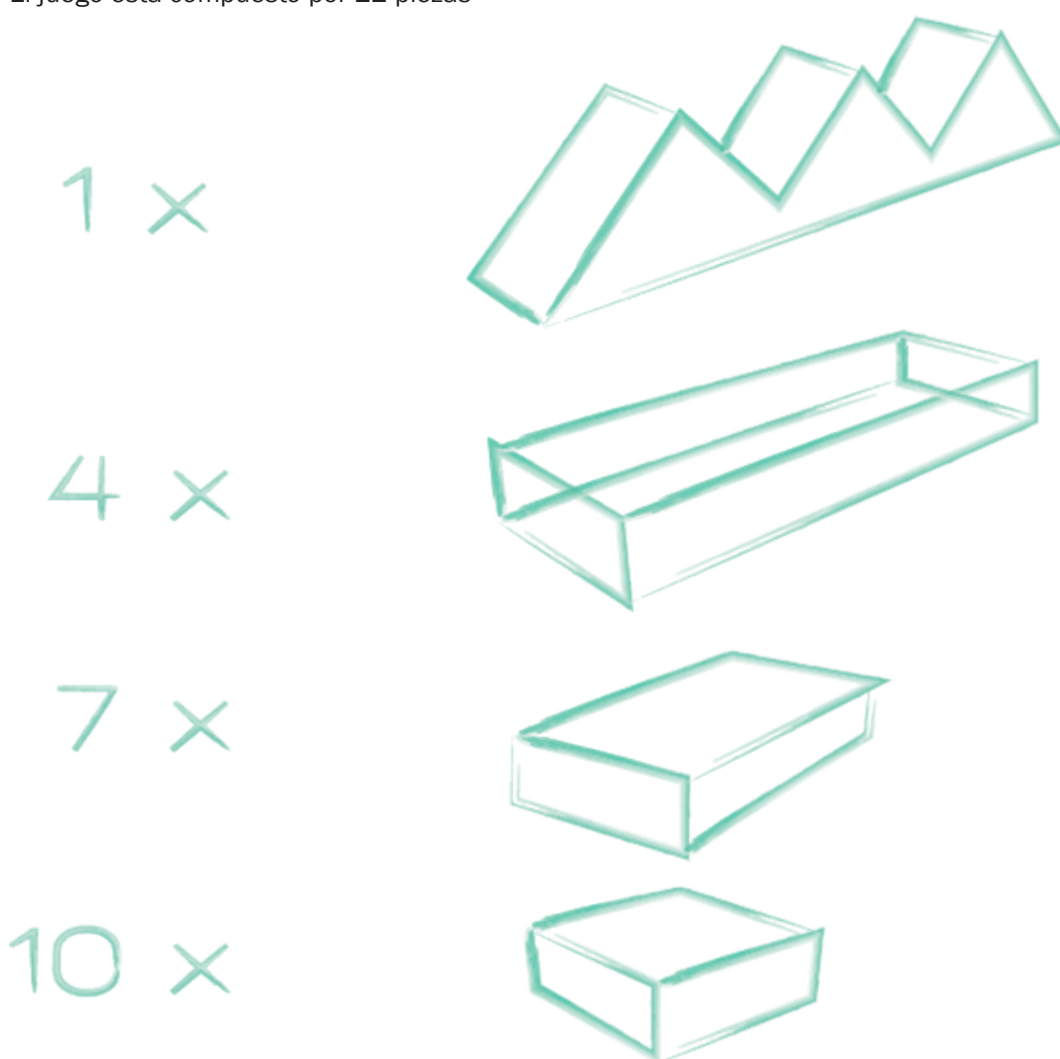
MEMORIA

MATERIALES

CRITERIO DE ELECCIÓN

El criterio seguido a la hora de seleccionar cuántas piezas presentarían cada una de los materiales se ha realizado de la siguiente manera:

El juego está compuesto por 22 piezas



155) Criterios de selección

Por lo tanto se decidió que iba a primar un material en cada tipo de pieza.

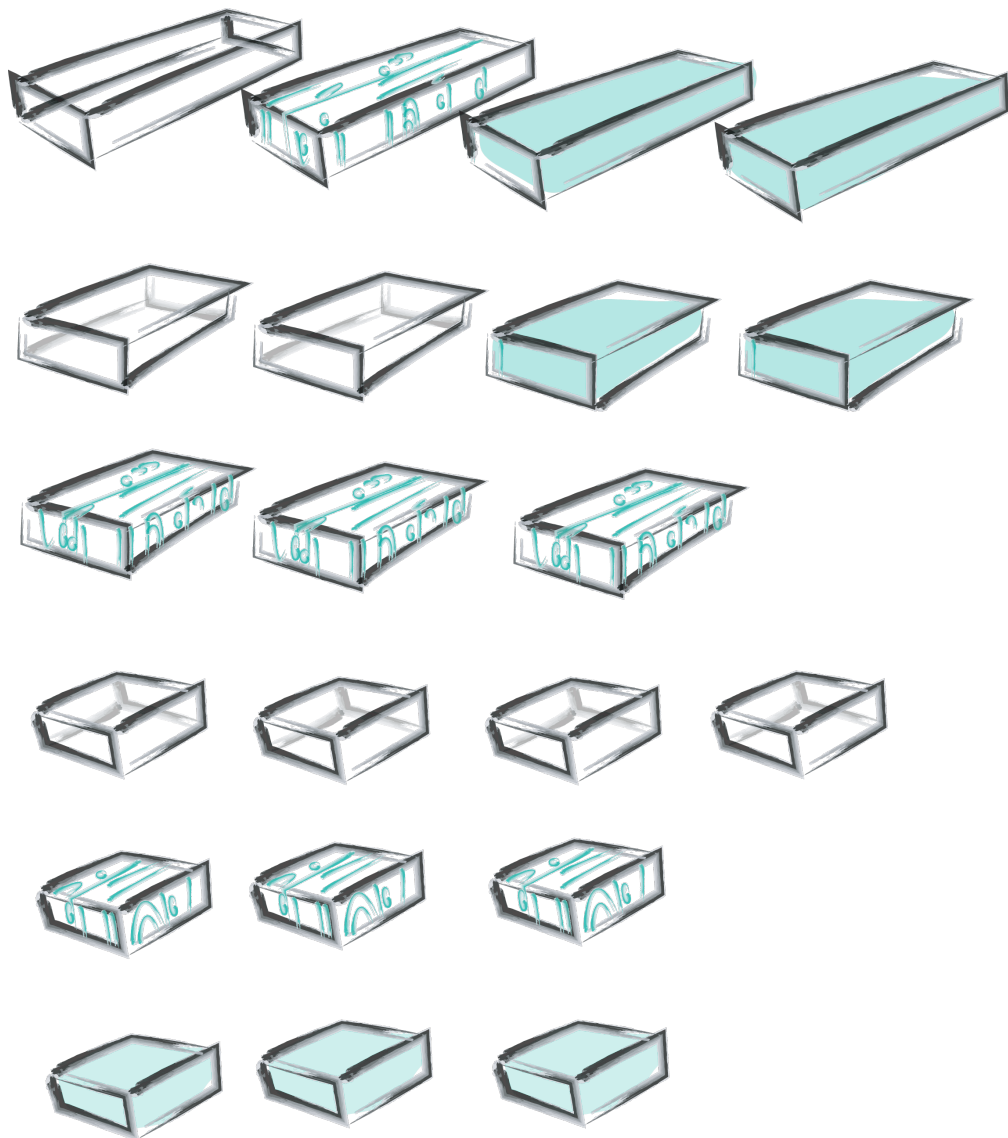
La base triangular iba a estar fabricada en madera desde el principio, ya que se quería

MEMORIA

MATERIALES

que presentara textura de madera. Se decidió que fuera de madera de haya en lugar de pino, ya que el peso de la madera de haya es mayor que el de pino y dado que la base es la que va a soportar el peso total de las piezas que van a colocarse encima, era la mejor opción.

Tenemos 21 piezas prismáticas, a la hora de asignar un material a un determinado número de piezas, se tuvo en cuenta que teniendo tres materiales iba a primar uno en cada tipo de pieza, esto es de la siguiente manera:



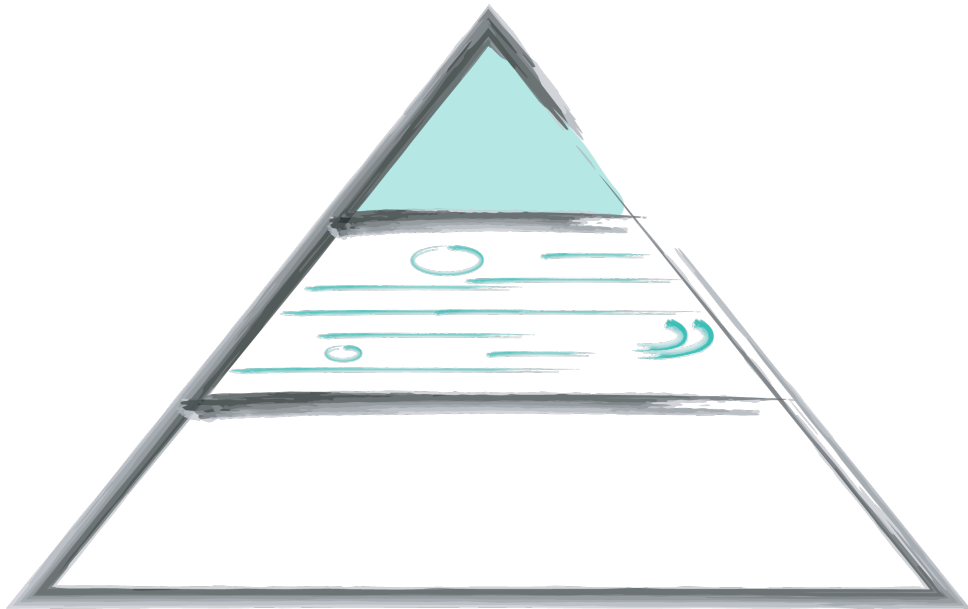
156) Criterios de selección

MEMORIA

MATERIALES

De esta forma vamos a tener 7 piezas de cada material destacando la madera de pino en las piezas grandes, la madera de pino lacada en las medianas y el metacrilato en las pequeñas.

La asignación de tamaño a material se ha realizado de esta forma basándonos en el peso. Asignando el peso más pesado a la pieza más pequeña y el más ligero a la pieza más grande, por ello el metacrilato destaca en las pequeñas, la madera de pino lacada en las medianas y la madera de pino en las grandes.



157) Criterios de selección

MEMORIA

MATERIALES

MATERIALES ADITIVOS

LACA AL AGUA

Para dar una textura más diferenciada a la madera se decidió lacar algunas de las piezas en vez de emplear diferentes maderas, para ofrecer una textura mucho más diferenciada.

Entre las lacas existentes se ha elegido una laca al agua, ya que tratando de escoger materiales ecológicos, las lacas al agua son mucho más sostenibles.

La laca escogida es una laca acrílica mate al agua de alto contenido en materia sólida, la cual tiene gran facilidad de aplicación, sin presentar los inconvenientes de las lacas al disolvente. Su secado es rápido y presenta un acabado mate e incoloro, ya que no se quería que fuera brillante.



158) www.pinturasquimo.com

MEMORIA

MATERIALES

PINTURA ECOLÓGICA

Al no existir ninguna laca al agua que presentara el color elegido para las piezas de madera de pino lacadas, se decidió que esta sería incolora y sería aplicada a las piezas tras haber sido tintadas con una pintura ecológica.

Se ha escogido una pintura protectora de superficies de interiores, con un agradable aspecto mate mineral, a base de agua, carbonatos cálcico, cola vegetal de fabricación centenaria, la cual es apta para una diversidad de aplicaciones, donde el precepto sea la salud, seguida de la elegancia, la belleza, la naturalidad y el respeto por el medio ambiente.

Esta pintura presenta un color blanco, ya que la empresa fabricante crea los colores mezclando estas pinturas blancas con tóner de diferentes colores que ellos mismos fabrican.

Estos tintes tóner son pastas pigmentarias libres de VOC y otras sustancias nocivas basadas en pigmentos inorgánicos de estructura cristalina que permite que los colores “vibren”, reflejen el color de una manera imposible para los pigmentos orgánicos de estructura amorfa, resistentes a la luz y la alcalinidad.

En este caso se va a mezclar con el Tinte Tóner Supermineral Colorea N°7



159) www.redverde.es

MEMORIA

MATERIALES

XYLAZEL

XYLAZEL es un protector oleoso con gran prestigio en Europa, cuya efectividad ha sido confirmada en diversos institutos. Es un producto protector de la madera a base de aceites minerales, resinas sintéticas y principios activos como la permetrina (Insecticida) y la tolil-fluanida (fungicida). Previene a la madera del ataque de hongos e insectos, además de estabilizarla frente a la humedad.

XYLAZEL cumple las normas UNE 56,418-88, UNE 56.417-88, British Standard BS. 5589, la norma del comité de pruebas del instituto para la técnica de la construcción (institut fur Bautechnik), así como la norma DIN 68.800.

Este producto va a ser empleado en todas las piezas de madera aplicándolo mediante un tratamiento de doble vacío para una mayor protección de la superficie de la madera.



160) www.ecopinttors.com

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Para fabricar una misma pieza existen diversos procesos de fabricación o métodos que utilizar. A continuación se describen los procesos de fabricación que se van a llevar a cabo según el material del que esté hecho la pieza, ya que todas las piezas tienen la misma forma a excepción de la base de triángulos.

Se van a emplear diferentes procesos de fabricación en función del material que presenten las piezas, según sea madera o metacrilato.

MECANIZADO CNC

La fabricación de las piezas de madera de TACTO se va a realizar en serie, mediante un mecanizado en CNC.

La mecanización mediante control numérico permite obtener piezas con unas tolerancias mínimas, pudiendo obtener madera mecanizada de tal forma que probablemente no necesite ningún tipo de mecanizado posterior. El mecanizado en CNC punto a punto, facilita cambiar de un modelo de pieza a otra mediante la inserción del programa correspondiente y de las nuevas herramientas que se tengan que utilizar así como el sistema de sujeción de las piezas.

La aplicación de sistemas de control numérico por ordenador en las máquinas y herramientas recae propiciamente en los costos de producción ya que favorece la reducción del número de máquinas diferentes empleadas en un taller a la hora de mecanizar, conservando o incluso aumentando su calidad. El uso del control numérico posibilita un incremento en la productividad respecto a las máquinas convencionales, permitiendo además realizar operaciones de conformado que resultan inviables de realizar con un alto grado de precisión dimensional en máquinas convencionales.

Los procesos que se realizan mediante control numérico presentan un coste horario mayor a los procesos que emplean máquinas convencionales. De igual manera, los tiempos de preparación para un lote son superiores en una máquina de CNC que en una máquina convencional, ya que es necesario disponer la programación de control numérico para ejecutar las operaciones de cada proceso. Aún así, los tiempos de operación resultan inferiores en una máquina CNC que en una máquina convencional, por lo tanto, a partir de un número de piezas determinado en un lote, el mecanizado resulta más económico empleando CNC.

Dentro de este mecanizado van a seguirse una serie de operaciones para fabricar los prismas de madera.

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

El proceso de fabricación entre los prismas y la base triangular se va a diferenciar en los parámetros que se tengan que introducir mediante control numérico para realizar un trazado determinado.

ROUTEADO CNC

El corte de la madera se va a realizar mediante Router CNC, esta es una máquina de corte o grabado, que trabaja con una herramienta de fresado que puede tallar o cortar con exactitud los materiales.

Esta máquina está compuesta de unos motores, los cuales son dirigidos con exactitud mediante un ordenador en cada uno de sus ejes a través de control numérico.

El routeado es un procedimiento basado en el desbaste. Para ello, es necesario una fresa que presenta filos de corte, los cuales al girar van cortando el material a través de arranque de viruta.

El Router CNC realiza el proceso de desbaste con los dos ejes, X e Y. De esta forma, posibilita que la herramienta de corte se desplace y desbaste en las dos dimensiones.



161) www.fabrinco.com

Se empleará una fresa de 1 mm de diámetro, ya que de esta forma se desperdicia la menor cantidad de material posible. Este tipo de herramienta presenta la limitación de los ángulos rectos, ya que al ser fresas circulares, nunca dejan ángulos rectos en los materiales al devastar, sino que el radio de la herramienta de corte queda marcado en el material. Pero esto, a nosotros no nos va a afectar, ya que en el caso de los prismas a la hora de

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

realizar el corte va a ir de extremo a extremo en X o en Y, de una pasada. No va a realizar cortes en ambas direcciones en una misma pasada. En el caso de la base triangular, tampoco se considera un inconveniente ya que el rebaje que va a crear va a ser mínimo y no va a afectar al diseño de la base triangular.



162) www.fabrinco.com

PRISMAS

Vamos a partir de listones de 12 mm de espesor, en el proceso de corte según se vaya a realizar los prismas pequeños, medianos o pequeños, se realizará un corte a una distancia determinada.

Los primeros prismas en fabricar van a ser los grandes, por lo tanto se cortarán los listones a 108 mm de distancia desde el extremo. Después se pasaría a los prismas medianos, siendo en este caso la medida de 72 mm. Por último, se fabricarán los prismas pequeños, teniendo que introducir en este caso 36 mm de longitud.

Una vez hemos cortado en sentido transversal los listones, pasamos a cortarlos en sentido longitudinal, siendo la distancia de corte en este caso siempre la misma, equivaliendo a 36 mm.

BASE TRIANGULAR

En el caso de la base, se partirá de un listón de 42 mm de espesor y a partir del cual se irá realizando la forma especificada mediante arranque de viruta a través de los datos que se hayan introducido en el ordenador para realizar los movimientos necesarios con el objetivo de trazar la base triangular determinada.

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

CEPILLADO

Una vez se tienen las piezas con las dimensiones óptimas, se debe planear, cantear y cepillar el ancho y el grosor además de perfilar para eliminar las aristas vivas. Todo esto se realiza con una molduradora.

La madera es un material natural, que suele exigir un mecanizado especial de acabado. La madera puede presentar defecto o estar curvada. Por lo tanto, es necesario ejecutar un proceso de cepillado en las piezas de trabajo por las cuatro caras con el fin de poder utilizarlas en diversos sectores. El factor determinante es, obtener unas piezas de trabajo que estén completamente planeadas y que, tras haberles realizado el mecanizado, en el caso de los prismas, presenten un ángulo recto muy preciso.

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

SISTEMA VACÍO- VACÍO CON PROTECTOR EN DISOLVENTE ORGÁNICO XYLAZEL

A todas las piezas de madera se les va a aplicar un tratamiento final para aumentar su resistencia a agentes externos, así como resistencia a golpes.

MÉTODO

El sistema vacío-vacío es un tratamiento de célula llena, que procura elaborar una protección de la pared celular de la madera llenando la mayor parte posible del lumen de las células. La inyección del protector se realiza a nivel de la presión atmosférica y en algunos casos a una presión ligeramente mayor.

Se trata de un proceso de doble vacío que conlleva los siguientes procedimientos:

- Un vacío inicial, en el que se introduce el protector a presión atmosférica con el fin de extraer el aire existente en las células.
- Un vacío final con el objetivo de regular la cantidad de protector que se ha introducido en la madera en el vacío inicial.

RESULTADO

Para el tratamiento de vacío se emplea un disolvente orgánico que es XYLAZEL , mediante el cual, la madera queda totalmente protegida de los ataques de los agentes biológicos que la destruyen. Además, se le proporciona a la madera propiedades hidrofugantes, a través de las cuales, al repeler al agua logra una excelente estabilidad dimensional, previniendo posibles grietas o movimientos de la madera. Asimismo, mejora el comportamiento de las pinturas o barnices con los que se impregna la madera posteriormente, disminuyendo la necesidad de mantenimiento.

Se mantiene el aspecto natural de la madera ya que este tratamiento es incoloro. Tras realizar este proceso, hay que dejar que la madera seque. Al no tratarse de un tratamiento basado al agua no es necesario un proceso de secado posterior, evitando de esta manera las tensiones que produce un secado en la madera.

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

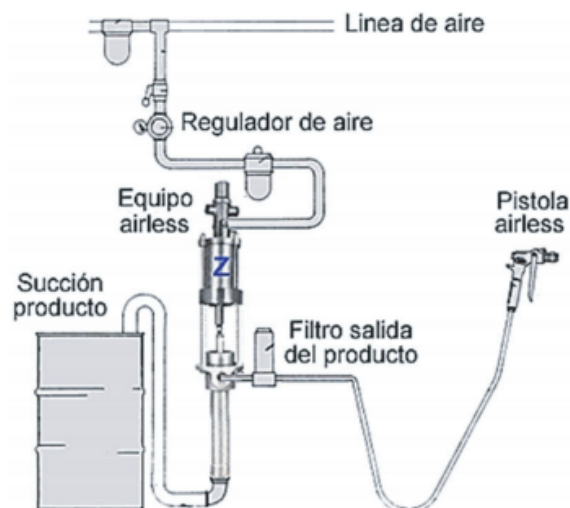
APLICACIÓN DE PINTURA Y LACADO

Como acabado superficial algunos de los prismas que son fabricados en madera de pino van a ser lacados con una laca al agua incolora, ya que se querían diferenciar las piezas por la textura del acabado superficial.

Antes de ser lacados se les va a aplicar pintura ecológica de color verdoso por medio de la técnica de pulverizado.

PULVERIZADO

Se va a emplear la técnica de pulverizado airless la cual no utiliza aire comprimido, sino que la pintura se bombea a presiones crecientes de fluido a través de una pequeña abertura en el extremo de la pistola de pulverización para llevar a cabo la atomización. La presión se alimenta a la pistola mediante una bomba, y cuando la pintura presurizada entra en la región de baja presión en frente de la pistola, la súbita caída de presión hace que la pintura se atomice rompiendo la corriente de pintura en pequeñas gotas.



163) www.equipozsanetta.com.ar

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Mientras los métodos convencionales utilizan aire comprimido para atomizar la pintura, en los equipos airless la atomización hidráulica sustituye la atomización de aire. Las bombas pueden ser hidráulicas, neumáticas y eléctricas.

La pulverización airless tiene eficacias de transferencia superiores al 50%, además se reduce en gran medida el “rebote” y la niebla (overspray) con respecto a la pulverización convencional. Otro de los beneficios de este tipo de pulverización es la mayor velocidad de producción, pudiéndose considerar como el método más rápido de aplicación.



164) www.graco.cl

Asimismo, dentro de las ventajas sobre los métodos de pulverización convencionales está que la pulverización airless es más suave y menos turbulenta. Las gotas formadas son, por lo general, más grandes que las de las pistolas de pulverización convencionales, produciendo una capa de pintura de mayor espesor de una sola pasada. Otras ventajas incluyen la posibilidad de utilizar recubrimientos de altos sólidos con viscosidad alta, sin necesidad de diluirlas con disolventes.

El mantenimiento del equipo es mayor, debido a las altas presiones utilizadas. Los operarios no deberían permitir nunca que ninguna parte del cuerpo se ponga en contacto con el material de alta presión. Además, la niebla es menor que en los sistemas convencionales.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Esta técnica de pulverizado es un método de pulverizado económico y ecológico con un gran resultado en superficies. En este proceso de lacado la bomba de alta presión succiona el material a pulverizar desde cualquier recipiente y lo lleva con una presión hidráulica alta a través de una manguera de alta presión hasta la pistola de pulverización. Gracias a una tobera de inyección con forma especial en la técnica de pulverizado Airless se obtiene la pulverización fina sin aire. El chorro pulverizado se aplica a gran velocidad sobre la pieza garantizando así una calidad de la superficie perfecta.

Ideal para realizar tareas de lacado muy finas con grandes resultados en superficies y para componentes cuadrados y angulares, así como piezas moldeadas o pequeñas.

En resumen, la pulverización airless es una buena alternativa al pintado convencional, aunque la calidad del acabado sea inferior. Sin embargo, la mayor eficacia de transferencia la hace una opción deseable, siendo además el principal beneficio la velocidad de aplicación.

Una vez se han pintado los prismas, se deja secar y se vuelve a emplear la técnica de pulverizado para lacar los prismas fabricados en madera de haya, el cual sería su acabado final.

El lacado es una técnica en la que se aplica una laca mediante pulverización a pistola sobre una base de DM. Este material es el más apropiado porque es un producto inerte hecho a base de restos de maderas y resinas que a diferencia de una madera normal no puede agrietarse una vez lacado.

El lacado es un complejo proceso que consiste en un lijado inicial, una primera mano de fondo, un segundo lijado, una segunda mano de fondo y tras el secado, se le da el acabado en mate.

MEMORIA

PROCESOS DE FABRICACIÓN

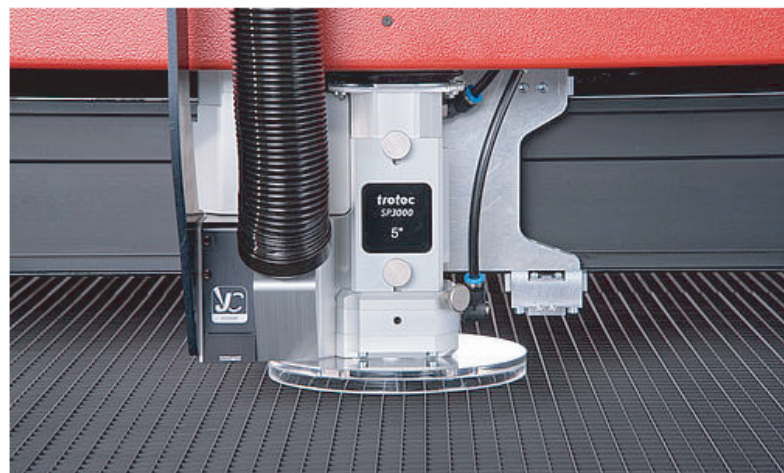
CORTE POR LÁSER

Para las piezas de metacrilato se va a emplear la técnica de corte por láser CO2, para la cual se partirán de láminas de 12 mm de espesor; espesor que van a presentar los tres tipos de prismas presentes en el juego.

El acrílico, metacrilato o PMMA es uno de los materiales más trabajados con láser. Es una técnica que no requiere postprocesamiento adicional, ya que el corte por láser deja los bordes perfectamente pulidos y lisos, lo cual es imprescindible en las piezas del juego que se va a diseñar.

Un equipo de corte por láser está compuesto por un resonador y un sistema automatizado de posicionamiento que se mueve para lograr las geometrías deseadas proporcionando una gran precisión y un ahorro de tiempo ya que no se pierde tiempo de “arranque de máquina”, ni de posicionado de material en el área de trabajo.

El haz de láser se focaliza sobre o bajo la superficie del material mediante un lente que se encuentra dentro del cabezal de corte. Esta focalización del haz provoca una alta concentración de energía que calienta un cilindro de material, fundiendo y evaporando parte del mismo. La eliminación del material fundido se logra mediante un flujo de gas coaxial con el haz de láser, pues es un proceso que proporciona una optimización del material ya que apenas crea residuos, precisando menos limpieza del área de trabajo. El movimiento relativo entre el haz láser y el material es que produce el surco de corte, convirtiéndolo en una técnica mucho más rápida que cualquier otra tecnología de corte.



165) www.troteclaser.com

MEMORIA

REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

El proyecto llevado a cabo está comprometido con el medio ambiente. En la etapa de diseño se estableció como uno de los objetivos el factor medioambiental. Para ello el producto se proyecta con materiales ecológicos y sostenibles, en la mayor medida de lo posible.

Para inculcar un consumo responsable, se ha llevado a cabo la estrategia de las 3R, o tres erres de la ecología. Se trata de una regla para cuidar el medio ambiente con el objetivo de tratar de reducir el volumen de residuos o basura generada. Consiste en un programa que pretende desarrollar hábitos de consumo responsable por medio del cual se maximiza la recuperación de los recursos contenidos en los residuos y minimiza la fracción que debe ser enviada a eliminación.

MEMORIA

REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

REDUCIR

La reducción de residuos consiste en la toma de medidas de carácter preventivo, para disminuir la cantidad y peligrosidad de los residuos generados, así como los costos asociados a su manipulación. Si reducimos el consumo, disminuimos el impacto en el medio ambiental. La reducción puede realizarse en 2 niveles, ya sea reducción del consumo de bienes o de energía.

Durante la fase de diseño he tomado decisiones con el objetivo de que la cantidad de materia prima utilizada se reduzca, manteniendo una adecuada relación entre la materia utilizada y el cumplimiento de los requisitos. Por ello, las piezas triangulares presentan un espesor de 39,41 mm que es suficiente para soportar el peso de las piezas que se van a ser colocadas por encima. El resto de piezas presentan un espesor menor, ya que soportarán esfuerzos algo menores.

De esta forma, conseguimos un producto cómodo y ergonómico, con 4 modelos de pieza, reduciendo el número de piezas diferentes a producir. Obteniendo un producto con diversas posibilidades, fácil de usar y manipular.

Además, se ha tratado de utilizar procesos de fabricación de corte, en los que el arranque de viruta sea el menor posible.

Además, los productos elegidos para los acabados superficiales, al ser ecológicos reducen la emisión de gases contaminantes, además de la intoxicación animal o vegetal del entorno.

El objetivo es producir productos sin contaminantes, para que cuando acabe su vida útil no tenga impacto en el medio o éste sea lo más reducido posible.

MEMORIA

REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

REUTILIZAR

Por reutilizar, se entiende poder volver a utilizar los bienes o productos, dándoles una vida útil y un uso lo más prolongado posible antes de que llegue la hora de deshacernos de ellos definitivamente, disminuyendo así el volumen de la basura y reduciendo el impacto en el medio ambiente.

Es un producto cuyo público objetivo tiene un amplio rango de edades ya que va destinado para un público adulto. Por ello, considero que no es un producto que envejezca rápido y cuyo uso se puede prolongar en el tiempo. En mi opinión, el único motivo por el que podría dejar de usarse es que se rompa, para lo cual debería haberse utilizado de forma indebida. Si se rompen algunos de los elementos, al tratarse de piezas separadas pueden seguir utilizándose el resto.

Una forma de reutilizar las piezas de cara al juego, en caso de que una de las piezas se fisurara, si fuera una pieza grande o una mediana, por ejemplo, se trataría de reducirle el tamaño a una menor, ya que el juego seguiría funcionando de igual manera, con esa pieza transformada. En la actualidad, existen diseños creativos hechos con productos reciclados, solo hay que dejar volar la imaginación.

RECICLAR

El reciclaje consiste en la transformación de los residuos, para que vuelvan a utilizarse con su fin inicial o para otros fines. Implica una serie de procesos industriales que, partiendo de unos residuos originales y sometiendo a tratamientos físicos, químicos o biológicos, dan como resultado la obtención de una serie de materiales que pueden ser introducidos nuevamente en el proceso como materia prima o como un nuevo producto. Mediante el reciclaje se reduce de forma verdaderamente significativa la utilización de nuevos materiales, y con ello, la generación de basura “nueva”, sin embargo hay que recordar que al reciclar se gasta mucha energía y se contamina al procesar los residuos.

A la hora de escoger los materiales he buscado la mejor relación entre reciclaje y funcionalidad. Esto supone que para los requisitos que deben cumplir, puedan descomponerse y evitar en la mayor medida posible, el uso de aditivos que dificultan el reciclaje. Los materiales además deben ser reciclados y/o reciclables. Siempre y cuando estas decisiones no afecten a un cumplimiento de su función. No siempre se han podido utilizar materiales totalmente reciclables, que se puedan descomponer sin afectar a la función, pero se ha perseguido ese objetivo durante la selección de materiales.

En cuanto a los aditivos para los acabados superficiales de las piezas de madera se ha escogido una alternativa degradable. La laca que se va a aplicar sobre la superficie de madera de pino es una laca al agua que cumple con la Normativa de AENOR en cuanto a Gestión Ambiental. La pintura es ecológica por lo tanto, va a ser totalmente biodegradable.

Tanto la madera de haya como la madera de pino presentan certificado FSC, de esta forma una vez finalizada su vida útil como producto, los restos de madera se pueden utilizar como combustible y sustitutos del petróleo, creando un efecto positivo en el clima.

Ya se ha comentado que la idea era utilizar un plástico biodegradable, pero este todavía no se comercializa por lo tanto se empleó metacrilato para la fabricación de esas piezas.

El proceso de reciclaje del metacrilato consiste en someterle a un tratamiento de triturado y lavado. Tras este proceso el metacrilato es recuperado y purificado mediante un proceso de despolimerización, neutralización y destilación para alcanzar los niveles de pureza deseados, otorgándole una segunda vida útil.

MEMORIA

ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Es esencial realizar un estudio de interrelación y el diseño del conjunto de puestos de trabajo encargados de la fabricación de un producto, con la finalidad de conseguir fabricar un producto diseñado. Cada puesto de trabajo precisa de una información determinada para la fabricación en relación al producto, procesos y los recursos. Con el objetivo de transformar el diseño de un producto en una realidad física, es fundamental establecer una jerarquía y análisis de la secuencia de operaciones que se deben llevar a cabo para su fabricación. Fijando todos los factores que influyen en el proceso de fabricación, se logra la optimización de recursos así como de tiempos con la consiguiente reducción de costes que esto conlleva.

Para explicar la organización de estos procesos, se ha realizado el gráfico de Gantt y los diagramas de los procesos de trabajo.

MEMORIA

ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

GRÁFICO DE GANTT

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. Esto se desarrolla mediante un gráfico que refleja la relación de precedencia entre las actividades, así como la duración.

Se trata de un sistema de coordenadas con dos ejes esenciales; donde en el eje vertical se ubican las tareas a realizar desde el inicio hasta el fin del proyecto, mientras que en el horizontal se ponen los tiempos.

He realizado un gráfico de Gantt para representar la secuencia y duración de las actividades necesarias para fabricar TACTO. El diagrama se ha desarrollado considerando el proyecto desde la fase inicial en la que todavía no se ha llegado al diseño, por lo que los tiempos obtenidos son muy exagerados con respecto a la realidad.

He decidido calcular la producción de un único juego TACTO para conocer las exigencias que ello supone. Sin embargo, en la realidad no se realizará de forma individual sino en serie, mediante procesos automatizados para ahorrar en tiempos y costes de producción. Siendo, la aproximación presentada en el Gantt, una exageración de lo que realmente sería. Por ello, la verdadera fabricación de TACTO supondrá un menor tiempo y costes porque en la duración planteada se podrían hacer varios productos y los pedidos se hacen en cantidades masivas por lo que es más barato ahorrándose tiempo.

	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
	FASE INICIAL							
1	Búsqueda de Información	■						
2	Investigación de Mercado	■	■					
	FASE DE DISEÑO							
3	Generación de ideas		■					
4	Selección y Definición idea final		■					
5	Desarrollo del diseño final		■	■				
6	Elaboración del proyecto		■	■	■			
	LABORES PREVIAS A LA FABRICACIÓN							
7	Selección y Acuerdo con Fabricantes			■	■			
8	Compra de materiales			■	■	■		
9	Recepción de materiales				■	■		
10	Dictar órdenes del Pliego de Condiciones				■	■		
11	Dictar órdenes de comienzo de la fabricación					■		
	FABRICACIÓN							
12	Corte listones Madera de Haya					■		
13	Corte listones Madera de Pino					■		
14	Corte planchas Metacrilato					■		
15	Cepillado Madera					■		
16	Sistema doble vacío Madera					■	■	
17	Aplicación pintura Madera de Pino						■	
18	Secado						■	
19	Lacado Madera de Pino						■	
20	Secado						■	
21	Troquelado cartón de embalaje						■	
	MONTAJE							
22	Guardar elementos en el envase							■
	CALIDAD, SEGURIDAD Y SALUD							
23	Control de Calidad							■
24	Seguridad y Salud							■
	PRODUCTO FINAL							
25	Empaquetado							■
26	Distribución							■

MEMORIA

ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

DIAGRAMA SINÓPTICO DE PROCESOS

Un diagrama de proceso muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones en taller o en máquinas; las inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. En ellos, se considera de forma habitual cinco tipos de actividades:

OPERACIÓN

Se representa mediante un círculo. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.

INSPECCIÓN

Se representa mediante un cuadrado. Sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad y cantidad.

TRANSPORTE

Se representa mediante una flecha. Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro. Hay transporte, pues, cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección.

DEMORA O ESPERA

Se representa mediante un símbolo similar a una bala. Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite. Es el caso del trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, de los cajones por abrir, de las piezas por colocar en sus casilleros o de las cartas por firmar.

ALMACENAMIENTO

Se representa mediante un triángulo equilátero invertido. Se entiende por almacenamiento a la estancia controlada de un elemento, material o producto en un almacén, cerrado y protegido, hasta ser incluido en el proceso de trabajo correspondiente. Esta actividad no retrasa la producción, por lo que no se concede tiempo, ni supone un costo de mano de obra directa.

MEMORIA

ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Como se busca representar el proceso de fabricación y montaje de TACTO, a partir de la información aportada durante la memoria, basta con representar los diagramas sinópticos del proceso. De esta forma, se proporciona la información necesaria para realizar el proceso de fabricación sin necesidad de especificar de manera más detallada sobre otro tipo de operaciones como almacenamiento, demoras y transportes.

Considerando una producción en serie mediante la optimización de los puestos de trabajo, se ha reducido el tiempo y los costes de producción por conjunto TACTO. Se ha estimado una producción anual de 720000 unidades con una producción mensual de aproximadamente 60000 unidades. En los diagrama sinópticos queda representada la fabricación de cada elemento. Cada unidad de costo corresponde a cada unidad o elemento. En observaciones se han incluido el precio del material y de la mano de obra directa.


DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Base triangular PLANO N° 3 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 720000 ud.				EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°1 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cantidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Routeado CNC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	180	<input type="checkbox"/>						
2	Cepillado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	80	<input type="checkbox"/>						
3	Sistema doble vacío	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	240	<input type="checkbox"/>						
4	Inspeccionar	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1		15						
TOTAL					500	15						
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
					ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO ECONOMÍA			
							N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
					OPERACIÓN <input checked="" type="radio"/>		3	500				
					INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>		1	15				
					TIEMPO TOTAL dmh		515					
					M.O.D. euros		0,721					
					MATERIAL euros		2,53					
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros												
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros												
OBSERVACIONES M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora. Material: Madera de haya + Xylacel 102,34 €/m² + 11,96 €/L												

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO				MÉTODOS Y TIEMPOS		
PIEZA Prisma grande PLANO N° 4 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 720000 ud.			EFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°2
					HOJA 1/1	

N°	DESCRIPCIÓN	Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES
		<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Routeado CNC	<input type="radio"/>		1	90	
2	Cepillado	<input type="radio"/>		1	80	
3	Sistema doble vacío	<input type="radio"/>		1	240	
4	Aplicación de pintura	<input type="radio"/>		1	25	
5	Secado	<input type="radio"/>		1	25	
6	Lacado	<input type="radio"/>		1	25	
7	Secado	<input type="radio"/>		1	25	
8	Inspeccionar		<input type="checkbox"/>	1	15	
TOTAL				510	15	

CROQUIS 	RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO						
	ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
		N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
	OPERACIÓN <input type="radio"/>	7	510				
	INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>	1	25				
	TIEMPO TOTAL dmh	525					
	M.O.D. euros	0,735					
MATERIAL euros	0,360						
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros							
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros							

OBSERVACIONES
M.O.D. Oficial de 2º - Salario: 14,00 euros/hora. Material: Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica
24,77 €/m² + 11,96 €/L + 18,64 €/L + 16,67 €/L

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Prisma mediano PLANO N° 5 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 2160000 ud.				EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°3 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cantidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Routeado CNC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	90					
2	Cepillado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	80					
3	Sistema doble vacío	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	240					
4	Aplicación de pintura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
5	Secado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
6	Lacado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
7	Secado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
8	Inspeccionar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15					
TOTAL					510	15						
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
					ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
							N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
					OPERACIÓN <input checked="" type="radio"/>		7	510				
					INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>		1	25				
					TIEMPO TOTAL dmh		525					
					M.O.D. euros		0,735					
MATERIAL euros		0,251										
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros												
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros												
OBSERVACIONES												
M.O.D. Oficial de 2º - Salario: 14,00 euros/hora.					Material: Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica 24,77 €/m² + 11,96 €/L + 18,64 €/L + 16,67 €/L							

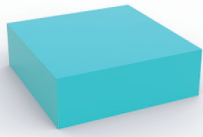
DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Prisma pequeño PLANO N° 6 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 2160000 ud.				EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°4 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cantidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Routeado CNC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	90					
2	Cepillado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	80					
3	Sistema doble vacío	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	240					
4	Aplicación de pintura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
5	Secado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
6	Lacado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
7	Secado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25					
8	Inspeccionar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15					
TOTAL					510	15						
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
					ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
					OPERACIÓN	<input checked="" type="radio"/>	N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
					INSPECCIÓN	<input type="checkbox"/>	1	25				
					TIEMPO TOTAL dmh		525					
					M.O.D. euros		0,735					
					MATERIAL euros		0,138					
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros												
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros												
OBSERVACIONES												
M.O.D. Oficial de 2º - Salario: 14,00 euros/hora.					Material: Madera de pino + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica 24,77 €/m² + 11,96 €/L + 18,64 €/L + 16,67 €/L							


DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS					
PIEZA Prisma grande PLANO N° 7 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 1440000 ud.		EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°5 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD			Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
1	Routeado CNC	<input type="radio"/>		1		90				
2	Cepillado	<input type="radio"/>		1		80				
3	Sistema doble vacío	<input type="radio"/>		1		240				
4	Inspeccionar		<input type="checkbox"/>	1		15				
				TOTAL		410	15			
CROQUIS 				RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO						
				ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO ECONOMÍA		
					N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
				OPERACIÓN	<input type="radio"/>	3	410			
				INSPECCIÓN	<input type="checkbox"/>	1	15			
				TIEMPO TOTAL dmh		425				
				M.O.D. euros		0,595				
				MATERIAL euros		0,298				
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros										
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros										
OBSERVACIONES M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora. Material: Madera de pino + Xylacel 24,77 €/m² + 11,96 €/L										

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS				
PIEZA Prisma mediano PLANO N° 8 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 1440000 ud.				EFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°6 <hr/> HOJA 1/1		
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cantidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>			
1	Routeado CNC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	90		
2	Cepillado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	80		
3	Sistema doble vacío	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	240		
4	Inspeccionar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15		
TOTAL					410	15			
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO				
					ACTUAL		PROPUESTO ECONOMÍA		
					N°	dmh	N°	dmh	N°
OPERACIÓN <input checked="" type="radio"/>					3	410			
INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>					1	15			
TIEMPO TOTAL dmh					425				
M.O.D. euros					0,595				
MATERIAL euros					0,208				
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros									
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros									
OBSERVACIONES M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora. Material: Madera de pino + Xylacel 24,77 €/m²+ 11,96 €/L									

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Prisma pequeño PLANO N° 9 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de madera TERMINA Taller de madera UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 2160000 ud.				EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO N°7 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cantidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Routeado CNC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	90					
2	Cepillado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	80					
3	Sistema doble vacío	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	240					
4	Inspeccionar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15					
TOTAL					410	15						
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
					ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
					OPERACIÓN	<input checked="" type="radio"/>	N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
					INSPECCIÓN	<input type="checkbox"/>	3	410				
							1	15				
					TIEMPO TOTAL dmh		425					
					M.O.D. euros		0,595					
					MATERIAL euros		0,114					
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros												
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros												
OBSERVACIONES M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora. Material: Madera de pino + Xylacel 24,77 €/m²+ 11,96 €/L												

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO				MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Prisma grande PLANO N° 10 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO			EFFECTUADO		ESTUDIO					
	EMPIEZA	Taller de plásticos									
	TERMINA	Taller de plásticos		POR	Jimena Arce		N°8				
	UNIDAD DE COSTO	1 ud.		FECHA	07/06/17		HOJA				
PRODUCCIÓN ANUAL	720000 uds.						1/1				
ACTIVIDAD				Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
N°	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Corte por láser	<input checked="" type="radio"/>		1		26					
2	Inspeccionar		<input checked="" type="checkbox"/>	1			15				
TOTAL						26	15				
CROQUIS 				RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
				ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO ECONOMÍA			
						N°	dmh	N°	dmh	N°	dmh
				OPERACIÓN	<input checked="" type="radio"/>	1	26				
				INSPECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	1	15				
				TIEMPO TOTAL dmh		41					
				M.O.D.	euros	0,0574					
				MATERIAL	euros	0,451					
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA				euros							
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA				euros							
OBSERVACIONES											
M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora.				Material: PMMA 12 mm espesor 8,12€/kg							

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO					MÉTODOS Y TIEMPOS							
PIEZA Prisma mediano PLANO Nº 11 PROCESO Fabricación MÉTODO Actual	DEPARTAMENTO EMPIEZA Taller de plásticos TERMINA Taller de plásticos UNIDAD DE COSTO 1 ud. PRODUCCIÓN ANUAL 1440000 uds.				EFFECTUADO POR Jimena Arce FECHA 07/06/17		ESTUDIO Nº9 HOJA 1/1					
ACTIVIDAD					Cantidad		dmh x u.c.		OBSERVACIONES			
Nº	DESCRIPCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	Cant.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
1	Corte por láser	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	26					
2	Inspeccionar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	15					
TOTAL					26	15						
CROQUIS 					RESUMEN DE LA UNIDAD DE COSTO							
					ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
							Nº	dmh	Nº	dmh	Nº	dmh
					OPERACIÓN <input type="radio"/>		1	26				
					INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>		1	15				
					TIEMPO TOTAL dmh		41					
					M.O.D. euros		0,0574					
					MATERIAL euros		0,3004					
UNIDAD DE COSTO. ECONOMÍA euros												
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA euros												
OBSERVACIONES M.O.D. Oficial de 2ª - Salario: 14,00 euros/hora. Material: PMMA 12 mm espesor 8,12€/kg												

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



CAPÍTULO 2. PLANOS

PLANO I. DESPIECE

PLANO II. CONJUNTO

PLANO III. BASE TRIANGULAR

PLANO IV. PRISMA MEDIANO LACADO

PLANO V. PRISMA MEDIANO LACADO

PLANO VI. PRISMA PEQUEÑO LACADO

PLANO VII. PRISMA GRANDE PINO

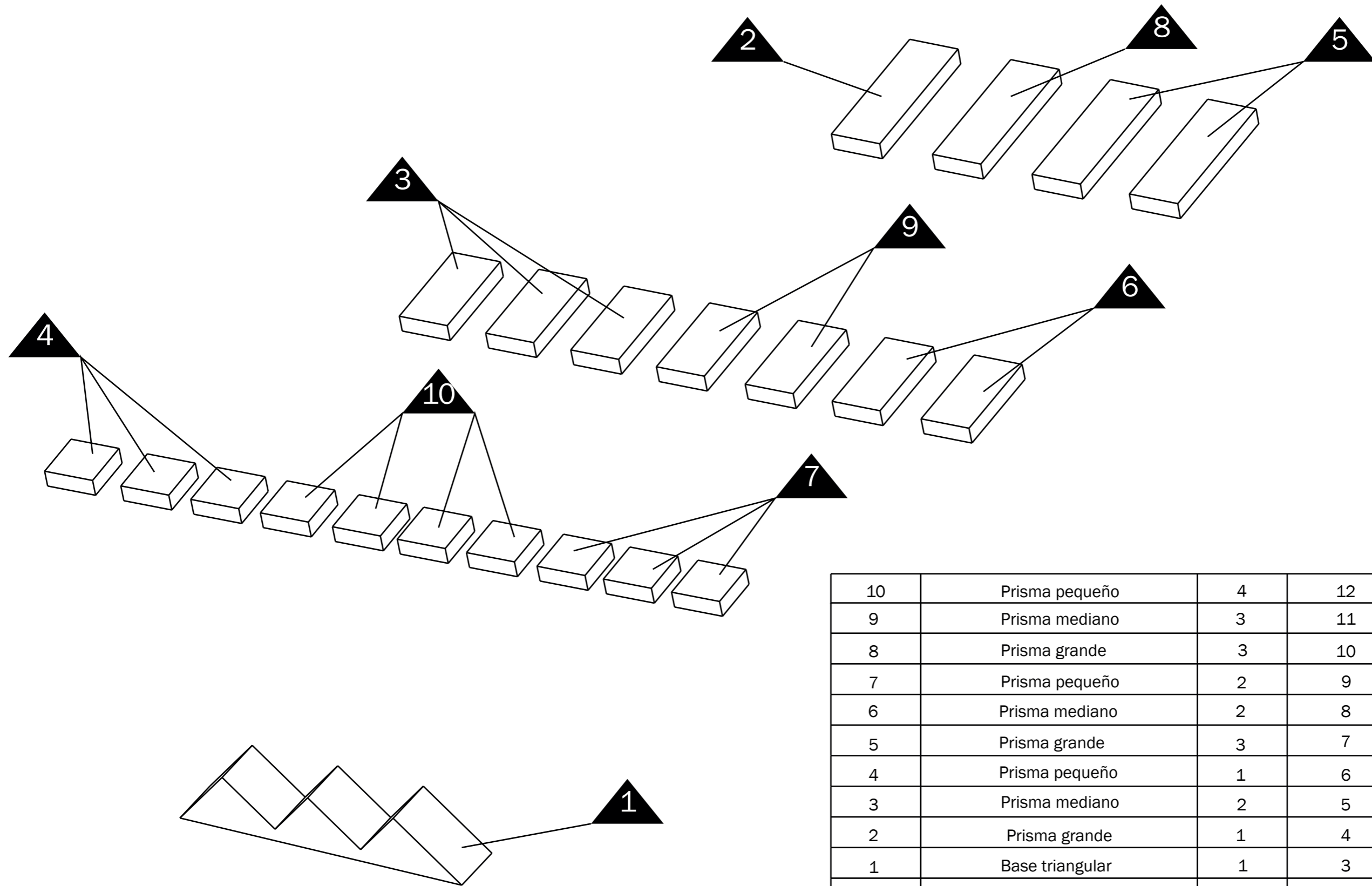
PLANO VIII. PRISMA MEDIANO PINO

PLANO IX. PRISMA PEQUEÑO PINO

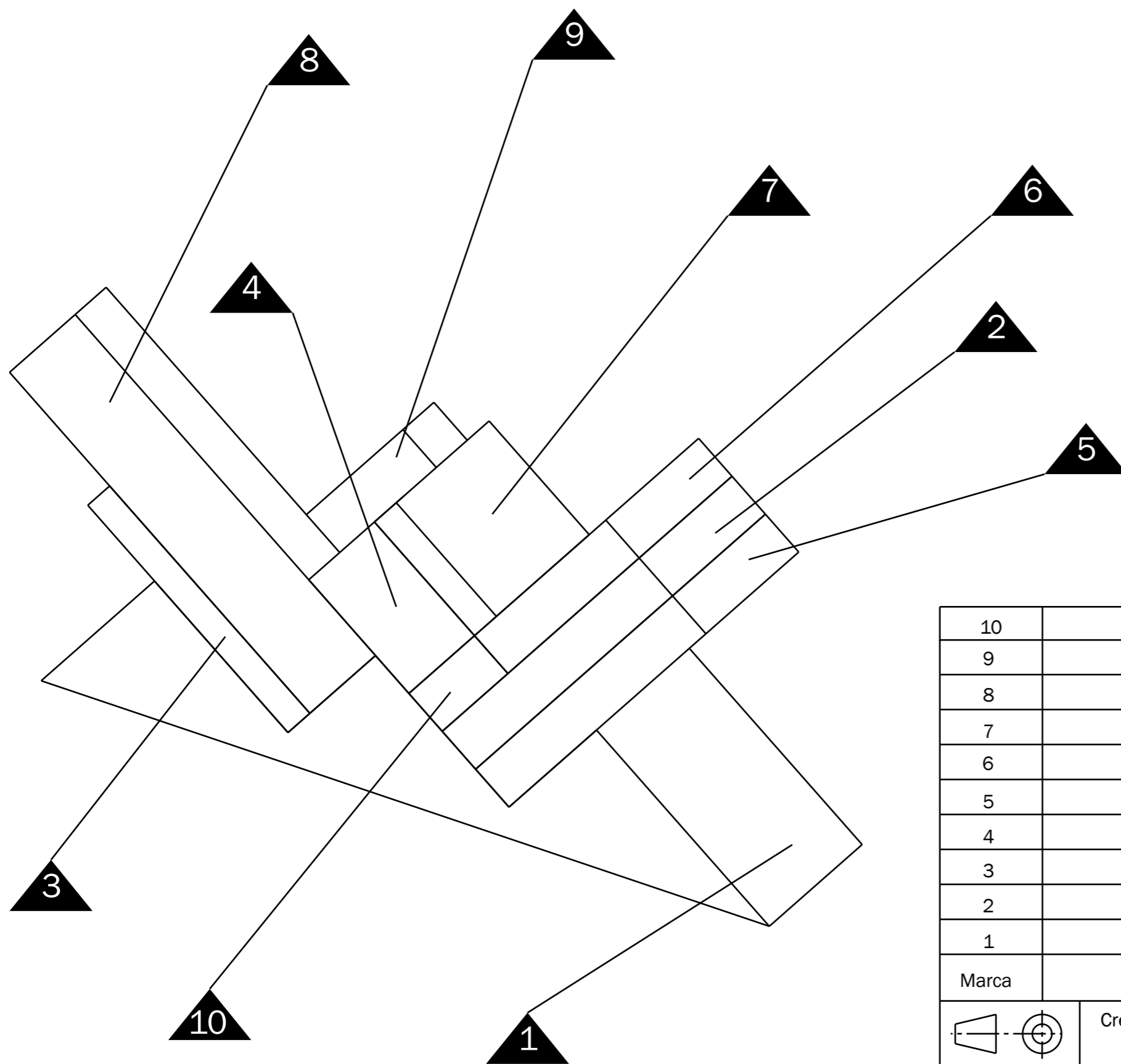
PLANO X. PRISMA GRANDE METACRILATO

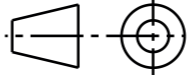

PLANO XI. PRISMA MEDIANO METACRILATO

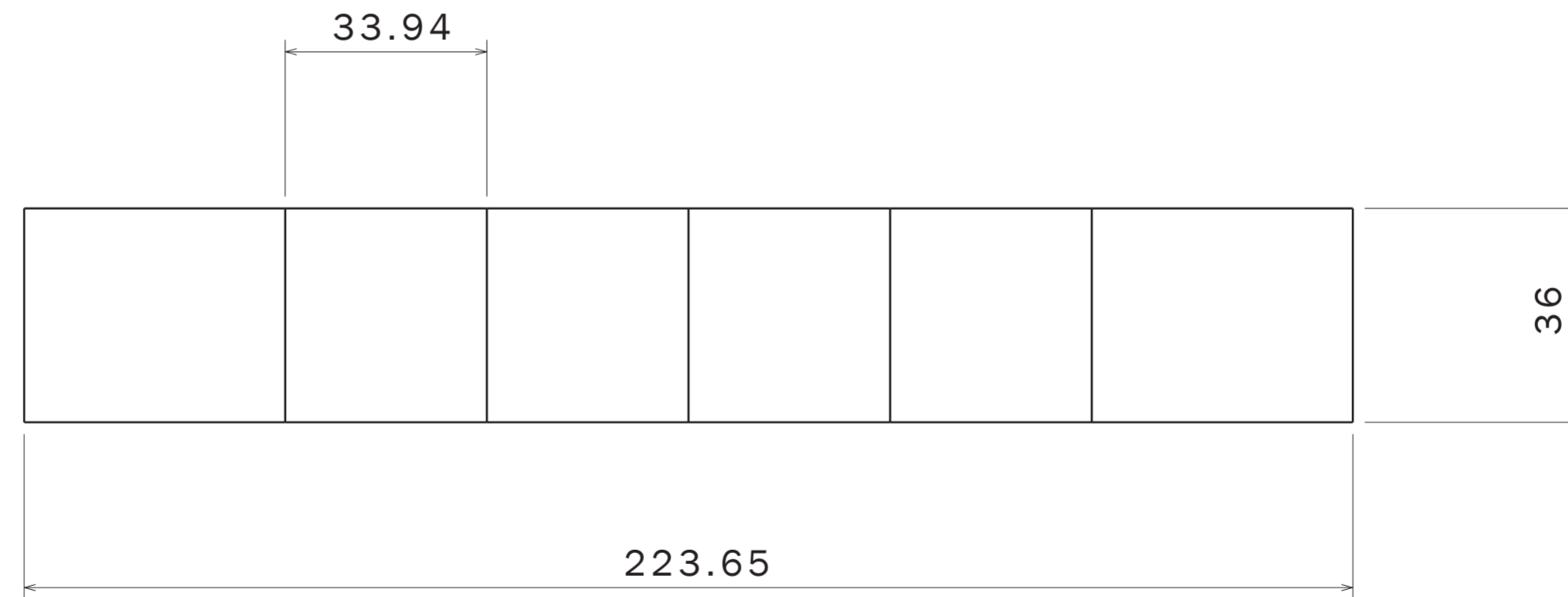
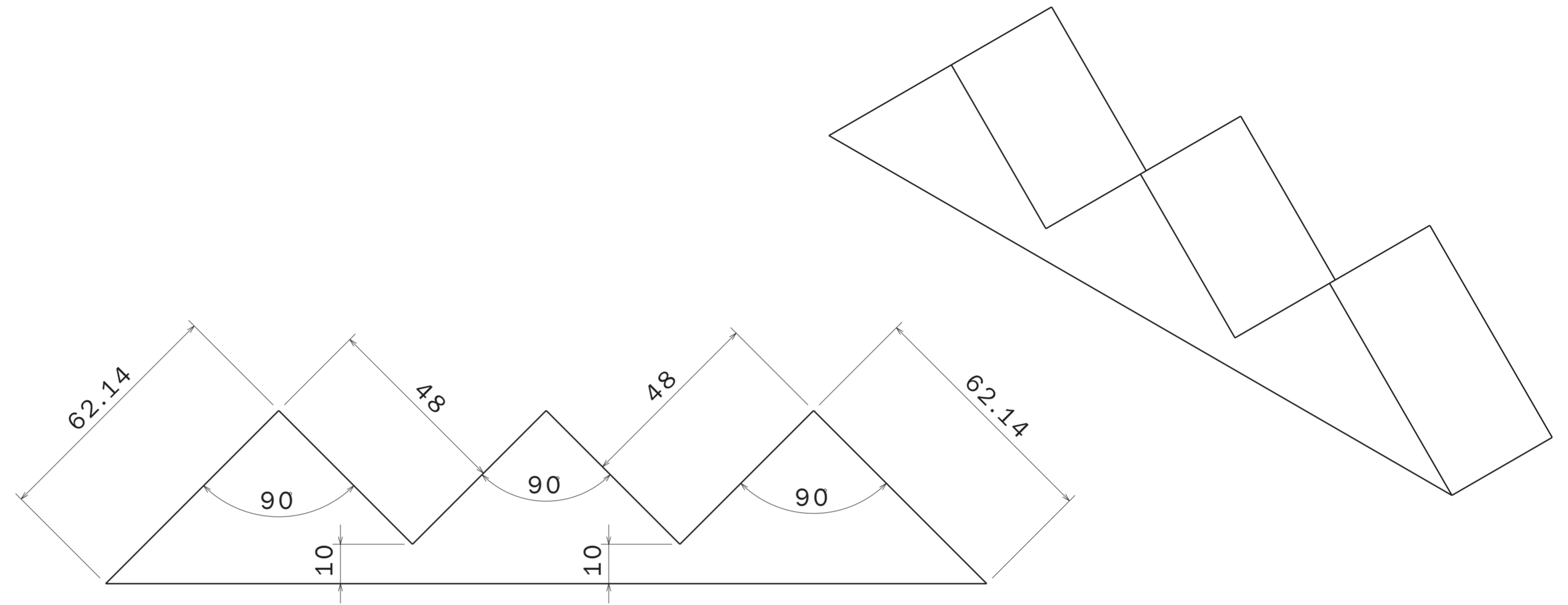
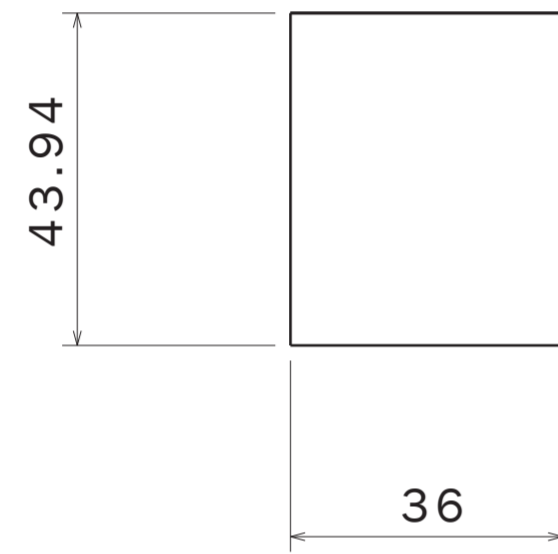
PLANO XII. PRISMA PEQUEÑO METACRILATO



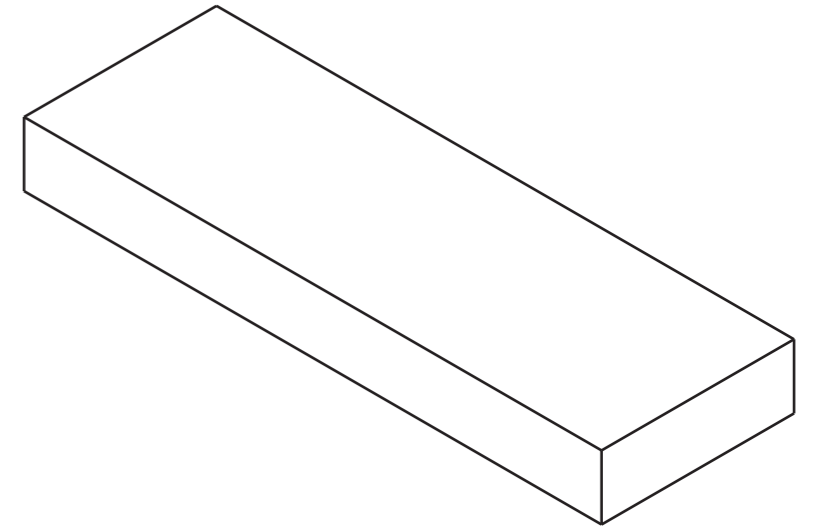
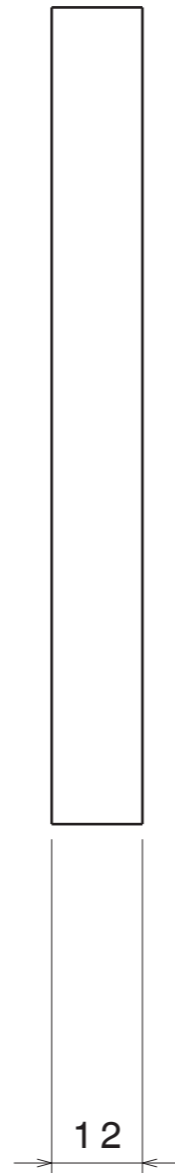
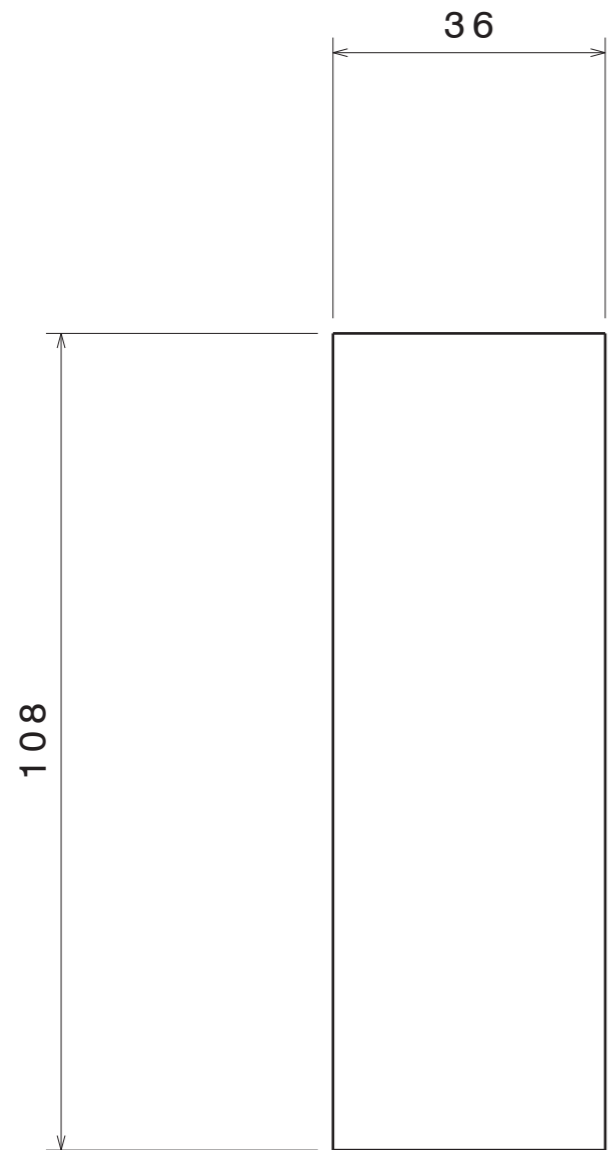
10	Prisma pequeño	4	12	PMMA
9	Prisma mediano	3	11	PMMA
8	Prisma grande	3	10	PMMA
7	Prisma pequeño	2	9	Madera pino
6	Prisma mediano	2	8	Madera pino
5	Prisma grande	3	7	Madera pino
4	Prisma pequeño	1	6	Madera pino
3	Prisma mediano	2	5	Madera pino
2	Prisma grande	1	4	Madera pino
1	Base triangular	1	3	Madera haya
Marca	Denominación	Nº piezas	Nº plano	Material
	Creado por Jimena Arce Gil		Formato A3	Fecha creación 12-06-2017
Escala	DESPIECE TACTO		Nº plano 1	

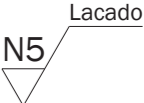
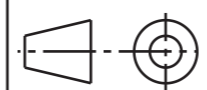



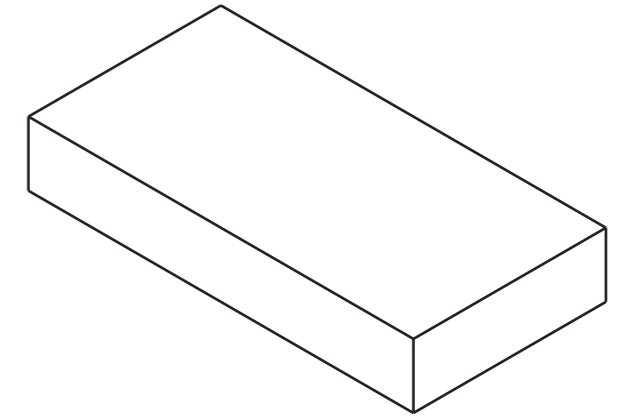
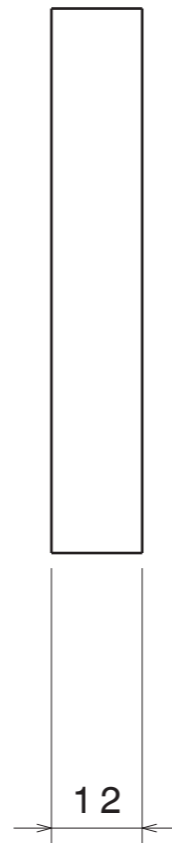
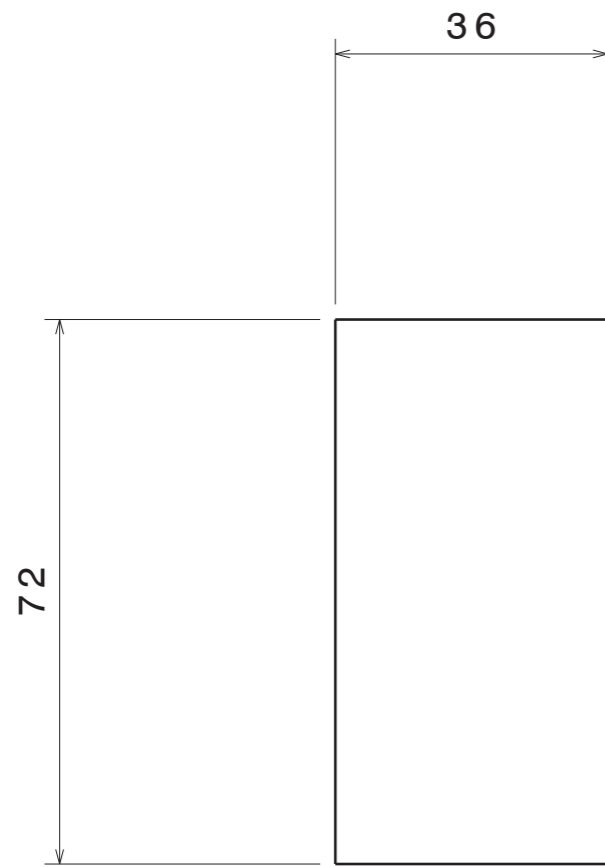
10	Prisma pequeño	4	12	PMMA
9	Prisma mediano	3	11	PMMA
8	Prisma grande	3	10	PMMA
7	Prisma pequeño	2	9	Madera pino
6	Prisma mediano	2	8	Madera pino
5	Prisma grande	3	7	Madera pino
4	Prisma pequeño	1	6	Madera pino
3	Prisma mediano	2	5	Madera pino
2	Prisma grande	1	4	Madera pino
1	Base triangular	1	3	Madera pino
Marca	Denominación	Nº piezas	Nº plano	Material
	Creado por Jimena Arce Gil		Formato A3	Fecha creación 12-06-2017
Escala	CONJUNTO TACTO		Nº plano 2	 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

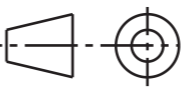



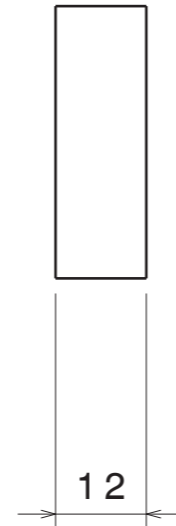
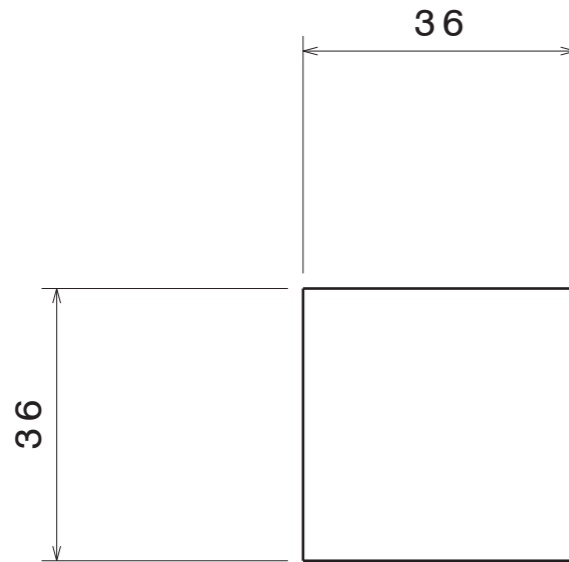
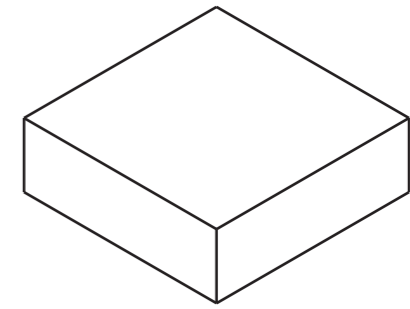
		Material	Calidad superficial	
		MADERA DE HAYA	N7	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	1	Jimena Arce Gil	A2	21-05-2017
Escala	Designación	BASE TRIANGULAR	Nº plano	
	Conjunto		3	



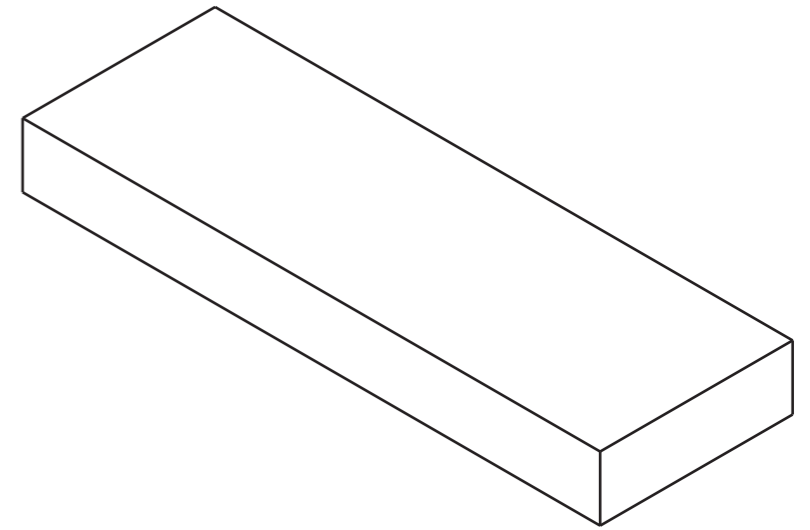
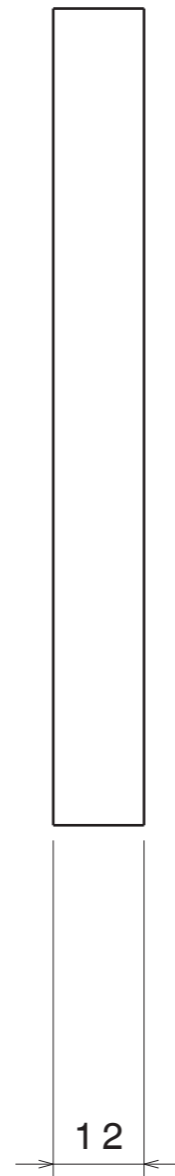
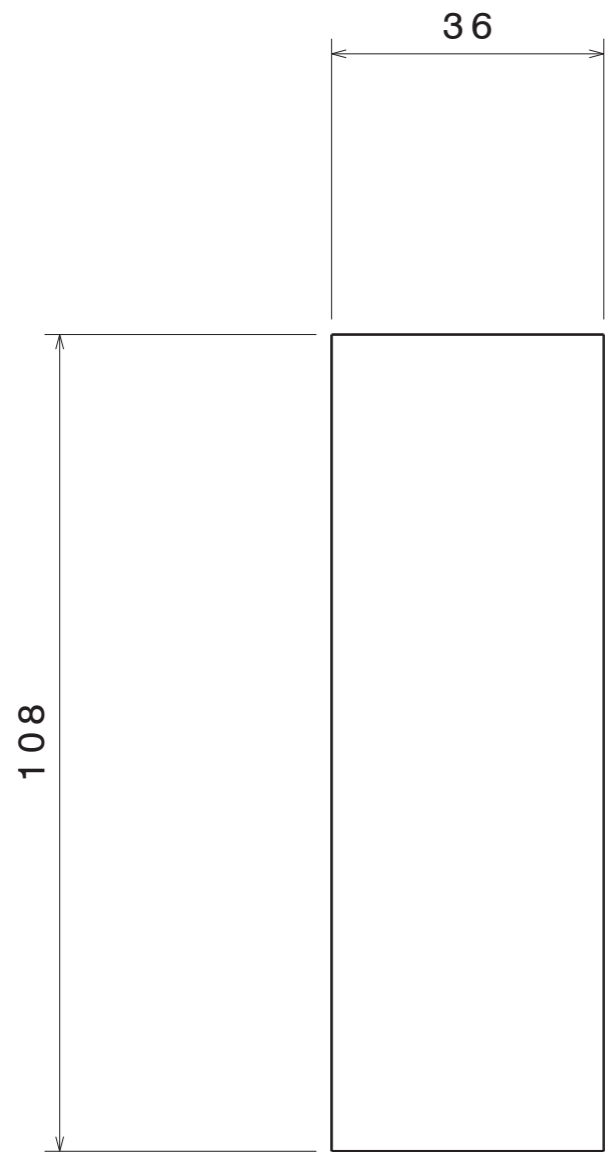
	Material	Calidad superficial	
	MADERA DE PINO	N5  Lacado	
	Nº piezas	Creado por	Formato Fecha de creación
	1	Jimena Arce Gil	A3 21-05-2017
Escala	Designación	Nº plano	
1:1	PRISMA GRANDE Conjunto TACTO	4	



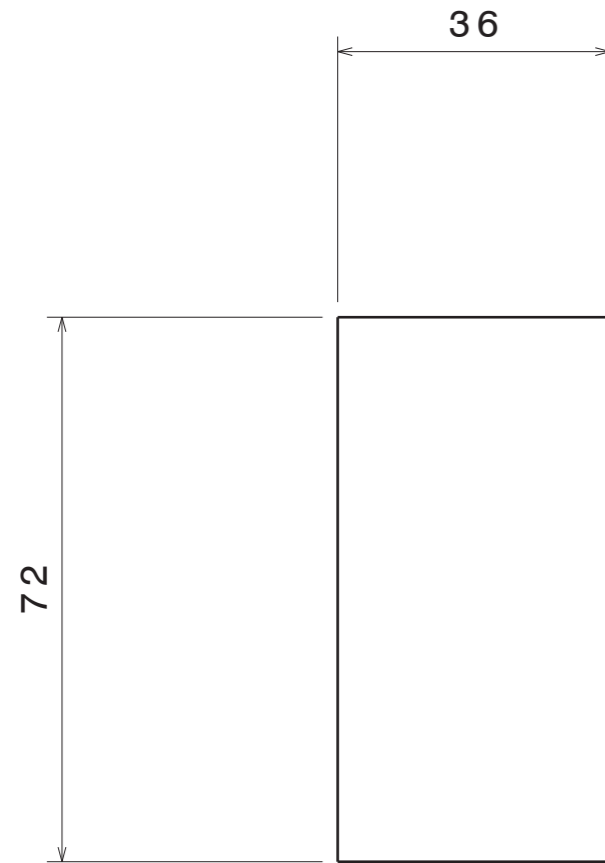
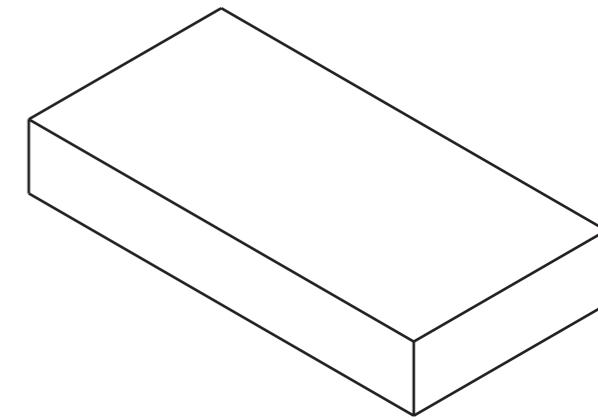
		Material	Calidad superficial	
		MADERA DE PINO	N5 ^{Lacado}	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	3	Jimena Arce Gil	A3	21-05-2017
Escala	Designación	PRISMA MEDIANO	Nº plano	
1:1	Conjunto	TACTO	5	



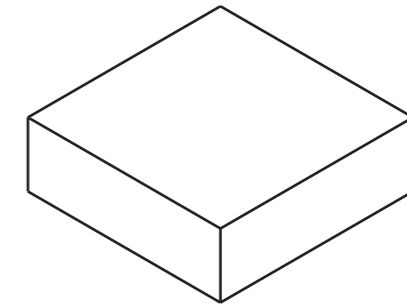
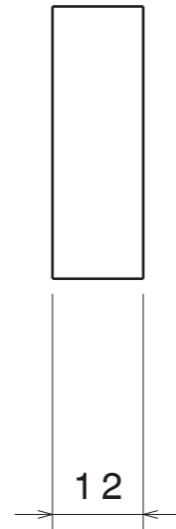
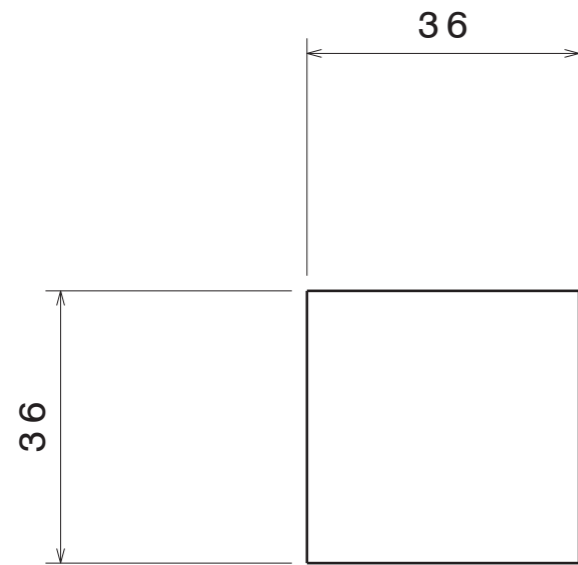
		Material	Calidad superficial	
		MADERA DE PINO	N5 ^{Lacado}	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	3	Jimena Arce Gil	A3	21-05-2017
Escala	Designación	PRISMA PEQUEÑO	Nº plano	
1:1	Conjunto	TACTO	6	

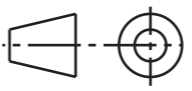



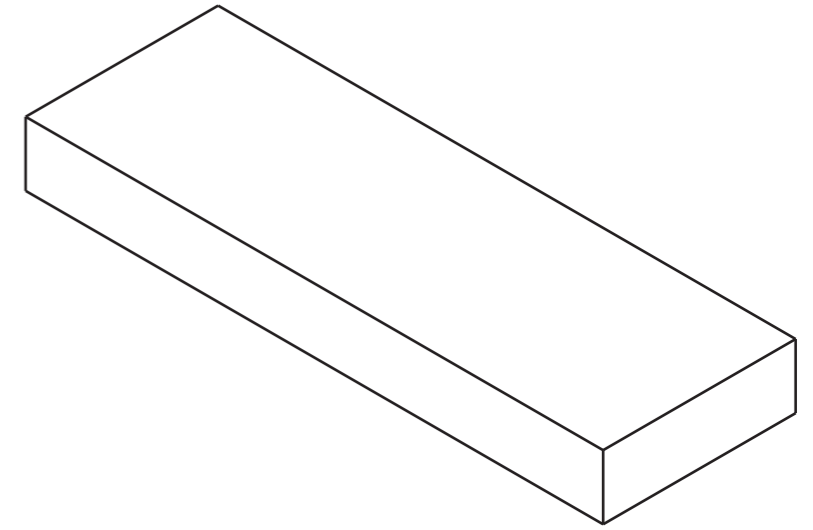
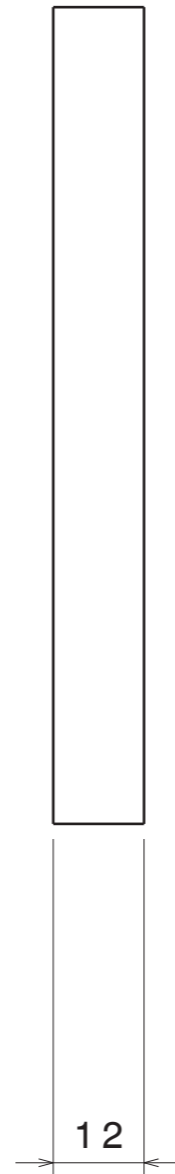
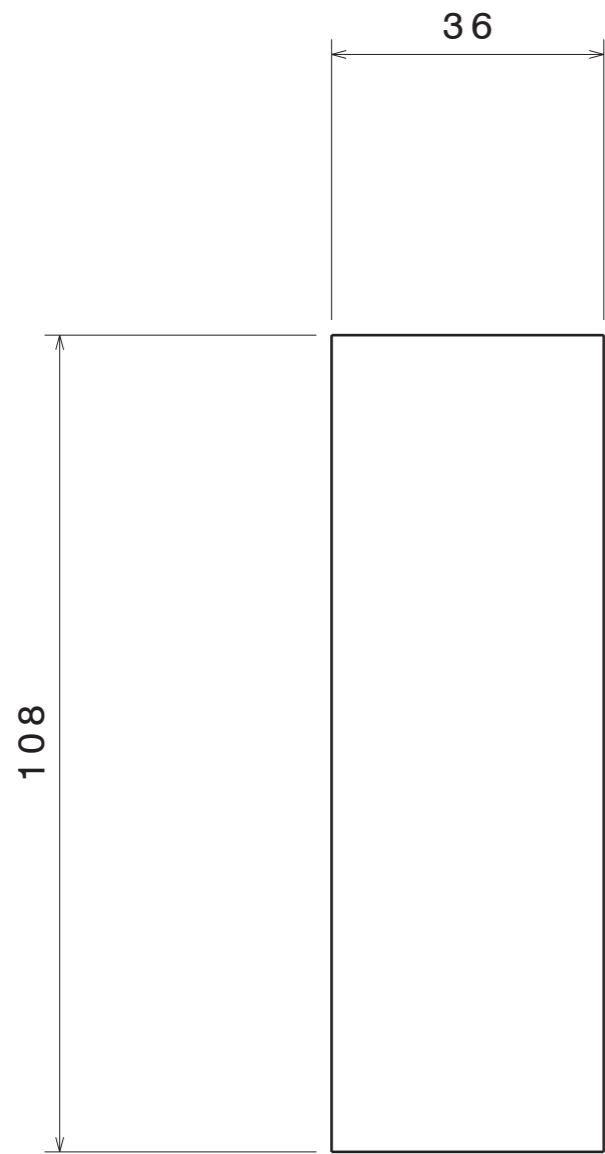
		Material	Calidad superficial	
		MADERA DE PINO	N7	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	2	Jimena Arce Gil	A3	21-05-2017
Escala 1:1	Designación PRISMA GRANDE	Nº plano		
	Conjunto TACTO	7		



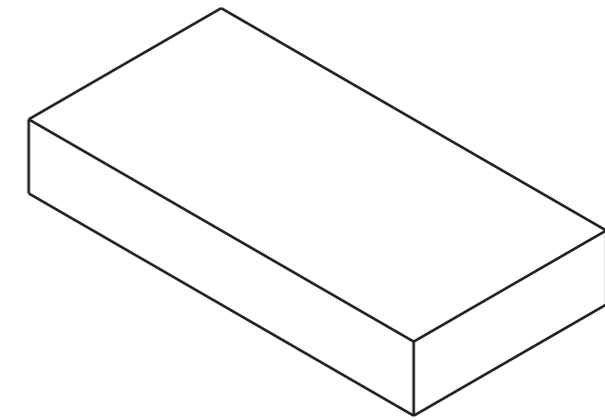
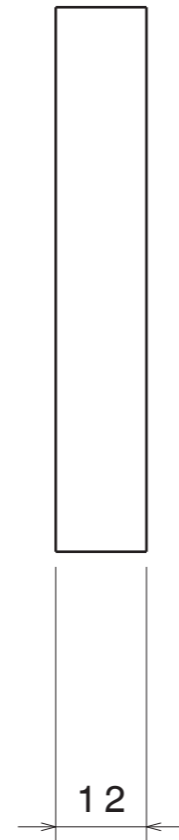
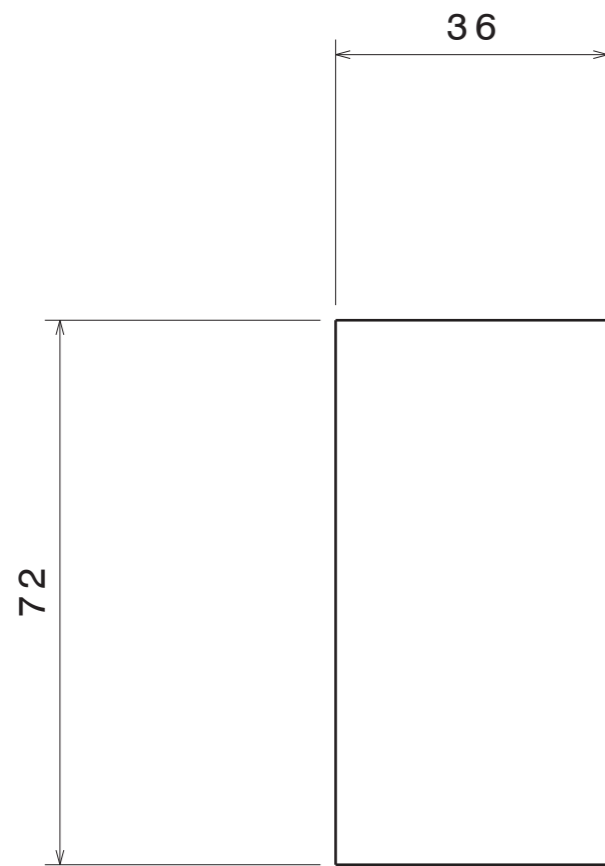
		Material	Calidad superficial	
		MADERA DE PINO	N7	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	2	Jimena Arce Gil	A3	21-05-2017
Escala	Designación	PRISMA MEDIANO	Nº plano	
1:1	Conjunto	TACTO	8	



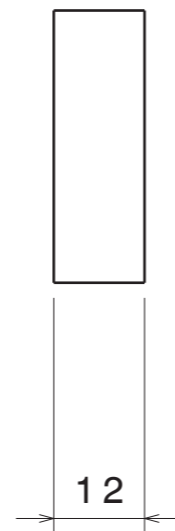
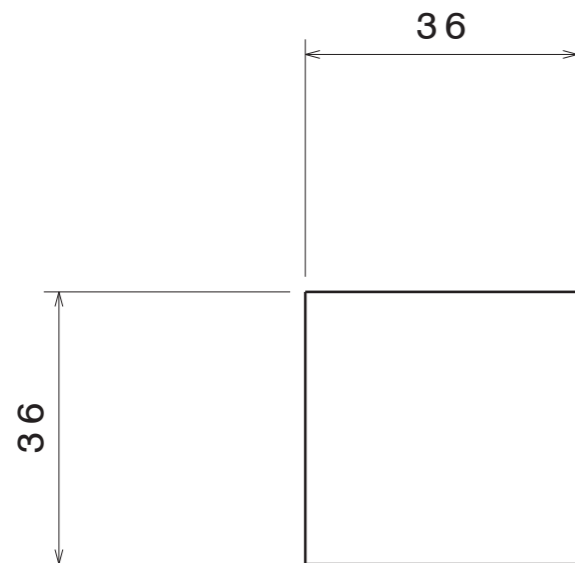
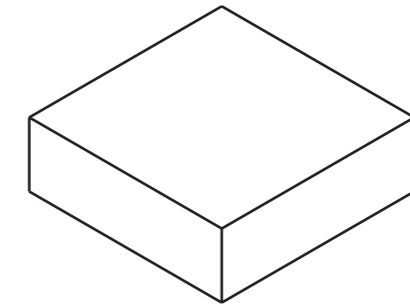
	Material	Calidad superficial	
	MADERA DE PINO	N7	
	Nº piezas	Creado por	Formato Fecha de creación
	3	Jimena Arce Gil	A3 21-05-2017
Escala	Designación	Nº plano	 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES
1:1	PRISMA PEQUEÑO Conjunto TACTO	9	



		Material	Calidad superficial	
		METACRILATO	N5	
	Nº piezas	Creado por	Formato	Fecha de creación
	1	Jimena Arce Gil	A3	21-05-2017
Escala 1:1	Designación	PRISMA GRANDE	Nº plano	
	Conjunto	TACTO		



	Material	Calidad superficial	
	METACRILATO	N5	
	Nº piezas	Creado por	Formato
	2	Jimena Arce Gil	A3
Fecha de creación	21-05-2017	Designación	Nº plano
Escala	1:1	PRISMA MEDIANO	11
	Conjunto	TACTO	



	Material	Calidad superficial	
	METACRILATO	N5	
	Nº piezas	Creado por	Formato Fecha de creación
	4	Jimena Arce Gil	A3 21-05-2017
Escala	Designación	Nº plano	
1:1	PRISMA PEQUEÑO Conjunto TACTO	12	

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



PLIEGO DE
CONDICIONES

CAPÍTULO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. DISPOSICIONES GENERALES

2. CONDICIONES ECONÓMICAS

3. CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

4. DISPOSICIONES FINALES

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

INTRODUCCIÓN

En este Pliego de Condiciones se definirán todos los requisitos y especificaciones necesarios para poder realizar el proyecto que nos ocupa.

Este documento será claro, conciso y exhaustivo, con la intención de cubrir todos y cada uno de los aspectos que atañan a este proyecto.

El pliego de Condiciones Técnicas irá ligado con las disposiciones que con carácter general hayan sido publicadas por los Organismos Oficiales y estén en vigor en la fecha de ejecución del proyecto.

Dentro de un proyecto, es la parte más importante tanto legal como contractualmente. Su finalidad es regular, garantizar y confrontar que tanto los materiales utilizados durante el proyecto, como las condiciones técnicas de su colocación, y las que rigen la ejecución del mismo se hagan conforme a unas condiciones determinadas.

Como se ha comentado, tiene un papel muy importante dentro del proyecto. De esta forma, mediante los cálculos realizados que garantizan que el producto final tenga un fundamento físico y estructural; el dimensionamiento del producto por medio de los planos; la explicación de las decisiones que han llevado al resultado final, incluyendo todo lo referente a materiales, procesos de fabricación, normativa y demás aspectos esenciales; junto con el resto de documentos, complementan la información que proporciona el pliego sobre el cómo y con qué se van a realizar las tareas. Así el lector tendrá un conocimiento completo sobre todo lo referido a TACTO.

Es el encargado de recordar las obligaciones, derechos y responsabilidades mutuos entre la Propiedad y la Contrata. Todo esto se lleva a cabo siguiendo la Norma UNE 24042.

Si el proyecto posee un promotor privado, tiene toda libertad de acto y capacidad para establecer cualquier cláusula, por lo que el pliego se adapta al tipo de proyecto desarrollado. Sin embargo, si es público, se verá obligado a cumplir el real Decreto Legislativo 3/2011.

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO

Se entiende como documentos contractuales a todos aquellos que definan la secuencia de acciones a ejecutar. Este tipo de documentos son de obligado cumplimiento y entre ellos destacan los planos; el pliego de condiciones que determina las exigencias que deben cumplir los materiales, las unidades, método de ejecución y abono; los cuadros de precios que determinan los precios a aplicar a cada unidad proyectada, siendo inalterables a pesar de que se detecten errores y toda la documentación expresa en la Ley de Contratos de las Administraciones Pública o Privadas, en el Reglamento para su ejecución y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la ejecución de obras del Estado.

A pesar de la omisión de planos, pliego y detalles erróneos en la documentación del proyecto, el adjudicatario estará obligado a realizar las tareas, cumpliendo el objetivo propuesto en lugar de eximirse de sus obligaciones. Las directrices de la Dirección Facultativa serán de obligado cumplimiento.

Por todo lo referido anteriormente, el contrato debe incluir:

- La memoria, los planos y el presupuesto.
- Todas las normas técnicas aprobadas por los Organismos Competentes que sean válidas en el momento de la firma del Contrato. Deben ser tenidas en cuenta al redactar ese Contrato, todas las normas de utilización, restricción o prohibición existentes.
- Las condiciones Particulares Facultativas, Económicas y Legales que modifica el Pliego General de Condiciones.
- Los cálculos.
- Los planos de detalle.
- Todas las modificaciones que se efectúen en estos documentos antes de la ejecución de las unidades tratadas.
- La oferta del Contratista efectuada sobre la relación de las unidades de obra a ejecutar que figuren en el Presupuesto, Mediciones o Pliego de Condiciones.
- Todas las normas de contratación que regulen los Contratos de construcción en el momento de la firma del Contrato.
- Cualquier comunicación por escrito, si se entrega personalmente al destinatario o a un miembro de la Empresa, o algún empleado de la Corporación a quien se destine dicha comunicación, así como también si ha sido entregada o remitida por correo certificado a la última dirección del destinatario conocida del remitente.
- Todos los plazos de tiempo que se indican en los Documentos del Contrato que se consideren que forman parte esencial del mismo.

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto deberá ser realizada en base a las condiciones estipuladas en este documento, de forma estricta y meticulosa, y evitando siempre los posibles accidentes. Para ello se establecerán primero una serie de medidas preventivas, y en caso de no ser posible la prevención, se usarán medidas correctivas.

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

ARTÍCULO 1

Todos los procesos de fabricación de este proyecto deberán ir acompañados de las medidas necesarias para que la realización de ellas no suponga ningún riesgo para ninguna persona, evitando así tanto daños materiales como personales.

ARTÍCULO 2

Las descripciones de dichos procesos están detalladas íntegramente con la intención de impedir cualquier problema conceptual a la hora de comprenderlos. En caso de cualquier duda se acudirá a la información proporcionada tanto en la Memoria como en el Pliego de Condiciones y en los Planos.

ARTÍCULO 3

En caso de duda y en última instancia se contactará con los proyectistas para resolver cualquier dificultad que haya surgido.

ARTÍCULO 4

En cuanto a los materiales, y en el caso de que estos estén normalizados, se seguirán las pautas que indica la norma correspondiente.

Se prestará especial cuidado a no deteriorar los materiales ni en el transporte de estos ni en su manipulación para no comprometer la calidad de las piezas.

Por otro lado, todos los materiales contarán con la garantía del fabricante, hasta el mismo momento de recepción del contratista, y lo mismo ocurrirá con todas aquellas piezas comerciales que se adquieran.

ARTÍCULO 5

En el hipotético caso de que los materiales recibidos no cumplieran las especificaciones del Pliego de Condiciones, será responsabilidad del ingeniero decidir si dichos materiales son admisibles y de fijar el precio final debido a las imperfecciones que tengan, o por otro lado, devolverlas para recibir los materiales con las condiciones que se habían exigido de antemano.

ARTÍCULO 6

El fabricante deberá asegurar la calidad de los materiales surtidos, o de las piezas comerciales. A pesar de dicha garantía se realizarán ciertos controles de calidad para asegurar la correcta realización del proyecto y los ensayos pertinentes.

ARTÍCULO 7

El contratista no podrá dificultar en ningún caso la actuación del personal facultativo en ninguna de los procesos de fabricación.

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 8

El presupuesto para este proyecto no podrá ser superado en ningún caso.

ARTÍCULO 9

Todas aquellas mediciones que se realicen con el fin de comprobar los gastos derivados de las hojas del presupuesto serán realizadas en las mismas unidades en las que se definen las cuantías de dichas hojas.

ARTÍCULO 10

Los precios que aparecen en el presupuesto corresponden a los acordados con los contratistas correspondientes, no pudiéndose exceder.

A mayores se considerarán las tasas de cargas sociales, M.O.D., M.O.I.

ARTÍCULO 11

Habrán de ser cumplidas todas y cada una de las normas establecidas por nuestra organización, como también por los particulares subcontractados.

ARTÍCULO 12

Una vez terminados los productos se realizarán una serie de verificaciones en cuanto a calidad en su puesta en servicio, con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento y que no haya ningún posible peligro en su uso.

- Estudio a cargas cíclicas rotacionales
- Estudio a resistencia mecánica
- Estudio contra agentes atmosféricos externos

Se corresponderá a realizar estos análisis de fallos en un 2% de cada lote.

ARTÍCULO 13

El Técnico Director será el encargado de recibir los materiales y asegurar que estos cumplen todas las condiciones expuestas en este Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 14

Este a su vez, tendrá que tener la capacidad de poder rechazar los materiales en el caso de que estos no cumplieran los requisitos necesarios.

ARTÍCULO 15

Si todas las actividades en este Pliego de Condiciones no fueran realizadas debidamente, será también el Técnico Director el que debiera dar cuenta de ello y tomando las consideraciones más apropiadas en cuanto a la situación.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES ECONÓMICAS

La ejecución del proyecto solo presenta un tipo de pieza, que son las que se han diseñado con motivo del desarrollo del producto.

EMPRESAS FABRICANTES

Las empresas encargadas del desarrollo de las piezas previamente descritas deberán de cumplir una serie de requisitos que serán necesarios para el buen desarrollo del proyecto.

Los requisitos que deberá de cumplir se exponen a continuación:

- Dichas empresas encargadas de la creación de algunos de los componentes, deberán de tener la experiencia necesaria en este sector. Dentro de su material de trabajo habrá la tecnología necesaria para la fabricación de los elementos expuestos en el proyecto.
- Deberán de contar con personal cualificado encargado de realizar el tipo de trabajo correspondiente, y que sea capaz de entender los planos y documentos que se le asignan para la realización del proyecto.
- Los trabajadores deberán de cumplir con los requisitos de prevención establecidos.
- Todo el personal deberá de estar dado de alta en la seguridad social y cobrará por lo menos el mínimo salario establecido en el convenio.
- Todo personal estará obligado a cumplir con las normas de seguridad e higiene.
- Dichas empresas deberán de contar con el certificado de calidad ISO 9000 que asegura la calidad de sus productos, con el fin de ratificar la satisfacción de los clientes.
- La manera de trabajo de la empresa deberá de asegurarnos la correcta producción y que la entrega de los productos terminados está dentro del plazo establecido con sus correspondientes características impuestas anteriormente.
- Deberán de asegurar que cumple con la norma vigente de producción industrial y que cumple todos los requisitos como empresa, asegurándonos el compromiso con el medio ambiente.
- Deberán cumplir con todos los aspectos de carácter legal y administrativos vigentes.
- Deberán de cumplir con las normas de seguridad y salud expuestas en la legislación española.
- Contará con un laboratorio de ensayos con el fin de asegurar la calidad de sus productos. En el caso de que no lo tuviera, deberá de encargar a otra empresa el ensayo de los mismos tal y como se han establecido.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES ECONÓMICAS

EMPRESAS SUMINISTRADORAS

Las empresas suministradoras de materiales deberán de cumplir una serie de requisitos que serán necesarios para el buen desarrollo del proyecto. Los requisitos que deberá de cumplir se exponen a continuación:

- Se deberán de contratar suministradores con la experiencia necesaria, y que certifiquen su buen compromiso de entrega.
- Dichas empresas deberán de contar con personal lo suficientemente cualificado como para que no hay ningún problema en el entendimiento de materiales que pueda ocasionar perdidas económicas y de tiempo en el desarrollo del proyecto.
- Deberán de asegurar que los proveedores cumplen con todas las normas vigentes y que sus productos poseen el sello de calidad que verifique su autenticidad y buen funcionamiento.
- Se determinará la forma de entrega de dichos productos.
- Todos los productos que se entreguen deberán ir correctamente embalados y sellados para evitar cualquier tipo de desperfecto durante el transporte.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

En relación con este documento se adjunta el documento referente a los planos, que complementa al entendimiento de este. El Pliego de Condiciones establece la definición y ejecución del proyecto en cuanto a su constitución y naturaleza. Los planos constituyen los documentos gráficos que definen al mismo geoméricamente.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES

Las tolerancias geométricas y dimensionales son aspectos que se han tenido en consideración, pero debido a que TACTO es un juego de construcción que propone diversas posiciones de las piezas, no se han considerado necesarios ni unos requisitos dimensionales ni geométricos, así como unas tolerancias finas.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

ESTADOS SUPERFICIALES

Como se puede ver en los planos, se han considerado una serie de acabados superficiales de acuerdo a los recomendados según los procesos de fabricación aplicados.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Los objetivos que nos marcamos a la hora de seleccionar materiales para el juego fueron que estos estuvieran de alguna manera comprometidos con el medio ambiente. Ahora describiremos los materiales elegidos para el desarrollo de esta.

En cada definición se hablará del origen y explicación de la decisión de su uso.

En los artículos 4, 5 y 6, anteriormente desarrollados, se explican los criterios de calidad exigidos y el procedimiento necesario en cada posible situación.

DEFINICIÓN

Estos serán los materiales de los que estarán fabricadas las piezas de TACTO:

- Madera de haya
- Madera de pino
- Metacrilato
- Laca al agua
- Pintura ecológico
- Xylacel

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

En este apartado se describirá el proceso y la maquinaria necesaria para la fabricación de cada uno de los elementos.

MAQUINARIAS NECESARIAS

Toda la maquinaria utilizada para la ejecución de este proyecto no tiene ningún tipo de especialización, sin embargo sí que es necesaria una mano de obra cualificada que sepa controlar este tipo de técnicas. Por lo tanto encontrar talleres o empresas donde se dispongan este tipo de maquinaria no supondrá demasiada complejidad.

ROUTER CNC



1) <http://schnitt.com.ar/>

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

MOLDURERA



2) www.holzmac.cl

SISTEMA DOBLE VACÍO



3) www.makxilia.biz

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

PULVERIZADOR



4) www.graco.com

CORTADORA LÁSER



5) www.troteclaser.com

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

UTILLAJE NECESARIO

Se contará con el utillaje necesario para optimizar la realización de las operaciones de proceso de fabricación, para poder ejecutar operaciones de manera controlada. Se garantizará la disposición del utillaje y maquinaria necesaria, para reducir los tiempos de fabricación, disminuir los costes de producción y cumplir los objetivos de producción.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

CERTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Cada trabajador en su puesto de trabajo deberá de hacer el correspondiente control de calidad de las piezas que realiza. Para que esto se pueda realizar de la manera más eficaz, antes ha de conocer cuáles son las calidades aceptables para dar el visto bueno a dichas piezas.

En el caso de que alguna de las piezas no cumpla con los requisitos establecidos, el trabajador tendrá la obligación de excluirla de la producción.

El control de calidad se hará sobre un por ciento de la producción cogido de forma aleatoria.

ENSAYOS

Todas las piezas escogidas de forma aleatoria serán ensayadas bajo los procedimientos establecidos por normativa en cada una de las empresas subcontratadas, con el fin de garantizar la seguridad y viabilidad de las mismas.

Además se exigirán unos acabados con unas calidades determinadas. Todos aquellos productos que no cumplan con las cualidades adecuadas deberán de ser excluidos. Por lo tanto las piezas que se hagan deberán de pasar por un exhaustivo control de calidad para verificar que están en buen estado.

Una vez que se cuenten con todas las piezas y se pueda ejecutar su montaje, se llevaran a cabo ensayos de la totalidad del diseño previamente a su distribución.

RECEPCIÓN

La recepción de los componentes suministrados por los proveedores deberán cumplir los tiempos de entrega establecidos para de esta manera poder verificar los plazos establecidos para el proceso de montaje, control de calidad y distribución.

Estos pedidos se llevaran a cabo a la vez que se estén fabricando las piezas de mecanizado propio.

PENALIZACIÓN

Todas aquellas empresas contratadas para la fabricación o suministro de elementos componentes de nuestro proyecto, tienen la obligación de ejecutar esmeradamente los procesos de fabricación y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y con todas aquellas órdenes o modificaciones se les hayan sido entregadas en los documentos

PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS O TÉCNICAS

relacionados con el proyecto.

Ante el incumplimiento o negación de estos requisitos o condiciones de pacto, será penalizado legalmente con la sanción correspondiente, siendo excluido de la realización del proyecto.

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES FINALES

PRUEBAS PREVISTAS (RECEPCIÓN FINAL)

El examen o la aprobación de todo el material enumerado y no enumerado en este Pliego de Condiciones se entiende que es de la mejor calidad y se someterá a la aceptación del Técnico responsable de esos materiales. Este examen o aprobación no supone la aceptación final de los mismos, puesto que la responsabilidad final recae sobre los ejecutores del proyecto.

Una vez que la recepción de todos los materiales y componentes haya llegado a su fase de montaje, el Técnico Director del proyecto deberá someter a todos los materiales a las pruebas que juzgue oportunas para asegurar y garantizar esas buenas calidades y condiciones, verificándose las pruebas en ensayos en laboratorios especiales para su ejecución.

Una vez superado estos exámenes, se llevará acabo la aceptación final de los materiales previamente suministrados.

PERÍODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía establecido para el proyecto, dado las características del mismo, será de una duración de 1 año para los casos en los que los fallos se deban a un error técnico y no a una imprudencia del usuario.

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



CÁLCULOS

CÁLCULOS

INTRODUCCIÓN

Es muy importante la realización de cálculos para poder asegurar que el producto va a resistir todas las solicitaciones a las que va a estar sometido durante su vida útil.

Estos cálculos permiten dimensionar y establecer las condiciones normales de uso, siempre que se apliquen de forma correcta y sean interpretados bajo un punto de vista crítico.

Este documento demuestra que cada dimensión del producto tiene una razón de ser que la justifica. Para ello se ha recurrido a las tablas de datos ergonómicos, métodos de cálculo, simulaciones, modelos de reproducción, ensayos de materiales y especialmente el Método de Elementos Finitos (FEM).

Para el desarrollo, se han buscado dimensiones que permitan una facilidad de uso y una gran comodidad del usuario. Los cálculos se han llevado a cabo para decidir las líneas finales y definir el producto de una forma más precisa, pero también para validar las decisiones tomadas mediante la simulación antes de que sean inviables las modificaciones.

Con todo ello, se ha alcanzado una solución óptima fruto de múltiples cálculos, investigaciones y estudios que han ayudado a cumplir con todos los requisitos marcados.

CÁLCULOS

CLASIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

Este tipo de cálculos definen las formas y contornos de las piezas para evitar cualquier tipo de interferencia.

Se deben definir teniendo en cuenta tanto la línea estética como la antropométrica del objeto. Por ello, se han incluido en este apartado los cálculos antropométricos que reflejan las medidas y proporciones de los que nace TACTO para ayudar a sus usuarios. Para la realización de los cálculos antropométricos se han tomado de referencia las medidas antropométricas de la sociedad referentes a las manos.

También se han incluido dentro de este capítulo los cálculos trigonométricos, para los cuales se han seguido unos patrones determinados y los cálculos dimensionales en los que se definen las medidas definitivas de las piezas siguiendo las reglas trigonométricas establecidas.

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Mediante este tipo de cálculos se estudian la resistencia mecánica, rigidez y estabilidad de las piezas de un conjunto, obteniendo un dimensionamiento de los elementos que asegura que el conjunto completo mantiene un comportamiento adecuado ante diferentes solicitaciones.

Tras el estudio antropométrico, se han establecido las dimensiones básicas del diseño y queda validar que esas dimensiones son correctas para conseguir el correcto funcionamiento. Por ello, en este apartado se analizará el comportamiento del cuerpo ante la acción de cargas, las superficies críticas del modelo, las cargas recomendables para un uso óptimo y las deformaciones y tensiones que experimenta el diseño por la acción de dichas cargas.

Los materiales y procesos de fabricación tienen un papel fundamental en la resistencia y capacidad del conjunto. Sin embargo, ya se ha hablado de ellos detalladamente en la memoria y no hablaré más de ellos, aparte de las propiedades a introducir en cada material para el FEM.

En este tipo de cálculos se han incluido:

Análisis del diseño final mediante el Método de Elementos Finitos (FEM).

CÁLCULOS

CLASIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS

Este estudio del comportamiento mecánico se explicará con gran nivel de detalle más adelante y permitirá validar el comportamiento del sólido y la elección de los materiales ante la sollicitación de cargas.

En este tipo de cálculos se han incluido:

ANÁLISIS DEL DISEÑO FINAL MEDIANTE EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (FEM)

Este estudio del comportamiento mecánico se explicará con gran nivel de detalle más adelante y permitirá validar el comportamiento del sólido y la elección de los materiales ante la sollicitación de cargas.

ENSAYO DE CAÍDA

En este apartado se realiza una simulación de las consecuencias que tendría que una pieza cayera al suelo mientras se está utilizando el producto. De esta forma, se puede conocer aproximadamente si la pieza sufriría algún tipo de deformación o astillamiento.

CÁLCULOS DE CARÁCTER FUNCIONAL

Se realizan para que el producto proporcione las prestaciones buscadas. En este apartado se ha realizado una referencia a los ACABADOS SUPERFICIALES incluidos en los planos.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

CÁLCULOS ANTROPOMÉTRICOS

Se entiende por antropometría a la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones considerando como referencia distintas estructuras anatómicas ayudando a describir las características físicas de una persona o colectivo sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

Esta rama del saber tiene un papel fundamental en el diseño industrial, la biomecánica, la arquitectura, la ergonomía... etc. siendo esta última la disciplina tecnológica encargada del diseño de puestos de trabajo, útiles y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y capacidades del trabajador.

En la antropometría se utilizan tablas con datos estadísticos sobre la distribución de las medidas corporales de la población para optimizar los productos. Estas distribuciones son sensibles al cambio con las variaciones en el estilo de vida, nutrición, población... por lo que remarca la importancia de su estudio mediante esta ciencia. Se pueden distinguir entre antropometría estática y dinámica.

Las dimensiones que tiene el diseño se fundamentan en el propio estudio empírico y cálculos antropométricos. En el estudio antropométrico realizado, los criterios aplicados deben ser amplios y razonables. La persona media no existe y los diseños se deben contrastar con la realidad. En este caso, la población destinataria del diseño es amplia y variada, por lo que estará constituida por personas con desviaciones típicas considerables en la muestra y no hará falta responder a un sesgo poblacional muy específico. Es una forma de conseguir que este diseño sea para todos.

En función de las dimensiones del objeto o puesto de trabajo hay que conocer las características físicas de las personas para estar en posibilidad de diseñar adaptando la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios. Para ello es fundamental elegir el tipo de medidas con un error admisible.

Considerar el puesto de trabajo a la hora de diseñar un juego es importante, ya que para utilizar este producto es necesario estar sentado y aunque no van a afectar las medidas relacionadas con la largura de los brazos o la forma de sentarse, sí que se van a tener en cuenta las relacionadas con las manos y su zona de agarre. Dentro de los fundamentos de la antropometría existen tres principios aplicables al diseño antropométrico:

- Principio de diseño para extremos. Se basa en considerar una dimensión en base a la persona del grupo perteneciente a los extremos, es decir, la máxima o la mínima.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

- Principio del diseño para un intervalo ajustable. Se trata de establecer dos límites de intervalo. Con este diseño el usuario puede regular las medidas para ajustarlas a sus dimensiones con el inconveniente de que el producto final es más caro.

- Principio de diseño para el promedio. Hay que considerar que el promedio dentro de la ergonomía es algo ficticio ya que la persona media no existe. Este principio se utiliza cuando tiene una frecuencia de uso baja, poca precisión o cuando el resto de posibilidades son muy caras. Para ello se toma la desviación estándar de cada dimensión.

Durante toda la fase del diseño, se ha buscado adaptar las actividades a realizar a las capacidades de los usuarios en lugar de al revés, como se ha hecho en ocasiones de manera errónea. A continuación, explicaré cómo se han definido las dimensiones que hacen de TACTO un producto útil para el ocio y el entretenimiento.

Dentro de un estudio antropométrico, existen varias medidas básicas para el diseño de puestos de trabajo. Las medidas que se tienen de una población, dependerán de la aplicación que se les dé, en función de la actividad para la que se va a diseñar considerando unas dimensiones antropométricas u otras.

Para saber las dimensiones que tiene cada una de las piezas, primero se realiza un estudio ergonómico de la parte en contacto con el juego, la mano. Para después con los valores obtenidos modelar cada una de las piezas.

Para realizar el estudio ergonómico, antes se define el rango de edad para el cual está destinado el juguete. Pues bien, el juguete va destinado para adultos que son invidentes desde que nacieron o bien están comenzando a perder la vista o tienen restos visuales porque (este grupo ha sido analizado a fondo en el apartado "Público objetivo" del capítulo "Memoria").

- Es un perfil de usuario para el que no existe una amplia variedad de juegos.
- Mejora la motricidad fina que se inicia a una determinada adulta ya que:
 - * Puede repartir, ordenar, clasificar por colores, formas geométricas o texturas, retrasando la reducción de la motricidad y la capacidad cognitiva.
 - * Puede tocar diferentes tipos de superficies.
 - * Puede manipular las piezas mejorando su coordinación ojo-mano, además de aseguar los movimientos de los dedos.
 - * Puede mejorar la pinza digital y capacidad de presión para coger cada pieza.
 - * Puede colocar las piezas según las reglas establecidas o poner unas sobre otras haciendo una torre o unas junto a otras creando una fila, así asimilará el concepto de direccionalidad, orden, secuencia...

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

- Permite entretenerse pensando y descubriendo como crear a través del equilibrio en diagonal.
- Es un juego para compartir con amigos y familiares.
- Experimentan la competitividad ganando o perdiendo.

1. DIMENSIONES ANALIZADAS.- Adultos desde 18 a 99 años.

2. PERCENTILES.- X5 y X95 porque se está buscando una solución fija. El principio que se ha aplicado es el Principio de diseño para el promedio ya que al tratarse de piezas de pequeño tamaño no va a ser necesario diseñar para los extremos, y es recomendable diseñar unas piezas con dimensiones medias.

A continuación se presentan las tablas antropométricas correspondientes a la población laboral española divididas en hombres y mujeres.

MUJERES

DESIGNACIÓN	TAMAÑO MUESTRA	MEDIA	PERCENTILES				
			P1	P5	P50	P95	P99
Longitud de la mano	1126	188,18	162	172	188	204	210
Anchura de la mano	1127	89,3	75	80	90	99	103

Tabla 1. Cálculos antropométricos

HOMBRES

DESIGNACIÓN	TAMAÑO MUESTRA	MEDIA	PERCENTILES				
			P1	P5	P50	P95	P99
Longitud de la mano	1126	188,18	162	172	188	204	210
Anchura de la mano	1127	89,3	75	80	90	99	103

Tabla 2. Cálculos antropométricos

Después se realiza una media aritmética para sacar la medida de población conjunta tanto para la longitud de la mano como para la anchura.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

LONGITUD DE LA MANO	POBLACIÓN ADULTA
X_5 muj (mm)	159
X_{95} hom(mm)	204
Solución recomendable	181,5

Tabla 3. Cálculos antropométricos

ANCHURA DE LA MANO	POBLACIÓN ADULTA
X_5 muj (mm)	70
X_{95} hom(mm)	99
Solución recomendable	84,5

Tabla 4. Cálculos antropométricos

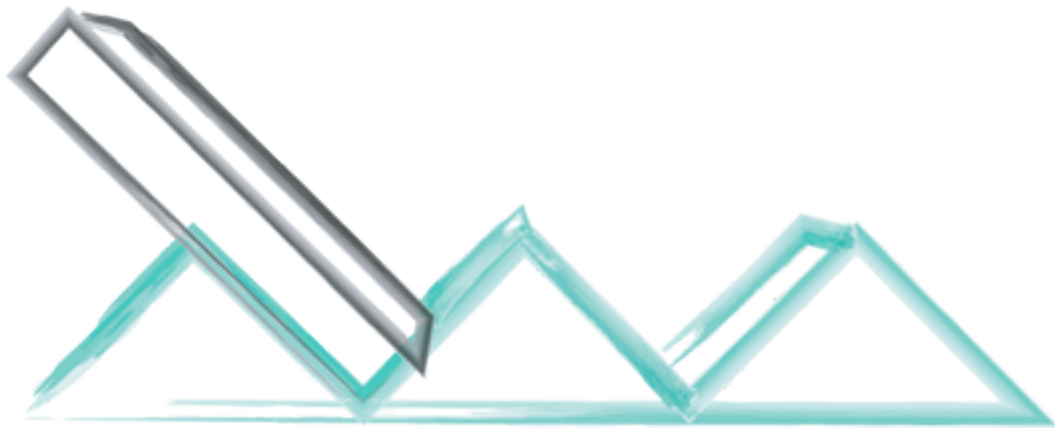
CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

CÁLCULOS TRIGONOMÉTRICOS

Para elegir las medidas de las piezas a parte de realizar un estudio ergonómico se han realizado una serie de pruebas con unas piezas similares a las que van a ser diseñadas en este proyecto para elegir las medidas óptimas, comprobando que esa relación de medidas permitiría jugar sin que las piezas se cayesen debido a una mala relación de magnitudes.

Las piezas con las que se han realizado las simulaciones tenían las siguientes medidas: triángulos con lado de 40 mm y la pieza más larga 90 mm. Las pruebas se han realizado teniendo en cuenta que el ancho de la pieza es el mismo que el del triángulo, pues si fuera más estrecho la largura también debería de ser menor y tendríamos unas piezas demasiado pequeñas. En el siguiente dibujo se muestra como se sujetaría perfectamente una pieza con 90 mm sobre un triángulo de 45 mm que es lo que presentará el nuestro. El centro de gravedad quedaría justamente apoyado en la superficie proporcionando estabilidad.

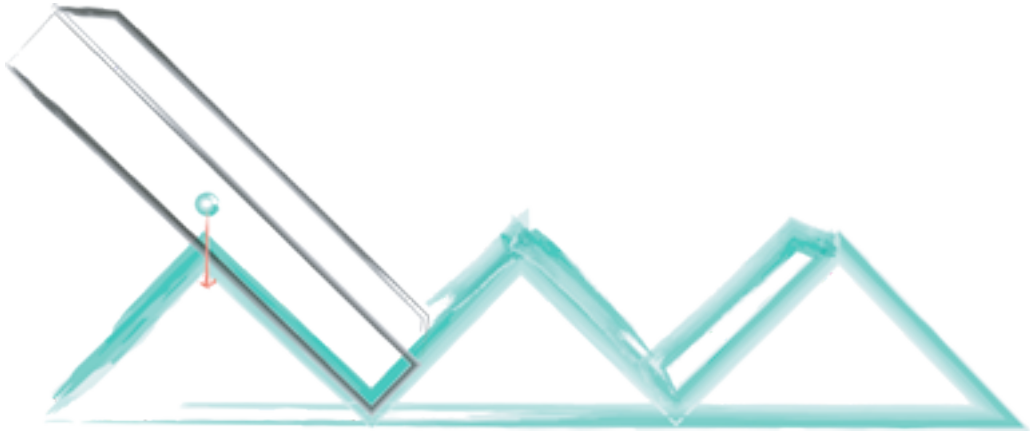


1) Cálculos trigonométricos

Como he comentado en el juego la relación era 90-40 por lo que en nuestro caso, considerando como aceptable la medida de 45 mm de lado del triángulo, seguiría siendo válido una relación de 95-45, pues aunque el centro de gravedad ya no quede justo en la superficie, la longitud no es suficiente para desplazar la base del rectángulo a través de la superficie de apoyo del triángulo.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS



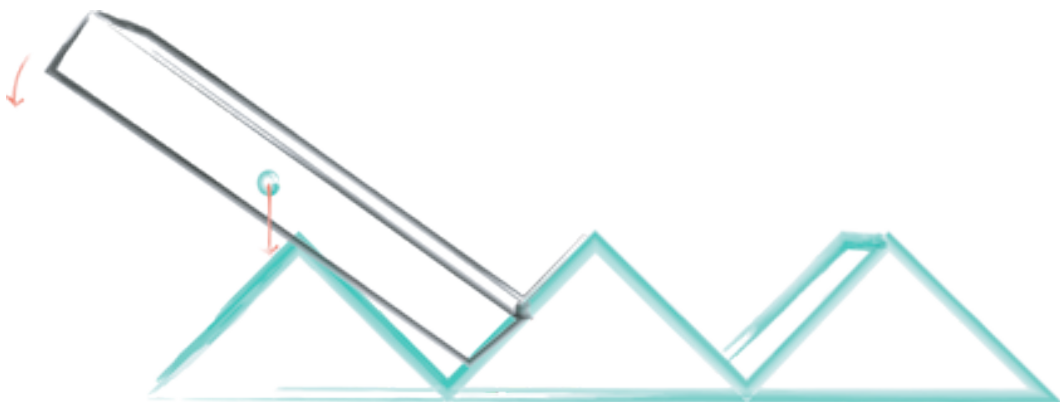
2) Cálculos trigonométricos

Realizando una regla de proporciones a partir de las medidas de las piezas de simulación 90-40, obtenemos lo siguiente:

$$90/x=40/45 \quad ; \quad x= 101,25 \text{ mm}$$

Esta medida sería la máxima que podría adoptar la pieza más larga en caso de que el lado del triángulo fuese de 45 mm.

En la siguiente imagen se muestra lo que sucedería si nuestras medidas superaran el límite.



3) Cálculos trigonométricos

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

A la hora de elegir una regla trigonométrica de relaciones que siguieran las piezas, me he basado en la teoría de los 8 dones de Friedrich Froebel, el cual es presentado a continuación:

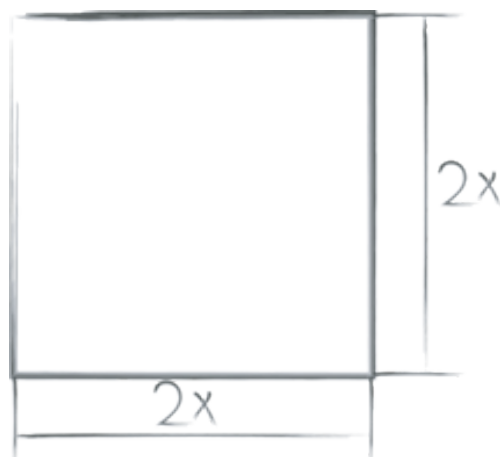
Los Dones de Froebel son una secuencia que pasa progresivamente de la idea concreta de formas sólidas a la idea abstracta de patrones espaciales.

Froebel desarrolló los primeros 6 dones, una secuencia que presenta objetos sólidos con distintas formas geométricas cuya complejidad va en aumento.

Los dones 1, 7 y 8 no son presentados ya que no nos interesaba analizarlos para el diseño de piezas que vamos a realizar.

Esta teoría ha sido elegida ya que se quería crear un juego perfecto, en el que las piezas pudieran ser colocadas sin dejar huecos entre ellas encajando a la perfección, para ello se necesita que estas piezas cumplan unas reglas trigonométricas. Las piezas que van a componer el juego iban a ser tres prismas de diferentes tamaños y triángulos, formas que utiliza Froebel en sus dones. Además interesaba ya que se pretendía que los prismas fueran iguales en ancho y difirieran en el largo como ocurre en las piezas diseñadas por Froebel, guardando a su vez, una relación de dimensiones entre ellos y las bases triangulares que lo componen. La finalidad de estos juegos era cumplir un concepto de fracciones, escala y proporcionalidad por medio de diferentes áreas o volúmenes, lo cual ha sido aplicado en este juego.

DON 2



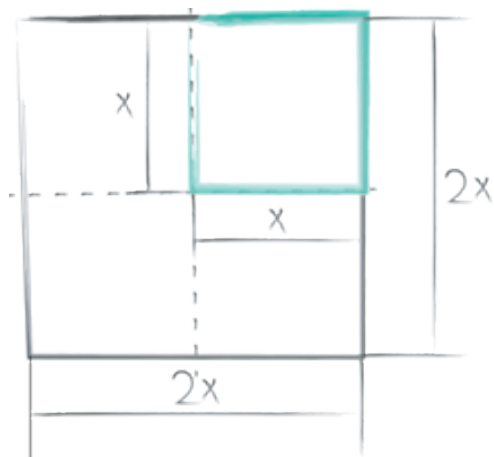
4) Cálculos trigonométricos

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

El don 2 consiste de un cubo de 2 pulgadas de lado.

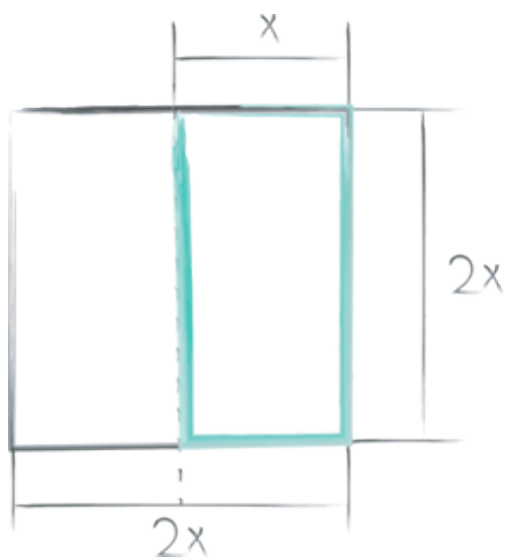
DON 3



5) Cálculos trigonométricos

El don 3 es el cubo del don 2 dividido en 8 cubos más pequeños, por lo tanto si el cubo 2 tenía 2 pulgadas de lado, los cubos del don 3 tendrán 1 pulgada de lado.

DON 4



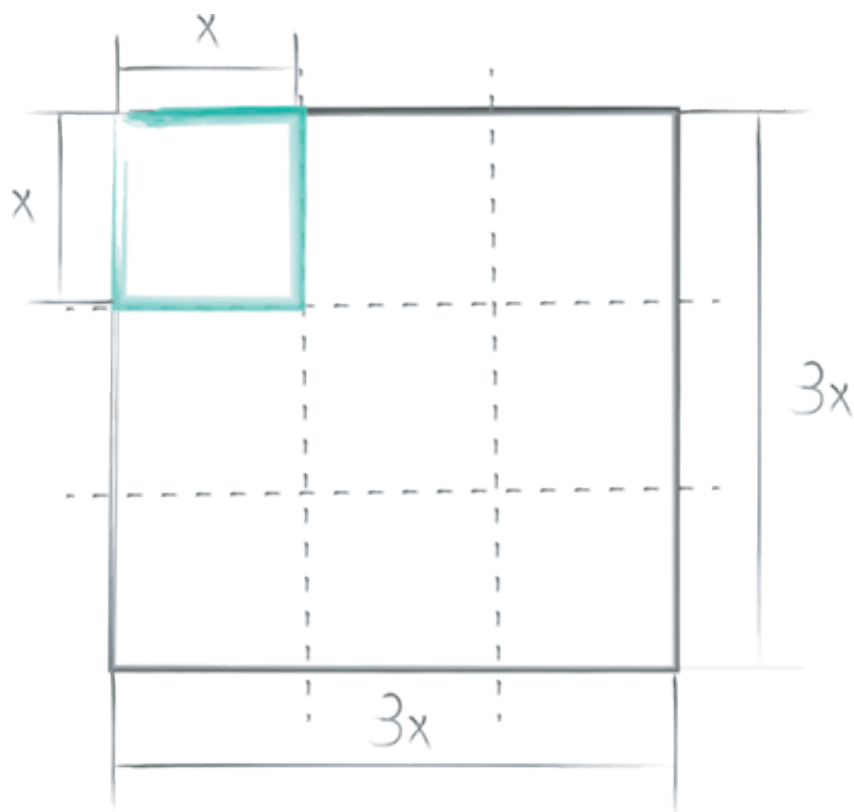
6) Cálculos trigonométricos

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

El cubo se compone ahora de 8 prismas rectangulares que ofrecen más posibilidades. Estas piezas muestran una proporción 1:2:4, característica que ayuda a la creación de diseños modulares, y que nos interesa a la hora de diseñar nuestras piezas. Siendo las medidas de estas de 2 pulgadas de largo y 1 pulgada de ancho, equivaliendo el espesor a la mitad de 1 pulgada, cumpliendo así la proporción nombrada 1:2:4.

DON 5

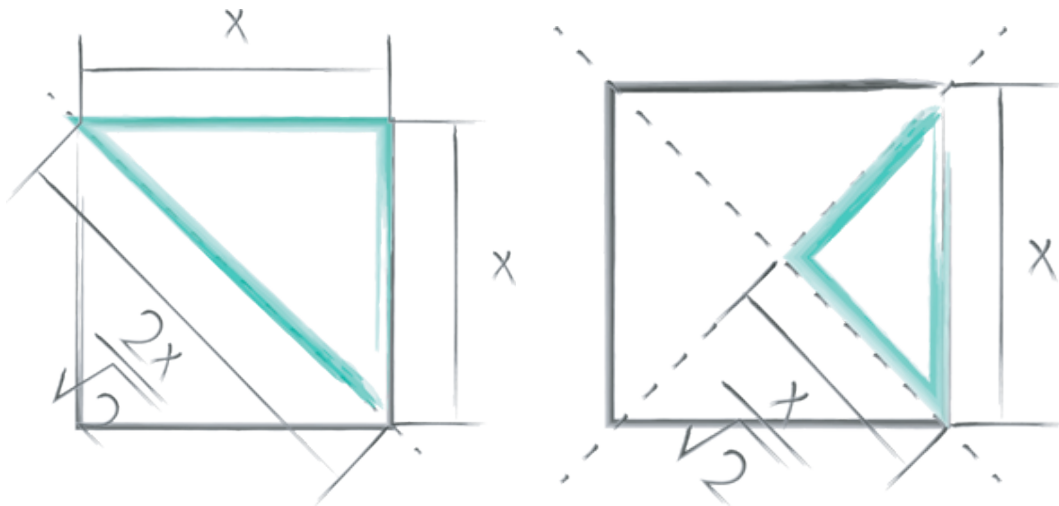


7) Cálculos trigonométricos

Cubos pequeños forman un gran cubo de 3 pulgadas, pero ahora algunos de estos cubos se dividen en prismas triangulares.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS



8) Cálculos trigonométricos

La hipotenusa ha sido calculada de la siguiente manera:

Teniendo en cuenta que $x = 1$ pulgada = 25,4 mm

Siguiendo el teorema de Pitágoras $\rightarrow c^2 = x^2 + x^2$

$$c = \sqrt{x^2 + x^2} = 35,92$$

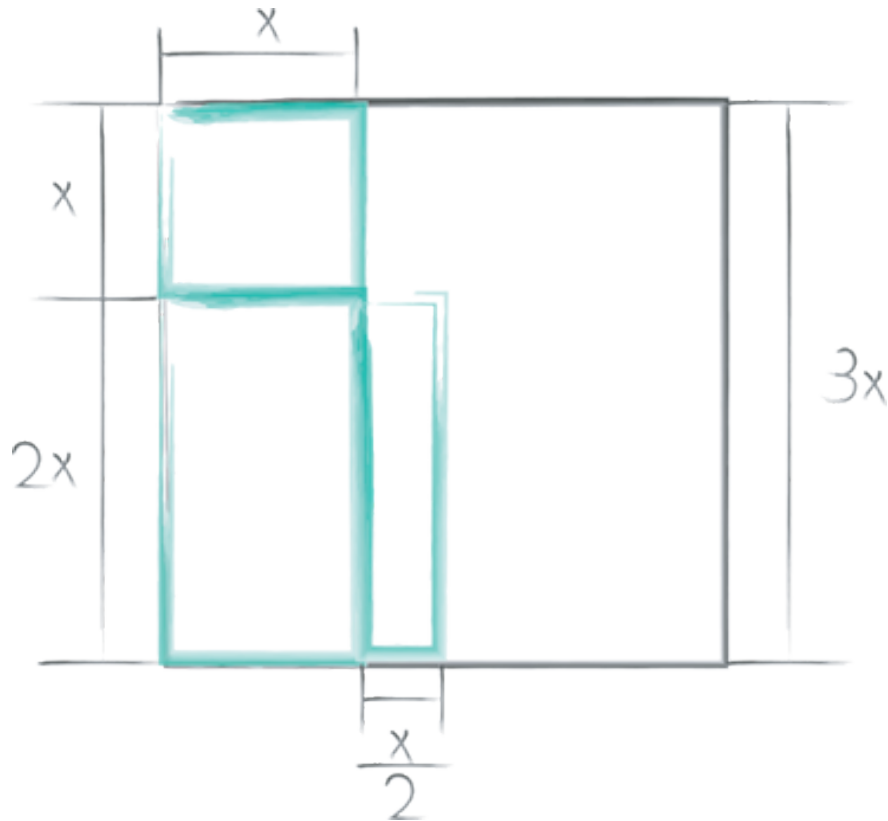
$25,4/35,92 = 0,707 = \sqrt{2}/2$; por lo tanto tenemos lo siguiente:

$$x/c = \sqrt{2}/2; \text{ de donde obtenemos que } c = 2x/\sqrt{2}$$

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

DON 6



9) Cálculos trigonométricos

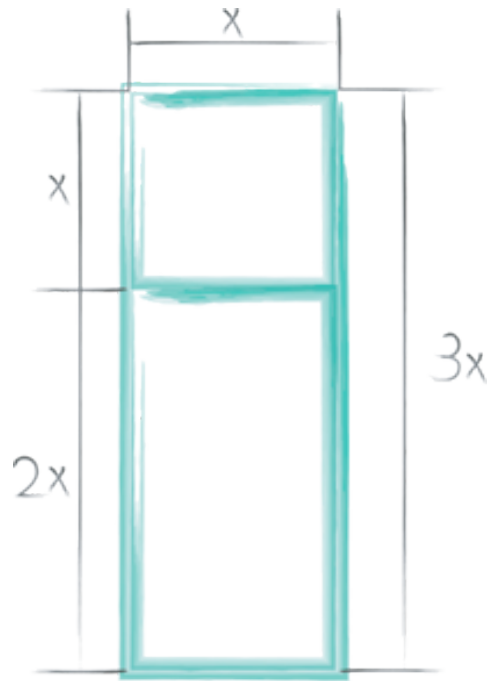
En este don se introducen más divisiones del cubo original del don 3, como son columnas, cuadrados planos y bloques rectangulares; recuperándose así los conceptos de tamaños y modularidad. Este cubo está dividido en algunas variedades de prismas rectangulares, siendo 18 bloques rectangulares, 12 medios bloques cuadrados y 6 columnas estrechas.

ELECCIÓN

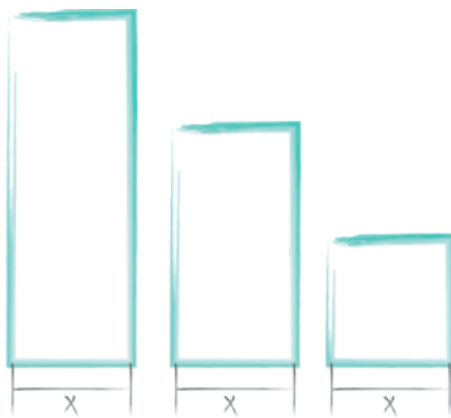
Se concluye que para el tipo de piezas que se van a construir vamos a elegir la regla trigonométrica seguida por Friedrich de x , $2x$, $3x$ para el largo y x siempre será el ancho.

CÁLCULOS

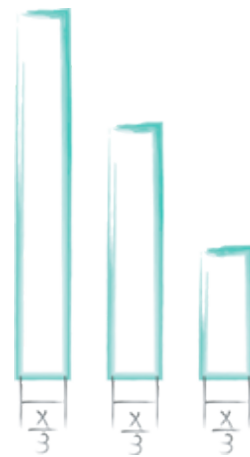
CÁLCULOS GEOMÉTRICOS



10) Cálculos trigonométricos



11) Cálculos trigonométricos



12) Cálculos trigonométricos

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

Dos de las posiciones que se quieren mantener a la hora de realizar la construcción son las siguientes:



13) Cálculos trigonométricos

En esta se trata de que cada lado del triángulo será equivalente al ancho de las piezas + su espesor.



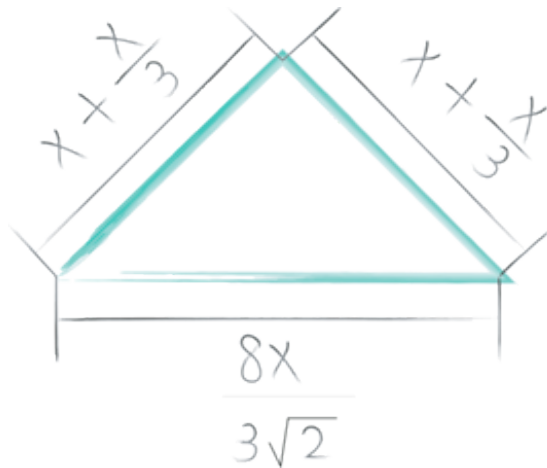
14) Cálculos trigonométricos

En este caso el fondo del triángulo va a ser equivalente al ancho de las piezas o a tres piezas apoyadas sobre su espesor siendo igual a tres espesores.

Por lo tanto los triángulos tendrán las siguientes medidas, para que se puedan cumplir esas posiciones:

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS



15) Cálculos trigonométricos

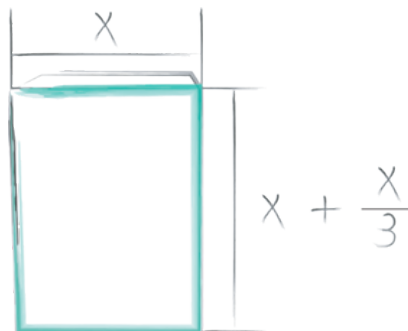
El lado del triángulo es equivalente a $x =$ ancho de las piezas $+ x/3 =$ espesor de cada uno de los prismas rectangulares.

La hipotenusa ha sido calculada de la siguiente manera, teniendo en cuenta que es un triángulo isósceles la relación entre los catetos y la hipotenusa es igual a $\sqrt{2}/2$, como se explicó anteriormente.

De la misma forma obtendremos lo siguiente

$$\begin{aligned}(x+x/3)/c &= \sqrt{2}/2; \quad 2x + 2x/3 = c\sqrt{2}; \\ c &= ((6x+2x)/3)/\sqrt{2}; \quad c = 8x/(3\sqrt{2})\end{aligned}$$

La siguiente imagen muestra las medidas del triángulo visto en planta, correspondientes al lado y al fondo.



16) Cálculos trigonométricos

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

Se ha descartado la posibilidad de unión de dos hileras de triángulo, ya que aunque ofrecería más posibilidades de juego, el hecho de tener una base más grande y que se quiera cumplir el objetivo de que no queden huecos entre las piezas es un aspecto que lo dificulta.

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

CÁLCULOS DIMENSIONALES

A la hora de elegir las medidas de las piezas que componen el juego, se ha seguido como se ha comentado anteriormente la teoría de Froebel, pero para llegar a las dimensiones finales, primero se determinaron una serie de limitaciones.

PRISMAS

A la hora de escoger las medidas se partió de las medidas que ofrecía uno de los materiales que se iban a emplear para el diseño de este producto.

El material del que hablamos es el metacrilato el cual nos condiciona en cuanto a la elección de las medidas ya que es un material con unos espesores estandarizados. Entre los espesores que presenta que nos pudieran interesar se encuentran el de 10, 12 y el de 15 mm.

En un principio el espesor que se descartó fue el de 10 mm ya que, las medidas que presentaban las piezas con las que se realizaron las simulaciones eran 40x30, correspondiendo 40 al lado y 30 al espesor del triángulo, 30 mm que suponen 10 mm de espesor para los prismas. Estas medidas no nos parecían óptimas, ya que aparte de no existir una relación entre ambas, 30 mm resultaba una medida pequeña para el espesor del triángulo, así como 10 para los prismas.

El de 15 mm también quedó descartado ya que como resultado obtendríamos piezas demasiado grandes, así como el conjunto en total, que se saldría de las dimensiones consideradas como límite.

PRISMA PEQUEÑO

Como se ha comentado el espesor va a ser igual a 1,2 cm.

$$\text{Espesor}=1,2 \text{ cm}$$

Para elegir las medidas de la pieza más pequeña, como se determinó anteriormente vamos a seguir las reglas de Froebel.

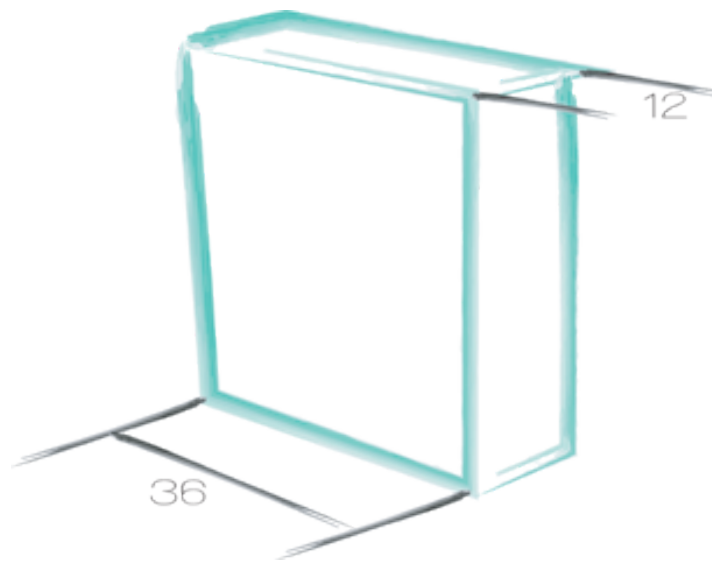
Ya se comentó que el espesor de las piezas sería equivalente a la tercera parte del lado de los prismas. Teniendo en cuenta que la pieza pequeña va a ser un cuadrado, todos sus lados van tener la misma medida.

$$\text{Espesor}=x/3; \quad 1,2=x/3; \quad x=3,6 \text{ cm}$$

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

Por lo tanto obtenemos, que la pieza pequeña va a presentar unas medidas de 3,6 cm de lado y 1,2 cm de espesor.



17) Cálculos dimensionales

PRISMA MEDIANO

Se ha seguido los mismos procedimientos para elegir las medidas de la pieza mediana.

El lado y el espesor van a ser los mismos que los de la pieza pequeña, pero en cuanto al largo se aplicará la regla trigonométrica establecida.

$$\text{Largo.m}=2x; \quad \text{Largo.m}=2*3,6; \quad \text{Largo.m}=7,2 \text{ cm}$$

Las medidas por lo tanto serían las siguientes:

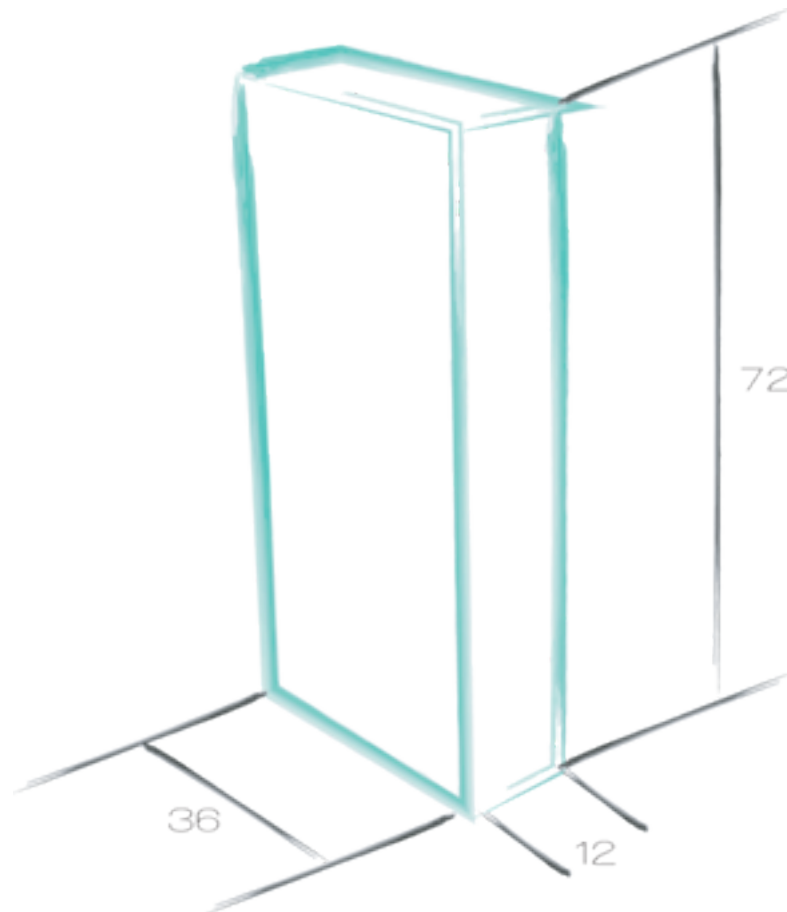
$$\text{Ancho}=3,6 \text{ cm}$$

$$\text{Largo}=7,2 \text{ cm}$$

$$\text{Espesor}=1,2 \text{ cm}$$

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS



18) Cálculos dimensionales

PRISMA GRANDE

Para determinar las dimensiones de la pieza grande, se ha seguido el mismo procedimiento comentado una y otra vez.

El espesor y el ancho van a corresponder al de las piezas pequeña y mediana y solo queda calcular su largo, para lo cual se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{Largo.g}=3x; \quad \text{Largo.g}=3*3,6; \quad \text{Largo.g}=10,8 \text{ cm}$$

Por lo tanto, las medidas de la pieza grande van a ser las siguientes:

$$\text{Ancho}=3,6 \text{ cm}$$

$$\text{Largo}=10,8 \text{ cm}$$

$$\text{Espesor}=1,2 \text{ cm}$$

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

BASE TRIANGULAR

Para elegir la medida de los triángulos se siguió también las reglas trigonométricas de Froebel ya que debía de seguir estando perfectamente relacionado con el resto de las piezas al tratarse de la base de la construcción.

El espesor del triángulo iba a ser equivalente al ancho de los prismas, por lo tanto se tiene:

$$\text{Espesor. } t=x=3,6 \text{ cm}$$

Para calcular el lado del triángulo siguiendo la siguiente regla:

$$l=x+x/3; \quad l=(4*3,6)/3; \quad l=4,8 \text{ cm}$$

Por lo tanto se define que el triángulo va a presentar 3,6 cm de espesor y 4,8 cm de lado.

El lado del triángulo va a medir 4,8 cm, pero nos debemos saber cuando va a medir la base compuesta por los tres triángulos. Para ello se calculó primero la hipotenusa de los triángulos.

$$h^2=4,8^2+4,8^2; \quad h=6,79 \text{ cm}$$
$$\text{Base}=6,79 *3; \quad \text{Base}=20,37 \text{ cm}$$

Esas serían las medidas para el triángulo en caso de que fuera individual, pero teniendo en cuenta que a la hora de diseñar los triángulos deben de tener un mínimo de espesor de altura entre el lado y la hipotenusa para evitar que se quiebren los triángulos.

Se ha decidido que esa altura va a equivaler a 3 mm lo cual parece más que suficiente para que no se desprendan los triángulos.

Al añadir ese espesor las medidas de la base van a variar un poco, dejando de ser triángulos isósceles y ampliándose un poco la medida total de la base.

De esta forma las dimensiones quedarían de la siguiente manera:

Al ampliar 3 mm, el total de la base en vez de ser 20,37 cm sería 20,96 cm.

Entonces teniendo en cuenta que el único triángulo que se mantiene isósceles es el del centro, las medidas serían las siguientes:

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

$$\begin{aligned} \text{Base} &= 20,96 \text{ cm}; & \text{Hipotenusa} &= 6,79 \text{ cm} \\ 20,96 - 6,79 &= 14,17 \text{ cm}; & \text{Hipotenusalados} &= 14,17/2; \\ & & \text{Hipotenusalados} &= 7,085 \text{ cm} \end{aligned}$$

El lado de los extremos va a ascender a 5,2243 cm.

Se dan por buenas estas medidas ya que uno de los requerimientos del proyecto era que fuera un juego de construcción pero no ocupara demasiado espacio, por ello se estableció una medida límite. La suma de largo de los 3 triángulos como mucho debería medir unos 25 mm, ya que al tratarse de un juego de mesa debe de haber un control del espacio y si el juego supera esas medidas dificulta ese control, resultando además un juego tosco. Por el contrario no podía medir menos de 20 mm ya que nos encontraríamos frente a un juego con piezas demasiado pequeñas. Esas medidas han sido consideradas por medio de las piezas que se poseían creando distintas simulaciones con diferentes medidas de largura hasta llegar a determinar la medida mínima y máxima que podía presentar el juego.

COMPROBACIÓN

Una vez calculadas todas las medidas, realizamos una comprobación para demostrar que todos los cálculos que se han llevado a cabo han sido desarrollados correctamente y con fundamento para alcanzar la relación de magnitudes establecidas.

La comprobación se va a realizar de tal manera que a partir de las medidas obtenidas se intentará llegar a la medida a partir de la cual se aplican todas las reglas:

$$x = \text{Ancho} = \text{Espesor triángulo}; \quad x = 3,6 \text{ cm}$$

TRIÁNGULO

$$\begin{aligned} x &= \text{Espesor triángulo} = 3,6 \text{ cm} \\ \text{Lado} &= 4,8 \text{ cm}; & \text{Lado} &= x + x/3; & 4,8 &= 4x/3; & x &= 3,6 \text{ cm} \\ \text{Hipotenusa} &= 6,79 \text{ cm}; & \text{Hipotenusa} &= 8x/(3\sqrt{2}); & 6,79 &= 8x/(3\sqrt{2}); & x &= 3,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

Al haber calculado las medidas totales de la base de triángulos se realiza una comprobación de que con esas medidas calculadas después, se sigue manteniendo la dimensión principal de 3,6 cm.

Para ello, se han aplicado reglas de tres.

$$\text{Lado} = 4,8 \text{ cm}; \quad \text{Lado extremo} = 5,2243; \quad a = 5,2243$$

CÁLCULOS

CÁLCULOS GEOMÉTRICOS

$$4,8/5,2243=(x+x/3)/a; \quad 4,8a=5,2243*4x/3; \quad a=1,451x; \quad 5,2243=1,451x; \\ x=3,6 \text{ cm}$$

$$\text{Hipotenusa}=6,79 \text{ cm}; \quad \text{Hipotenusalados}=7,085 \text{ cm}; \quad b=7,085 \text{ cm} \\ 6,79/7,085=(8x/(3\sqrt{2}))/b; \quad 6,79b=(7,085*8x)/(3\sqrt{2}); \quad b=56,68x/28,807; \\ 7,085=56,68x/28,807; \\ x=3,6 \text{ cm}$$

PRISMA GRANDE

$$x=\text{Ancho}=3,6 \text{ cm} \\ \text{Espesor}=1,2 \text{ cm}; \quad \text{Espesor}=x/3; \quad 1,2=x/3; \quad x=3,6 \text{ cm} \\ \text{Largo}=10,8 \text{ cm}; \quad \text{Largo}=3x; \quad 10,8=3x; \quad x=3,6 \text{ cm}$$

PRISMA MEDIANO

$$x=\text{Ancho}=3,6 \text{ cm} \\ \text{Espesor}=1,2 \text{ cm}; \quad \text{Espesor}=x/3; \quad 1,2=x/3; \quad x=3,6 \text{ cm} \\ \text{Largo}=7,2 \text{ cm}; \quad \text{Largo}=2x; \quad 7,2=2x; \quad x=3,6 \text{ cm}$$

PRISMA PEQUEÑO

$$x=\text{Ancho}=\text{Largo}=3,6 \text{ cm} \\ \text{Espesor}=1,2 \text{ cm}; \quad \text{Espesor}=x/3; \quad 1,2=x/3; \quad x=3,6 \text{ cm}$$

Una vez realizada la comprobación, se concluye que las medidas elegidas son óptimas para poder continuar con el proyecto ya que se cumplen las relaciones trigonométricas establecidas.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

ANÁLISIS DE TENSIÓN

OBJETIVO DEL ANÁLISIS

Durante la fase de diseño se han planteado distintas posibilidades de diseño, materiales, formas, etc., hasta llegar al diseño final. Sin embargo, es necesario comprobar que es la mejor solución y validar que el producto es capaz de cumplir las necesidades para las que se ha diseñado.

Para poder estudiar el comportamiento del producto ante la aplicación de condiciones a la que podría estar expuesto se realizan cálculos de diseño mecánico y estructural. Estos cálculos también permiten conocer las condiciones críticas del objeto, de manera que podamos delimitar las condiciones adecuadas de uso para un funcionamiento óptimo.

Para realizar las simulaciones se ha utilizado el software Autodesk Inventor, ya que es una de las herramientas para realizar este tipo de análisis que mejores resultados da.

ANÁLISIS UTILIZADO

Para el análisis se ha utilizado el Método de Elementos Finitos mediante el programa Autodesk Inventor.

El Método de los Elementos Finitos es un método que resulta de gran importancia por su utilidad práctica. Es una herramienta de cálculo muy potente que permite resolver infinidad de problemas.

Utilizada para la simulación y también en aplicaciones industriales de cálculo de comportamiento físico. La utilización del MEF tiene un gran abanico de posibilidades sin la necesidad de realizar experiencias con modelos y prototipos, que suponen un mayor tiempo de desarrollo además de un coste económico. De tal manera el MEF nos permite:

- Comparar fácilmente distintas alternativas de diseño para llegar a la solución más óptima.
- Evaluar los cambios de comportamiento estructural producidos por las modificaciones en el diseño.
- Simular e interpretar los resultados de los ensayos estructurales.
- Entender mejor no solo el comportamiento estructural, sino también estático y dinámico.
- Tener una mayor información de la totalidad de la estructura del objeto, así como la de cada uno de sus componentes.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Gracias a los sistemas de CAD se pueden conseguir modelados sólidos muy reales que se pueden analizar mediante FEM. Esto ahorra tiempo y costes porque, como se ha comentado, permite validar los modelos sin la necesidad de fabricarlos, dando la posibilidad de modificar algún elemento en caso de que los resultados no sean óptimos. Por todo ello, se utiliza como herramienta para detectar los posibles fallos antes de que el producto pase a ser fabricado, evitando que el fallo se produzca durante su uso. De esta manera aseguramos que el producto obtenido sea de calidad, competitivo y con una reducción de los plazos y costes.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Se han estudiado y analizado los esfuerzos y comportamientos a los que se deben someter los juguetes. Al tratarse de un juego de construcción, aunque vaya dirigido para adultos se le ha aplicado la Norma UNE- EN 71-1:2012+A3 referente a la seguridad de los juguetes.

Según esta norma para comprobar la resistencia de las piezas de un juego, hay que realizar una serie de análisis. Referente al análisis de tensión para las piezas que presenten un espesor admisible mayor de 6 mm, hay que aplicarles una fuerza de 90 N.

Esta fuerza es exagerada, por lo que las simulaciones se han realizado en condiciones extremas que pudieran darse. Esto permite definir un diseño adecuado y óptimo, además de establecer las condiciones correctas de uso.

Este análisis no solo ha permitido comprobar que formas de diseño son las más adecuadas, sino que también, que material es el más idóneo.

Para poder comenzar el procedimiento especificando una malla de elementos finitos, es necesario disponer de cierta información, como:

- La geometría
- Características físicas y mecánicas del sólido
- Condiciones de contorno
- Cargas
- Resultados requeridos y nivel de precisión.

Además el proceso de FEM se debe realizar siguiendo secuencia básica de operaciones. En primer lugar, debe definirse el problema a tratar de forma global. Posteriormente, se procede a segmentar la estructura en componentes simples, puesto que resulta más fácil que hacerlo de manera conjunta. Una vez separado en componentes, se define el

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

comportamiento de cada componente y a continuación el comportamiento global. En este caso, no ha hecho falta descomponerlo ya que al tratarse de un juego de construcción se ha analizado pieza a pieza.

Utilizando la herramienta de Autodesk Inventor, el proceso a seguir sería igual.

Se divide en los siguientes pasos:

1. Realización de la geometría necesaria como apoyo de la malla.
2. Aplicar los materiales y propiedades físicas mediante librerías.
3. Aplicación de las condiciones de contorno (cargas, como fuerzas o presiones, apoyos, empotramientos, etc.). Permiten simular las condiciones mecánicas a las que se somete el sólido. Es capaz de reproducir procesos mecánicos e incluso estudios cinemáticos.
4. Creación de la malla de elementos finitos.
5. Procesamiento y análisis de los resultados. Si los resultados no son los adecuados, se puede redefinir la malla, repitiendo el proceso anterior hasta conseguir lo buscado.
6. Realizar la validación de los mismos. Es un paso muy importante porque permite asegurar que la malla realizada y las condiciones tomadas, son correctas.

Los resultados obtenidos se pueden observar también gráficamente y así detectar los puntos críticos de las diferentes magnitudes. Estas representaciones son una exageración de la realidad, pero ofrecen una visión clara y rápida del comportamiento del sólido. Los factores que definen la reacción del cuerpo bajo cargas son: Principal Stress, Precision, Displacement y Von Mises Stress. En este caso solo analizaremos las dos últimas, ya que proporcionan suficiente información según los objetivos del análisis.

La Tensión de Von Mises (Von Mises Stress), es una magnitud física proporcional a la energía de distorsión, que se usa dentro de las teorías de fallo, como indicador de un buen diseño para materiales dúctiles. Define la concentración de esfuerzos de manera que permite visualizar las zonas donde, debido a la acción de cargas, se concentra mayor esfuerzo. De esta forma, según el criterio de máxima tensión de Von Mises, un material dúctil comenzara a ceder cuando la tensión de Von Mises sea igual al límite de tensión o límite elástico. A través de este estudio, podremos saber cuándo la acción de cargas provoca un comportamiento más frágil del material, definiendo las cargas máximas que deben aplicarse durante su uso.

Mediante Displacement (deformación), podemos observar la deformación que experimenta el elemento ante la aplicación de cargas. Por lo que, cuando se somete un cuerpo a tensión, este se alarga. Este alargamiento se conoce como deformación y se define como el alargamiento producido por unidad de longitud original del elemento.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

DEFINICIÓN DE LA GEOMETRÍA

Es importante la asignación del tipo de elementos y mallas utilizadas. Esta decisión dependerá del problema planteado.

Cuando se realiza un mallado, es habitual tomar varias simplificaciones que agilicen el cálculo y la representación de la malla. Esto se debe a que si se introduce demasiada información o relaciones de contorno entre los elementos del conjunto, el cálculo puede ser muy lento o incluso no realizarse adecuadamente. En muchas ocasiones, incluso se realiza un mallado exclusivamente sobre la superficie de estudio en lugar del sólido que contiene el plano de aplicación de cargas.

MATERIALES

Como se ha explicado, uno de los pasos del proceso es la aplicación de los materiales. Para ello es necesario introducirlos en la librería de materiales de Autodesk Inventor.

Los materiales poseen distintas características y propiedades físicas, mecánicas y térmicas que los definen e influyen en su comportamiento ante la acción de cargas.

Para aplicarlas al modelo sólido se deben conocer cuáles son estas propiedades:

- Módulo de elasticidad o módulo de Young (E). Es un parámetro característico de cada material que define el comportamiento elástico del cuerpo y varía en función de la dirección de la fuerza aplicada. Es independiente del esfuerzo siempre que no supere el límite elástico. Se mide en N/mm² o Pascales (Pa) y unidades derivadas del SI. Este valor no debe superarse porque se entraría en la zona elástica del material, por lo que adoptaría un comportamiento frágil y las deformaciones se vuelven permanentes.

- Coefficiente de Poisson (ν). Es una constante elástica que caracteriza el estrechamiento de la sección de un material elástico lineal e isótropo cuando se le somete a un estiramiento longitudinal y un adelgazamiento de la sección en las direcciones perpendiculares a dicho estiramiento. Define la relación entre la deformación unitaria lateral y la axial. Es adimensional.

- Densidad (ρ). Es la magnitud escalar que relaciona la masa de un cuerpo con su volumen. Es equivalente a la división de su masa por su volumen. Sus unidades del SI son el kg/m³.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Estas tres últimas propiedades son fundamentales para el cálculo mediante FEM y proporcionan la información necesaria para definir el material. Las siguientes, no son necesarias para realizar el análisis, pero son características de cada material y se pueden introducir como referencia.

A continuación se presentan las propiedades de cada material que se han introducido en Autodesk Inventor para la realización de los cálculos por FEM. Se presenta según norma y tal y como se introducen en el programa. No se han incluido el límite elástico ni el coeficiente de expansión térmico porque como he dicho antes, estos tres valores por material es suficiente para definirlo. Además, si no se modifican las propiedades de la librería de Inventor, estas cinco propiedades aparecen por defecto. Todos estos materiales se han explicado detalladamente en el apartado de la "Memoria", de "Materiales".

Madera de haya

$$E= 14219 \text{ MPa}$$

$$\nu= 0,37$$

$$\rho= 0,730 \text{ g/cm}^3$$

Madera de pino

$$E= 9218 \text{ MPa}$$

$$\nu= 0,36$$

$$\rho= 0,510 \text{ g/cm}^3$$

Metacrilato

$$E= 2740 \text{ MPa}$$

$$\nu= 0,35$$

$$\rho= 1,188 \text{ g/cm}^3$$

TIPOS DE ELEMENTOS. MALLAS UTILIZADAS

Puesto que la geometría de partida no es una geometría compleja, se pueden realizar mallados de tipo unidimensional, ya que presenta una geometría tipo viga en la que la sección permanece constante en la dirección longitudinal. También existen otros tipos como mallas bidimensionales para las que debe existir un espesor constante y las mallas de tipo tridimensional que suponen una mejor aproximación de la realidad cuando estamos ante una geometría compleja.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

CARGAS Y CONDICIONES DE CONTORNO. JUSTIFICACIÓN

En la memoria se ha definido y se ha explicado el correcto funcionamiento de TACTO. Sin embargo, lo que se pretende en este apartado es relacionarlo a las condiciones de contorno a las que se somete.

Este producto está formado por 20 piezas divididas en 4 tipos diferentes. El uso de los elementos es de forma separada para crear un conjunto, por lo tanto se han realizado los análisis correspondientes a cada pieza.

En realidad, el usuario a la hora de utilizarlo no va a realizar ningún tipo de fuerza, y las únicas fuerzas existentes serán las producidas por el peso de cada pieza sobre el resto de las piezas, las cuáles no van a ser excesivas por los materiales que se van a utilizar.

Por lo tanto, el análisis que se ha desarrollado es un análisis de tensión que hay que realizar según está dispuesto en la Norma UNE-EN 71-1:2012+A3 Seguridad de los juguetes

Según esta norma para realizar un ensayo de tracción se deben sujetar los extremos con una mordaza y aplicar una carga de 90 N en el centro de la pieza.

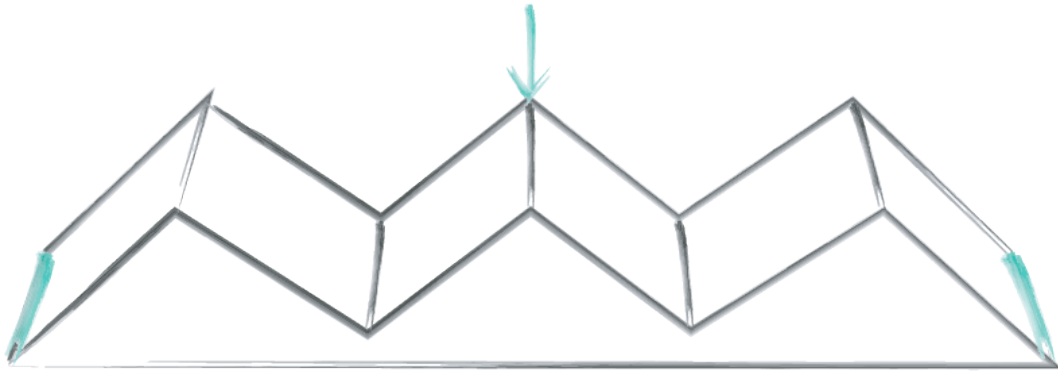
Base triangular

Se han restringido las aristas de los extremos, simulando que estuviera sujeto por mordazas a esos dos lados.

La fuerza que se va a ejercer sobre esa pieza no va a ser de 90 N, está siendo analizado en un caso extremo, el cual es el establecido según se ha comentado anteriormente en la norma.

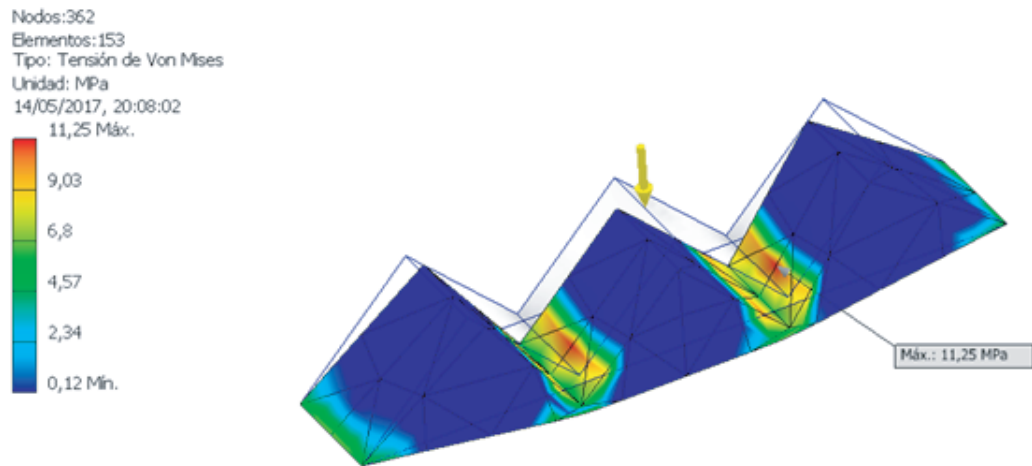
CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD



19) Análisis de tensión

Tensión de Von Mises



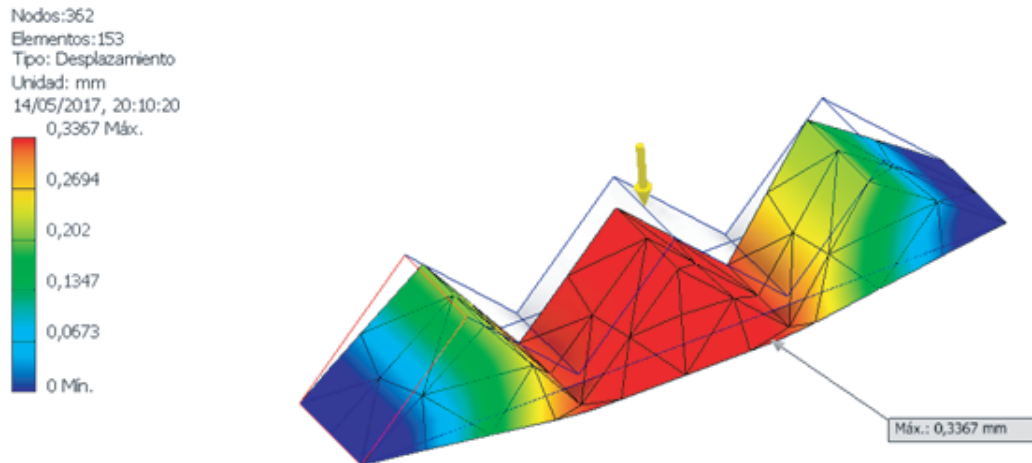
20) Análisis de tensión

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula en las aristas centrales que unen los triángulos. Sin embargo, resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 11,25 MPa y su módulo de Young es de 14219 MPa.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Deformación (desplazamiento)



21) Análisis de tensión

La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,3367 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

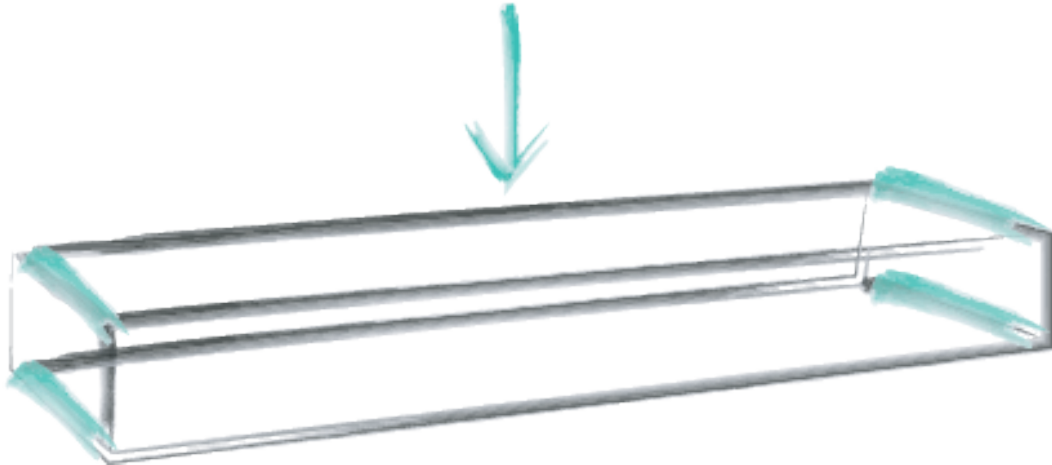
Prisma grande

Se han restringido las 4 aristas de los extremos, simulando que estuviera sujeto por mordazas a esos dos lados.

La fuerza que se va a ejercer en la realidad sobre esa pieza no va a ser de 90 N, está siendo analizado en un caso extremo, el cual es el establecido según se ha comentado anteriormente en la norma.

CÁLCULOS

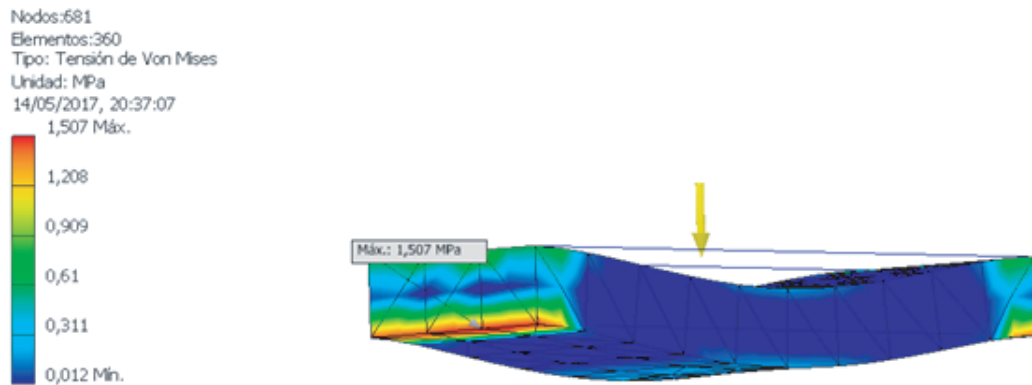
CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD



22) Análisis de tensión

METACRILATO

Tensión de Von Mises



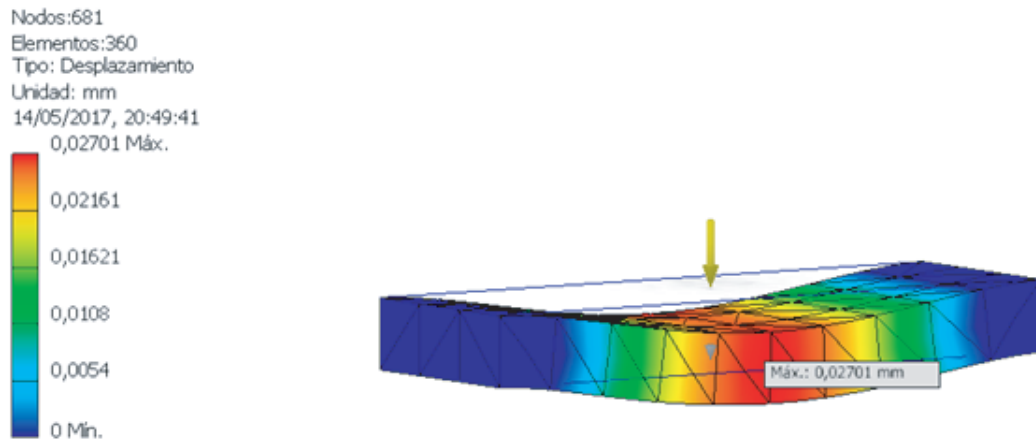
23) Análisis de tensión

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula en las bases de los extremos justo las cercanas a las aristas establecidas como restricciones fijas. Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,507 MPa y su módulo de Young es de 2740 MPa.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Deformación (Desplazamiento)



24) Análisis de tensión

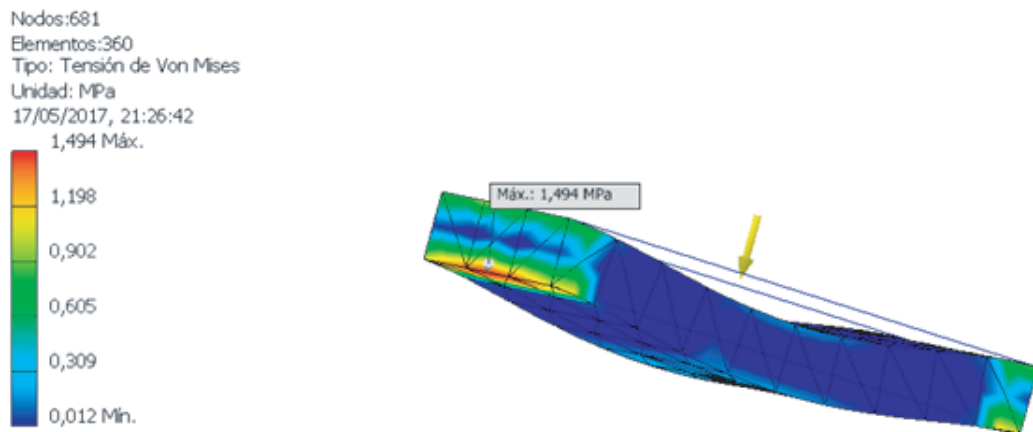
La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,02701 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

MADERA DE PINO

Tensión de Von Mises



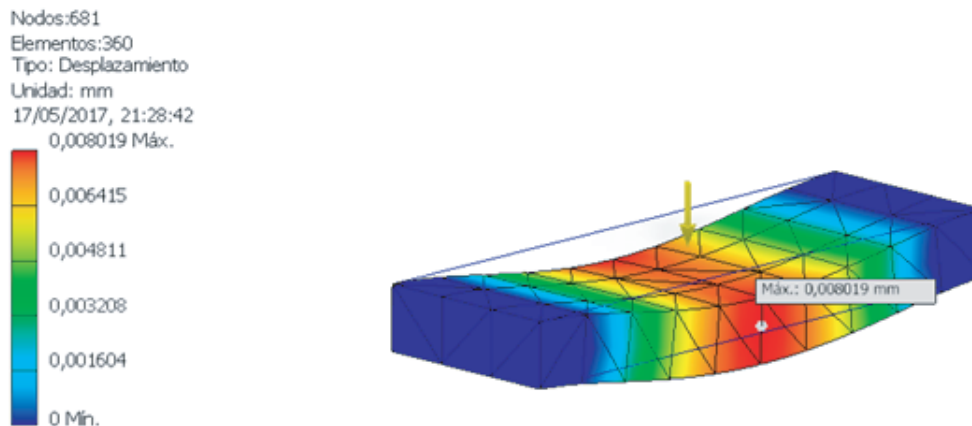
25) Análisis de tensión

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula en las bases de los extremos justo las cercanas a las aristas establecidas como restricciones fijas. Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,494 MPa y su módulo de Young es de 9218 MPa.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Deformación (Desplazamiento)



26) Análisis de tensión

La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,008019 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

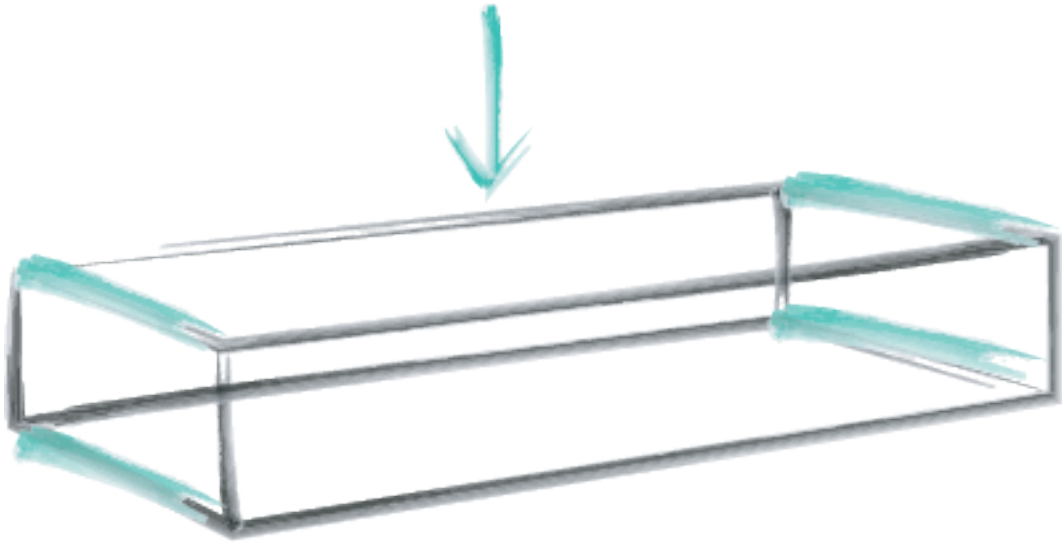
Prisma mediano

En este caso, también se han restringido las 4 aristas de los extremos, simulando que estuviera sujeto por mordazas a esos dos lados.

La fuerza que se va a ejercer en la realidad sobre esa pieza no va a ser de 90 N, está siendo analizado en un caso extremo, el cual es el establecido según se ha comentado anteriormente en la norma.

CÁLCULOS

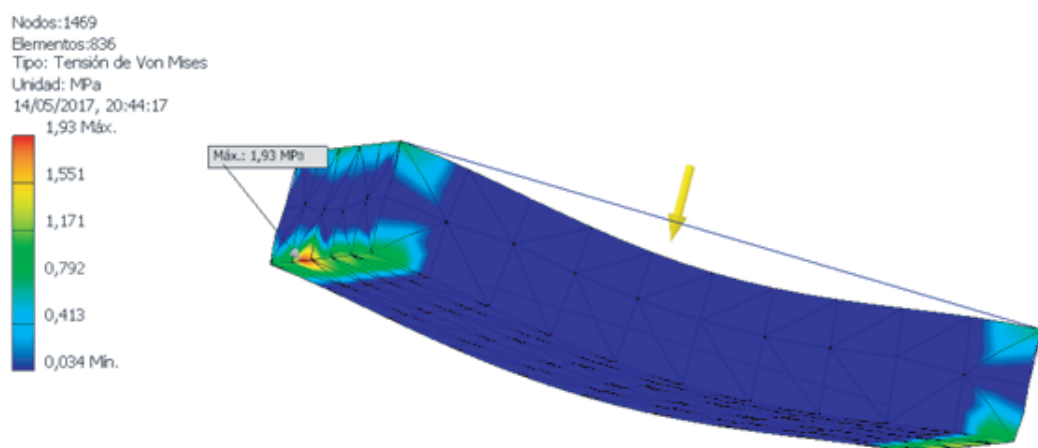
CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD



27) Análisis de tensión

METACRILATO

Tensión de Von Mises



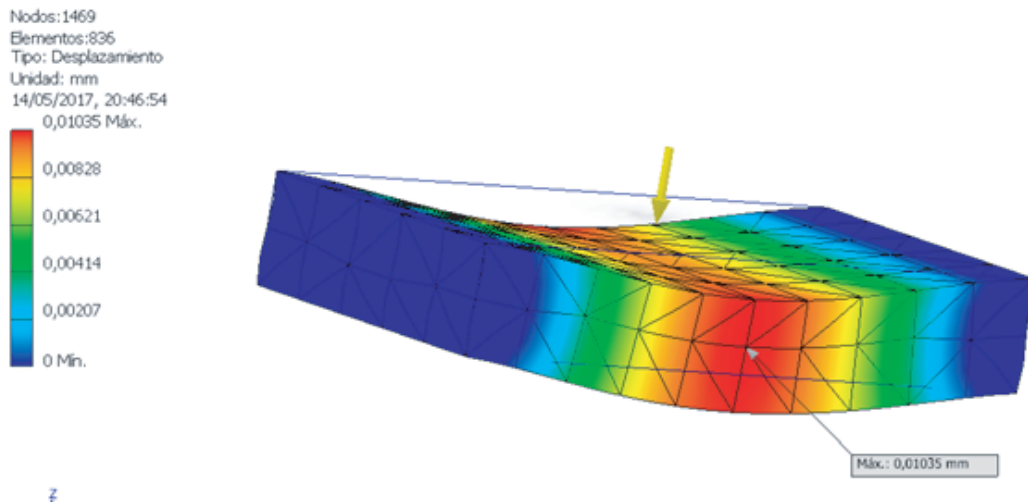
28) Análisis de tensión

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula en un punto de las bases de los extremos justo las cercanas a las aristas establecidas como restricciones fijas. Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,93 MPa y su módulo de Young es de 2740 MPa.

Deformación (Desplazamiento)



29) Análisis de tensión

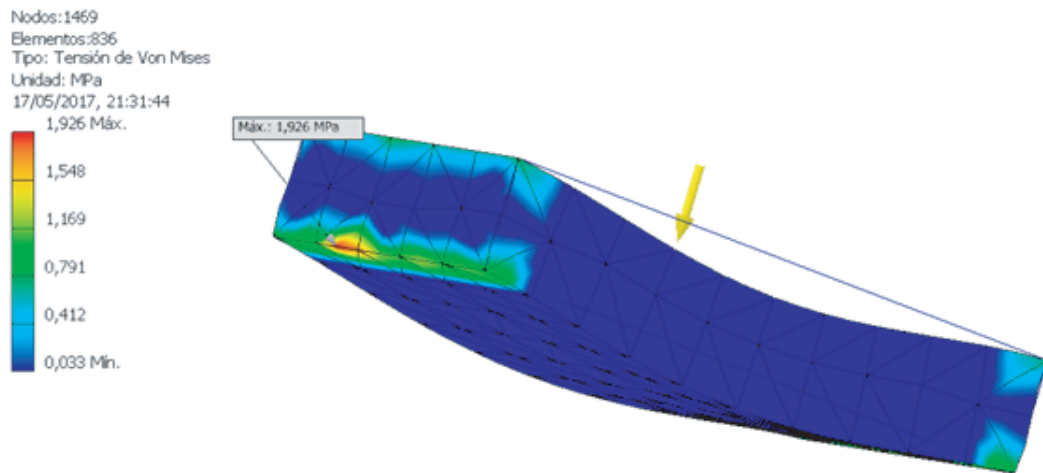
La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,1035 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

MADERA DE PINO

Tensión de Von Mises



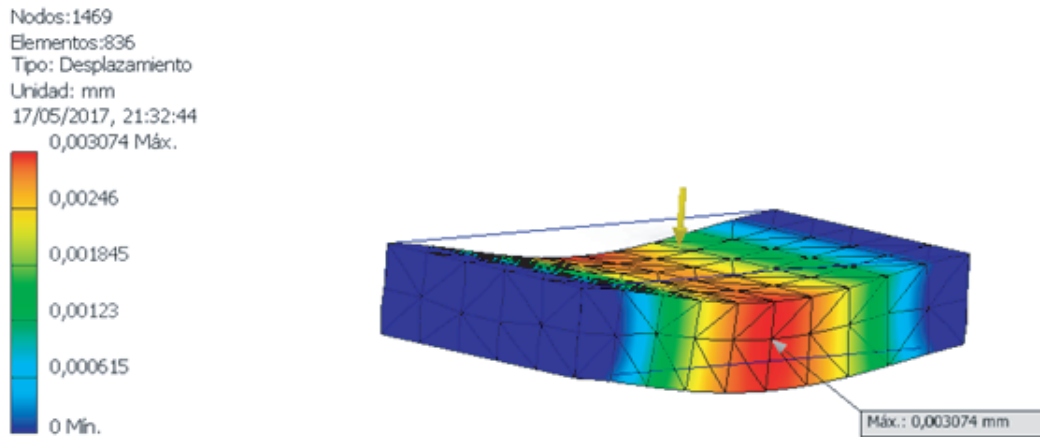
30) Análisis de tensión

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula en un punto de las bases de los extremos justo las cercanas a las aristas establecidas como restricciones fijas. Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,926 MPa y su módulo de Young es de 9218 MPa.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Deformación (Desplazamiento)



31) Análisis de tensión

La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,003074 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

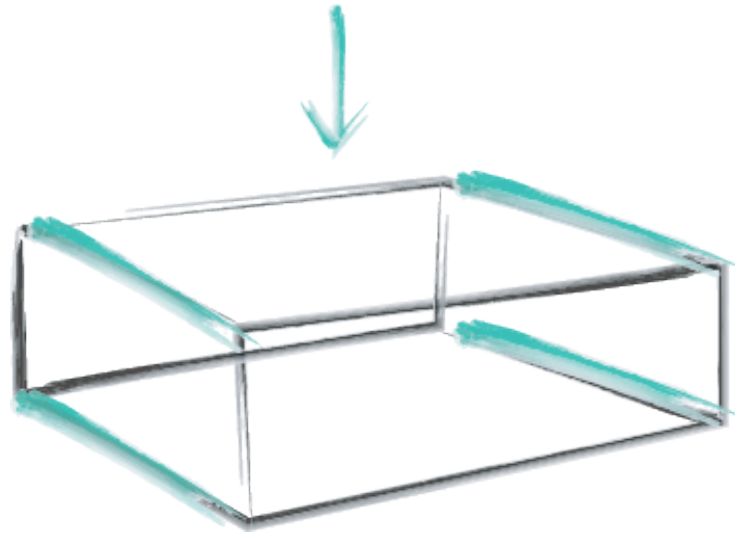
Prisma pequeño

En este caso, también se han restringido las 4 aristas de los extremos, simulando que estuviera sujeto por mordazas a esos dos lados.

La fuerza que se va a ejercer en la realidad sobre esa pieza no va a ser de 90 N, está siendo analizado en un caso extremo, el cual es el establecido según se ha comentado anteriormente en la norma.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

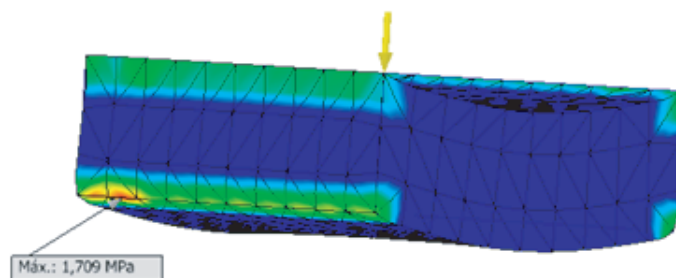
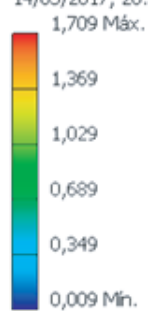


32) Análisis de tensión

METACRILATO

Tensión de Von Mises

Nodos:3906
Elementos:2419
Tipo: Tensión de Von Mises
Unidad: MPa
14/05/2017, 20:52:13



33) Análisis de tensión

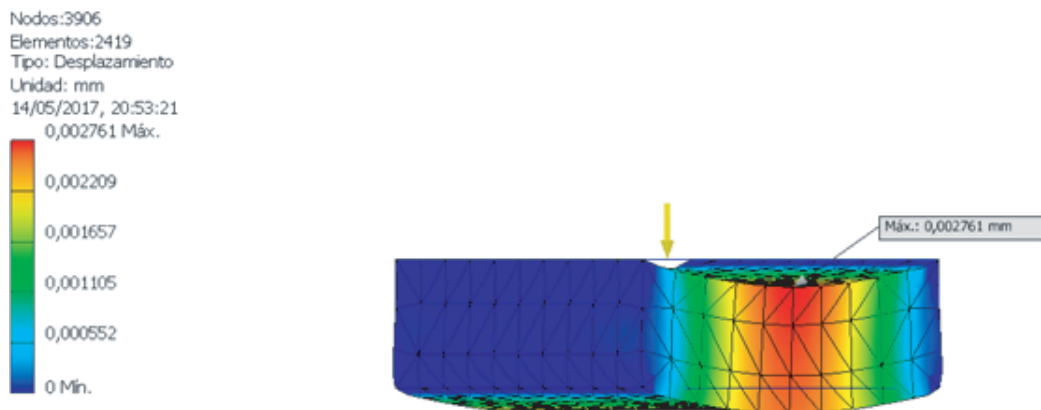
CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula justa en las aristas inferiores de las bases de los extremos establecidas como restricciones fijas.

Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,709 MPa y su módulo de Young es de 2740 MPa.

Deformación (Desplazamiento)



34) Análisis de tensión

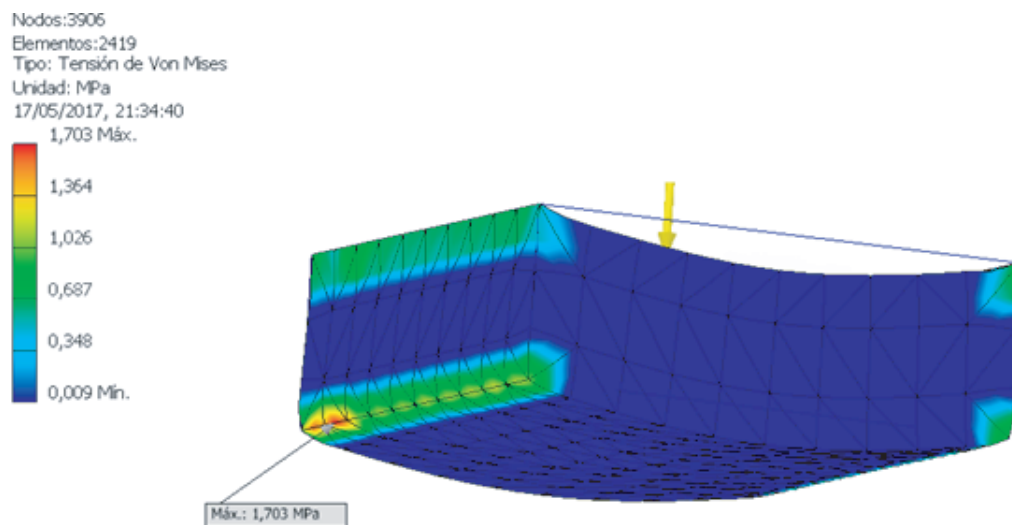
La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de 0,002761 mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

MADERA DE PINO

Tensión de Von Mises



35) Análisis de tensión

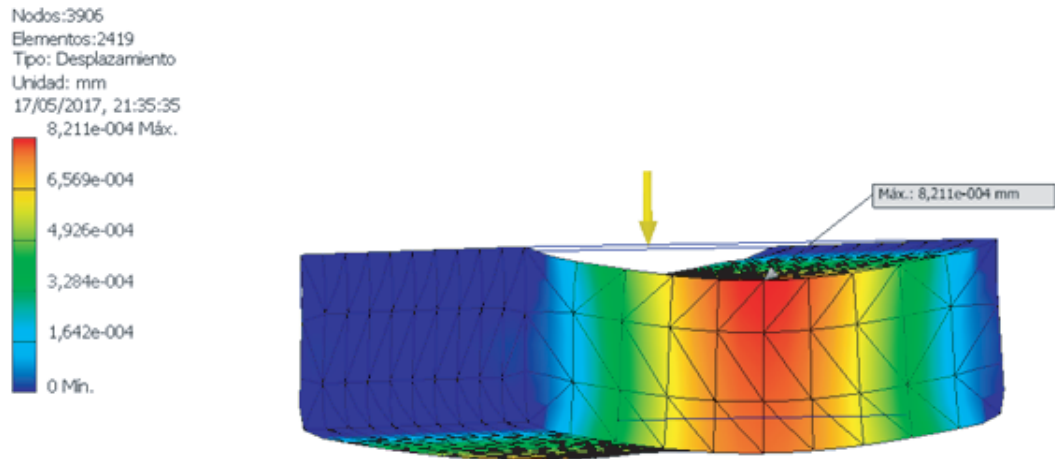
En estas imágenes se puede ver como en la mayor parte del elemento se presenta la mínima tensión de Von Mises. La zona coloreada en rojo refleja la máxima tensión de Von Mises, es la zona más frágil y la que antes comenzaría a fallar. Esta tensión se acumula justa en las aristas inferiores de las bases de los extremos establecidas como restricciones fijas.

Sin embargo resiste adecuadamente a la acción de las cargas, ya que el máximo valor es 1,703 MPa y su módulo de Young es de 9218 MPa.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Deformación (Desplazamiento)



36) Análisis de tensión

La máxima deformación se genera en la zona central de la pieza, puesto que es la zona donde justo se ejerce la carga. El valor máximo de desplazamiento es de $8,211e-004$ mm. En la imagen podemos ver que la deformación está exagerada, puesto que en la realidad es inapreciable. Por tanto, la geometría y el material elegido son adecuados y resisten la fuerza que pudiese generar el usuario.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

ENSAYO DE CAÍDA

La finalidad de los cálculos de caída es, después de conseguir modelos sólidos muy reales, validar los modelos antes de su fabricación, permitiendo modificar alguna parte de éstos en el caso de que los resultados no sean favorables y detectando fallos antes de que el producto se haga realidad y salga al mercado, ahorrando de esta manera costes.

Se ha realizado un ensayo de caída en cada una de las piezas para calcular con que fuerza llegaría al suelo cualquiera de las piezas en el hipotético caso de que cayeran al suelo accidentalmente desde una mesa, para comprobar que los materiales elegidos van a resistir una caída sin provocar rotura o astillamiento de las piezas.

Para realizar los cálculos se ha considerado una altura de 0,80 metros hasta al suelo, simulando que una pieza se caiga de una mesa, ya que va a ser el lugar de juego más utilizado.

Las fuerzas de choque, se suelen denominar Fuerzas G, y se indican en relación a la fuerza de la gravedad estándar que es de 9.80665 m/s^2 . Para el cálculo de la fuerza de un choque, habitualmente se usan acelerómetros (cualquier instrumento destinado a medir aceleraciones). Dado que estos cálculos están realizados antes de la construcción final del modelo, y que unos posibles ensayos de este tipo podrían llegar a ser destructivos, calcularemos teóricamente esta fuerza de impacto considerando que el modelo sufre una caída libre desde una mesa de 0,80 metros de altura, por lo tanto la velocidad inicial va a ser 0 m/s .

Según la norma de Seguridad de los Juguetes UNE-EN 71-1:2012+A3, hay que realizar un ensayo de caída en el que se deja caer el juguete, o el componente pertinente del juguete, cinco veces desde una altura de $(850 \pm 50) \text{ mm}$ sobre una chapa de acero de 4 mm de espesor, cubierta con un revestimiento de 2 mm de espesor de una dureza $(75 \pm 5) \text{ Shore A}$, medida de acuerdo con las Normas EN ISO 868 o ISO 7619-2, y colocada sobre una superficie horizontal no elástica. Sin embargo, dado que esto es un ensayo de laboratorio y podría resultar destructivo para nuestro modelo, se ha recurrido a la herramienta de simulación Solidworks el cual ofrece un módulo en el que se pueden realizar ensayos de caída.

De esta forma, se han realizado ensayos de caída para cada una de las piezas en función de los materiales que van a presentar, partiendo de una altura de 0,80 m y dejándolo caer sobre una superficie rígida. Se ha reducido el área de impacto a una de las aristas o vértices, ya que serían los puntos más desfavorables de impacto.

Los efectos de un choque tienen el potencial de dañar, deformar, etc. Las posibles conse-

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

cuencias de un choque de las características que se ha estudiado son las siguientes:

- Un cuerpo frágil se puede fracturar.
- Un objeto dúctil se puede doblar por una conmoción (deformar).
- Algunos objetos no se dañan por un único choque, pero sí se produce fatiga en el material con numerosas repeticiones de choques de bajo nivel.
- De un efecto de choque puede resultar sólo daños menores, que pueden no ser críticos para su uso. Sin embargo, daños menores acumulados de varios efectos de choques, eventualmente resultarán en que el objeto sea inutilizable.
- Un choque puede no producir daño aparente de inmediato, pero podría reducir la vida útil del producto: la fiabilidad se reduce.

Para realizar un ensayo de caída hay que definirlo de la siguiente manera en función de las siguientes características:

- Altura de caída desde el centro de gravedad o punto más bajo.
- Dirección de la gravedad.
- Área de impacto.
- Suelo rígido o flexible.

La altura de caída va a ser la misma para todas las piezas, 0,80 m, la referencia de gravedad se definirá en función de la zona de impacto que vamos a estudiar. El área de impacto va a depender en cada una de las piezas, pero se han seleccionado tanto aristas como vértices. El suelo va a ser siempre rígido.

BASE TRIANGULAR

En el caso de la base triangular, se han analizado 4 casos en función de si cae sobre uno de sus lados extremos o se golpea en la zona superior. Cada uno de estos ha sido analizado en base a sí se golpea una arista o un vértice.

En el caso de la base no hay distinción de material, ya que solo existe una pieza y esta, está fabricada en madera de haya.

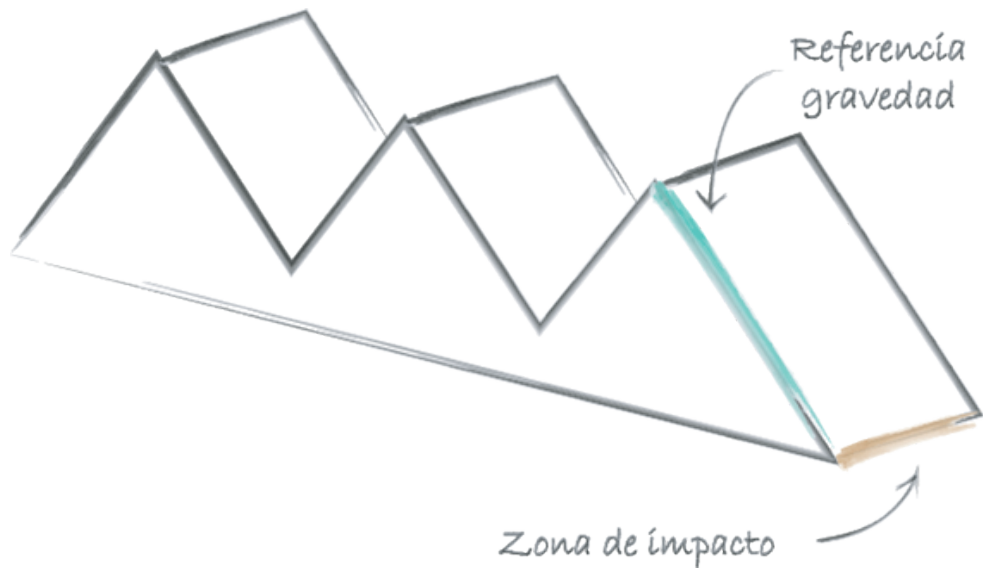
NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,146968 kg
		Volumen: 0,0002013 m ³
		Densidad: 730 kg/m ³
		Peso: 1,44029 N

37) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

ARISTA EXTREMO INFERIOR



38) Ensayo de caída

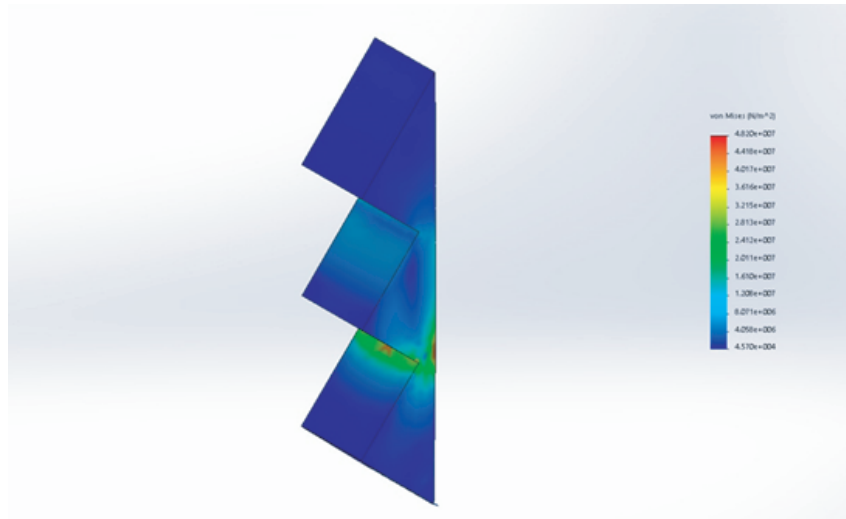
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Arista marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 5. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

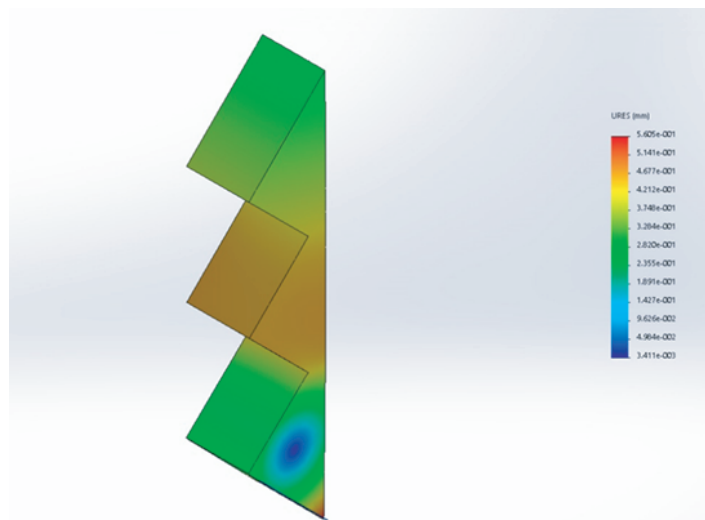
Tensión de Von Mises



39) Ensayo de caída

La pieza golpea con el suelo en la arista del extremo, pero estas tensiones se transmiten a la zona que aparece coloreada en verde y rojo, presentando una tensión máxima de $4.820e+007 \text{ N/m}^2$.

Desplazamiento



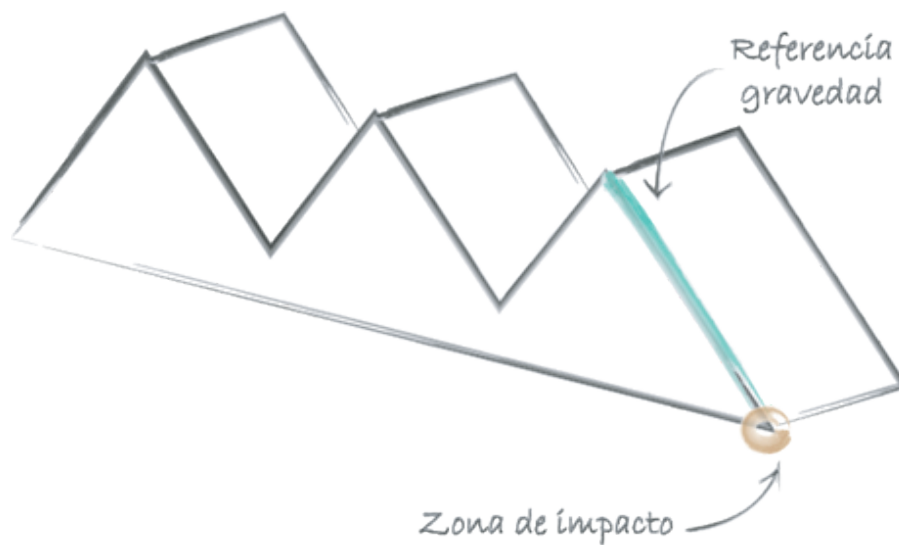
40) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El mayor desplazamiento lo va a sufrir la arista que justo sufre el impacto, ya que se puede apreciar que es la zona coloreada en rojo, presentando un desplazamiento máximo de $5.605e-001\text{mm}$.

VÉRTICE EXTREMO INFERIOR



41) Ensayo de caída

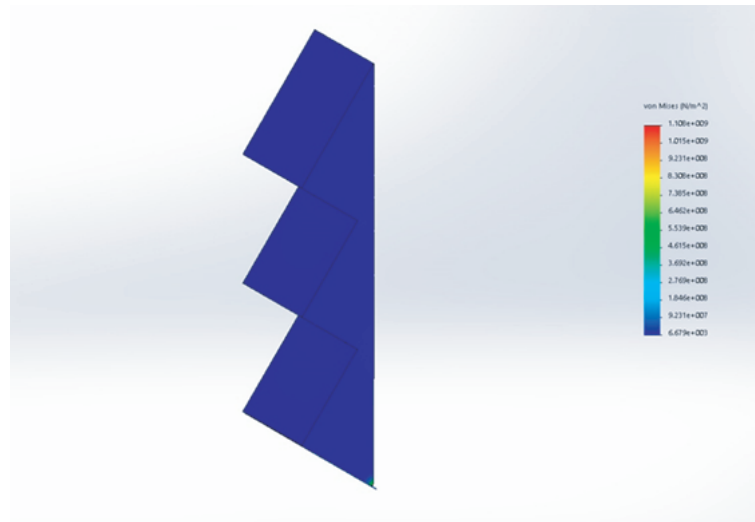
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	$9,81 \text{ m/s}^2$
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Vértice marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 6. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

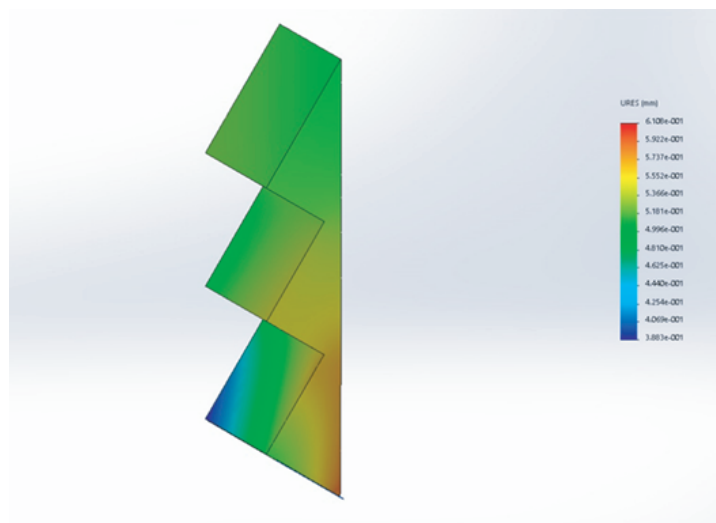
Tensión de Von Mises



42) Ensayo de caída

La tensión de Von Mises se va a concentrar totalmente en el vértice que sufre el impacto, llegando a ser como máximo de $1.108e+009\text{N/m}^2$.

Desplazamiento



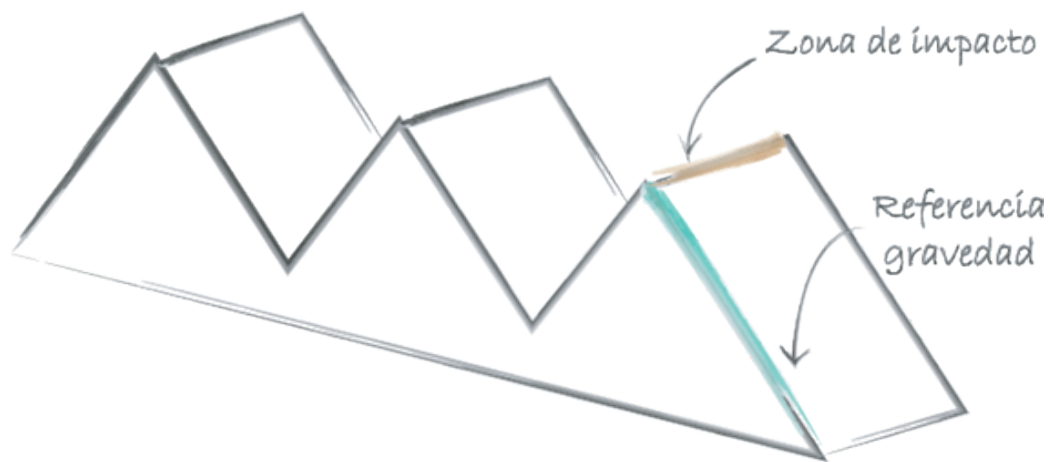
43) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El mayor desplazamiento lo van a sufrir las aristas que convergen en ese vértice, siendo este de $6.108e-001\text{mm}$.

ARISTA SUPERIOR



44) Ensayo de caída

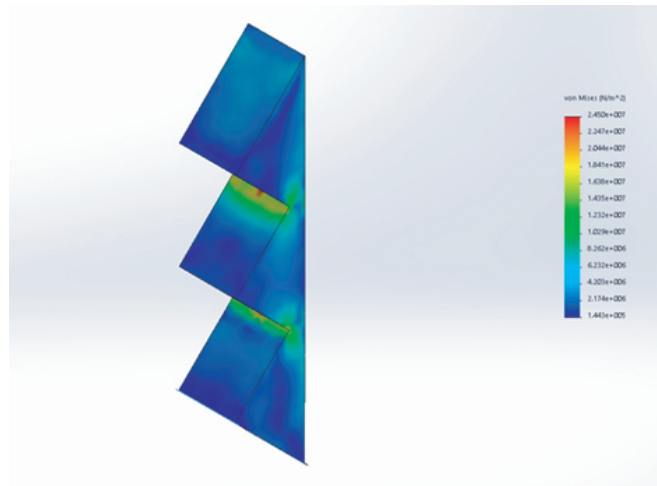
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Arista marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 7. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

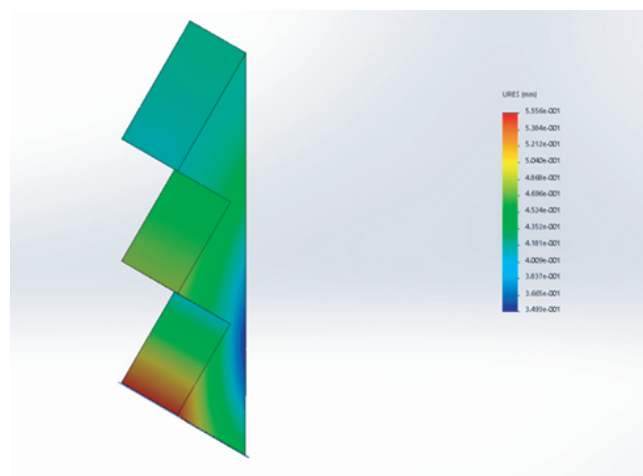
Tensión de Von Mises



45) Ensayo de caída

Al golpear sobre una de las aristas superiores, es probable que a la vez se golpeen las otras dos aristas, por lo que las tensiones se transmiten y se concentran en la zona interior, la tensión máxima va a ser de $2.450e+007 \text{ N/m}^2$.

Desplazamiento



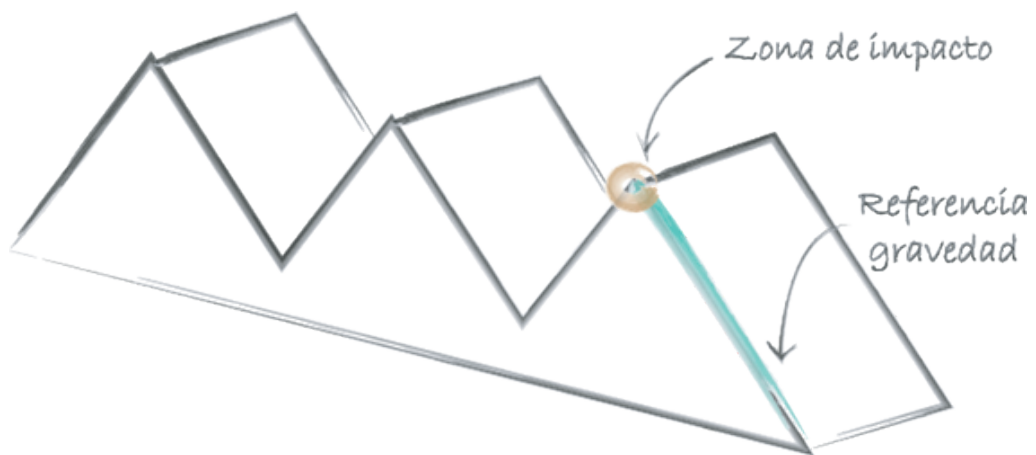
46) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El mayor desplazamiento lo sufrirá justo la arista que se ha seleccionado como zona de impacto, siendo este de 5.556e-001mm.

Vértice superior



47) Ensayo de caída

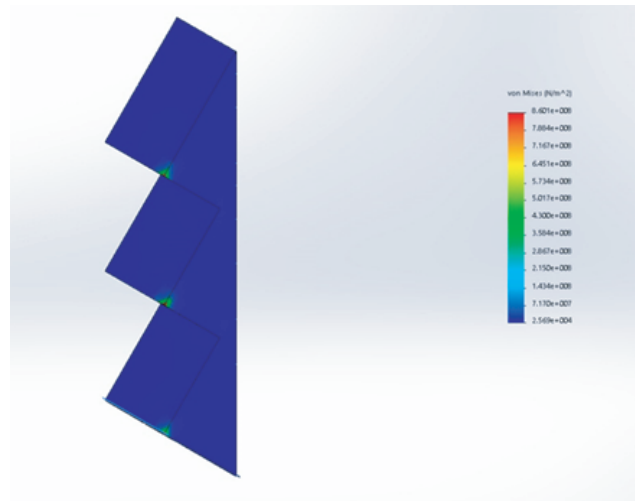
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Vértice marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 8. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

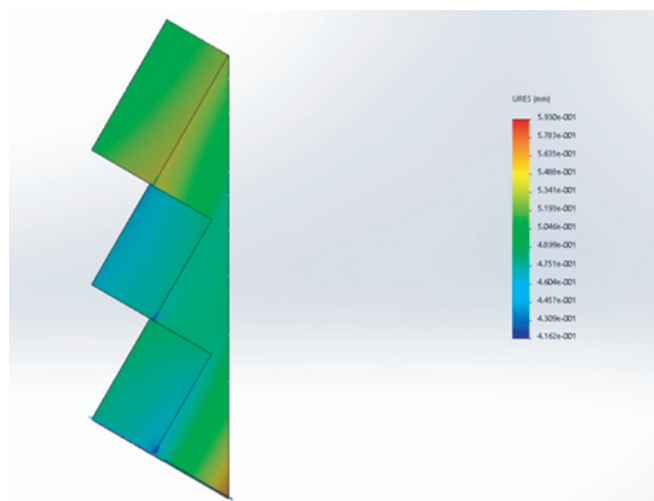
Tensión de Von Mises



48) Ensayo de caída

En este caso pasa lo mismo que con el anterior, al golpear sobre uno de los vértices, probablemente golpee también a los otros dos, por lo que las tensiones quedan concentradas en los 3 vértices. La máxima Tensión de Von Mises alcanzada sería $8.601e+008 \text{ N/m}^2$

Desplazamiento



49) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Al golpear en el vértice definido, el mayor desplazamiento lo sufren las aristas que convergen en este vértice, siendo este de $5.930e-001\text{mm}$.

PRISMA GRANDE

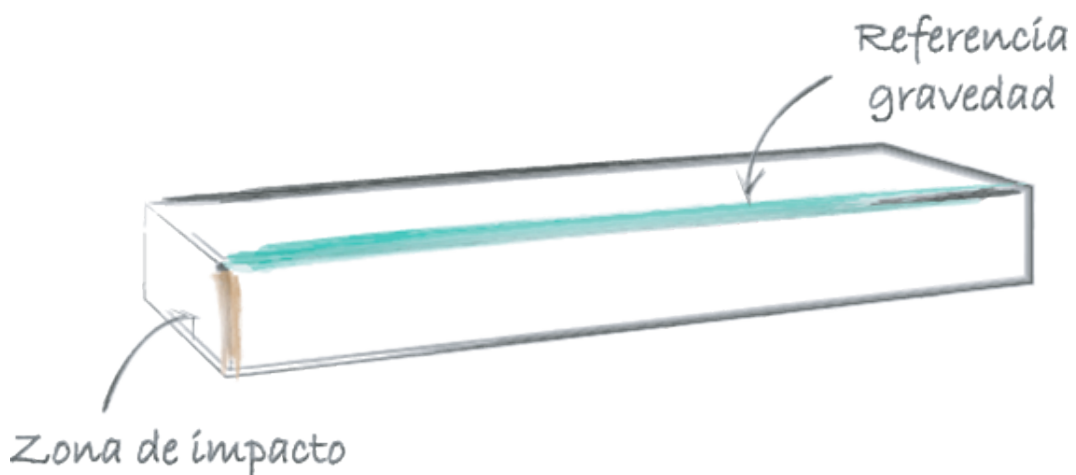
En todos los prismas los análisis, se han realizado de la misma manera, analizando según el tipo de material y realizando para cada uno de estos una simulación de caída sobre una arista y otra sobre un vértice.

Madera de pino

NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,0237942 kg
		Volumen: 4,66553e-005 m ³
		Densidad: 510 kg/m ³
		Peso: 0,233183 N

Tabla 9. Ensayo de caída

ARISTA



50) Ensayo de caída

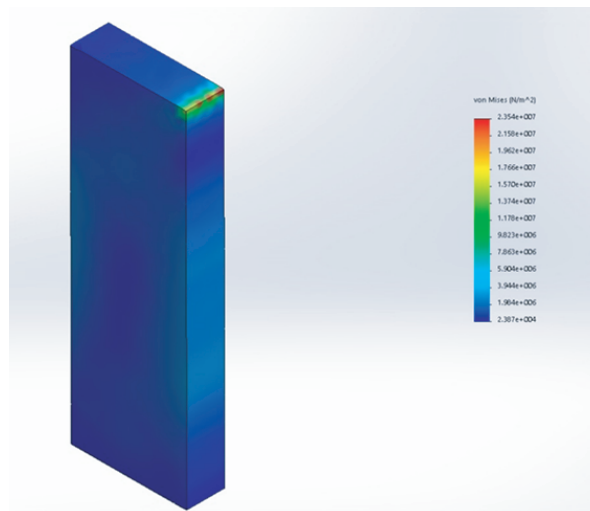
CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Arista marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 10. Ensayo de caída

Tensión de Von Mises



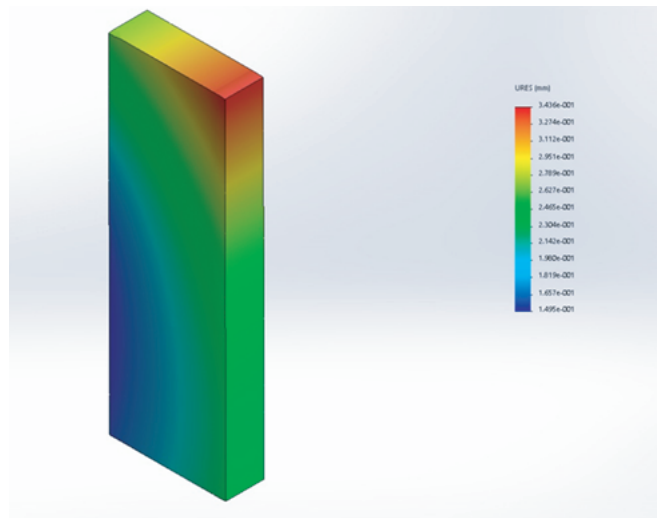
51) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se va a concentrar a lo largo de la arista que sufre el impacto contra el suelo, esta tensión va a ser de $2.354e+007 \text{ N/m}^2$.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

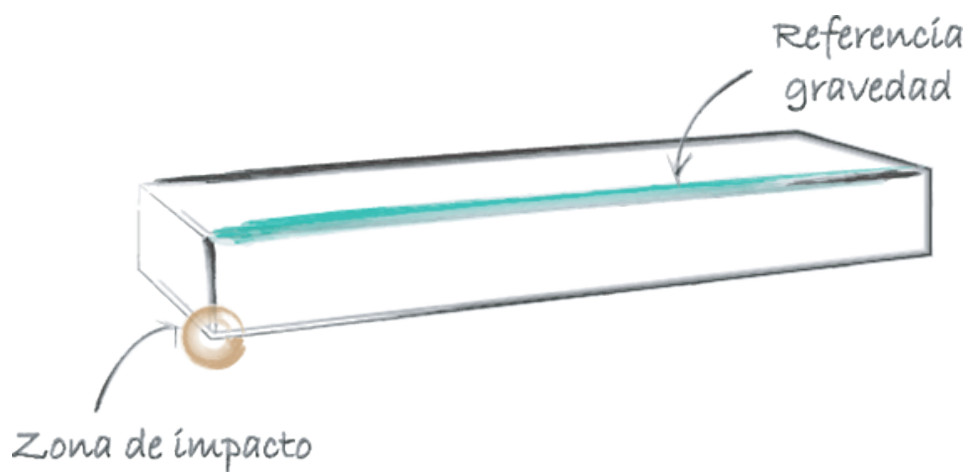
Desplazamiento



52) Ensayo de caída

El desplazamiento se va a notar más en la zona que se encuentra alrededor de esta arista, sufriendo un desplazamiento máximo de $3.436e-001$ mm.

VÉRTICE



53) Ensayo de caída

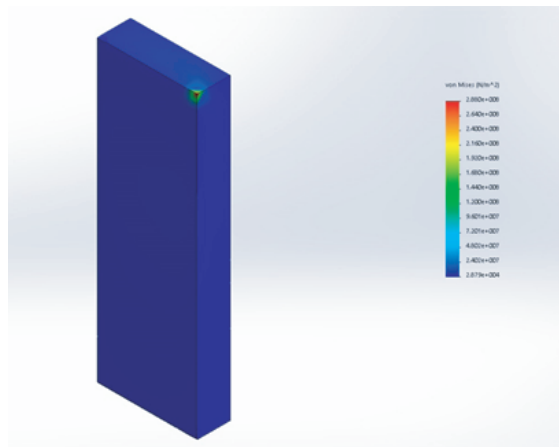
CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Vértice marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 11. Ensayo de caída

Tensión de Von Mises



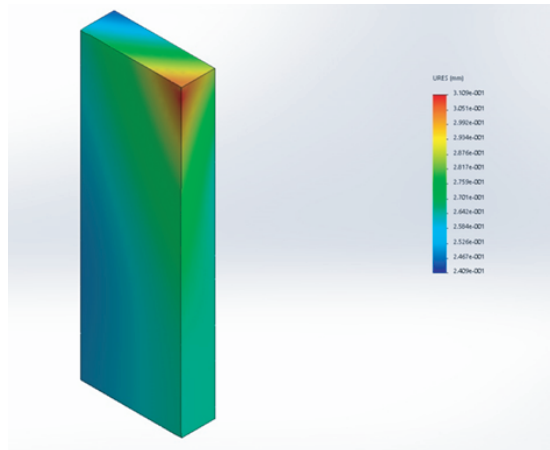
54) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se va a concentrar en el vértice que sufre el impacto, siendo esta tensión máxima de $2.880e+008 \text{ N/m}^2$.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Desplazamiento



55) Ensayo de caída

El mayor desplazamiento se puede apreciar en la zona que se encuentra alrededor de este vértice, siendo este equivalente a $3.109e-001$ mm.

Metacrilato

NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,0555198 kg
		Volumen: 4,66553e-005 m ³
		Densidad: 1190 kg/m ³
		Peso: 0,544094 N

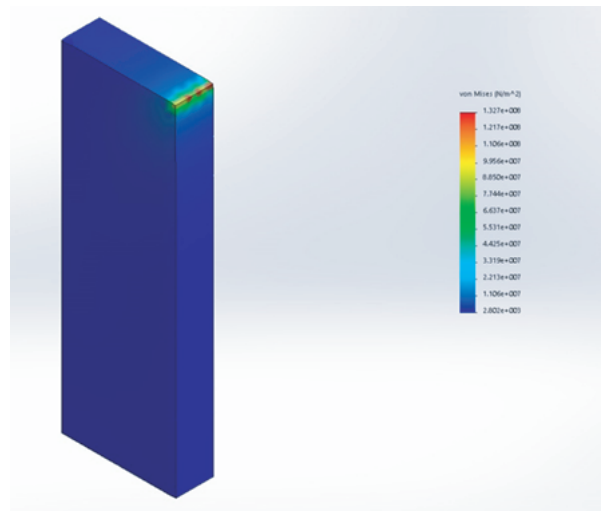
Tabla 12. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

ARISTA

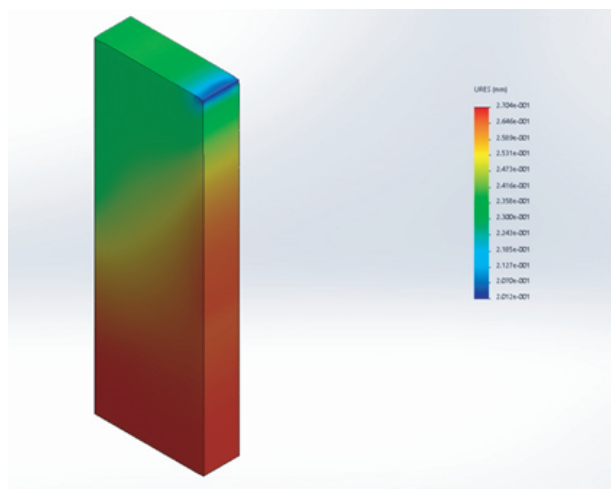
Tensión de Von Mises



56) Ensayo de caída

La tensión se concentra en la arista que sufre el golpe, siendo esta de $1.327e+008\text{N/m}^2$.

Desplazamiento



57) Ensayo de caída

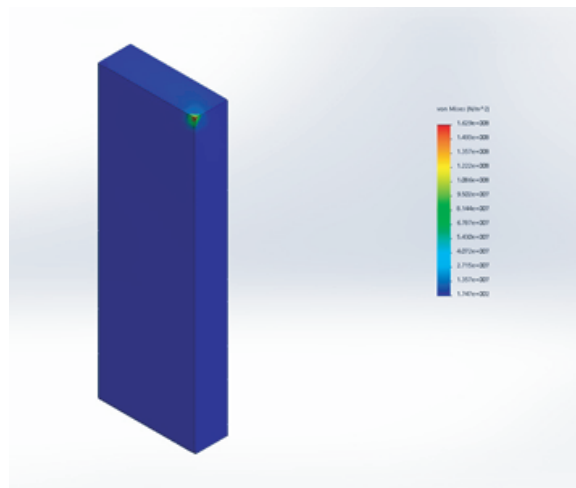
CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

En este caso, el mayor desplazamiento no lo sufre el área que rodea el arista de impacto, sino que se produce en el resto de la pieza, debido a la energía de impacto que se transmite a través de la pieza, provocando un desplazamiento de 2.704e-001mm.

VÉRTICE

Tensión de Von Mises



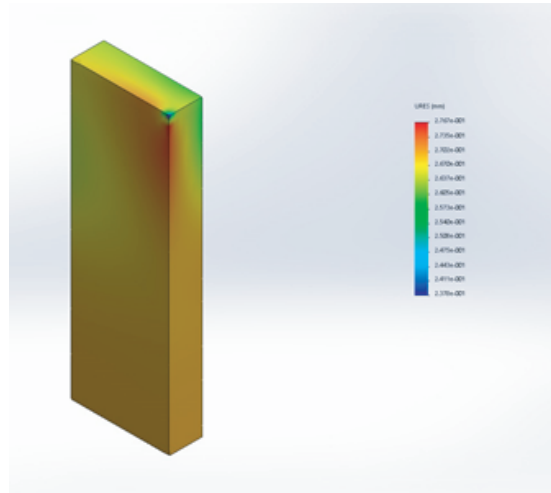
58) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se va a concentrar en el vértice que sufre el impacto, siendo esta tensión máxima de 1.629e+008N/m².

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Desplazamiento



59) Ensayo de caída

El mayor desplazamiento se puede apreciar en la zona que se encuentra alrededor de este vértice, siendo este equivalente a $2.767e-001$ mm.

PRISMA MEDIANO

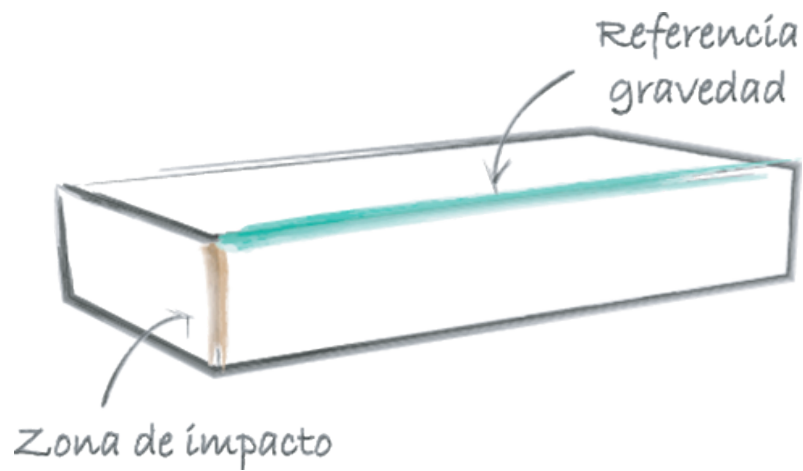
Madera de pino

NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,0158628 kg
		Volumen: 3,11035e-005 m ³
		Densidad: 510 kg/m ³
		Peso: 0,155455 N

Tabla 13. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD



60) Ensayo de caída

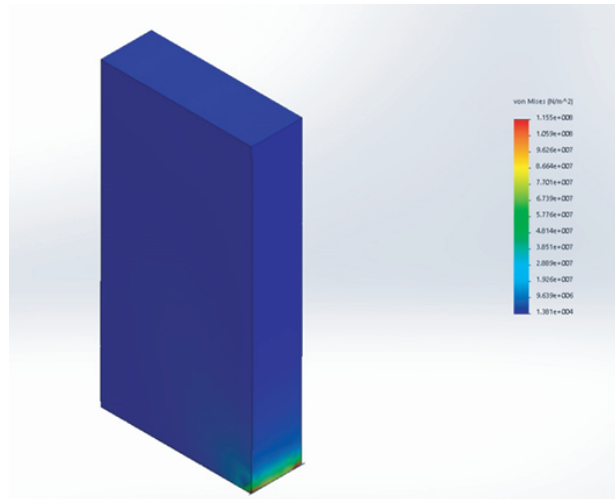
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Arista marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 14. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

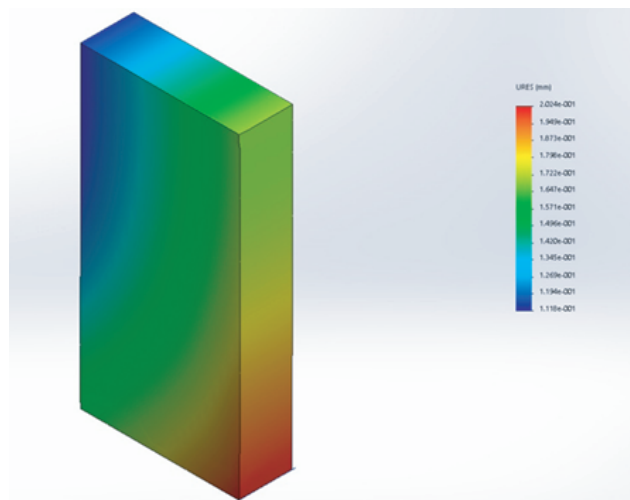
Tensión de Von Mises



61) Ensayo de caída

La arista que golpea contra el suelo es el lugar en el cual se va a concentrar la máxima Tensión de Von Mises, siendo esta igual a $1.155e+008 \text{ N/m}^2$.

Desplazamiento



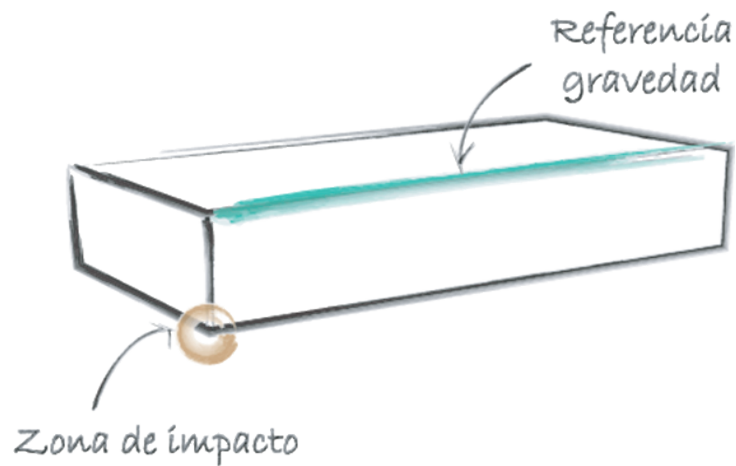
62) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El mayor desplazamiento se puede apreciar en la zona que rodea la arista de impacto siendo este de $2.024e-001\text{mm}$.

VÉRTICE



63) Ensayo de caída

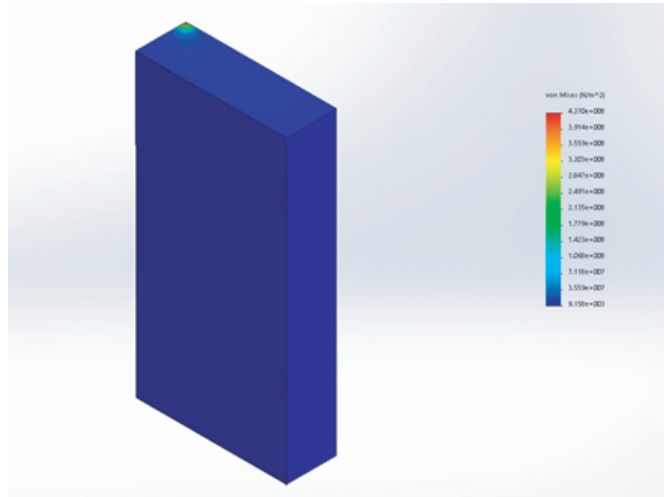
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	$9,81 \text{ m/s}^2$
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Vértice marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 15. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

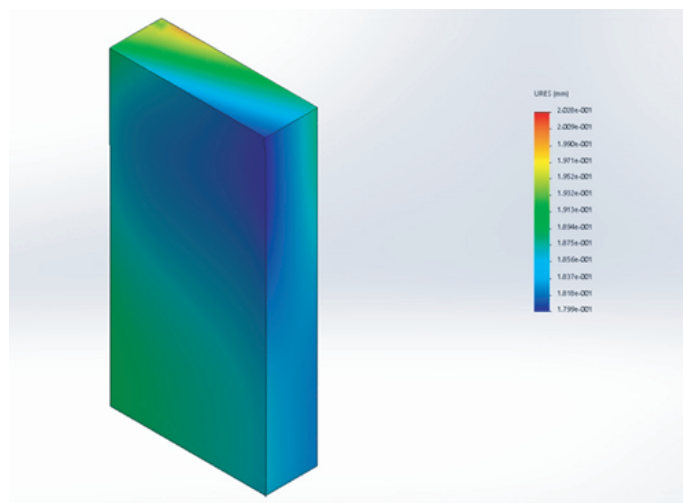
Tensión de Von Mises



64) Ensayo de caída

La tensión de Von Mises se va a concentrar en el vértice que sufre el impacto, siendo esta equivalente a $4.270e+008 \text{ N/m}^2$.

Desplazamiento



65) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El mayor desplazamiento se extiende a través de las aristas que convergen en el vértice de impacto, siendo este de $2.028e-001\text{mm}$.

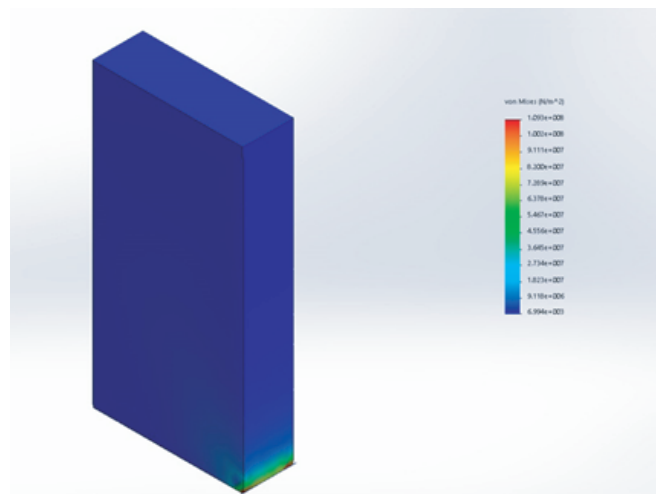
Metacrilato

NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,0370131 kg
		Volumen: $3,11035e-005\text{ m}^3$
		Densidad: 1190 kg/m^3
		Peso: 0,362729 N

Tabla 16. Ensayo de caída

ARISTA

Tensión de Von Mises



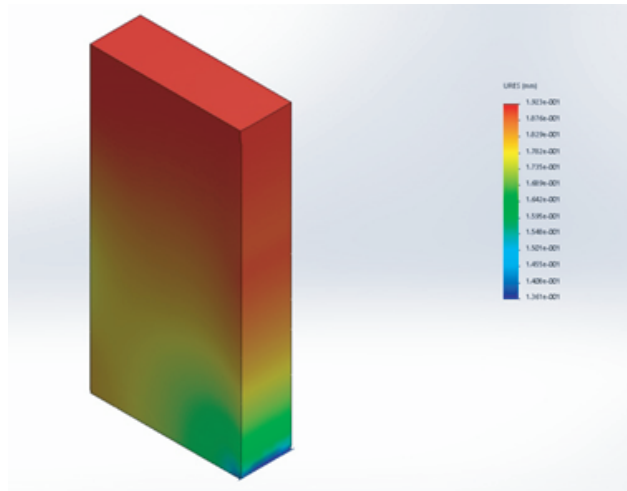
66) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se concentra en la arista que golpea contra el suelo, siendo esta tensión máxima de $1.093e+008\text{N/m}^2$.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Desplazamiento

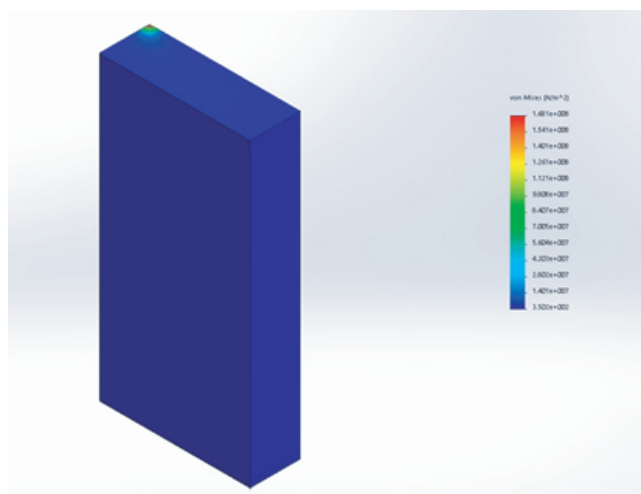


67) Ensayo de caída

En este caso, va a sufrir más desplazamiento el resto de la pieza que la zona que se encuentra alrededor de la arista, siendo este desplazamiento equivalente a $1.923e-001$ mm.

VÉRTICE

Tensión de Von Mises



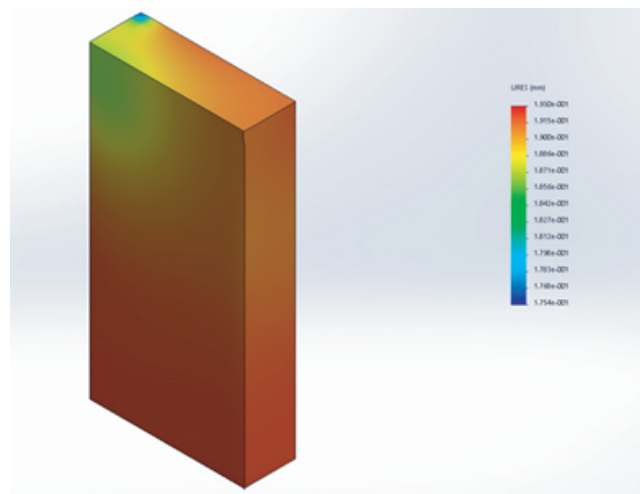
68) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

La Tensión se Von Mises va a concentrarse en el vértice que sufre el impacto contra el suelo, siendo esta tensión equivalente a $1.681e+008\text{N/m}^2$.

Desplazamiento



69) Ensayo de caída

Al igual que en el anterior, la energía de impacto se transmite a lo largo de toda la pieza siendo mayor el desplazamiento en el resto de la pieza que en la zona cercana al vértice, siendo este de $1.930e-001\text{mm}$.

PRISMA PEQUEÑO

Madera de pino

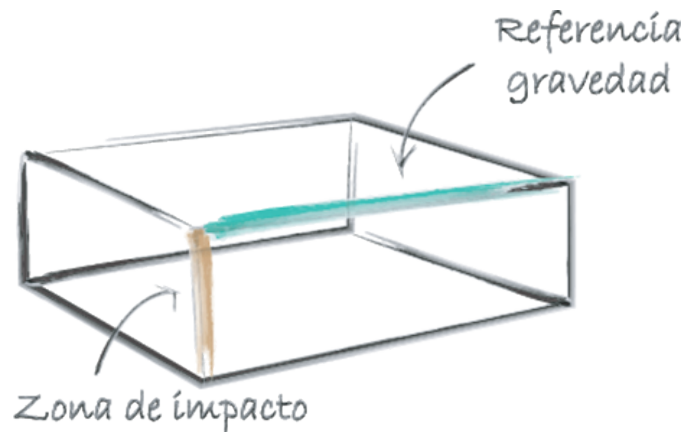
NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,00793134 kg
		Volumen: 1,55516e-005 m ³
		Densidad: 510 kg/m ³
		Peso: 0,0777271 N

Tabla 17. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

ARISTA



70) Ensayo de caída

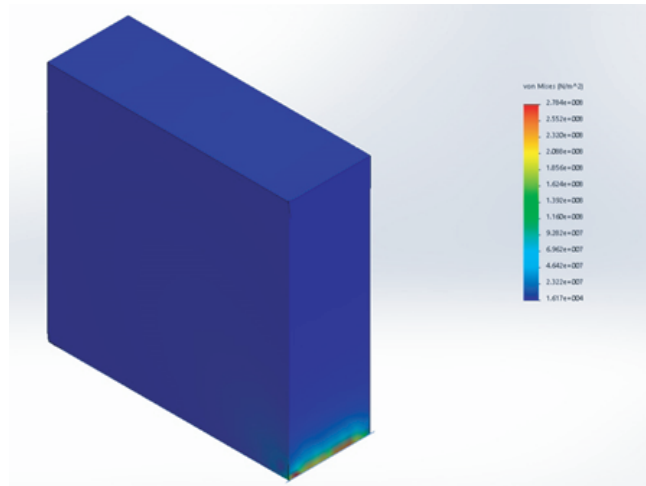
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Arista marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

Tabla 18. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

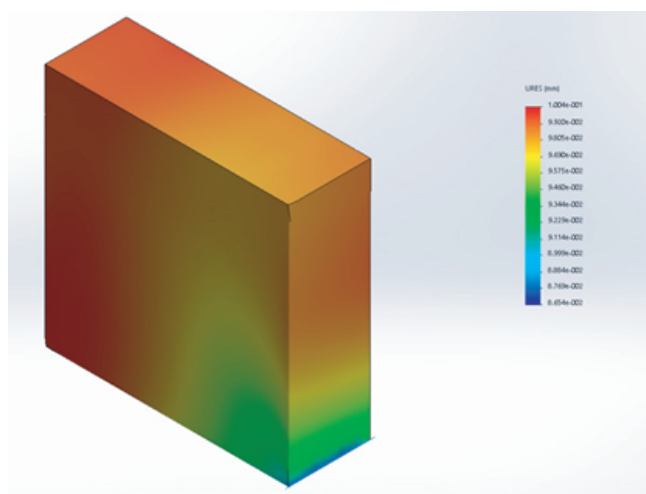
Tensión de Von Mises



71) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se va a concentrar a lo largo de la arista que sufre el impacto, siendo esta equivalente a $2.784e+008\text{N/m}^2$.

Desplazamiento



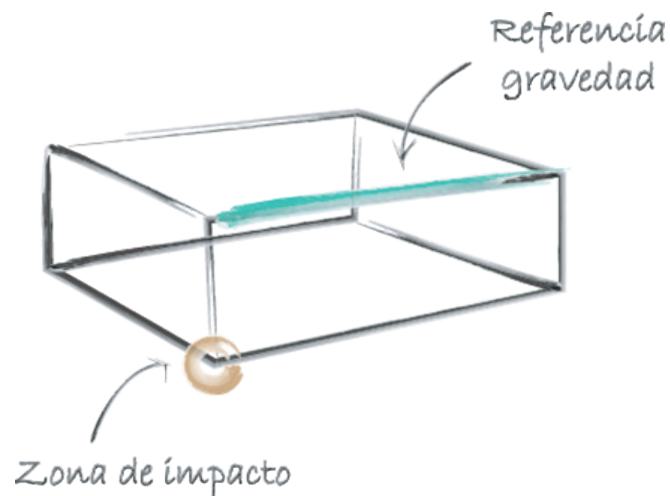
72) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El desplazamiento se produce en el lado contrario del impacto, siendo este equivalente a $1.004e-001\text{mm}$.

VÉRTICE



73) Ensayo de caída

INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN	
Tipo	Altura de caída
Altura de caída desde punto más bajo	800 mm
Gravedad	9,81 m/s ²
Referencia de gravedad	Arista verde
Paralelo al plano de referencia	Vértice marrón
Rigidez del suelo	Suelo rígido

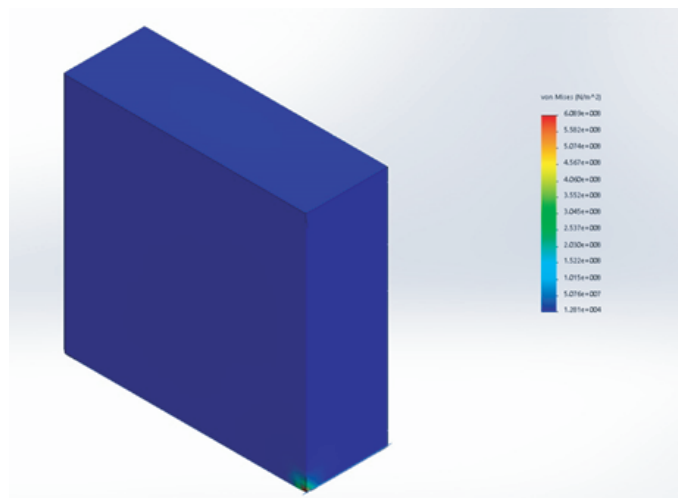
Tabla 19. Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

VÉRTICE

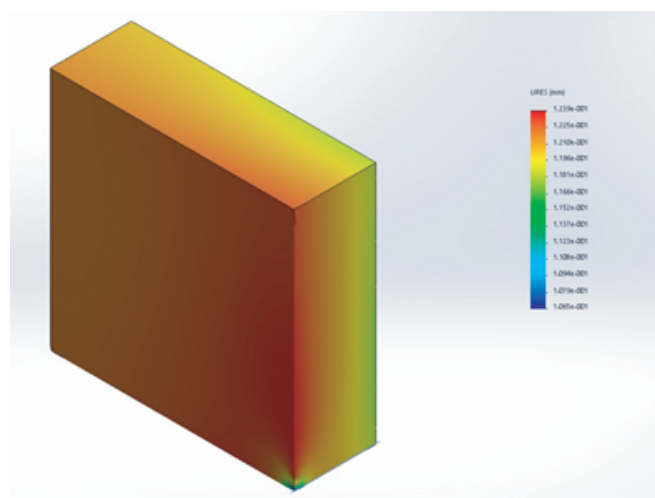
Tensión de Von Mises



74) Ensayo de caída

La Tensión de Von Mises se encuentra en el vértice que golpea contra el suelo, siendo esta de $6.089e+008 \text{ N/m}^2$.

Desplazamiento



75) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

El desplazamiento lo van a sufrir las aristas que convergen en ese vértice siendo este de $1.239e-001\text{mm}$.

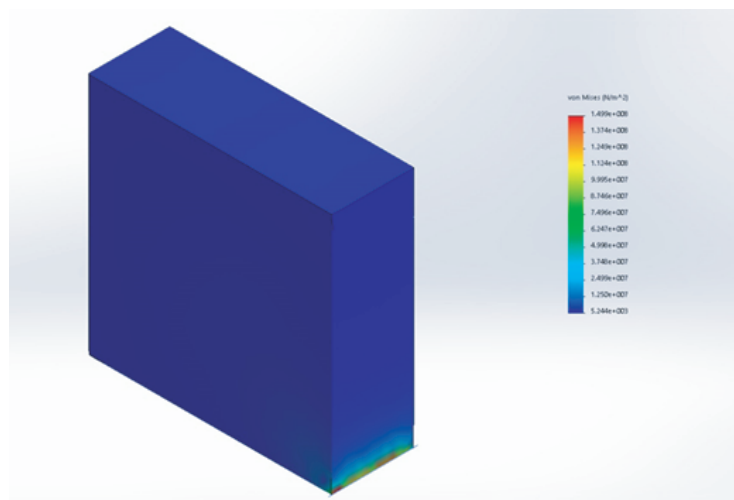
Metacrilato

NOMBRE DE DOCUMENTO	TRATADO COMO	PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS
	Sólido	Masa: 0,0185065 kg
		Volumen: 1,55516e-005 m ³
		Densidad: 1190 kg/m ³
		Peso: 0,181363 N

Tabla 20. Ensayo de caída

ARISTA

Tensión de Von Mises



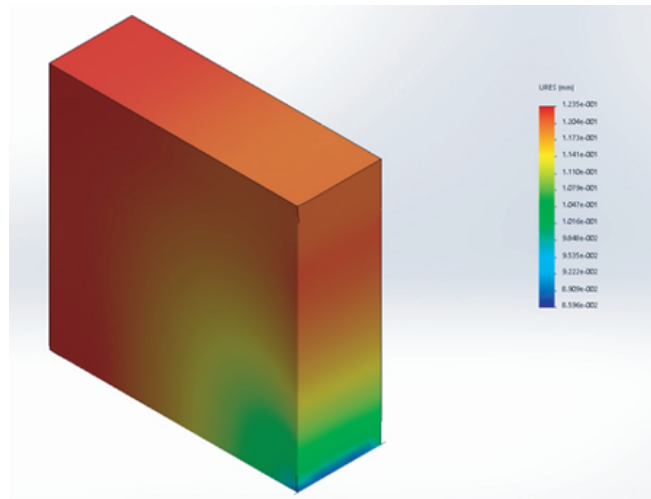
76) Ensayo de caída

La máxima Tensión de Von Mises se va a concentrar a lo largo de la arista que golpea contra el suelo siendo esta equivalente a $1.499e+008\text{N/m}^2$.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

Desplazamiento

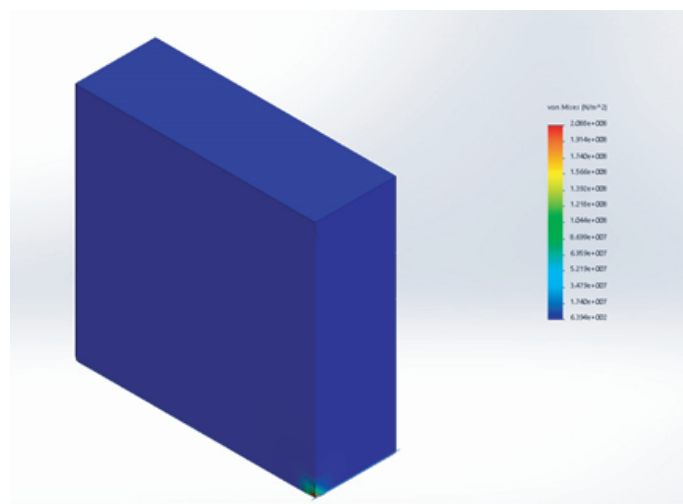


77) Ensayo de caída

El desplazamiento lo va a sufrir la zona más alejada del golpe, ya que la energía se ha propagado y hace que el mayor desplazamiento se de en esta zona, siendo este de 1.235e-001mm.

VÉRTICE

Tensión de Von Mises



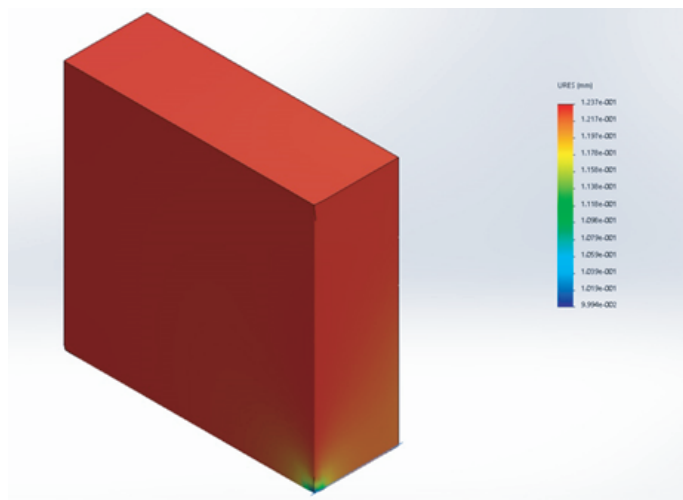
78) Ensayo de caída

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD

La Tensión de Von Mises se concentra en el vértice que sufre el golpe siendo esta de $2.088e+008\text{N/m}^2$.

Desplazamiento



79) Ensayo de caída

El desplazamiento lo va a sufrir toda la pieza, pero este va a ser mínimo siendo equivalente a $1.237e-001\text{mm}$.

CONCLUSIÓN

Se realiza una conclusión conjunta ya que los resultados obtenidos son los mismos en todas las piezas.

Respecto a las tensiones, ningún material plastifica por lo tanto, soportarían perfectamente este impacto sin dañar la pieza en cuanto a roturas o astillamientos.

En cuanto a los desplazamientos, las piezas van a sufrir pequeñas deformaciones pero las cuales no serían apreciables ya que estas son de magnitudes muy pequeñas.

CÁLCULOS

CÁLCULOS DE CÁRACTER FUNCIONAL

ACABADOS SUPERFICIALES

En el apartado de la memoria se han indicado los distintos tipos de acabados superficiales para cada pieza. Dado que las piezas van a ir colocadas unas sobre otras es importante tener en cuenta el rozamiento entre estas, por ello, presentan diferentes acabados superficiales. Todos ellos aparecen indicados en los planos con una designación característica según la norma UNE 1-037-83 ISO 1302.

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



PRESUPUESTO

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

1. MEDIDAS

2. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

MEDICIONES

Mediante este documento se elabora una previsión anual de los ingresos y gastos del presente proyecto. Y también permite determinar el precio de venta del artículo, el cual no debe de ser muy elevado para aumentar la posibilidad de que el consumidor lo compre.

TACTO está compuesto por distintas unidades, por lo que se debe considerar el peso bruto tanto si son normalizados o diseñados. Existen materiales en los que se tiene en cuenta un porcentaje de chatarra recuperable. Sin embargo, una de las ventajas que ofrece el diseño, es que su gran mayoría está realizada mediante técnicas de corte, por lo que se ahorra material, utilizándose solo el necesario. De hecho, en TACTO, al ser todas las piezas que lo conforman fabricadas en la propia empresa, solo se ha tenido en cuenta el peso neto de estas.

PRESUPUESTO

MEDICIONES

LISTA DE MATERIALES

Se ha establecido una producción anual de 720000 unidades, lo que supone una fabricación de 60000 juegos TACTO al mes.

Como ya se ha mencionado, se va a hacer una distinción para calcular el presupuesto de los elementos dependiendo de la fabricación y la adquisición de los mismos. A continuación se presenta una tabla con las características de cada unidad. No existen elementos procesador fuera de fábrica, por lo tanto todos van a ser fabricados dentro de la misma empresa. En cuanto al envase y embalaje, como el precio es muy reducido y se realiza por personal subcontratado también, se establece un porcentaje representativo del coste total.

MATERIAL	PESO (kg)		PRECIO (€)		PROVEEDOR	PEDIDO MENSUAL uds.
	NETO		€/ u.m.	TOTAL		
	60000 uds.					
Madera de haya	0,147	8820	102,34€/m ²	149220	MADERAS UNIDAS	72
Madera de pino	0,1983	11898	24,77€/m ²	146242	MADERAS UNIDAS	486
Metacrilato	0,2035	12210	8,12€/kg	99145,2	LERMONT PLASTICS	139
Pintura ecológica	0,1031	6180	16,67€/L	7390,2	COLOREA	30
Laca al agua	0,1031	6180	18,64€/L	8262	QUIMO	30
Xylacel	0,386	23160	11,96€/L	14580	PINTURAS-DAMI	49
TOTALES	1,141			424839,4		
MATERIAL POR $354245,4/60000= 7,0806$						

Tabla 1. Lista de materiales

PRESUPUESTO

MEDICIONES

HOJA DE MEDICIONES

A continuación se presenta una tabla detallada sobre todas las piezas que componen el conjunto, incluyendo los datos necesarios para calcular el coste total de los materiales para los pedidos mensuales. Hay que aclarar que TACTO presenta 4 modelos diferentes de piezas, pero como estos a su vez utilizan diversas texturas se van a tratar como elementos diferenciados. A continuación se presenta la Table 2. En todo el capítulo se incluirán las tablas con las medidas necesarias para el cálculo fino, obviándose las operaciones necesarias para ello.

PIEZAS (Marca)	Denominación	MATERIAL	Nº PIEZA	EMPRESA	Nº PEZAS	CANTIDAD	U.M.	COSTO UNITARIO (€/U.M.)	IMPORTE (€)
1	Base Triángulo	Madera de haya 42x5500x1200 + Xylacel	3	MADERAS UNIDAS	60000	1458 m ² 227 l	m ² + L	102,34 €/m ² + 11,96€/L	151926,64
2	Prisma grande	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	4	MADERAS UNIDAS	60000	672 m ² 105 L 105L 105 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L + 18,64€/L + 16,67 €/L	21608,79
3	Prisma mediano	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	5	MADERAS UNIDAS	180000	1404 m ² 219 L 219 L 219 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L + 18,64€/L + 16,67 €/L	45129,21
4	Prisma pequeño	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel + Laca al agua + Pintura ecológica	6	MADERAS UNIDAS	180000	774 m ² 121L 121 L 121 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L + 18,64€/L + 16,67 €/L	24891,65
5	Prisma grande	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel	7	MADERAS UNIDAS	120000	1344 m ² 210 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L	35802,48
6	Prisma mediano	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel	8	MADERAS UNIDAS	120000	936 m ² 146 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L	24930,88
7	Prisma pequeño	Madera de pino 12x2400x1220 + Xylacel	9	MADERAS UNIDAS	180000	774 m ² 121 L	m ² + L	24,77 €/m ² + 11,96€/L	20619,14
8	Prisma grande	Metacrilato 12 mm espesor	10	LERMONT PLASTICS	60000	3330	Kg	8,12 €/kg	27039,6
9	Prisma mediano	Metacrilato 12 mm espesor	11	LERMONT PLASTICS	120000	4440	Kg	8,12 €/kg	36052,8
10	Prisma pequeño	Metacrilato 12 mm espesor	12	LERMONT PLASTICS	240000	4440	Kg	8,12 €/kg	36052,8
TOTAL									424053,99

Tabla 2. Hoja de mediciones

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El coste total en fábrica supone la suma de varios factores como son:

- La mano de obra directa (M.O.D.)
- El Puesto de trabajo.
- La mano de obra indirecta (M.O.I.)
- Los gastos generales (GG)
- Las cargas sociales

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COSTE DE M.O.D

La mano de obra directa la componen todos los obreros y operarios calificados de la empresa en las áreas que tienen relación directa con la producción. Se caracteriza porque fácilmente puede asociarse al producto y representa un costo importante en la producción del mismo.

Para definir el costo de mano de obra directa debemos definir los días reales de trabajo al año. Para ello, se parte de los 365 días del año que son los días naturales, se descuentan las deducciones para obtener los días que se trabaja. No se consideran como deducciones los días de permiso y/o licencia ni otro tipo de ausencias.

DÍAS NATURALES, D_n		365
Deducciones, D	132	
	Domingos	52
	Sábados	52
	Vacaciones (días laborales)	20
	Fiestas	8
DÍAS REALES, $D_r = D_n - D$		233

Tabla 3. Coste M.O.D.

Para cada sector industrial o empresa, por medio de convenio colectivo, se han establecido las horas de trabajo efectivas/año. Estas se establecen como: $H_e = 1800$ h.

La jornada efectiva/día se calcula dividiendo las horas de trabajo efectivas/año entre los días reales de trabajo/año D_r , que equivalen a 7,73 h.

El salario diario se puede dividir en salario base/día y el plus/día. Están relacionados con la categoría profesional. Por eso, el salario diario es la suma de ambos tipos de salarios. Por otro lado, está la paga extraordinaria P_e . Estas se conceden dos veces al año y cada una de ellas tiene una retribución de 30 días.

La remuneración anual R_a es la suma de 365 días con el salario diario más las dos pagas extraordinarias anuales.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COSTE DE M.O.D

$$Ra = 365 Sd + 2 Pe = 365 Sd + 60 Sd = 425 Sd$$

El salario/hora, S, es el cociente de dividir la remuneración anual Ra entre las horas de trabajo efectivas/año He.

$$S = Ra/He$$

El costo de la mano de obra directa representa el producto del tiempo concedido para realizar las actividades del proceso, tanto de fabricación como de montaje, por su jornal correspondiente.

CONCEPTO	OFICIAL			ESPECIALISTA	PEÓN	APRENDIZ
	1ª	2ª	3ª			
Salario base día 2	29,61	27,98	26,14	24,15	21,18	19,47
Plus día 3	23,14	31,36	29,12	26,33	23,84	22,12
Salario día	62,75	59,34	55,26	50,48	45,02	41,59
Remuneración anual	26668,75	25219,5	23485,5	23845	19133,5	17675,75
Salario/hora S	14,82	14,01	13,05	11,92	10,63	9,82

Tabla 4. Coste de M.O.D.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PUESTO DE TRABAJO

Durante el funcionamiento de los puestos de trabajo, se producen costes conocidos como coste del puesto de trabajo. En los puestos de trabajo, además del equipamiento del mismo, se incluyen los siguientes aspectos:

- Interés de la inversión.
- Amortización.
- Mantenimiento.
- Energía consumida.

El resto de gastos no incluidos en este tipo de coste, se incluyen en los gastos generales.

- Relación de máquinas utilizadas y operarios.

La tabla que se muestra a continuación incluye la información sobre cada puesto de trabajo.

MARCA	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	Kw	OFICIAL		
				1º	2º	3º
0	Router CNC Schnitt 1826 MA	Tecnología microstepping	1,6		▲	
1	Molduradora WEINIG UNIMAT 30	Anchura de cepillado 300 mm	1,5		▲	
2	Maquina corte láser BODOR P-Series	Cama de fundición estable	3		▲	
3	Planta de Impregnación por vacío serie IMP-VP-CE	Combate eficazmente los enemigos de la madera	8		▲	
4	Pulverizador Airless GRACO GX21	Bastidor cómodo y fácil de transportar	1,2		▲	
TOTAL			15,3			

Tabla 5. Puesto de trabajo

La potencia total instalada es de 15,3 kW, por lo que se contrata una potencia de 50 kW en la empresa.

Para analizar las inversiones necesarias hemos tenido que chequear tanto el estado actual de las capacidades de las maquinarias existentes en la planta, como el estado a 10 años, que es el período estimado de amortización. Durante esta revisión se han encontrado márgenes muy justos para la maquinaria. Teniendo en cuenta el margen de seguridad se ha decidido invertir en la compra de una nueva maquinaria. Sin embargo, dicha maquinaria no podrá ser amortizada al 100% sobre la producción de TACTO, sino que por

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

el contrario se le amortizará un 4% de la inversión que supone la maquinaria. La razón de esta amortización reside en el porcentaje de ocupación que supondrá la fabricación del juego sobre la capacidad total de la máquina.

Para calcular el costo de energía es necesario estimar previamente el consumo que realiza el taller anualmente. Las horas de funcionamiento se estiman a partir de los diagramas sinópticos incluidos en el capítulo de "Memoria".

CONSUMO ANUAL

$$(1,6 \text{ kW} \times 699) + (1,5 \text{ kW} \times 117) + (8 \text{ kW} \times 233) + (1,2 \text{ kW} \times 117) + (1,2 \text{ kW} \times 117) + (3 \text{ kW} \times 932) = 6235 \text{ kW}$$

CONSUMO BIMESTRAL

$$6235 \text{ kW} / 6 = 1040$$

FACTURACIÓN BIMESTRAL

Potencia contratada = $50 \text{ kW} \times 3,230 \text{ €/ kWh} = 161,5 \text{ €}$

Energía consumida = $1040 \text{ kW} \times 0,418 \text{ €/ kWh} = 435,552 \text{ €}$

Facturación bimestral = Potencia contratada + Energía consumida = $597,052 \text{ €}$

Costo del kWh = facturación bimestral / consumo bimestral =

= $597,052 \text{ €} / 1040 \text{ kW} = 0,5741 \text{ €}$

Costo horario de la energía consumida por puesto = kW instalados x costo kWh.

Las horas del año de funcionamiento se determina por medios de estimaciones a partir de los tiempos de ciclos y las unidades que se fabrican. Para ello, se utilizan los diagramas de procesos incluidos al final de la memoria.

Nº	PRECIO (€)	AMORTIZACIÓN (p años)	FUNCIONAMIENTO (h/años)	VIDA PREVISTA (h)	COSTE DEL PUESTO DE TRABAJO (€/h)			
					Amortización	Mantenimiento	Energía	Total (t)
0	7633,61	10	699	6990	1,09	0,21	0,918	2,218
1	1260	10	117	1170	1,08	0,21	0,918	2,208
2	24000	10	932	9320	2,57	1,03	1,72	5,32
3	4000	10	233	2330	1,72	0,69	4,59	7
4	946,39	10	234	2340	0,4	0,16	0,69	1,25

Tabla 6. Puesto de trabajo

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COSTO DE FABRICACIÓN

En el costo de fabricación se expresa a modo de resumen los costos de fabricación y de montaje de las piezas de un pedido.

Para calcular el COSTO DE FABRICACIÓN hay que calcular los elementos tratados anteriormente, que son:

- Material. Está incluido en la hoja de mediciones y se anota en la primera ficha de fase de la gama.
- M.O.D. Es el producto del tiempo de fabricación y montaje por el salario/hora correspondiente.
- P.T. o Puesto de trabajo. Es el producto del tiempo de fabricación y montaje por el costo de funcionamiento.

Posteriormente, hay que calcular el costo de fabricación, que es la suma de los conceptos anteriores.

Finalmente, se determina el costo de fabricación del pedido. Este es la suma del coste de fabricación y montajes de todas las piezas. En la parte superior del formato se indica el costo total y sus parciales.

Respecto al montaje, al tratarse de un juego de construcción no existe ningún montaje en concreto, pero se podría considerar como montaje el hecho de meter las piezas dentro de la caja, las cuales habría que colocar adecuadamente, tarea para la que se ha considerado 170 dmhP

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PIEZA		CANTIDAD	Nº ESTUDIO	Tf o Tm (h)	€/ hora		COSTO DE FABRICACIÓN (CF €)			
MARCA	Nº PLANO				S	f	Material	M.O.D	P. trabajo	TOTAL
1	3	60000	1	3090	14	5,676	151926,64	43260	17538,84	212725,48
2	4	60000	2	3150	14	12,676	21608,79	44100	39929,4	105633,19
3	5	180000	3	9450	14	12,676	45129,21	132300	119788,2	297217,41
4	6	180000	4	9450	14	12,676	24891,65	132300	119788,2	276979,85
5	7	120000	5	5100	14	5,676	35802,48	71400	28947,6	136150,08
6	8	120000	6	5100	14	5,676	24930,88	71400	28947,6	125278,48
7	9	180000	7	7650	14	5,676	20619,14	107100	43421,4	171140,54
8	10	60000	8	258	14	5,32	27039,6	3612	1372,56	32024,16
9	11	120000	9	516	14	5,32	36052,8	7224	2745,12	46021,92
10	12	240000	10	1032	14	5,32	36052,8	14448	5490,24	55991,04
TOTALES							424053	627144	407969	1459162,15

Tabla 7. Costo de fabricación

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO INDUSTRIAL

El presupuesto industrial es el procedimiento seguido para calcular el precio de venta en fábrica del producto obtenido.

Lo compone la siguiente serie de partidas:

- Mano de obra indirecta (M.O.I)
- Cargas sociales (C.S.)
- Beneficio industrial (B.I.)
- Otros como embalaje, transporte, aranceles e IVA.

MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)

Dentro de este concepto se incluyen a los operarios relacionados directamente con la producción, sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo. La empresa es la encargada de determinar anualmente el porcentaje que representa la mano de obra directa con respecto a la indirecta. Se ha establecido un porcentaje de M.O.I. del 34,7 %.

CARGAS SOCIALES (CS.)

Suponen el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Departamentos y Organismos Oficiales, para cubrir prestaciones del personal en materia de Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, Formación Profesional, Seguro de desempleo, Fondo de garantía Salarial, etc.

Para el conjunto de operaciones de las plantillas de mano de obra directa e indirecta lo determina la empresa. Se ha establecido un porcentaje de M.O.I. del 37,5%.

GASTOS GENERALES (GS.)

Se entiende por gastos generales al costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluidos los costos anteriores. En función de las características y magnitud de la empresa, pueden aparecer de diferentes partidas.

Anualmente, es la empresa a la que determina este porcentaje que supone un porcentaje de los Gastos Generales con respecto a la mano de obra directa. Se ha establecido un porcentaje de M.O.I del 47%

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO INDUSTRIAL

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial buscado es del 15%.

A continuación se presenta el presupuesto industrial del conjunto TACTO, que incluye las 22 piezas que conforman el juego de construcción. Este precio presentado equivale a todos los elementos constituyentes de TACTO tal y como se vende en tienda, perfectamente envasado.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1) Costo de fabricación, Cf $Cf=M + MOD + Pt$	Material, M	424053
	Mano de Obra Directa, MOD	627144
	Puesto de trabajo, Pt	407969
2) Mano de Obra Indirecta, MOI	$MOI= (31\%) MOD/100$	194414,64
3) Cargas Sociales, CS	$CS= (35\%)(MOD + MOI)/100$	287545,52
4) Gastos Generales, GG	$GG= (45\%) MOD/100$	282214,8
5) Costo total en Fábrica, Ct	$Ct= Cf + MOI + CS + GG$	2223340,96
6) Beneficio Industrial, B	$B= (15\%) Ct/100$	333501,14
7) Precio de venta en fábrica, Pv	Del pedido $Pv= Ct + B$	2556842,1
	Unitario: $pu= Pv/P$	42,61 €

Tabla 8. Presupuesto industrial

CONCLUSIONES

El producto final, tiene un precio competitivo que cumple con las estimaciones realizadas al comienzo del proyecto. Presenta una buena relación calidad precio, ya que satisface las necesidades a través de un diseño atractivo. Por lo tanto, la relación entre su funcionalidad, estética y precio es óptima. Se ha logrado un producto que cumple con las especificaciones del Briefing, presentando un precio acorde con el servicio que proporciona. En cuanto al envase, dado que es sencillo y barato de producir, se ha estimado un 5% del coste de fabricación del producto final.

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



ESTUDIO
DE
SEGURIDAD
Y SALUD

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES
2. DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE
3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE
4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES
5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES
6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
8. PROTECCIÓN INDIVIDUAL
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
10. LIBRO DE INCIDENCIAS
11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
12. CONCLUSIÓN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento del marco normativo sobre el que se apoya el desarrollo legislativo en materia de seguridad y salud en la ley de Prevención de Riesgos Laborales. [1]

Sus autores son las mismas personas encargadas de la realización del proyecto, y su elaboración ha sido encargada por el promotor de este.

El objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de actividad. Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa fabricante bajo el control de la Dirección Facultativa, implantando la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales, que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias, los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificar las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día y en las debidas condiciones los previsibles trabajos posteriores.

Para poder alcanzar el objetivo de promover la seguridad y salud de los trabajadores, la Ley establece una serie de principios generales, que permiten conseguir un entorno de trabajo seguro y con las suficientes garantías para que la salud de los trabajadores no se vea afectada. Información, consulta, participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva serán los principios básicos a cumplir para conseguir la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a las instalaciones utilizadas para su ejecución.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

PROYECTO AL QUE SE REFIERE

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	TACTO
Ingeniero autor del proyecto	Jimena Arce Gil
Titularidad del encargo	Proyecto de diseño de un juego para todos, integrando a los invidentes
Emplazamiento	Universidad de Valladolid
Presupuesto de Ejecución	42,76 €/ juego
Plazo de ejecución previsto	720000 uds/ año

Tabla 1. Proyecto al que se refiere

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

INSTALACIONES DE SERVICIO

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
- Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo.
- Duchas con agua fría y caliente.
- Retretes.

Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias. Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Los baños estarán provistos de una puerta con cierre interior y de una percha. Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente. Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza. Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

Tenemos que tener en cuenta el Real Decreto 72/1992, de 5 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y Transporte.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín contará como mínimo con los siguientes elementos: agua oxigenada, alcohol de 96°C, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, linimento, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

PRIMEROS AUXILIOS

La empresa será responsable de garantizar la prestación de los primeros auxilios a los trabajadores por la persona encargada de la asistencia sanitaria. Posteriormente la empresa dispondrá de lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propio, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empieza a trabajar en obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios indicado, incluyendo además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

Estos factores contribuirán a mejorar las condiciones de trabajo, tanto sanitarias como de confort y todo esto optimizará el rendimiento de la producción.

AMBIENTE TÉRMICO

El ambiente térmico inadecuado causa reducciones del rendimiento tanto físico como mental, irritabilidad, incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, incomodidad, etc. Comprende tanto los factores ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire,...) como los individuales (tipo de actividad, vestimenta, metabolismo...) Siendo por tanto el ambiente térmico un factor tan importante en el desarrollo correcto de la actividad laboral, la fábrica debe poder proporcionar a los trabajadores la temperatura adecuada, entre los 18- 22°C, mediante los correspondientes aparatos de climatización de los que dispondrá.

AMBIENTE VISUAL

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación será un factor muy importante a tener en cuenta una de las finalidades será evitar deslumbramientos o falta de visibilidad en las zonas de trabajo. Podremos desarrollar dos tipos de alumbrado en la fábrica, general o localizado, y que tratará de evitar cualquier tipo de deslumbramiento, recomendándose el uso de luz difuso, pues es la más confortable. La distribución de luz se realizará del modo más uniforme posible, no debiendo ser en el alumbrado general la uniformidad de iluminación inferior a 0,8. Para el trabajo a desarrollar en la empresa productora el nivel de iluminación recomendado por el IES (Illuminating Engineering Society) es de unos 1000 lux, excepto en los puestos de trabajo que requieran un tipo de iluminación especial.

AMBIENTE ACÚSTICO

El nivel de presión acústica no debe superar los 85 dB para una exposición continuada de 8 horas. Las exposiciones cortas no deben superar los 135 dB, excepto para el ruido de impacto cuyo nivel instantáneo nunca deberá superar los 140 db. Si no se cumplen estas condiciones, los operarios deberán utilizar sistemas de protección sonoros y se someterán a revisiones periódicas donde se constatará la correcta audición del operario. Dentro de la fábrica se estudiará el nivel de ruido en cada puesto de trabajo, en concreto, estableciendo para el mismo las medidas a seguir de acuerdo con el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

AMBIENTE ATMOSFÉRICO

Para la correcta ventilación de las áreas de trabajo se realizará un estudio para la instalación de sistemas de ventilación y climatización de aire que puede estar contaminado por agentes químicos que se desprenda de las operaciones realizadas así como de la maquinaria empleada.

ACONDICIONAMIENTO CROMÁTICO

Este apartado es orientativo a la hora de emplear diversos colores basándose en la teoría del color y que tratará de permitir que los operarios además de encontrarse en un ambiente de confort, puedan instintivamente reconocer diversos puntos o zonas en situaciones determinadas.

Se recomienda no utilizar, salvo señalización, colores excesivamente vivos y fuertes o muy sedantes, prefiriéndose el empleo de colores mates, para evitar deslumbramientos. Tampoco es aconsejable el uso de colores muy oscuros, grises, verdes o negros por su facilidad para ocultar la suciedad y el polvo.

Para los elementos móviles de la empresa se recomienda el uso del amarillo con bandas negras diagonales en las partes que pueden contactar con personas, y en la maquinaria el gris verdoso o verde medio, destacando los mandos y planos de trabajo.

En cuanto a la señalización a emplear se seguirá la normativa expuesta en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESARROLLO DE SALUD E HIGIENE

MAQUINARIA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTO

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA
Router CNC
Molduradora CNC
Planta de impregnación por vacío
Pulverizador Airless
Cortadora láser

Tabla 2. Maquinaria de fabricación de producto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

PROCESOS DE FABRICACIÓN	
RIESGOS	
Caídas de operarios	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación	permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
Señalización (señales y carteles)	permanente
Cursos y charlas de formación	frecuente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Cascos de seguridad	permanente
Calzado protector	permanente
Ropa de trabajo	permanente
Gafas de seguridad	frecuente

Tabla 3. Riesgos laborales no eliminables completamente

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS	MEDIDAS ESPECIALES
Trabajo con componentes químicos	Utilización y control de los EPIs correspondientes

Tabla 4. Riesgos laborales especiales

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la empresa, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. El empresario garantizará la formación teórica y práctica en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo asignado a cada trabajador, de acuerdo con las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cada vez que un nuevo operario se incorpore a la empresa, así como cuando un operario vaya a cambiar de puesto de trabajo, será informado y formado sobre el método de trabajo a seguir y las medidas de seguridad a adoptar.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa velarán por la seguridad y salud en el trabajo y por aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, de acuerdo con su formación y las instrucciones del empresario.

Con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario el trabajador deberá:

- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y cualquier otro medio con los que desarrolle su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y usar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo y a los trabajadores designados, acerca de cualquier situación que, a su juicio entrañe situación de riesgo.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.
- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no entrañen riesgos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Además deben exigir la evaluación de los riesgos derivados de su puesto de trabajo, así como paralizar la actividad en caso de riesgo inminente y ser informados en la práctica de planes de emergencia ante riesgos graves.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CONCEPTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se entiende por protección personal la técnica que tiene por objeto el proteger al trabajador frente a agresiones externas, ya sean de tipo físico, químico o biológico, que se puedan representar en el desempeño de la actividad laboral. Mediante el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, se regulan las condiciones para la comercialización de los Equipos de Protección Individual, también llamados EPIs.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR Y CARACTERÍSTICAS A EXIGIR

Para que un EPI sea considerado como tal debe cumplir unos requisitos mínimos, tanto desde el punto de vista legal como de las normas técnicas que le afectan, por tanto debe tener la correspondiente certificación que garantiza que cumple dichos requisitos.

Es posible señalar de forma general una serie de características que deben ser exigibles tanto a los materiales empleados en su fabricación, como a su diseño y construcción.

Condiciones de los materiales empleados para la fabricación del producto:

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en su fabricación deberán adecuarse a la naturaleza del trabajo y al riesgo de la lesión que se desee evitar, a fin de proporcionar una protección eficaz.

Los materiales empleados no deberán producir efectos nocivos en el usuario.

Condiciones relativas al diseño y construcción:

Su forma será la que mejor se adecue al mayor número de personas teniendo en cuenta los aspectos ergonómicos y de salud del usuario. Se tendrán en cuenta valores estéticos y se reducirá al máximo posible su incomodidad.

En cuanto a su diseño y construcción serán de fácil manejo debiendo poder realizar el trabajo sin pérdida considerable de rendimiento, debiendo permitir su fácil mantenimiento y conservación.

Todos los EPIs usados en la empresa llevarán el correspondiente marcado CE de conformidad, y serán retirados y sustituidos por otros nuevos siempre que hayan llegado al fin de su vida útil o no se encuentran en adecuadas condiciones.

Además de los EPIs específicos para cada puesto de trabajo, a todos los trabajadores se les dotará de monos de trabajo adecuados.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para la prevención de este riesgo, la empresa contará entre sus instalaciones con el adecuado número de equipos portátiles (extintores) e instalaciones fijas, entendiéndose por estas últimas las formadas por una red de tuberías, tanques de almacenamiento del agente extintor, equipos y elementos terminales.

Todos estos equipos deberán estar correctamente señalizados, acompañados a su vez de la señalización necesaria que explique cómo efectuar correctamente los planes de emergencia.

El mantenimiento en condiciones óptimas de estos equipos está regulado en el Real Decreto 1942/1993, y será siempre llevado a cabo por personal con conocimientos en el tema.

Como medidas preventivas generales a adoptar contra este tipo de riesgo siempre que termine la jornada de trabajo se cortará la corriente desde el cuadro general y se prohibirá fumar en zonas de especial riesgo de incendio.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de un número determinado de puestos, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

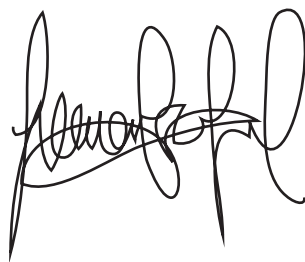
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CONCLUSIÓN

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera explicado el Estudio de Seguridad y Salud, solicitando su aprobación correspondiente, salvo modificación o mejora del mismo si así lo requiere el Organismo responsable por el Coordinador en materia de seguridad y salud de este proyecto.

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



CAPÍTULO 8. ANEXOS

ANEXO I. ESTUDIO DE COLOR

ANEXO II. SHRILK

ANEXO III. MADERA DE HAYA

ANEXO IV. MADERA DE PINO

ANEXO V. MADERAS

ANEXO VI. METACRILATO

ANEXO VII. LACA AL AGUA

ANEXO VIII. PINTURA ECOLÓGICA

ANEXO IX. XYLACEL

ANEXO X. DUREZA DEL LACADO

ANEXO XI. ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO

ANEXOS

ANEXO I

ESTUDIO DE COLOR

Las piezas de este juego van a ser presentadas en su apariencia natural a excepción de algunas que mostrarán un color. Los bloques que presentarán color natural van a ser las piezas fabricadas con madera de haya, madera de pino y metacrilato. Algunos de los bloques diseñados en madera de pino son los que van a mostrar una tonalidad.

Para la elección de este color, se ha tenido en cuenta que aunque el juego vaya dirigido para personas invidentes, existe un amplio público correspondiente a las personas con restos visuales y videntes. Por lo tanto, va a tener que presentar un color que resulte fácil de identificar y a su vez sea estético y combine perfectamente con el resto de materiales.

El color ejerce una influencia sobre los distintos procesos fisiológicos y funcionales del organismo humano así como en las sensaciones visuales, vivencias psicológicas y otras ilusiones especiales. Por ello, en el diseño infantil no puede utilizarse el color de manera fortuita, sino que debe hacerse un uso racional del mismo, por la relación tan importante que esto tiene con la educación, la seguridad y el adecuado estado emocional de los niños. Teniendo esto en cuenta, los colores primarios son los más usados ya que por ejemplo, el rojo es un color muy fuerte que provoca dinamismo, el amarillo es muy luminoso y alegre y el azul es un color calmante; cualidades que son apropiadas para estimular y transmitir a los niños. Desde el principio se decidió que al tratarse de un juego destinado para adultos no se quería emplear colores primarios, los cuales suelen ser muy recurrentes en este tipo de juego para niños, por lo que se pretendía diferenciarlo de ese rango de edad.

Se propuso que el color elegido sería el negro ya que se quería que estas construcciones además de ser instrumentos de ocio pudiesen emplearse como elementos de decoración. Pero tras investigar diversos problemas oculares como las cataratas o la degeneración macular, se llegó a la conclusión de que quizá este color planteara un problema de diferenciación ya que algunas de las enfermedades no permiten percibir con claridad y exactitud, reduciendo las diferentes formas y colores a manchas negras.

Tras investigar acerca de los colores que se suelen emplear para invidentes, resultó que solían emplearse colores como el rojo, el amarillo, el azul y el verde, ya que son colores intensos y los más sencillos de percibir. Sin embargo, estos colores son empleados para el urbanismo y el mobiliario urbano, ya que son los colores que más abundan a nuestro alrededor y por consiguiente, los más fáciles de reconocer. Al tratarse de un juego determinamos que se podía emplear un color que se encontrara dentro del círculo cromático y que fuera similar a uno de estos colores primarios, pero a su vez diferente, respetando la estética que desde el principio se ha pretendido transmitir con este juego.

ANEXOS

ANEXO I

Para elegir un color que combinara bien, se han realizado diferentes estudios en función de la armonía del color.

ARMONÍA

Esta armonía se ha aplicado a unos colores similares a los que van a presentar las piezas con material natural. En el caso de la madera se ha elegido un color Beige claro y referente al metacrilato dado que este es transparente se ha escogido un color azul muy claro representando los efectos de color que produce esta pieza cuando le inciden rayos de luz.

Armonizar un color es combinar y coordinar los diferentes valores que el color va adquiriendo en cada composición. Como se ha comentado se han elegido combinaciones armónicas ya que estas utilizan modulaciones de un mismo color pero a su vez la combinación de diferentes colores que en su mezcla mantienen parte de los mismos pigmentos restantes.

La combinación armónica puede ser de diversos tipos:

- Complementario
- Complementario 2
- Complementario dividido
- Complementario izquierdo
- Complementario derecho
- Análogo
- Análogo 2
- Monocromático
- Monocromático 2
- Degradación
- Triada
- Triada 2
- Triada 3
- Tétrada
- Tétrada 2
- Tétrada 3
- Compuesto 1
- Compuesto 2
- Alto contraste 1
- Alto contraste 2
- Alto contraste 3
- Alto contraste 4
- Pentagrama

ANEXOS

ANEXO I

Para aplicar las reglas armónicas se ha elegido el libro de color PANTONE + Solid Uncoated. Los colores analizados no son exactamente los que se habían elegido ya que estos habían sido seleccionados de forma aproximada al color que podrían tener estos materiales, por lo tanto el análisis se ha realizado a partir del color más próximo detectado por la librería de color seleccionada.

Uncoated.

Beige



PANTONE 7499U

COMPLEMENTARIO



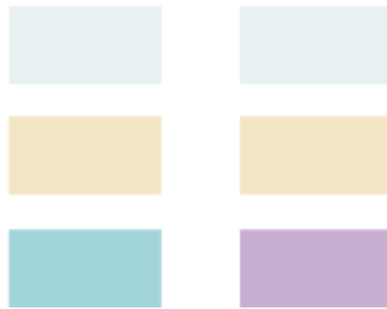
COMPLEMENTARIO 2



ANEXOS

ANEXO I

COMPLEMENTARIO DIVIDIDO



COMPLEMENTARIO IZQUIERDO



COMPLEMENTARIO DERECHO



ANEXOS

ANEXO I

ANÁLOGO



ANÁLOGO 2



MONOCROMÁTICO



ANEXOS

ANEXO I

MONOCROMÁTICO 2



DEGRADACIÓN



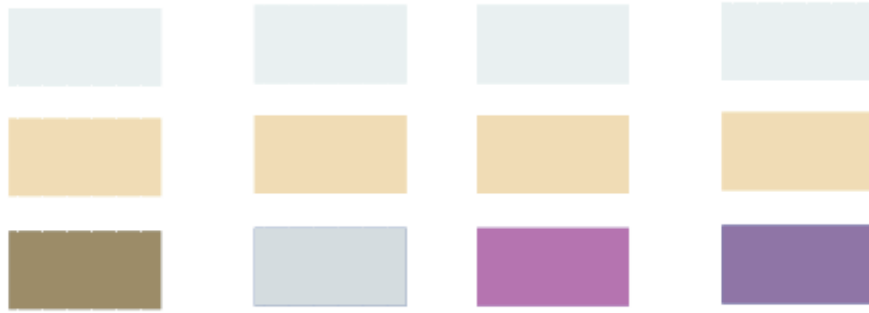
TRIADA



ANEXOS

ANEXO I

TRIADA 2



TRIADA 3



TÉTRADA



ANEXOS

ANEXO I

TÉTRADA 2



TÉTRADA 3



COMPUESTO 1



ANEXOS

ANEXO I

COMPUESTO 2



ALTO CONTRASTE 1



ALTO CONTRASTE 2



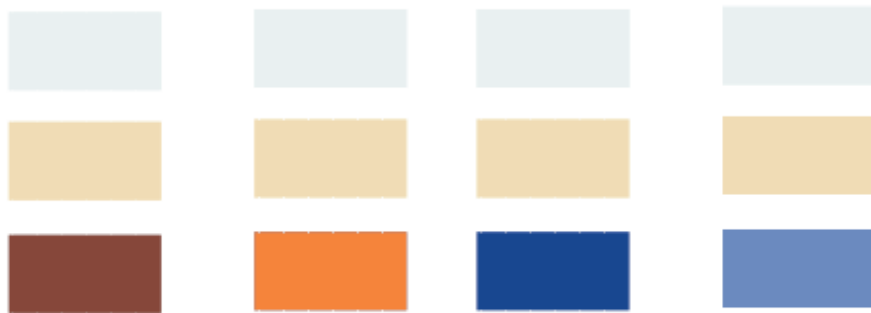
ANEXOS

ANEXO I

ALTO CONTRASTE 3



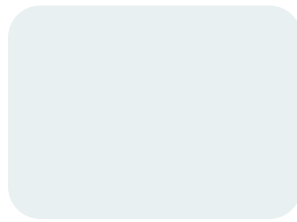
ALTO CONTRASTE 4



ANEXOS

ANEXO I

Azul



PANTONE 656U

COMPLEMENTARIO 2



COMPLEMENTARIO DIVIDIDO



ANEXOS

ANEXO I

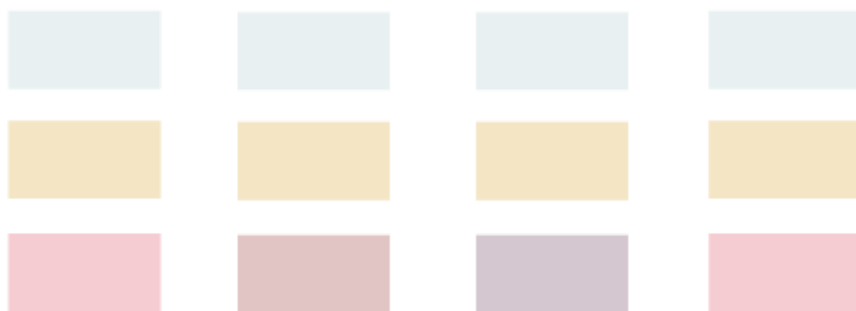
COMPLEMENTARIO IZQUIERDO



COMPLEMENTARIO DERECHO



ANÁLOGO



ANEXOS

ANEXO I

ANÁLOGO 2



MONOCROMÁTICO



MONOCROMÁTICO 2



ANEXOS

ANEXO I

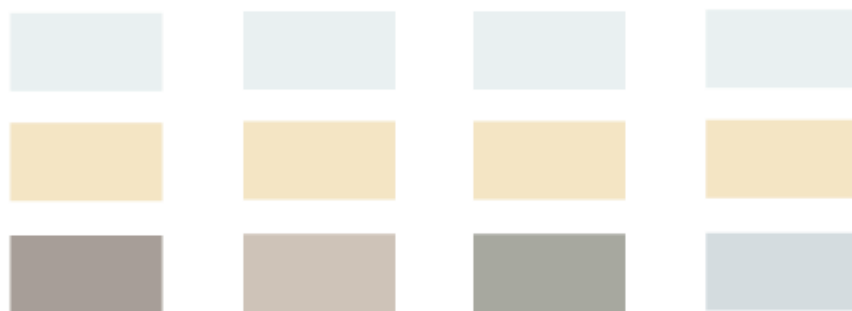
DEGRADACIÓN



TRIADA



TRIADA 2



ANEXOS

ANEXO I

TRIADA 3



TÉTRADA



TÉTRADA 2



ANEXOS

ANEXO I

TÉTRADA 3



COMPUESTO 1



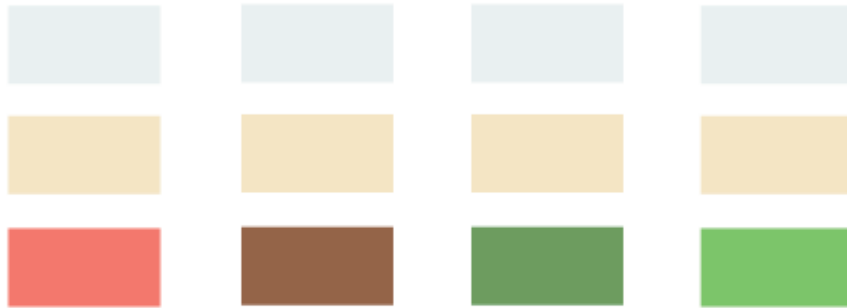
COMPUESTO 2



ANEXOS

ANEXO I

ALTO CONTRASTE 1



ALTO CONTRASTE 2



ALTO CONTRASTE 3



ANEXOS

ANEXO I

ALTO CONTRASTE 4



PENTAGRAMA



Una vez desarrollado el análisis de armonía se procedió al descarte en cuanto a colores que no presentaban un tono intenso, ya que se pretende que el color elegido presente una tonalidad fuerte para una mayor percepción.

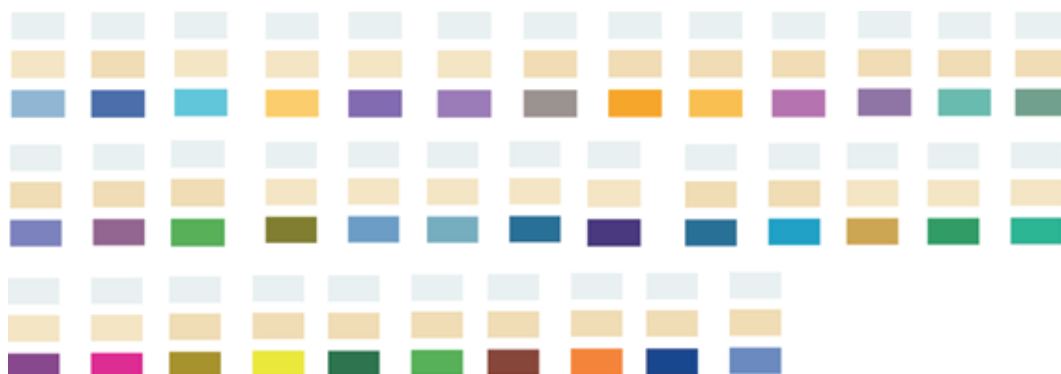
Armonía azul



ANEXOS

ANEXO I

Armonía beige



Tras reducir el amplio número de colores armónicos que nos proporcionaban tanto el color azul como el beige se redujo todavía más, eliminando en primer lugar los colores azules, ya que el azul es uno de los colores que cuesta apreciar cuando se padece una de las patologías nombradas anteriormente. Además, también fueron descartados los naranja y amarillos, pues eran colores que se asemejaban más al beige, así como colores como el gris que así como el negro pueda dar lugar a confusión a personas con restos visuales que perciban manchas o áreas borrosas en la visión central.



ANEXOS

ANEXO I

Tras obtener estos resultados se procedió a eliminar en este caso de primera mano los colores en tonalidades moradas ya que es uno de los colores que más le cuesta apreciar a un adulto con una enfermedad ocular, así como los colores con tonalidades oscuras ya que son más complicados de apreciar, pudiendo dar lugar a confusión.

Para finalizar, de esta gama de colores se seleccionaron sólo 4, ya que aunque aparecen diversos colores, estos presentan diferentes saturaciones, luminosidad y armonía en torno a 4 colores principales.



De estos cuatro colores se han descartado tanto el verde como la berenjena por cuestiones subjetivas de gusto por los colores.

Por lo tanto los colores seleccionados serían:



PANTONE 805U



PANTONE 3385U

ANEXOS

ANEXO II

SHRILK

Existe un plástico biodegradable y aparentemente transparente que actualmente se está desarrollando y cuyas aplicaciones podrían ser útiles de cara a este proyecto. Por lo tanto, este anexo hace referencia al uso de un plástico biodegradable para este producto ya que era uno de los objetivos a la hora de elegir los materiales, objetivo que con el plástico elegido no se pudo cumplir.

Como se ha comentado en el capítulo “Materiales y Procesos de Fabricación”, uno de los materiales empleados es el metacrilato. Se requería de un material que fuera plástico y transparente y dentro de los plásticos existentes, el que reunía estas características era el PMMA.

Cuando se realizó una búsqueda acerca de plásticos transparentes y ecológicos se encontró información acerca de un plástico que todavía está en investigación, el cual, según las imágenes encontradas presenta transparencia y es biodegradable.

Este material es conocido como Shrilk, nombre que proviene de una inspiración en las alas de los insectos. Este plástico ha sido desarrollado por Investigadores del Instituto Wiss de Ingeniería Bioinspirada de la Universidad de Harvard con el objetivo de crear un plástico que fuera totalmente biodegradable que pudiera sustituir a los plásticos tóxicos y nocivos que existen actualmente.

El Shrilk es un material presente en la cáscara de las gamas, los camarones, diversos insectos y las alas de las mariposas, que imita la fuerza, resistencia y versatilidad de la cutícula de los insectos.

Esta sustancia natural posee la increíble propiedad de proteger el cuerpo de los insectos sin añadir peso o volumen. De esta forma, el Shrilk presenta una resistencia y dureza muy similares a las de una aleación de aluminio, pero con la mitad de su peso.

Dado que el principal componente de este material es la quitina, la cual es un producto de desecho del camarón, sería posible producir el material a muy bajo coste. Además, al desechar este material se está devolviendo los nutrientes de los crustáceos a la tierra, cerrándose de esta manera el ciclo de vida al 100%. Se le puede comparar con el carbono del compost, el cual, lejos de liberar CO₂ a la atmósfera, regresa al suelo para coger carbono en forma de árboles.

Se trata de un material fácilmente moldeable, ya que según ensayos que se han llevado a cabo, controlando el contenido de agua durante su fabricación, los investigadores fueron capaces de llegar a variar su elasticidad proporcionándole una rigidez total.

ANEXOS

ANEXO II

Las aplicaciones a las que se abre este material son principalmente la sustitución de bolsas y envases desechables, pero se prevee la posibilidad de llevar a cabo la fabricación a gran escala de objetos cotidianos, desde móviles a fiambreras y juguetes, así como emplearse en la medicina. El inconveniente que presenta es el hecho de que la seda empleada en el proceso es demasiado cara para competir con los que se fabrica el plástico, pero es algo en lo que se está trabajando para encontrar una alternativa.

Sus creadores han asegurado que es un material resistente, transparente y reutilizable que puede ser empleado por medio técnicas 3D, así como métodos más tradicionales como son la fundición tradicional o técnicas de moldeo por inyección. De esta forma, los objetos elaborados con shrilk pueden ser desarrollados en serie alcanzando la robustez característica del plástico.

Con todas las características que reúne el Shrilk, se ha decidido que sería un material a utilizar en un futuro, cuando fuese apto para emplear en juguetes y teniendo en cuenta si su uso afectaría demasiado, tanto al coste de fabricación como al coste de venta al público.

ANEXOS

ANEXO III

MADERA DE HAYA

DENOMINACIÓN

- Denominación científica: Fagus sylvatica L.
- Española: Haya europea.

DESCRIPCIÓN DE LA MADERA

- Albura y duramen de blanco anaranjado a rosa claro.
- Fibra: Recta.
- Grano: Fino.
- Defectos característicos: Tensiones de crecimiento. Falso corazón rojo debido a ataque cromógeno.

IMPREGNABILIDAD

- Impregnabilidad: impregnable.

MECANIZACIÓN

- Aserrado: Fácil, riesgo de deformaciones.
- Secado: Fácil. Difícil y lento.
- Riesgo de fendas.
- Cepillado: Fácil. Se curva, tornea y talla relativamente bien.
- Encolado: Fácil.
- Clavado y atornillado: Sin dificultades.
- Acabado: : Fácil, toma muy bien los tintes.

APLICACIONES

- Muebles y ebanistería fina de interior . Talla, curvado y torneado.
- Carpintería de huecos y revestimientos de interior:
- Puertas, tarimas, frisos, molduras. Chapas decorativa y tableros contrachapados.
- Artículos deportivos.

PROPIEDADES FÍSICAS

- Densidad aparente al 12% de humedad 0,73 kg/m³
- Madera semipesada.
- Estabilidad dimensional
- Coeficiente de contracción volumétrico 0,51 % madera muy estable.
- Relación entre contracciones 2,05% sin tendencia a atear .
- Dureza (Chaláis-Meudon) 4,0 madera semidura.

ANEXOS

ANEXO III

PROPIEDADES MECÁNICAS

- Resistencia a flexión estática: 1100 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 145.000 kg/cm²
- Resistencia a la compresión: 580 Kg/cm²
- Resistencia a la tracción paralela: 1200 Kg/cm²

DURABILIDAD

Hongos: Sensible.

ANEXOS

ANEXO IV

MADERA DE PINO

DENOMINACIÓN

- Denominación científica: Pinus sylvestris L.
- Española: Pino silvestre Pino Valsain; Pino rojo

DESCRIPCIÓN DE LA MADERA

- Albura: amarillo pálido.
- Duramen: Rojizo.
- Fibra: Recto.
- Grano: Medio a fino
- Defectos carecterísticos: Nudos pequeños a grandes, sanos y saltadizos medianamente frecuentes. Bolsas de resina pequeñas.

IMPREGNABILIDAD

- Albura: Impregnable
- Duramen: De poco a no impregnable

MECANIZACIÓN

- Aserrado: Fácil, sin problemas.
- Secado: Fácil y rápido.
- Riesgos muy pequeños de deformaciones y fendas.
- Cepillado: Fácil.
- Encolado: Fácil.
- Clavado y atornillado: Fácil.
- Acabado: Fácil.

APLICACIONES

- Carpintería de huecos y revestimientos, interior y semiexterior: Puertas, ventanas, tarima, frisos.
- Carpintería de armar, interior y semiexterior. Madera laminada.
- Chapas decorativas y tablero contrachapado
- Construcción auxiliar (puntales, encofrados)
- Muebles rústicos y juveniles de interior.

PROPIEDADES FÍSICAS

- Densidad aparente al 12% de humedad 0,51 kg/m³
- Madera semiligera
- Coeficiente de contracción volumétrico 0,38 % madera estable.
- Dureza (Chaláis-Meudon) 1,9 madera blanda a semiblanda

ANEXOS

ANEXO IV

PROPIEDADES MECÁNICAS

- Resistencia a flexión estática: 1057 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 94.000 kg/cm²
- Resistencia a la compresión: 406 Kg/cm²
- Resistencia a la tracción paralela: 1020 kg/cm²

DURABILIDAD

Dureza (Chaláis-Meudon) 1,9 madera blanda a semiblanda.

ANEXOS

ANEXO V

MADERAS UNIDAS

alistonados

Pino silvestre

Espesor/Medidas	Largo	Ancho	Precio €/m ²
12	2400	1220	24,77
16	2400	1220	33,06
18	2400	1220	37,21
22	2400	1220	45,41
25	2400	1220	51,62
30	2400	1220	61,53
40	2400	1220	82,58



Consultar para otras medidas o espesores

alistonados

Haya blanca

Espesor/Medidas	Largo	Ancho	Precio €/m ²
12	5500	1220	29,24
19	5500	1220	46,3
32	5500	1220	96,15
42	5500	1220	102,34



Consultar para otras medidas o espesores

ANEXOS

ANEXO V

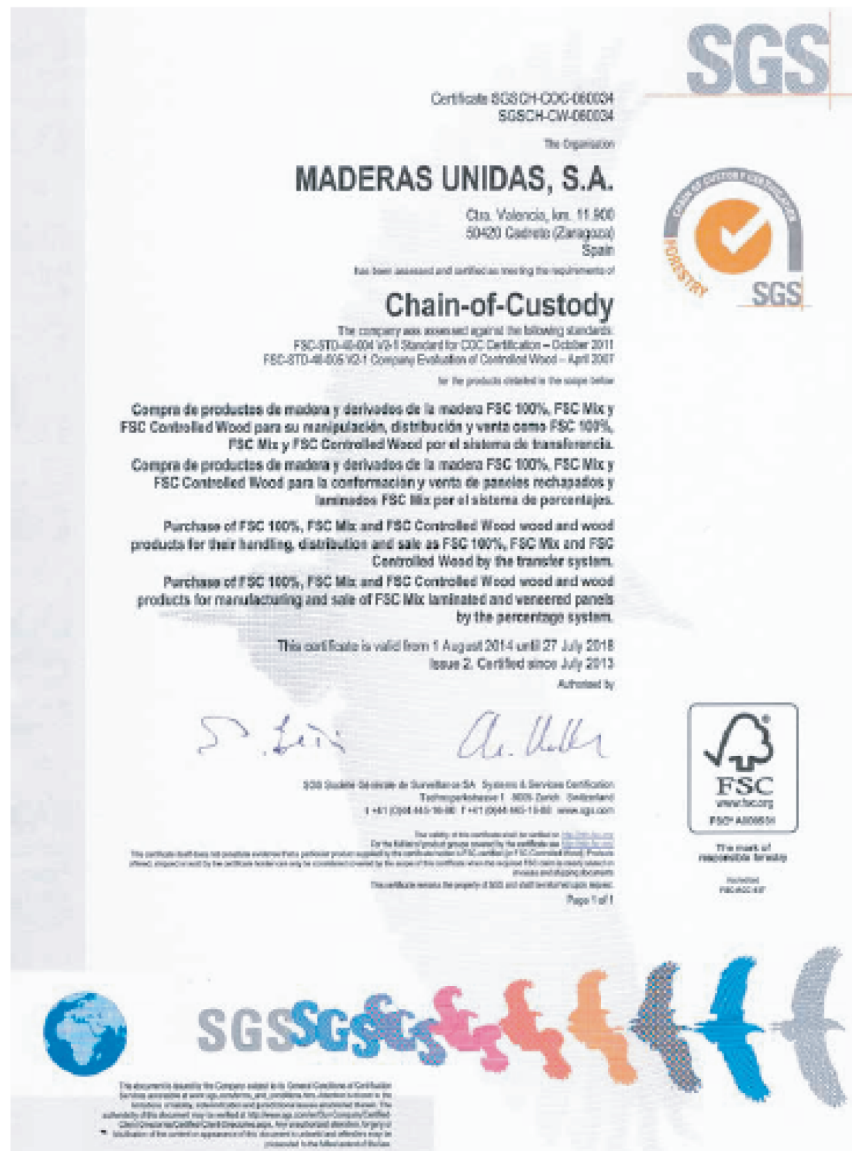


cadena de custodia

confirmar que los productos de madera certificados FSC se mantienen separados de los productos no certificados o en otros esquemas de producción mixta

FSC en Maderas Unidas

En Maderas Unidas también estamos acreditados tanto para suministrar como para procesar material certificado como FSC. Caso de necesitar más información, no dude en consultarnos.



ANEXOS

ANEXO VI

METACRILATO

METACRILATO DE COLADA

PLACAS DE METACRILATO DE COLADA

OCTUBRE 2014



LERMONT
PLASTICS

VINK PLASTICS SPAIN, S.L.U.

ESPEORES ESTÁNDAR

DENSIDAD: 1,20

ESPESOR	INCOLORO		Medidas estándar: 1200 x 600 mm / 1200 x 1250 mm
	€/Kg	€/m ²	
1 mm	59,50 €	71,40 €	

ESPESOR	INCOLORO		BLANCOS		NEGRO		COLORES		FLUOR / NIGHT & DAY	
	€/Kg	€/m ²	€/Kg	€/m ²	€/Kg	€/m ²	€/Kg	€/m ²	€/Kg	€/m ²
2 mm	14,09 €	33,82 €	14,79 €	35,51 €	---	---	---	---	---	---
3 mm	8,12 €	29,23 €	8,53 €	30,69 €	10,07 €	36,25 €	10,56 €	38,00 €	13,97 €	50,28 €
4 mm	8,12 €	38,98 €	8,53 €	40,92 €	10,07 €	48,33 €	10,56 €	50,67 €	13,97 €	67,04 €
5 mm	8,12 €	48,72 €	8,53 €	51,16 €	10,07 €	60,41 €	10,56 €	63,34 €	13,97 €	83,80 €
6 mm	8,12 €	58,46 €	8,53 €	61,39 €	10,07 €	72,50 €	10,56 €	76,00 €	13,97 €	100,56 €
8 mm	8,12 €	77,95 €	8,53 €	81,85 €	10,07 €	96,66 €	10,56 €	101,34 €	13,97 €	134,08 €
10 mm	8,12 €	97,44 €	8,53 €	102,31 €	10,07 €	120,83 €	10,56 €	126,67 €	13,97 €	167,60 €
12 mm	8,12 €	116,93 €	8,53 €	122,77 €	10,07 €	144,99 €	10,56 €	152,01 €	13,97 €	201,12 €
15 mm	9,52 €	171,36 €	10,00 €	179,93 €	11,80 €	212,49 €	12,38 €	222,77 €	16,37 €	294,74 €
20 mm	10,75 €	258,00 €	11,29 €	270,90 €	13,33 €	319,92 €	13,98 €	335,40 €	---	---
25 mm	10,75 €	322,50 €	11,29 €	338,63 €	13,33 €	399,90 €	13,98 €	419,25 €	---	---

Medida estándar: 3050 x 2030 mm / 2030 x 1525 mm

Medidas especiales: 2500 x 1500 mm - Recargo 15%

3300 x 2500 mm de 6 a 20 mm - Incoloro - 25,50€/Kg

ACABADOS ESPECIALES	RECARGO	FORMATO
AR Mate 1 cara	25%	3050 x 2030 mm
ARB Mate 2 caras	35%	3050 x 2030 mm
BA Piel de naranja 1 cara	25%	2000 x 1200 mm
Metalizados	Cons.	3050 x 2030 mm



ANEXOS

ANEXO VII

LACA AL AGUA



QUIMO LACA ACRILICA MATE AL AGUA AM-130

DESCRIPCIÓN:

Laca acrílica mate al agua de alto contenido en materia sólida. Facilidad de aplicación y sin los inconvenientes de las lacas al disolvente. Secado rápido.

SE APLICA SOBRE:

Como acabado mate en:
Manualidades y bricolaje.

Restauración y sobre maderas nuevas fondeadas con el fondo al agua.

CARACTERÍSTICAS:

Naturaleza	Copolimero acrílico
Aspecto	Acabado mate
Densidad a 20° C	1.030 +/- 0.02 kg/l.
Secado total a 20° C	30-40 min según espesor.
Manipulable	2 horas
Repintado:	3 horas
Rendimiento	4-5 m ² /litro
Contenido en COV (cat. A/d)	150 g/l (2007) 130 g/l (2010)

APLICACIÓN DEL PRODUCTO:

La madera debe estar previamente tratada y lijada con la laca fondo al agua.

Se recomienda una mano de fondo y dos de acabado.

La aplicación puede efectuarse a brocha, rodillo o pistola con la mínima dilución posible.

A brocha y rodillo se puede aplicar sin diluir.

Disolvente: Agua

OBSERVACIONES:

Debido a la gran variedad de maderas, condiciones ambientales y de aplicación se pueden producir variaciones en los resultados finales.

Se recomienda remover el producto manualmente con el fin de evitar que se genere espuma.

Mantener el producto a temperaturas superiores a 0°C, para una perfecta conservación.

ANEXOS

ANEXO VIII

PINTURA ECOLÓGICA

pinturas ecológicas
by **colorea**

COLORNATUR



DEFINICIÓN

Pintura protectora de todo tipo de superficies interiores, con un agradable aspecto mate mineral, a base de agua, talcos, carbonatos cálcicos, dióxido de titanio, cola vegetal de fabricación centenaria, aceite esencial de romero, ligante orgánico < 3-5% sobre el extracto seco, según norma DIN 18363. Es apta para su uso en viviendas, locales comerciales, residencias escolares, guarderías, hospitales, etc, donde el precepto sea la salud, seguida de la elegancia, la belleza, la naturalidad y el respeto por el medio ambiente.

PROPIEDADES FÍSICAS

- Gran blancura.
- Elevado poder de cubrición.
- Buena resistencia a la abrasión.
- Película resistente a la intemperie, a los rayos UV., y al ozono.
- Muy transpirable.
- Inalterable a los álcalis del cemento (insaponificable).
- Excelente adherencia sobre las superficies habituales en la construcción.
- Nulo índice de amarilleo.
- Buena lavabilidad.

DATOS TÉCNICOS

- Ligantes: Cola Vegetal de fabricación centenaria, Resina acrílica libre de COV's.
- Diluyente: Agua.
- Contenido en sólidos (UNE 4807): 70% ± 1.
- Densidad (UNE 4809): 1,50 ± 0,05 g/cm³.
- Viscosidad (UNE 4807): 150 ± 5 U.K.
- pH: 9 ± 1.
- Tiempo secado al tacto: 20-40 minutos aprox.
- Replintado: A partir de 6 h.
- Opacidad: 92% (100 micras).
- Blancura: > 98%.
- Comportamiento ante el fuego (UNE 23727): M1.
- Rendimiento teórico, 100 micras húmedas: 5-6 m²/Kg.
- Acabado: Mate Sedoso.
- Color (UNE 48103): Blanco.

PRESENTACIÓN

- Envasado: 15 L, 4 L.
- Aspecto: líquido viscoso.
- Tinte: se realiza a colores pastel mediante tintes naturales, obtenidos a partir de los 14 Tintes-Tóner super-minerales suministrados por colorea o según carta universal NCS.

INDICACIONES PARA LA APLICACIÓN

PRECAUCIONES

- Remover bien el contenido del envase hasta conseguir una buena homogenización del producto.
- Se puede aplicar a brocha, rodillo, o pistola.
- La temperatura ambiente y del soporte no debe ser inferior a 5 °C ni superior a 35 °C, y el soporte ha de estar seco.
- En exteriores no aplicar en previsión de lluvia antes de 4 horas, o bien en días de alta humedad donde no haya la seguridad de secado.
- Se debe aplicar al menos dos manos, la primera de ellas diluyendo a un máximo del 10% con agua, incluso más dilución si la superficie a pintar fuese más porosa (placas de yeso, etc). El acabado con una dilución no superior al 5% o sin diluir.
- Los utensilios deben limpiarse al acabar el uso con agua y jabón.

PREPARACIÓN DEL SOPORTE

SUPERFICIES NUEVAS

Asegurarse que el soporte este limpio y seco. Controlar que la superficie a pintar sea consistente y firme sin tendencia a disgregarse, en caso contrario, habrá que consolidar con morteros adecuados.

SUPERFICIES PINTADAS

Revisar que el soporte sea compacto y firme. Controlar el estado de la pintura precedente, eliminado las partes agrietadas y no adheridas, aplicando fijativo si es necesario. Proceder una vez realizado como superficie nueva.

ALMACENAMIENTO

Conservar en sus envases originales, convenientemente cerrados, preservados de las heladas y evitando su exposición directa al sol.

INDICACIONES DE SEGURIDAD

- Producto no inflamable.
- Ver ficha datos de seguridad de: COLORNATUR.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

- S-2: Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S-51: Usar únicamente en lugares bien ventilados.
- Por su carácter alcalino, úsense guantes y gafas protectoras en su aplicación. En caso de contacto, lavar cuidadosamente durante 15 min con agua. Si la irritación persiste, consultar con su médico.

ANEXOS

ANEXO IX

XYLACEL


Protector incoloro para el tratamiento curativo y preventivo de la madera frente a insectos de fase larvaria (carcomas), termitas y preventivo contra hongos

- Tratamiento uso industrial.
- Actividad. Preventivo frente a hongos de pudrición y curativo/preventivo frente a insectos xilófagos de fase larvaria (carcomas) y termitas.
- Uso en. Carpintería de exterior e interior. Mobiliario, tarima, friso, estructuras, tableros contrachapados... Clases de uso 1, 2 y 3.
- Aplicación. Brocha, pistola, inmersión, inyección y autoclave.
- Naturaleza. Protector en disolvente orgánico.
- Acabado. Incoloro (Disponible bajo pedido en colores de madera).
- Dosis de aplicación. 200 ml/m² como imprimación preventiva y 300 ml/m² en tratamientos curativos.
- Limpieza de útiles de aplicación. Disolvente Xylazel o White Spirit.
- Envases. 25 l, 200 l y 1.000 l.


Producto registrado en el MINISTERIO DE SANIDAD .S.G. DE SANIDAD AMBIENTAL Y SALUD LABORAL - "Utilice los biocidas de forma segura. Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo."

ANEXOS

ANEXO IX



xylazel
S.A.



xylazel

Industrial

Hoja
Técnica
XIT IF-T
Abril, 2014

TRATAMIENTO PROTECTOR DE LA MADERA

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Clase de producto
Xylazel Total IF-T Tratamiento Protector de la Madera Protector incoloro de la madera en disolvente orgánico con acción preventiva y curativa frente a insectos y hongos xilófagos, incluidas las termitas.

Garantía de Calidad
Xylazel, S.A., garantiza la calidad del producto, su eficacia y duración, siempre que se respeten todas y cada una de las especificaciones de esta hoja técnica.

Eficacia
Cumple la Norma UNE-EN 46: Determinación de la eficacia preventiva contra larvas recién nacidas de *Hylotrupes bajulus* tras ensayo de envejecimiento por evaporación UNE-EN 73 y por deslavado UNE-EN 84 para tratamiento superficial.
Cumple la Norma UNE-EN 113: Determinación del umbral de eficacia contra hongos basidiomicetos xilófagos sin *Coriolus versicolor*, tras ensayo de envejecimiento por evaporación EN 73 y por deslavado EN 84 para tratamiento superficial.
Cumple la norma EN 22: Determinación de la eficacia curativa de un protector contra larvas de *Hylotrupes bajulus*.
Cumple la Norma EN 118: Determinación de la eficacia preventiva contra termitas del género *Reticulitermes*, junto con los ensayos de envejecimiento por evaporación según EN 73 y por deslavado según EN 84.

Características
Da una eficaz protección a la madera, sin modificar su color natural, ya que como impregnación de fondo penetra en la misma, garantizando su eficacia.

- Muy fácil de aplicar.
- Rápida absorción del producto por la madera.
- Mejora la adherencia y la duración de las capas posteriores de productos de acabado, protegiendo a la madera durante mucho tiempo.

Campos de aplicación
Tratamiento curativo y preventivo de la madera contra termitas, carcomas y hongos xilófagos.

Para todo tipo de maderas, macizas o contrachapadas, viejas o nuevas, empleadas en carpintería de armar (vigas, cerchas, etc.) o de taller (marcos, puertas, ventanas, revestimientos, muebles, muebles de jardín, casas de madera, pérgolas y vallas, etc.). Válido para clases de uso 1, 2, y 3 EN-335-1. Se debe aplicar en maderas secas (humedad hasta un 20%).

Usos
Tratamiento de la madera situada en clase de uso 1, 2 y 3 (madera sometida a humidificación intermitente: carpintería exterior, etc.) por aplicación superficial. Uso ambiental exclusivamente por personal especializado. Los locales o instalaciones, que almacenen, comercialicen o apliquen los formatos indicados para uso especializado deben estar inscritos en el registro oficial de establecimientos y servicios biocidas (ROESB)

Tonos de color
Incoloro transparente.

Tamaños de envases
25, 200 y 1.000 L.

2. DATOS TÉCNICOS

Densidad a 20°C 0,815 - 0,83 g/cm³
Punto de inflamación > 55°C

Aplicación
Aplicar el producto en la madera a tratar mediante pincelado, por inyección, por inmersión y en autoclave de pulverización con el producto sin diluir.

Secado
El secado de la superficie en condiciones normales es de 12 horas. Repintado: 24 horas aprox.
En maderas duras que absorben con dificultad el producto y con un alto grado de humedad ambiental, el tiempo de secado puede ser mayor.
También en maderas tropicales, como el iroko (teca africana), el secado puede retardarse.
Recomendamos, cuando se estime necesario, efectuar una prueba antes de proceder a la aplicación definitiva.

Comportamiento a la corrosión
No ataca metales ni cristales. No provoca oxidación alguna.
Una vez seco puede estar en contacto con los plásticos y materiales bituminosos.

3. MODO DE EMPLEO

Preparación de la superficie
Eliminar pinturas y barrices, decapando o lijando.
Limpiar la madera vieja o nueva.
Proteger adecuadamente los plásticos y materiales bituminosos. Proteger las plantas.

Dosis

- Como imprimación protectora preventiva contra hongos de pudrición: ≥140 ml/m².
- Como imprimación curativa contra insectos xilófagos: ≥300 ml/m².
- Como imprimación protectora preventiva frente a carcomas y termitas: ≥240 ml/m².

Modo de empleo
Se presenta listo para su empleo y no debe diluirse con otros productos.
Se puede aplicar a brocha, pincel, pulverizado, baño, inyección y autoclave.

Sistemas de aplicación
Maderas nuevas: Por pincelado, pulverización, baño y autoclave.
Como en todos los casos, la madera debe estar limpia, seca y lijada.

En maderas barnizadas y pintadas anteriormente: Después de la total eliminación de las capas viejas de pintura o barniz, todas las superficies deben ser impregnadas debidamente con Xylazel Total IF-T Tratamiento Protector de la Madera

Tratamientos posteriores
Se pueden aplicar sobre madera protegida con Xylazel Total IF-T Tratamiento Protector de la Madera la mayoría de los barnices y pinturas, transparentes o pigmentadas.
Se aconseja dar las capas de acabado entre las 24 horas y los 30 días. No obstante, la demora en la aplicación no influye en el efecto protector del producto. En caso de dudas, recomendamos efectuar pruebas.
Cerrar herméticamente el envase cuando se haya consumido parcialmente el producto.
Proceder a la eliminación y destrucción del envase, de acuerdo con la legislación vigente.
Cuando se aplica por inmersión, debe taparse el recipiente, tina o bañera.
Después de su utilización en autoclave, el líquido debe ser retirado y colocado de nuevo en el envase original.

ANEXOS

ANEXO IX

Solamente deben ser utilizados recipientes de acero o hierro sin oxidar. Como en todos los casos, la madera debe estar limpia, seca y lijada. No rociar las plantas.

Las colmenas y aquellas maderas que vayan a estar en contacto con productos alimentarios no deben ser impregnadas con Xylazel Total IF-T Tratamiento Protector de la Madera.

Propiedades y características de la madera tratada

Una vez seco el producto no incrementa la inflamabilidad de la madera. La madera queda eficazmente protegida contra hongos de pudrición e insectos xilófagos.

Limpieza de útiles

Utilizar Diluyente Xylazel, white spirit o producto similar.

4. INDICACIONES ESPECIALES

Información técnica de seguridad

Contiene principios activos biocidas para proteger la madera de los hongos de pudrición e insectos xilófagos (carcomas y termitas).

Utilice los biocidas de forma segura. Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.

Aplíquese con buena ventilación de aire, manteniéndola hasta la evaporación del disolvente.

Utilizar el producto teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

El uso indebido puede provocar daños a la salud.

XYLAZEL dispone de fichas de datos de seguridad con las indicaciones de peligrosidad, manipulación, seguridad e higiene y transporte según el R.D. 255/03.

Almacenamiento y manipulación

Para almacenamiento y manipulación, tener en cuenta las leyes vigentes de almacenamiento y transporte, las que se refieren a los caudales de agua y al aire. No almacenar durante mucho tiempo a temperaturas superiores a 30°C.

Evitar que el producto llegue a los caudales de agua.

5. CONDICIONES GENERALES

Los datos facilitados son datos orientativos de carácter general y no constituyen una especificación. Dan una descripción de nuestros productos e informan al usuario acerca de su aplicación y empleo. Dado que las condiciones de trabajo y los materiales a fines son muy variados y diferentes, se entiende que no podamos abarcar aquí todos los casos individuales. En soportes en los que se desconozca el comportamiento del producto, realizar previamente una prueba antes de la aplicación o bien consulten nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.

Respondemos de la invariable alta calidad de nuestros productos, de acuerdo con lo estipulado en nuestras Condiciones de Venta y Suministro.

CONSULTE A NUESTRO SERVICIO TÉCNICO



986 343424
E-mail: R.Asesoramiento@xyl.com
93 2412424
E-mail: L.Marcos@xyl.com

Madrid: C/Alcala de Toledo, s/n
Tel: 986 34 34 24
Fax: 986 34 42 42
36400 PORRIÑO (PONTEVEDRA)

Barcelona: C/Travessera de Dalt, 10, 4º D
Tel: 93 241 24 24
Fax: 93 241 12 76
48952 VILA DADA

Benidorm: C/ Maritima, 106,208
Tel: 93 241 34 34
Fax: 93 241 25 30
08034 BARCELONA

Castellón: C/Alcala, 177 - 1º - P.O. 7
Tel: 91 673 11 11
Fax: 91 633 88 83
28650 GORRAGON (Madrid)

xylazel, s.a.

APARTADO 61 - GANDARAS DE PRADO, s/n
36400 PORRIÑO (PONTEVEDRA)
TEL: 986 34 34 24 - FAX: 986 34 42 40
www.xylazel.com



ANEXOS

ANEXO X

DUREZA DEL LACADO

Para comprobar la resistencia a impacto de las diferentes piezas se realizaron ensayos de caída para comprobar que los materiales elegidos eran adecuados y los cuáles soportaban el impacto contra el suelo sin astillarse. Dado que el acabado final de algunas de las piezas es un lacado, no se podía comprobar en ese ensayo si la pintura se saltaba o no, por lo que se investigó acerca de la dureza que aporta este tratamiento a las piezas. No existen tablas en referencia a la dureza del lacado, por lo tanto se han determinado unas tablas a partir del copolímero acrílico del que está compuesto la laca al agua elegida para las piezas. No se determina exactamente cual es el copolímero que lo compone por lo que se han incluido las tablas de dos empresas fabricantes de copolímeros en las que se han seleccionado con un recuadro los copolímeros que podrían referirse al empleado en la laca al agua empleada. Todos los copolímeros seleccionados presentan tanto una buena resistencia mecánica como gran dureza.

ANEXOS

ANEXO X



(1) EBA- Emulsión Blanca Azulosa
ET- Emulsión Translúcida
EBAT- Emulsión Blanca Azulosa Tornasol

(2) +/- 1.0 %
(3) Brookfield RVF @22°C
(4) °C

(5) *** Excelente ** Buena * Regular

★ Muy recomendable
● Recomendable

Poly•ES®																
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	APARENCIA (1)	% SÓLIDOS (2)	VISCOSIDAD	pH	Tg (4)	EST. MECÁNICA (5)	DENSIDAD (6)	APLICACIONES	ADHESIVOS	CARTÓN Y PAPEL	CONSTRUCCIÓN	PIEL Y CALZADO	NO TEJIDOS	PINTURAS Y REC	TEXTILES
QE 2001 ECO	Resina de película flexible para la formulación de impermeabilizantes elastoméricos ecológicos con regulaciones sustentables.		55.0	500 - 4000	7.5 - 9.5	-12		1.03	Formulación de impermeabilizante elastomérico, aislante térmico con microesferulas, pintura elastomérica reflectiva.			★			★	
QE 217	Copolímero acrílico estirenado carboxilado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	45	100-400	8.5-9.5	-17	***	1.05	Impermeabilizantes elastoméricos de alta elongación, pinturas reflectivas y acabados arquitectónicos.			★			★	
QE 2181	Copolímero acrílico estirenado carboxilado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	50	2500-5000	8.5-9.5	-18	**	1.05	Formulación de acabados arquitectónicos, recubrimientos e impermeabilizantes elastoméricos.			★			★	
QE 2184	Resina de película muy flexible para la formulación de impermeabilizantes elastoméricos de alto desempeño y pinturas reflectivas	EBA	50	1500 - 5500	8.5 - 9.5	-21	***	1.05	Formulación de recubrimientos e impermeabilizantes elastoméricos de muy baja absorción de agua y alta elongación.			★			★	
QE 2184/37	Copolímero acrílico estirenado carboxilado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	37	10-200	8.5-9.5	-21	***	1.03	Ligante en el estampado , preparación de aprestos y laminados.							★
QE 2184 S/37	Copolímero acrílico estirenado carboxilado aniónico de película flexible y elástica.		37	10-200	7.5-9.5	-25		1.02	Ligante en el estampado , preparación de aprestos y laminados de tacto suave.							★
QE 2187	Resina de película muy flexible para la formulación de impermeabilizantes elastoméricos de alto desempeño y pinturas reflectivas.	EBA	47.0	2000 - 6000	8.5 - 9.5	-21	***	1.05	Formulación de recubrimientos e impermeabilizantes elastoméricos de muy baja absorción de agua y alta elongación.			★			★	
QE 2195	Resina de altos sólidos para la formulación de impermeabilizantes elastoméricos de alto desempeño y pinturas reflectivas.		55.0	10000 - 15000	8.5 - 9.5	-21		1.05	Formulación de acabados arquitectónicos, recubrimientos, pinturas reflectivas e impermeabilizantes elastoméricos de alta elongación y baja absorción de agua.			●			★	
QE 2197	Resina de película flexible para la formulación de impermeabilizantes elastoméricos de alto desempeño y pinturas reflectivas.		50.0	1000 - 5500	8.0 - 9.5	-12		1.02	Formulación de acabados arquitectónicos, recubrimientos, pinturas reflectivas e impermeabilizantes elastoméricos de alta elongación.			●			★	
QE 220 S	Resina de película firme, semicontinua y transparente usada para la formulación de acabados arquitectónicos.	EBA	50.0	10000 - 13000	8.5 - 9.5	9	**	1.04	Acabados arquitectónicos, recubrimientos texturizados.			★			★	●
QE 223 M	Resina de película semiflexible, brillante y transparente para acabados arquitectónicos.	EBA	45	300 - 500	8.5 - 9.5	-9	***	1.03	Acabados arquitectónicos, impermeabilizantes, recubrimientos texturizados.			★			●	●
QE 2283	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película semiflexible, brillante y transparente.	EBA	50	1500-3500	8.0-9.5	-2	***	1.05	Acabados arquitectónicos texturizados.			★				
QE 2286	Resina de película semiflexible, brillante y transparente empleada como adhesivo de concreto nuevo a viejo	EBAT	50.0	500 - 1500	8.0 - 9.5	-2	***	1.04	Adhesivo para concreto nuevo a viejo, formulación de acabados arquitectónicos y cerámica.			★			★	
QE 2290	Resina para impermeabilizantes elastoméricos resistentes al encharcamiento, para zonas tropicales.		50.0	3000-6000	8.5 - 9.5	+6		1.03	Formulación de impermeabilizantes elastoméricos para ser empleados en zonas tropicales que requieran una alta resistencia al encharcamiento, intemperismo y nula filtración.			●			★	

ANEXOS

ANEXO X

QE 2290/37	Copolímero acrílico estireno carboxilado de película flexible y elástica con alta resistencia a la humedad		37	10-150	8.0-9.5	-17		1.02	Binder de estampado por pigmentos confiriendo a las prendas estampadas una alta resistencia al frote en húmedo y en seco.								★	
QE 2302 B	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	37	50-400	8.0-9.5	-10	***	1.00	Ligante en el estampado por pigmentos, preparación de aprestos y laminado de telas.									★
QE 2306	Resina de película semirígida, continua y transparente para estucos y texturas de alta durabilidad.		50.0	5000 - 10000	7.5 - 9.5	+4		1.03	Formulación de texturizados favoreciendo el rendimiento de color y la resistencia a los rayos UV.			●						★
QE 2383	Resina para la formulación de pinturas con alto satin, alta lavabilidad y excelente desempeño en zonas tropicales		50.0	3000 - 6000	8.5 - 9.5	+6		1.03	Formulación de pinturas acrílicas para climas tropicales con resistencia al intemperismo y alcalinidad.			●						★
QE 242	Resina de película semiflexible, brillante y transparente empleada como primer anticorrosivo base agua.	EBA	50	4000 - 8000	6.0 - 7.5	8	***	1.05	Formulación de pinturas y recubrimientos.			●						★
QE 244	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	49	300-700	8.0-9.5	-22	***	1.05	Formulación de backing para alfombras, tapetes y pasto sintético.			●						★
QE 245	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película flexible, brillante y transparente.	EBA	48	50-300	8.0-9.5	-7	***	1.05	Formulación de backing para alfombras y tapetes.			●						★
QE 250	Latex de poliestireno aniónico que no forma película a temperatura ambiente.	EBA	48	50-200	8.0-10.0	100	***	1.03	Saturación de franelas y no tejidos para la industria del calzado.					★	●			
QE 253	Copolímero acrílico estirenado aniónico que no forma película a temperatura ambiente.	EBA	45	50-500	8.0-9.0	53	**	1.03	Saturación de franelas y telas no tejidas para avios de calzado.					★				★
QE 2533	Copolímero acrílico estirenado aniónico que no forma película a temperatura ambiente.	EBA	45	500-1500	8.0-9.0	57	**	1.04	Saturación de franelas y telas no tejidas para avios de calzado. Aprestos termomoldeables.					★				★
QE 2534 AF	Copolímeros acrílico-estireno con alta dureza y buena resistencia a la humedad y envejecimiento		45	50-400	8.0-9.0	39		1.02	Empleado en la saturación de franelas de algodón y telas no tejidas de poliéster para la fabricación de avios para calzado, backing o apresto de alfombras automotrices.								★	★
QE 257	Copolímeros acrílico-estireno con alta dureza y buena resistencia a la humedad y envejecimiento		48	10-200	8.5-9.5	28		1.03	Empleado en la saturación de franelas de algodón y telas no tejidas de poliéster para la fabricación de avios para calzado, backing o apresto de alfombras automotrices.								★	●
QE 2708	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película semirígida, continua y transparente.	EBA	50	3000-9000	8.0-9.5		**	1.04	Formulación de acabados arquitectónicos, pinturas reflectivas y recubrimientos texturizados.					★				★
QE 276	Copolímero acrílico estirenado aniónico de película semiflexible, brillante y transparente.	EBA	50	10000-15000	8.0-9.5	-2	***	1.02	Formulación de acabados arquitectónicos, pinturas y recubrimientos texturizados.					★				★

ANEXOS

ANEXO X

PRODUCTO	FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APLICACIONES
INTERCRYL 3105	ADHESIVO (Homopolímero de Vinil Acetato)	Excelente adherencia a diferentes sustratos celulósicos. Excelente compatibilidad con agua. Buena compatibilidad con disolventes no polares y con plastificantes monoméricos.	Adhesivos para madera Formulación de adhesivos rígidos Industria papelera
INTERCRYL 3000	ESPESANTE (Acrílico)	Excelente compatibilidad con agua y con copolímeros acrílicos. Dureza shore tipo "A" 98-100.	Para pinturas acrílicas y estiren acrílicas.
INTERCRYL 3394	VEHÍCULO (Copolímero Acrílico Estireno)	Película dura y traslúcida Buen poder de aglutinamiento para cargas y pigmentos. Buena compatibilidad con agua. Dureza shore tipo "A" 94-96.	Para aglomerados en aplicación a maderas. Productos texturizados.
INTERCRYL 3009	VEHÍCULO (Terpolímero acrílico estireno)	Buena flexibilidad. Buena aceptación de cargas y pigmentos, excelente flexibilidad. Retícula con luz UV, adhiriendo a superficies lisas. Excelente resistencia al ampollamiento, en áreas de encharcamientos. Dureza shore tipo "A" 14-16.	Pinturas reflectivas. Para impermeabilizantes.
INTERCRYL 3407	LIGANTE (Copolímero acrílico)	Buena humectación de cargas, excelente dispersión y homogeneidad de las mismas. Buena compatibilidad con espesantes celulósicos y acrílicos del tipo asociativos. Excelente flexibilidad de película. Excelente resistencia a la abrasión en seco y húmedo.	Pinturas y recubrimientos orgánicos. Recubrimientos para Top Elaboración de pinturas de alto brillo con resistencia a la intemperie.

ANEXOS

ANEXO X

INTERCRYL 3995	VEHÍCULO (Copolímero acrílico estireno)	Excelente aceptación de cargas. Excelente compatibilidad con agua. Baja absorción de agua. Compatibilidad con espesantes celulósicos. Excelente resistencia al intemperismo. Buena dureza de película.	Para pinturas de interiores y exteriores. Texturizados. Impermeabilizantes.
INTERCRYL 3328	ADHESIVO (Homopolímero de vinil acetato)	Excelente adherencia a diferentes sustratos celulósicos. Excelente compatibilidad con agua. Buena compatibilidad con solventes no polares.	Adhesivos resistentes a la humedad para madera. Formulación de adhesivos rígidos.
INTERCRYL 3399	SELLADORES (Homopolímero de vinil acetato)	Excelente adherencia a diferentes sustratos. Excelente compatibilidad con agua. Provee buena humectación para diferentes tipos de cargas.	Resina base para fabricación de selladores. Vehículo para fabricar tiroles.
INTERCRYL 3916	VEHÍCULO (Copolímero vinil acrílico)	Buena flexibilidad de película. Alto brillo y buena transparencia de película. Buen poder de aglutinamiento para cargas y pigmentos.	Formulación de pinturas para interiores y exteriores satinadas, brillantes y semibrillantes a diferentes PVC's. Recubrimientos para top
INTERCRYL 3535	(Homopolímero de Acetato de Polivinilo)	Excelente cohesividad con diferentes sustratos. Excelente compatibilidad con agua. Provee buena humectación a diferentes tipos de cargas.	Fabricación de adhesivos. Ligante para pinturas interiores. Sellador vinílico. Ligante para mortero y tirol.

ANEXOS

ANEXO XI

ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO SEGÚN CARACTERÍSTICAS

FORMAS			
ABSTRACTAS	FIGURATIVAS		
MODULMAX	OTRAS	CASAS	ANIMALES
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	OBLO	BLOCKITECTURE HABITAT	ANIMAL PUZZLE
GIANT HOUSE OF CARDS		LEGO ARCHITECTURE STUDIO	LOS 4 NANODONTES
BAUSPIEL	ALPHA BUILD	HABITADULE	ANIMAL KINGDOM
RAINBOW CLOCKS	CUBO	TSUMIKI	POLYGRIF
CUGOLINO	JENGA	WOODYMAC	ANIMADEROS
WOODEN WONDERLAND	THE LITTLE PLUS-PLUS	ARCHIBLOCKS MINIHOME	ESNAF ZOO LINE
GEOMAG	KEVAPLANKS	FRAMEBLOCKS	ELE VILLA
CASTELLER	PLAYSHAPES	CORKCITY	
OCTOCOLOR	JUCAM	FAMILY TRIGONOS	
LAS ESCUADRAS	BLOCKS 90	HOME	
CUBO CONNECT	MICLICK	PAPER CITY	
ZIZAI BLOCK	WATERSCAPE	SONIA DI	
ROOFTOP	TETRIKUBAS	ELE VILLA	
TRIADA ECLIPSE			
H-BLOCK			
SQUIGZ			
TEGU			
BALANCING BLOCKS			
TSUMIKI			
ELA TRIANGL			
CELLA			
BIBROS			
MINI CUBES PRISME			
EL BALANCÍN			
SENSORY PLAY SPACE DIVIDERS			
KUUM			

ANEXOS

ANEXO XI

MATERIALES		
MADERA	PLÁSTICO	OTROS
MINIHOME	OBLO	HABITADULE
PLAYING WITH IMPULSES	WOODEN WONDERLAND	FAMILY TRIGONOS
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	LEGO ARCHITECTURE STUDIO	SENSORY PLAY SPACE DIVIDERS
ANIMAL PUZZLE	MODULMAX	GEOMAG
BAUSPIEL	GEOMAG	FRAMEBLOCKS
RAINBOW BLOCKS	ALPHA BUILD	CORKCITY
CUGOLINO	CUBO CONNECT	PAPER CITY
FAMILY TRIGONOS	PLUS-PLUS	WATERSCAPE
LOS 4 NANODONTES	SQUIGZ	TETRIKUBAS
CELLA	GIANT HOUSE OF CARDS	
CASTELLER	SONIA DI	
OCTOCOLOR	MICLICK	
CUBO		
JENGA		
LAS ESCUADRAS		
CUBO CONNECT		
TSUMIKI		
ZIZAI BLOCK		
WOODYMAC		
ROOFTOP		
THE LITTLE		
ANIMAL KINGDOM		
POLYGRIF		
TRIADA ECLIPSE		
ANIMADEROS		
ARCHIBLOCKS		
WOODEN WONDERLAND		
H-BLOCK		
TEGU		
KEVAPLANKS		
PLAYSHAPES		
JUCAM		
BALANCING BLOCKS		
BLOCKITECTURE		
HABITAT		
BLOCKS 90		
TSUMIKI		
ELA TRIANGL		
HOME		
ESNAF		
BIBROS		
ZOO LINE		
ELE VILLA		
MINI CUBES PRISME		
EL BALANCÍN		
KUUM		
SENSORY PLAY SPACE DIVIDERS		

ANEXOS

ANEXO XI

DISEÑO		
COLOR	NATURAL	B&N
OBLO	RAINBOW BLOCKS	CASTELLER
PLAYING WITH IMPULSES	CUGOLINO	SENSORY PLAY SPACE DIVIDERS
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	BLOCKITECTURE HABITAT	LEGO ARCHITECTURE STUDIO
CELLA	LOS 4 NANODONTES	CUBO CONNECT
ANIMAL PUZZLE	CASTELLER	ARCHIBLOCKS
BAUSPIEL	CUBO	H-BLOCK
RAINBOW BLOCKS	JENGA	EL BALANCÍN
CUGOLINO	TSUMIKI	
HABITADULE	ZIZAI BLOCK	
FAMILY TRIGONOS	ROOFTOP	
ALPHA BUILD	THE LITTLE	
MODULMAX	ANIMAL KINGDOM	
GEOMAG	POLYGRIF	
OCTOCOLOR	TRIADA ECLIPSE	
CUBO	ANIMADEROS	
LAS ESCUADRAS	ARCHIBLOCKS	
TSUMIKI	MINIHOME	
WOODYMAC	KEVAPLANKS	
ROOFTOP	PLASHAPES	
THE LITTLE	CORKCITY	
TRIADA ECLIPSE	FAMILY TRIGONOS	
PLUS-PLUS	BLOCKS 90	
SQUIGZ	TSUMIKI	
TEGU	HOME	
PLAYSHAPES	ESNAF	
JUCAM	ZOO LINE	
WOODEN WONDERLAND		
BALANCING BLOCKS	ELE VILLA	
FRAMEBLOCKS		
BLOCKITECTURE HABITAT		
ELA TRIANGL		
PAPER CITY		
GIANT HOUSE OF CARDS		
SONIA DI		
BIBROS		
MICLICK		
MINI CUBES PRISME		
WATERSCAPE		
KUUM		
TETRIKUBAS		

ANEXOS

ANEXO XI

EDAD		
3/4 o +	12 o +	5 a 10
CELLA	BALANCING BLOCKS	OBLO
GIANT HOUSE OF CARDS	EL BALANCÍN	FAMILY TRIGONOS
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	LEGO ARCHITECTURE STUDIO	MINI CUBES PRISME
HABITADULE	LAS ESCUADRAS	OCTOCOLOR
LOS 4 NANODONTES	CUBO CONNECT	PLUS-PLUS 3)
	POLYGRIF	SONIA DI
CUGOLINO	ANIMADEROS	HABITADULE
MOUDLMAX		SENSORY PLAY SPACE
CASTELLER		DIVIDERS
GEOMAG		TETRIKUBAS
ANIMAL PUZZLE		
FAMILY TRIGONOS		
CUBO		
JENGA (6)		
WOODYMAC		
ROOFTOP		
TRIADA ECLIPSE (6)		
ARCHIBLOCKS		
SQUIGZ		
TEGU		
KEVAPLANKS (5)		
CORKCITY		
TSUMIKI		
HOME		
RAINBOW BLOCKS		
MICLICK		
WATERSCAPE		

ANEXOS

ANEXO XI

TIPO		
ROMPECABEZAS	PUZZLE	CONSTRUCCIÓN
OBLO	PLAYING WITH	CELLA
KUUM	IMPULSES	100 PLAQUITAS DE LEONARDO
SENSORY PLAY SPACE DIVIDERS	LEGO ARCHITECTURE STUDIO	LEGO ARCHITECTURE STUDIO
CUBO	LOS 4 NANODONTES	CUGOLINO
JENGA		HABITADULE
TSUMIKI	ANIMAL PUZZLE	FAMILY TRIGONOS
POLYGRIF	ANIMAL KINGDOM	ALPHA BUILD
ANIMADEROS	PLAYSHAPES	BAUSPIEL
JUCAM	GIANT HOUSE OF	MODULMAX
ELA TRIANGL	CARDS	CASTELLER
PAPER CITY	ESNAF	GEOMAG
	MICLICK	RAINBOW BLOCKS
	ZOO LINE	OCTOCOLOR
	WATERSCAPE	LAS ESCUADRAS
		CUBO CONNECT
		TSUMIKI
		ZIZAI BLOCK
		WOODYMAC
		ROOFTOP
		THE LITTLE
		TRIADA ECLIPSE
		ARCHIBLOCKS
		PLUS-PLUS
		H-BLOCK
		SQUIGZ
		TEGU
		WOODEN WONDERLAND
		KEVAPLANKS
		BALANCING BLOCKS
		FRAMEBLOCKS
		CORKCITY
		BLOCKITECTURE HABITAT
		TETRIKUBAS
		BLOCKS 90
		TSUMIKI
		ELA TRIANGL
		HOME
		SONIA DI
		BIBROS
		ELE VILLA
		MINI CUBES PRISME
	EL BALANCIÑ	
	KUUM	

ANEXOS

ANEXO XI

DIMENSIÓN		
LINEAL	SUPERFICIE	VOLUMEN
BLOCKS 90	CELLA	OBLO
FAMILY TRIGONOS	WOODEN WONDERLAND	PLAYING WITH IMPULSES
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	GIANT HOUSE OF CARDS	LEGO ARCHITECTURE STUDIO
GEOMAG	ALPHA BUILD	BAUSPIEL
OCTOCOLOR	MICLICK	RAINBOW BLOCKS
KEVAPLANKS	HABITADULE	CASTELLER
	FAMILY TRIGONOS	CUGOLINO
	LOS 4 NANODONTES	CUBO
	MODULMAX	CUBO CONNECT
	JENGA	TSUMIKI
	LAS ESCUADRAS	ZIZAI BLOCK
	WOODYMAC	ROOFTOP
	ANIMAL KINGDOM	THE LITTLE
	POLYGRIF	ARCHIBLOCKS
	TRIADA ECLIPSE	JUCAM
	ANIMADEROS	BALANCING BLOCKS
	PLUS-PLUS	FRAMEBLOCKS
	H-BLOCK	CORKCITY
	SQUIGZ	BLOCKITECTURE HABITAT
	TEGU	
	PLAYSHAPES	HOME
	TSUMIKI	PAPER CITY
	ELA TRIANGL	BIBROS
	ESNAF	ZOO LINE
	SONIA DI	ELE VILLA
		MINI CUBES PRISME
		SENSORY PLAY SPACE
		DIVIDERS
		EL BALANCÍN
		WATERSCAPE
		KUUM
		TETRIKUBAS

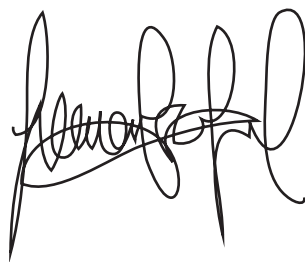
ANEXOS

ANEXO XI

ANCLAJE			
EQUILIBRIO	MACHIHEMBRADO	IMÁN	ELEMENTOS INTERMEDIOS
CELLA	RAINBOW BLOCKS	ALPHABUILD	ANIMADEROS
JUEGO DE CASTELLER	LOS 4 NANODONTES	CUBO CONNECT	POLYGRIF
100 PLAQUITAS DE LEONARDO	LEGO ARCHITECTURE STUDIO	TEGU MAGNETIC BLOCKS	FAMILY TRIGONOS
BAUSPIEL	HABITADULE	GEOMAG	ZIZAI BLOCK
CUGOLINO	MODULMAX	WOODEN	WOODYMAC
OCTOCOLOR	THE LITTLE	WONDERLAND	
JENGA	PLUS-PLUS	ESNAF	
LAS ESCUADRAS	JUCAM		
TSUMIKI	BLOCKITECTURE HABITAT		
ROOFTOP PLAYSHAPES	BLOCKS 90		
TRIADA ECLIPSE	ELA TRIANGL		
ARCHIBLOCKS	GIANT HOUSE OF CARDS		
MINI HOME			
H-BLOCK	SONIA DI		
KEVAPLANKS	MICLICK		
PLAYSHAPES	ZOOLINE		
BALANCING BLOCKS	WATERSCAPE		
FRAME BLOCKS			
CORK CITY			
HOME			
ARCHIBLOCKS			
BIBROS			
EL BALANCÍN			
KUUM			
MINI CUBES PRISME			
TETRIKUBAS			

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil



BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA

1. DE CARÁCTER NORMATIVO
2. DE CARÁCTER ACADÉMICO
3. DE CARÁCTER INTERACTIVO

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER NORMATIVO

En este apartado se hace referencia a todas las normas, directivas, decretos y reglamentos relativos o citados en los capítulos anteriores.

- UNE- EN ISO 9001. Certificación de sistemas de gestión de la calidad.
- Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 3 de Diciembre de 2001 relativa a la seguridad general de los productos.
- Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 3 de diciembre de 2001 relativa a la seguridad general de los productos.
- REGLAMENTO (CE) 765/2006 del Parlamento Europeo y del consejo del 9 de diciembre de 2008 por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos.
- UNE- EN ISO 11469:2001. Plásticos. Identificación genérica y marcado de productos plásticos.
- UNE 1-037-83 ISO 1302. Indicaciones de los estados superficiales de los dibujos.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Directiva 88/378/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de seguridad de los juguetes (Derogada a partir del 20/7/2011 y 20/7/2013)
- Directiva 85/374/CEE relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos.
- Directiva 2006/12/CE relativa a los aspectos medioambientales relacionados con los residuos.
- Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del consejo del 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- UNE-EN 71-1:2012+A3. Seguridad de los juguetes. Parte 1. Propiedades mecánicas y físicas

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER ACADÉMICO

- A) ARAGALL, Francesc; Diseño para todos, un conjunto de instrumentos, 2008.
- B) IMSERSO, Fundación ONCE, Coordinadora del Diseño para todas las personas en España; Formación curricular de Diseño para todos en Diseño, 2013.
- C) COSTA, M.; ROMERO, M.; MALLEBRERA, C.; FABREGAT, M.; TORRES, E.; MARTÍNEZ, MJ.; MARTÍNEZ, Y.; ZARAGOZA, R.; TORRES, S.; MARTÍNEZ, P.; Juego, juguetes y discapacidad. La importancia del diseño universal, 2007.
- D) SAN JOSÉ RODRÍGUEZ, Virginia; Diseño de una pala de piragüismo con adaptaciones para invidentes, 2008.
- E) CIERVAL PRL; Guía del coordinador de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- F) ALONSO FERNÁNDEZ-COOPEL, Ignacio; Sistemas de Prevención de Riesgos Laborales, Escuela de Ingenierías Industriales Universidad de Valladolid.
- G) ALONSO FERNÁNDEZ-COOPEL, Ignacio; Equipos de Protección Individual, Escuela de Ingenierías Industriales Universidad de Valladolid.
- H) ALONSO FERNÁNDEZ-COOPEL, Ignacio; Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, Real Decreto 485/1997, Escuela de Ingenierías Industriales Universidad de Valladolid.
- I) ALONSO FERNÁNDEZ-COOPEL, Ignacio; BLANCO CABALLERO, Moisés; JÍMENEZ GÓMEZ, María Isabel; ZULUETA PÉREZ, Patricia Beatriz. Oficina Técnica, 2013.
- J) BARRAU, Pedro; GREGORI, Enrique; R.MONDELO, Pedro. Ergonomía 1. Fundamentos. Barcelona, 1994.

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

CAPÍTULO 1. MEMORIA

ESTUDIO DE MERCADO

- 1) www.lego.com/es-es/aboutus/lego-group/the_lego_history
Septiembre 2016
- 2) www.naefspiele.ch/en/history/
Septiembre 2016
- 3) <https://juegosdeconstruccion.wordpress.com/about/>
Septiembre 2016
- 4) www.guioteca.com/entretencion-para-ninos/juegos-de-construccion-%C2%BFpor-que-les-gustan-tanto-a-los-ninos/
Septiembre 2016
- 5) www.oblospheres.com
Septiembre 2016
- 6) www.anneligtenberg.nl/autism-playingwi.html
Septiembre 2016
- 7) www.nova68.com/naefcella9608.html?Screen=USL&Code=naefcella9608
Septiembre 2016
- 8) www.nova68.com/naefanimalpuzzle9205.html
Septiembre 2016
- 9) www.watermeloncat.nl/bauhausbauspiel
Septiembre 2016
- 10) www.kamchatkatoys.com/productos/Catalog/show/54-bloques-rainbow-308846
Septiembre 2016
- 11) www.cuboro.es/productos/081-cugolino
Septiembre 2016
- 12) <http://monpetitart.com/es/jugar/12-habitadule-architecte-refuge.html>
Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

13) www.jugaia.com/es/construccion-y-manipulacion/juego-family-trigonos.html?product_rewrite=677-juego-family-trigonos

Septiembre 2016

14) <https://shop.chandal.tv/collections/juguetes/products/alphabuild-juego-de-construccion>

Septiembre 2016

15) http://wodibow.com/mastodont_es/

Septiembre 2016

16) <http://eldesvandesarah.es/ds/producto/100-plaquitas-de-leonardo-juego-de-construccion-de-madera/>

Septiembre 2016

17) <http://kinuma.com/es/juguetes-de-construccion-innovadores/2731-juguete-de-construccion-modulmax-bolsa-de-100-piezas-0634041634971.htm>

Septiembre 2016

18) www.jugarijugar.com/es/bloques/1307-juego-de-castellers-20-piezas-8437012949041.html

Septiembre 2016

19) www.geomagworld.com/es/quien-somos/quien-somos

Septiembre 2016

20) www.lego.com/es-es/architecture/explore/architecture-studio

Septiembre 2016

21) www.jugarijugar.com/es/kapla/522-juego-kapla-octocolor-814647005140.html

Septiembre 2016

22) www.kapla.com/shop/es/cubos/12-kapla-giochi-di-costruzioni-di-legno-cubos.html

Septiembre 2016

23) www.hasbro.com/es-mx/product/classic-jenga:2622533E-5056-9047-F5C4-A77AA2A86686?kid=43700014522418198

Septiembre 2016

24) www.ludusludi.com/product/las-escuadras/

Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

- 25) www.ludusludi.com/product/cubo-connect/
Septiembre 2016
- 26) <http://kukkia.co.jp/item/tsumiki/>
Septiembre 2016
- 27) www.lammfrommstore.com/index.php?main_page=product_info&products_id=563
Septiembre 2016
- 28) www.kickstarter.com/projects/2002807970/woodymac-magnetic-building-blocks
Septiembre 2016
- 29) www.stoerr.nl/rooftop-playshapes/
Septiembre 2016
- 30) www.handmadecharlotte.com/6-new-toy-designs-eastern-europe/
Septiembre 2016
- 31) <http://petitandsmall.com/esnaf-magnetic-wooden-toys/>
Septiembre 2016
- 32) www.moebe.dk/polygrif
Septiembre 2016
- 33) <https://modajuguetes.wordpress.com/2016/05/07/jugete-de-construccion-triada-eclipse/>
Septiembre 2016
- 34) www.animaderos.com.ar/ES/acerca-de-ANIMADEROS.html
Septiembre 2016
- 35) www.odetothings.com/shop/cinqpoints-archiblocks
Septiembre 2016
- 36) http://plus-plus.dk/UK/The_world_of_plus-plus.html
Septiembre 2016
- 37) <http://madlabshop.tictail.com/>
Septiembre 2016
- 38) <https://uk.rockandpebble.com/shop/h-block/>
Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

39) www.fatbraintoy.com/toy_companies/fat_brain_toy_co/squigz.cfm
Septiembre 2016

40) <https://tegumagneticblocks.tumblr.com/>
Septiembre 2016

41) www.kevaplanks.com/
Septiembre 2016

42) <http://tallersmariavictrix.blogspot.com.es/2014/09/seleccion-juguetes-diseno.html>
Septiembre 2016

43) www.tatakidsdesign.com/search?updated-max=2013-11-22T10:40:00%2B01:00&max-results=7&start=467&by-date=false
Septiembre 2016

44) <http://designdelicatessen.com/products/217-hay/5552-hay---wooden-wonderland-blocks/>
Septiembre 2016

45) www.areaware.com/products/balancing-blocks
Septiembre 2016

46) <http://petitandsmall.com/playthings-b6-studio/>
Septiembre 2016

47) <http://petitandsmall.com/building-blocks-cork-city/>
Septiembre 2016

48) www.areaware.com/products/blockitecture
Septiembre 2016

49) <http://petitandsmall.com/making-poetry-with-wood/>
Septiembre 2016

50) www.ifitshipitshere.com/tsumiki-architectural-building-blocks/
Septiembre 2016

51) www.fler.cz/zbozi/stavebnice-ela-triangl-4309959
Septiembre 2016

52) <http://petitandsmall.com/home-3d-puzzle/>
Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

53) <https://cinqpoints.com/fr/jeux/6-jeu-de-construction-en-bois-archiblocks-factory/>
Septiembre 2016

54) <https://uk.moonpicnic.com/product/paper-city-advent-city/>
Septiembre 2016

55) <https://uk.moonpicnic.com/product/giant-house-of-cards/>
Septiembre 2016

56) www.handmadecharlotte.com/taking-kids-creativity-to-the-next-level-with-italian-toys/
Septiembre 2016

57) <http://petitandsmall.com/bibros/>
Septiembre 2016

58) <http://mitoibcn.com/about>
Septiembre 2016

59) <http://petitandsmall.com/radishapes-wooden-animal-toys/>
Septiembre 2016

60) <https://uk.moonpicnic.com/product/ele-villa/>
Septiembre 2016

61) http://monpetitart.com/fr/jouer/5-mini-cubes-prisme.html?search_query=Mini+Cubes&results=4
Septiembre 2016

62) <http://petitandsmall.com/el-balancin-ludus-ludi/>
Septiembre 2016

63) <http://petitandsmall.com/waterscape-floating-bath-toys/>
Septiembre 2016

64) www.kawaiiii.jp/goods_en_JPY_1295.html
Septiembre 2016

65) www.edu2.lt/en/product/sensory-play-space-divider/
Septiembre 2016

66) <http://petitandsmall.com/edu2-creative-toys/>
Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

- 67) www.hoptoys.es/PELOTA_DE_FUTBOL_KIXZ-p-2569-c-296_298.html
Septiembre 2016
- 68) <https://plazatoy.com/72-memo-tactil.html>
Septiembre 2016
- 69) www.jugaia.com/es/juguetes-juegos-dificultades-motoras-y-sensoriales/numeros-en-braille.html
Septiembre 2016
- 70) www.designboom.com/technology/sniff-digital-dog/
Septiembre 2016
- 71) www.catalogodiseno.com/2013/03/16/pupo-juguete-inspirado-en-la-discapacidad-visual/
Septiembre 2016
- 72) www.designboom.com/design/flash-card-kit-hello-haptic/
Septiembre 2016
- 73) www.yankodesign.com/2009/10/27/when-colors-speak-for-kids/
Septiembre 2016
- 74) <https://danielaizquierdo.wordpress.com/2010/05/04/productos/>
Septiembre 2016
- 75) www.eastersealstech.com/2015/04/02/smash-a-ball-electronic-toy-for-visually-impaired/
Septiembre 2016
- 76) www.behance.net/gallery/3166282/YOMi-Design-for-visually-impaired-children
Septiembre 2016
- 77) www.yankodesign.com/category/games/page/5/
Septiembre 2016
- 78) www.reachandmatch.com/
Septiembre 2016
- 79) www.rtve.es/radio/20160201/nuevo-cubo-rubik-adaptado-para-ciegos/1294121.shtml
Septiembre 2016

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

80) www.razon.com.mx/spip.php?page=galeria&id_rubrique=9&id_article=37133
Septiembre 2016

EVOLUCIÓN DE LA IDEA

81) www.yarquitectura.com/arquitectura-de-stijl/
Febrero 2017

82) www.disenio.uma.es/i_disenio/i_disenio_4/documento8.htm
Febrero 2017

83) www.gentleman.elconfidencial.com/reportajes/2017-01-07/arte-holanda-de-stijl-revista-theo-van-doesburg-piet-mondrian_1311878/
Febrero 2017

ENVASE Y EMBALAJE

84) www.pdcahome.com/poka-yoke/
Junio 2017

85) www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/
Junio 2017

86) www.manufacturainteligente.com/poka-yoke-definition-mistake-proofing/
Junio 2017

NORMATIVA

87) <https://es.fsc.org/es-es>
Mayo 2017

88) www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_cdc.asp#.WRmeWfkgXIU
Mayo 2017

MATERIALES

89) www.gruporell.com/madera-de-haya-usos-y-caracteristicas/
Abril 2017

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

90) www.fcmmobiliario.com/blog/madera-de-haya-o-de-pino-ventas-de-cada-uno-de-ellos/

Abril 2017

91) www.quedisenio.com/madera-de-haya-caracteristica/

Abril 2017

92) www.construnario.com/bc3/3647/FT_METACRILATO.pdf

Mayo 2017

93) www.plasticos-mecanizables.com/plasticos_metacrilato.html

Mayo 2017

94) www.dosporcuatro.com/Articulos/I7641-Caracteristicas-del-metacrilato.aspx

Mayo 2017

95) www.madex.es/index.php?id=300

Mayo 2017

96) www.redverde.es/categoria-producto/pinturas-y-revestimientos/page/2/

Mayo 2017

97) www.pinturasquimo.com/pinturas-quimo-productos-para-la-madera/556-quimo-laca-mate-al-agua-acrilica-am-130-incoloro-15-lt.html

Mayo 2017

98) www.alberch.com/productos/madera/tratamientos-de-la-madera

Mayo 2017

PROCESOS DE FABRICACIÓN

99) www.lemaco.cl/blog/posts/el-proceso-de-corte-por-laser

Mayo 2017

100) www.messer-cs.com/mx/north-america/procesos/corte-con-laser/

Mayo 2017

101) www.ecured.cu/Corte_por_l%C3%A1ser

Mayo 2017

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

1102) www.wiwa.de/es/tecnica-de-pulverizado/tecnica-de-pulverizado-wiwa.html
Junio 2017

103) www.alberch.com/productos/madera/tratamientos-de-la-madera
Junio 2017

104) www.weinig.com/es/madera-maciza/cepilladoras-y-moldureras.html
Junio 2017

105) www.monografias.com/trabajos14/manufaccomput/manufaccomput.shtml
Junio 2017

106) <https://cadcamcae.wordpress.com/2007/06/14/el-control-numerico-por-computadora-el-cnc/>
Junio 2017

107) www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/introduccion-a-la-tecnologia-cnc
Junio 2017

108) www.fabrinco.com/wp-content/uploads/2014/05/Tutorial_Fabrinco_Routeado.pdf
Junio 2017

REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

109) www.ifeelmaps.com/blog/2014/07/regla-de-las-tres-erres-ecologicas-reducir-reutilizar-reciclar
Mayo 2017

110) www.monografias.com/trabajos95/regla-tres-erres-3-r/regla-tres-erres-3-r.shtml
Mayo 2017

ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

111) www.obs-edu.com/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve
Junio 2017

112) www.monografias.com/trabajos26/organizacion-procesos/organizacion-procesos.shtml
Junio 2017

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

CAPÍTULO 4. CÁLCULOS

113) www.fundacionconcha.com/menu_izquierda/dones.html

Abril 2017

114) <http://jaisaeducativos.net/blog/los-regalos-o-dones-de-froebel/>

Abril 2017

115) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/flobi.html>

Mayo 2017

116) <http://g-se.com/es/biomecanica/blog/fuerza-de-impacto>

Mayo 2017

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

117) http://geocities.ws/perumas/presupuesto_industrial.pdf

Mayo 2017

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

118) www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292

Abril 2017

119) www.insht.es/portal/site/Epi/menuitem.61abd13d62-fed001e814442a280311a0/?vgnnextoid=6e0e21c22b283310VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=7f4feeddf9363310VgnVCM1000008130110aRCRD

Abril 2017

CAPÍTULO 8. ANEXOS

120) <http://polimerosespeciales.com/productos-polyes/>

Junio 2017

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

121) www.intertrade.com.mx/prod5.html

Junio 2017

122) ww.juegoyreeducacion.com.ar/33.htm

Junio 2017

123) www.waece.org/biblioteca/pdfs/d025.pdf

Mayo 2017

124) <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001000.htm>

Mayo 2017

125) www.brightfocus.org/macular/news/degeneracion-macular-datos-esenciales

Mayo 2017

126) www.macula-retina.es/cataratas/78-noticias.html

Mayo 2017

127) ww.maderasmedina.com/

Mayo 2017

128) www.tecnoplora.com/ciencia/innovacion/plastico-futuro-esta-hecho-cascara-gamba_2014051657fca2bd0cf2fd8cc6b0e64f.html

Mayo 2017

129) www.mimbrea.com/crean-un-material-resistente-y-versatil-inspirado-en-la-naturaleza/

Mayo 2017

130) www.greenhub.cat/shrilk-el-plastico-del-siglo-xxi/

Mayo 2017

131) www.elmundo.es/economia/2015/06/23/55885aace2704e910b8b4580.html

Mayo 2017

132) www.maderasunidas.com/

Mayo 2017

133) ww.lermontplastics.es/

Abril 2017

BIBLIOGRAFÍA

DE CARÁCTER INTERACTIVO

134) <http://manualzilla.com/doc/6194171/206-dvil>

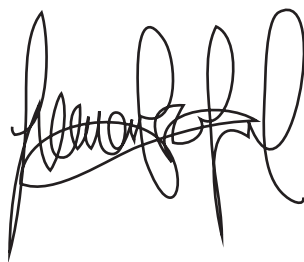
Abril 2017

135) www.redverde.es/wp-content/uploads/2017/03/pintura-color-natur-sqm-ficha-tecnica.pdf

Abril 2017

VALLADOLID, Julio de 2017

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jimena Arce Gil', with a stylized, cursive script.

Fdo. Jimena Arce Gil

