

ANEXOS:

ANEXO I: DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Para el estudio de mercado se ha utilizado como buscadores principales el pinterest y "google search". En la bibliografía se recogen las fuentes de todas las imágenes.

A la hora de evaluar los productos que se presentan a continuación, se han establecido los siguientes factores para una mejor comprensión de las conclusiones presentadas en el apartado de "antecedentes". Dichos factores a evaluar en el estudio de mercado son:

Funcionalidad (para qué sirve exactamente, si es multifuncional o no, si es / no es apropiado para una vivienda/hotel/establecimiento, si es una luz de ambiente o directa...)

Forma (simple, compleja, fácil de fabricar)

Funcionamiento (intuitivo, complejo, a pilas, conectado a la red de luz...)

Mantenimiento (fácil o difícil mantenimiento, limpieza...)

Tecnología empleada (Leds dispuestos en tiras, paneles, bombillas...)

Accesibilidad (precio alto/bajo, se compra en cualquier tienda / solo por internet/ no está a la venta (es solo un prototipo)

Teniendo en cuenta estos parámetros, se han analizado un total de veinte productos vinculados a la luminaria y las distintas formas y conceptos que existen hoy en día. Estos productos se presentan a continuación.

Producto 1:



Funcionalidad: Se trata de una luminaria para interiores. Luz indirecta/ambiental. Apropiado para entornos sencillos como viviendas u oficinas.

Forma : Sencilla. Formas geométricas con bordes redondeados. Colores neutros (blanco y negro), a diferencia de la luz, que es cálida.

Funcionamiento: Simple, va conectado a la res de luz eléctrica.

Mantenimiento Parece de fácil mantenimiento, aunque para el cambio de la pantalla de luces LED sería necesario retirar el producto de la pared. Fácil limpieza.

Tecnología empleada: Panel de luces LED.

Accesibilidad: Se accede a este producto mediante contacto vía e-mail con la empresa. Precio desconocido.

Diseñado por Frech³ y Jo Hecht

Producto 2:



Funcionalidad: Luminaria para interiores. Luz ambiental. Entornos sencillos.

Forma: Formas sencillas, geométricas. Las dos bolas del centro sirven como interruptor van acorde con las formas curvas del producto. La madera y la luz aportan calidez al entorno en el que se encuentra.

Funcionamiento: La lámpara se enciende acercando las dos esferas que se encuentran en el centro. Cuando la luz está apagada, la esfera inferior se encuentra en la parte más baja de la lámpara; solo hace falta acercar la esfera inferior a la superior y un pequeño imán que hay en ambas esferas facilita el hecho de que se mantengan cerca y pase la corriente eléctrica que activa las pantallas LED.

Su funcionamiento no es intuitivo; se necesita una explicación para que el usuario entienda el funcionamiento.

Mantenimiento: Complicado tanto a la hora de reponer las pantallas curvas LED, como a la hora de reparar el circuito que facilita ese funcionamiento del interruptor tan curioso.

Tecnología empleada: Pantallas de luz LED. Interruptor en base a imanes.

Accesibilidad: Según la fuente de información, el producto "está en fase de prototipado y estará listo para ser introducido en el mercado"

Producto 3:



Funcionalidad: Se trata de una lámpara de mesa. Luz de ambiente.

Forma: Sencilla. Formas curvas y de aspecto suave.

Funcionamiento: El botón interruptor parece estar en la parte posterior del panel reflector. La luminaria consigue reflejar la luz se emite desde la parte más pequeña del conjunto mediante el panel, que puede variar en forma y material, según el efecto que se desee conseguir. El interruptor no se distingue a simple vista, aunque es fácil de encontrar.

Mantenimiento: Parece difícil reponer la luz LED debido a la forma curva del componente que la aloja.

Tecnología empleada: Luz LED

Accesibilidad: Precio alto. Acceso vía internet.

Producto 4:



Funcionalidad: Luz para interiores. El mismo diseño, con distintos tamaños pueden situarse de cualquier manera en un entorno: tanto en paredes, como en el techo o en mesas. La luz es fría. Su forma permite dividir la luz en dos creando, en conjunto, un juego de luces muy vistoso.

Forma: Sencilla, colores neutros, forma circular.

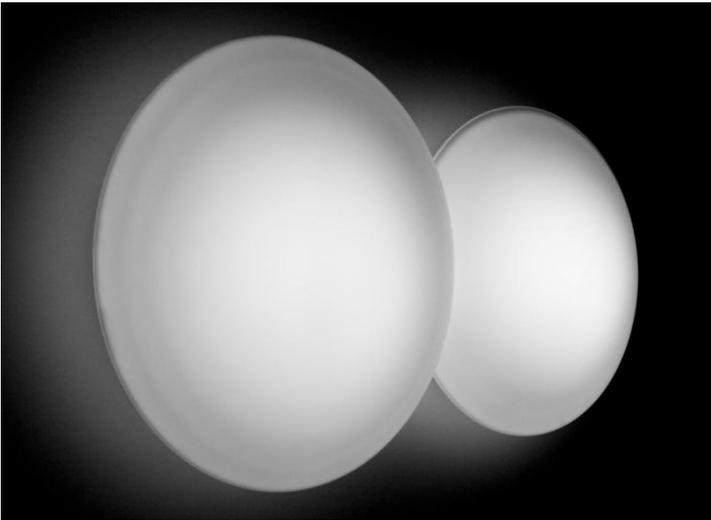
Funcionamiento: Va conectado a la red eléctrica.

Mantenimiento: Difícil mantenimiento, sobre todo de las luces LED.

Tecnología empleada: Luz LED.

Accesibilidad: Existen varias tiendas en Cataluña, Madrid Y País Vasco. Precio alto por unidad.

Producto 5:



Funcionalidad: Luz de ambiente.

Forma: Forma sencilla; base circular, cubierta por un casquete esférico. Está en varios colores y tamaños. Pueden disponerse de varias formas.

Funcionamiento: La base circular tiene las luces LED, cuya luz se difumina gracias a la translucidez del casquete de vidrio soplado. Va conectado a la red de luz.

Mantenimiento: Fácil mantenimiento, ya que para reponer la fuente de luz solo es necesario retirar el casquete de vidrio. Fácil limpieza.

Tecnología empleada: Luz LED.

Accesibilidad: Existen varios distribuidores en España. El precio debe pedirse expresamente como presupuesto (ya que existen diversas posibilidades con un solo modelo)

Diseñado por Jordi Vilardell (fabricado por Vibia)

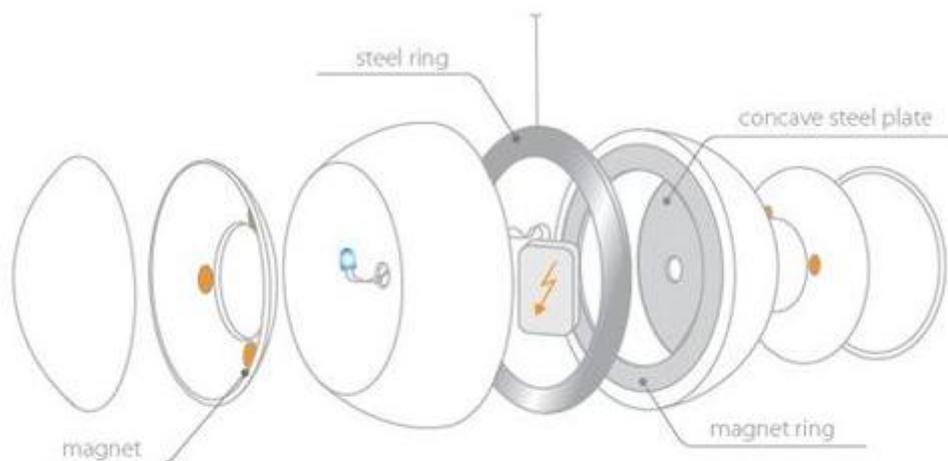
Producto 6:



Funcionalidad: Se trata de una luz de ambiente, tanto de techo, como de mesa, debido a su versatilidad en cuanto a forma.

Forma: El conjunto en sí es de forma esférica, sencilla y de estilo minimalista. Cambia de forma, llegando a dividirse en dos semiesferas, que cuentan con dos casquetes que pueden variar su posición dándole distintas formas a la luminaria.

Funcionamiento: La lámpara se activa tocando el aro metálico central (que es la unión de las dos semiesferas, y es el elemento conectado al hilo que cuelga del techo). Respecto a la movilidad de los componentes de la misma; las dos semiesferas cuentan con un anillo magnético que permite la unión de las semiesferas al anillo central. Cada semiesfera se divide en dos partes: En primer lugar, la parte que contiene una luz LED que emite luz al segundo elemento a través de un orificio en una lámina cóncava de acero.



Dicha lámina está en contacto con el segundo componente, que tiene una parte que encaja y que tiene pequeños imanes que permiten la movilidad del segundo elemento (este "Segundo componente" tiene un orificio en el centro, que permite que la luz entre en el mismo y que disperse la luz, ya que está hecho con un material translúcido). Finalmente, un casquete completa la forma esférica de la luminaria.

Mantenimiento: Fácil, ya que los imanes permiten la reposición de los componentes y su limpieza.

Tecnología empleada: Luces LED y un juego de placas de acero e imanes que permiten su movilidad.

Accesibilidad: Se trata de un prototipo diseñado por IngenDESIGN

Producto 7:



Funcionalidad: Se trata de una luz de techo de luz directa. Varía en posición según la longitud del soporte.

Forma: Muy sencilla. La forma se asemeja a un disco.

Funcionamiento: Va conectado a la luz eléctrica. El interruptor es el convencional. Una pantalla de luces LED dispuestas en forma de disco dan luz directa al área que se encuentra bajo la lámpara. El elemento que conecta la base de la lámpara con el techo difiere en longitud según el modelo, con lo que el área iluminada puede aumentar o disminuir.

Mantenimiento: Fácil, debido a su forma y a la posibilidad de bajar la lámpara a cierta altura (accesible a cualquiera)

Tecnología empleada: Luz LED. Mecanismo retráctil.

Accesibilidad: Se trata de un producto a la venta. En España existe una tienda en valencia en donde se puede adquirir (según la fuente de información).

Diseñado por Hugo Tejada, fabricado por Mantra

Producto 8:



Funcionalidad: Se trata de una lamparita de noche, pensada para las situaciones en las que el usuario necesita levantarse y tantear donde se encuentra el interruptor. Además se ha diseñado para no deslumbrar al usuario con una luz atenuada por el material empleado.

Forma: Forma geométrica simple con bordes redondeados.

Funcionamiento: No es intuitivo del todo; el pequeño orificio en la madera indica cual es el lado con el que se enciende la luz. La parte plana debe orientarse hacia arriba. Cuando el usuario desee apagar la luz deberá bajar el lado opuesto al del orificio.

Mantenimiento: Fácil, dado que se pueden desencajar las piezas de madera, tanto para el cambio de las luces, como de la batería.

Tecnología empleada: Luces LED conectadas a una batería. Sensor de posición (activación según la inclinación).

Accesibilidad: Se trata de un prototipo.

Diseñado por Nicholas Baker

Producto 9:



Funcionalidad: Se trata de una lamparita para leer o crear ambiente. No emite una luz directa.

Forma: Muy sencilla. Se trata de una luminaria cuyo perfil es básicamente plano. El efecto de volumen lo dan los detalles del elemento que dispersa la luz.

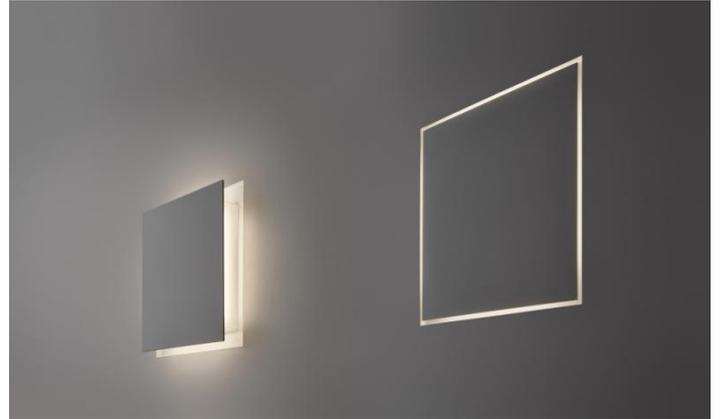
Funcionamiento: muy sencillo; el interruptor es el tradicional, se encuentra en el cable que conecta la lámpara a la red de luz. Los pequeños nervios grabados en el material transparente se encargan de emitir la luz que proviene de las luces LED que están insertadas en el soporte de madera.

Mantenimiento: Parece que la pantalla que dispersa la luz puede retirarse para reponer las luces LED.

Tecnología empleada: Luces LED.

Accesibilidad: El producto puede comprarse vía on-line, aunque el precio es elevado.

Producto 10:



Funcionalidad: Luminaria para interiores. Luz ambiental.

Forma: Forma muy sencilla; cuadrada. Se integra completamente a la pared, a no ser que el usuario decida crear otra intensidad de luz, extrayendo el elemento cuadrado, con lo que adquiere una profundidad.

Funcionamiento : La luminaria va conectada a la luz eléctrica. Tiene dos niveles de intensidad; en primer lugar, se emplea una intensidad mínima cuando la lámpara se encuentra a ras de la pared. En segundo lugar, se utiliza una intensidad mayor cuando la fuente de luz sale de la superficie mediante un mecanismo de pulsación (que también sirve para volver a dejar la lámpara como estaba inicialmente).

Mantenimiento: Difícil, ya que está todo integrado en la pared; sería complicada la reparación.

Tecnología empleada: Luces LED. Mecanismo de extracción mediante la pulsación

Accesibilidad: Según la fuente de información debe establecerse contacto vía email para pedir presupuesto. Acceso difícil.

Diseñado, producido y comercializado por PANZERI.

Producto 11:



Funcionalidad: Se trata de una luminaria de luz ambiental. Es, básicamente un pequeño módulo de cristal que puede ponerse casi de cualquier manera en cualquier superficie, dado que no necesita conexión a la luz eléctrica el usuario puede crear casi cualquier cosa, desde una bonita decoración en cualquier pared o superficie hasta una lámpara de techo. Todo dentro de las posibilidades que ofrezcan los distintos soportes.

Forma: Muy sencilla. Pequeños elementos curvos, semiesféricos y huecos. Los pequeños dibujos en el cristal que difuminan la luz se crean gracias al proceso de fabricación.

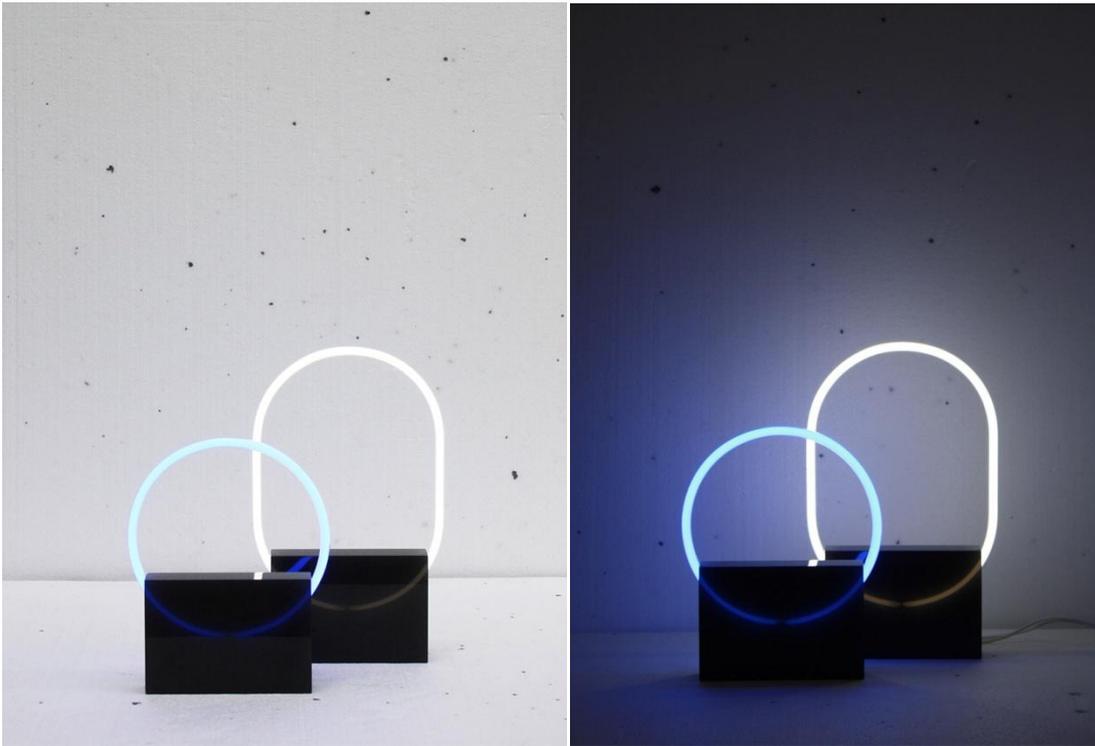
Funcionamiento: El módulo se basa en una pequeña esfera hueca iluminada por un LED que está conectado a una pequeña pila que hace que se ilumine. La base sobre la que reposa todo es lo que está fijo a la superficie o al hilo.

Mantenimiento: El LED y la pila están hubicados de forma que puedan reponerse con facilidad

Tecnología empleada: Una luz LED en cada pequeño módulo. Un proceso de fabricación específico, que consiste en crear el vacío a unas láminas de vidrio caliente blanco y transparente, con una filigrana de cobre entre las dos. Este proceso crea el dibujo que se aprecia en el interior del cristal

Accesibilidad: Se trata de un proyecto que se expuso en la feria del mueble de Milán, parece no estar a la venta. Se puede contactar para pedir presupuestos.

Producto 12:



Funcionalidad: Se trata de una luz de interior que emite luz suave y ambiental. Destinada a superficies como el suelo o cualquier mesa o estante.

Forma: Muy sencilla, el tubo de neón siempre tiene una forma redondeada, plana. por otro lado, el soporte de resina es un prisma rectangular, de color oscuro, según el efecto que se quiera conseguir de la contra posición con el tubo de neón.

Funcionamiento: Intuitivo; va conectado mediante un cable a la red de luz, con lo que el interruptor se ubica en el mismo cable.

Mantenimiento: Difícil, dado que la resina ha madurado con el tubo de neón en su interior (supuestamente), con lo que su sustitución debe ser complicada.

Tecnología empleada: Tubo de neón.

Accesibilidad: No se especifica la venta e este producto, aún así, cabe la posibilidad de contactar con el estudio de la diseñadora.

Diseñado por el estudio Sabina Marcellis.

Producto 13:



Funcionalidad: Se trata de una luminaria portable que emite una luz suave y ambiental.

Forma: Forma muy simple, curvo y de aspecto ligero.

Funcionamiento: El interruptor se halla en la base de aluminio, al igual que el puerto USB que permite la carga de la batería que alimenta la luz LED. La placa de luz LED es conducida al tubo de metacrilato (que tiene un coeficiente de absorción de luz mínimo), que conduce la luz a la parte superior de la bóveda de cristal. Dicha bóveda de cristal tiene una textura en la parte superior que permite la difusión de la luz y evite un efecto de luz directa, creando a su alrededor un ambiente propicio para el usuario.

Mantenimiento: Fácil, dado que parece fácil de desmontar y montar será sencillo reponer la fuente de luz.

Tecnología empleada: Luz LED, soplado y texturizado del cristal (artesanal), carga mediante puerto USB.

Accesibilidad: Difícil, no se especifica ninguna forma o vía para comprar el producto.

Diseñado por Carlotta de Bevilacqua y Paola di Arianello.

Producto 14:



Funcionalidad: Lámpara de techo de luz ambiental.

Forma: Sencilla; círculos de plexiglás parecen dejarse caer, adquiriendo la forma del tubo cilíndrico y delgado en la cual se encuentra la fuente de luz. Formas suaves. Colores neutros/oscuros.

Funcionamiento: Una tira de luces LED se encuentra en la parte inferior del tubo de aluminio, que conduce la luz en esa dirección. Unas láminas circulares de metacrilato de colores grises y negros generan formas y sombras en el ambiente. Dichas láminas pueden deslizarse o retirarse conforme el usuario considere.

Mantenimiento: Fácil, parece que las láminas de metacrilato se retiran fácilmente y puede accederse sin problemas a la hora de sustituir las luce LED.

Tecnología empleada: Luz LED

Accesibilidad: La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

Producto 15:



Funcionalidad: Luminaria para paredes. Luz ambiental cuya intensidad cambia según la posición del disco central.

Forma: Muy sencilla. Forma cilíndrica. Sensación de pulcritud y pureza.

Funcionamiento: La placa de aluminio circular que parece flotar en el centro, puede moverse a voluntad del usuario ya sea para dejar salir más o menos cantidad de luz. En la base cilíndrica se hallan las luces LED, cuya luz se dispersa gracias al policarbonato opaco que hay sobre las mismas. Va conectado a la red eléctrica. Una pequeña base cilíndrica es la base que está en contacto con la pared y, gracias al tamaño de la misma, da la sensación de que la lámpara flota sobre la pared.

Mantenimiento: Parece fácil de retirar de la pared, pero no de acceder a las luces LED para reponerlas.

Tecnología empleada: Luz LED. Sistema de balanceo de la placa central.

Accesibilidad: La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto. Aún así, no parece haber forma concreta de acceder al producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

Producto 16:



Funcionalidad: El modelo está pensado para interiores. Emite una luz cálida. Puede controlarse la intensidad de la luz mediante el elemento que la cubre, que puede retirarse.

Forma: Sencilla; el elemento central es una esfera, el elemento que la cubre adopta su forma y tiene las aristas redondeadas. La conexión entre la parte central y el hilo del que cuelga es un pequeño cilindro. El aspecto suave del cristal se contrapone al aspecto metálico del elemento que la cubre.

Funcionamiento: En el interior de la esfera de cristal opaco hay una luz LED. El elemento que la cubre que es de aluminio cuenta con una rendija del mismo tamaño que la parte que conecta el cable con la esfera, de modo que puede ponerse o quitarse según desee el usuario, aunque también existe la posibilidad de variar la posición del aluminio, dando distintos ángulos de salida a la luz (como se muestra en la imagen anterior)

Mantenimiento: Parece fácil, a la hora de reponer los elementos, desmontar y separar cada parte.

Tecnología empleada: Luces LED.

Accesibilidad: La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto. Aún así, no parece haber forma concreta de acceder al producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

Producto 17:



Funcionalidad: Luz de ambiente para interiores. Puede situarse tanto en paredes como colgado del techo, dado que está hecho a base de módulos. Puede adoptar tantas formas como el usuario desee (círculos, óvalos, líneas verticales y horizontales...)

Forma: Muy sencilla; consta de tubos cilíndricos de papel que el usuario puede disponer conforme quiera y crear composiciones. El color es el que da el papel que cubre la luz.

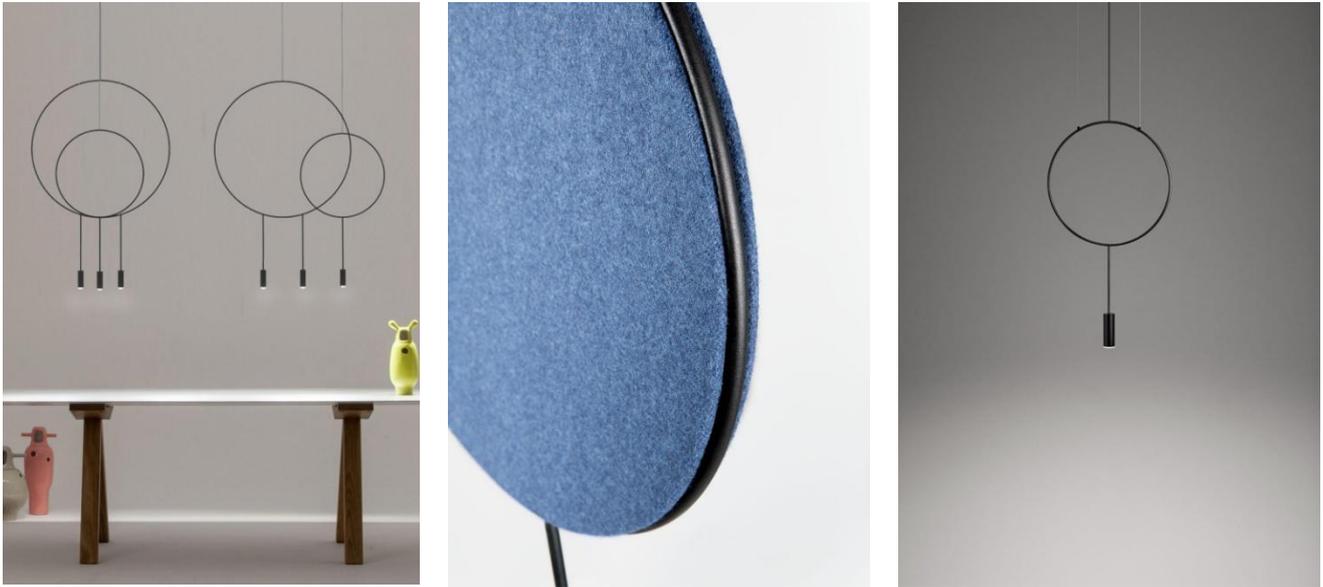
Funcionamiento: En el interior de los módulos de papel hay luces LED. Cada tubo en sus extremos tiene una pequeña lámina que contiene imanes, con lo que varios módulos pueden conectarse entre sí para formar distintas formas. Pueden situarse prácticamente en cualquier superficie.

Mantenimiento: Difícil, dado que a primera vista no parece posible acceder a la fuente de luz para su posible sustitución.

Tecnología empleada: Luces LED, imanes para unir varios módulos, papiroflexia.

Accesibilidad: Dado que fue un producto que se expuso en la Euroluce de Milán de 2017, no parece estar a la venta, aún así existe un contacto email con el que informarse de su posible compra.

Producto 18:



Funcionalidad: Luz para interior. Pequeños focos emiten una luz más directa que las anteriores analizadas, aunque hay una lente de metacrilato que difumina la luz. Aún así, el tamaño hace que sea más una luz ambiental que una directa. Existe un modelo de sobremesa.

Forma: Muy sencilla, Formas circulares y ligeras. Los círculos que adornan la luminaria pueden rellenarse con un tapizado que absorbe el sonido (y es opcional). Pueden combinarse varias luminarias y tapizados para crear composiciones.

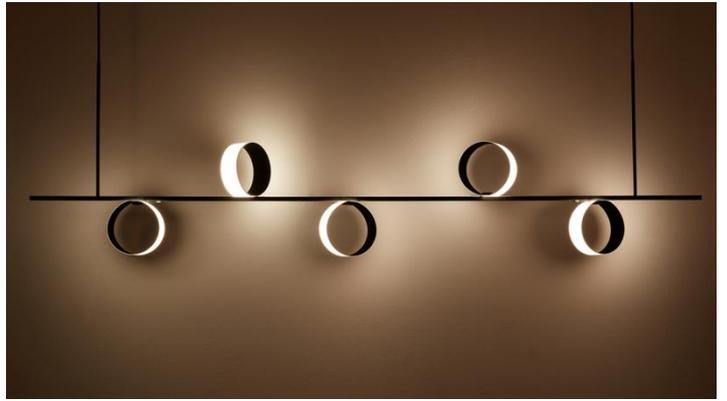
Funcionamiento: La fuente de luz LED se alhoja en los cabezales cilíndricos e aluminio, y una pequeña lámina de metacrilato dispersa la luz. La lámpara va conectada a la red eléctrica. A la parte circular de la estructura se le puede tapizar con un panel fonoabsorbente para añadir un toque de color. Pueden crearse distintas composiciones alternando lámparas y paneles tapizados.

Mantenimiento: Fácil; parece sencillo extraer los cabezales que contienen los LED a la hora de sustituirlos.

Tecnología empleada: Luces LED. Paneles fonoabsorbentes.

Accesibilidad: Difícil, ya que fue expuesto en el EuroLuce de Milán de 2017.

Producto 19:



Funcionalidad: Se trata de una luz para interiores. Luz ambiental de carácter cálido. Puede cambiar de forma y, por tanto, puede situarse tanto verticalmente en una pared, como en cualquier mesa o estante.

Forma: Muy sencilla; la base consiste en un tubo de base cuadrangular al que se adhieren mediante imanes las tiras flexibles de OLED. Sensación de ligereza. Aspecto desenfadado, dada la diversidad de formas que pueden hacerse con las láminas de OLED.

Funcionamiento: Las láminas flexibles de OLED cuentan con unos imanes que permiten sujetarse a la base de metal adquiriendo la forma que el usuario desee. Conectándose a la misma, la corriente eléctrica pasa por la misma, iluminando las láminas de luz. La característica principal de este tipo de LED es que emiten una luz más natural que las convencionales, con lo que crea un ambiente cálido.

Mantenimiento: Muy fácil; las láminas pueden retirarse fácilmente para reponerse.

Tecnología empleada: Tecnología OLED desarrollada por LG. Imanes.

Accesibilidad: Se puede acceder fácilmente a las láminas de luz OLED. De hecho hay packs para que cada uno haga su propia lámpara DIY ("do it yourself" o, en otras palabras, de forma manual en casa). Existe un apartado en el que pueden buscarse distribuidores. (el único español es www.matrix.es)

Producto 20:



Funcionalidad: Crear luz de ambiente. Luminaria pensada para espacios de interior. El mismo elemento puede usarse tanto para una lámpara colgante como para la pared o sobre cualquier superficie.

Forma: Sencilla. Elementos circulares y planos. Transmite sensación de ligereza y pulcritud. La luz cálida contrasta con el cristal y el soporte negro.

Funcionamiento: La lámina de OLED es, en este caso circular. La conexión a la fuente de energía es transparente. Se pone entre dos discos delgados de cristal unidos mediante el elemento negro, que conecta con un eje cilíndrico que hace de soporte.

Mantenimiento: Fácil, dado que parece sencillo separar todos los elementos para su supuesta reparación.

Tecnología empleada: Tecnología OLED. Conexión a la luz de carácter transparente.

Accesibilidad: Se puede acceder fácilmente a las láminas de luz OLED. De hecho hay packs para que cada uno haga su propia lámpara DIY ("do it yourself" o, en otras palabras, de forma manual en casa). Existe un apartado en el que pueden buscarse distribuidores. (el único español es www.matrix.es)

ANEXO II: CÁLCULOS.

- ELECCIÓN DEL MATERIAL.

El material principal, la madera, ha sido elegida de entre dos posibilidades; la madera de haya y la madera de pino. Se barajaron ambos tipos de madera debido al color y a que son empleadas fundamentalmente en mobiliario de interior.

En primer lugar, la madera de haya se caracteriza por la homogeneidad y el aspecto claro que presenta. Es una madera semi-dura. El precio de la madera es bajo y no sufre cambios constantes, dado que se trata de una madera muy abundante. Se trata de una madera que puede trabajarse fácilmente; se comporta adecuadamente frente a operaciones como el aserrado, clavado, atornillado, encolados y todo tipo de acabados.

En segundo lugar la madera de pino. Se trata de una madera que también tiene un aspecto claro, aunque es menos homogénea que la de haya. Este tipo de madera es más blanda y es fácil de procesar y transformar. También se trata de una madera muy abundante, sobre todo a lo largo de la península ibérica, aunque se encuentra fácilmente en otros lugares de Europa y Asia.

El factor que ha determinado la elección del material ha sido el peso total del producto. Se han efectuado dos tablas comparativas para calcular el peso del producto final con los dos tipos de madera.

Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

La densidad de la madera de haya es de 700 kg/m^3

La densidad de la madera de pino es de 490 kg/m^3

Hay dos elementos que son de materiales distintos (coloreados en rojo):

El elemento 4.1.2.2: Fieltro (180 kg/m^3)

El elemento 9: Metacrilato (1200 kg/m^3)

En las tablas se justifica la elección de la **madera de pino**, ya que:

El producto en madera de haya pesaría aproximadamente **49 kg**.

El producto en madera de pino pesaría aproximadamente **35 kg**.

Las tablas comparativas son las siguientes:

MADERA DE HAYA					
MARCA	VOLUMEN (m ³)	DENSIDAD MATERIAL (Kg/m ³)	PESO (Kg/elemento)	CANTIDAD	TOTAL
1	0,001008587	700	0,706010988	3	2,118032964
2	0,001643583	700	1,150508083	3	3,451524248
3	7,06858E-06	700	0,004948008	4	0,019792034
4.1.1	0,000252598	700	0,176818498	15	2,652277473
4.1.2.1	0,000393566	700	0,275496032	15	4,132440474
4.1.2.2	0,001855329	180	0,333959179	15	5,009387684
4.2.1	8,56084E-06	700	0,005992588	15	0,08988882
4.2.2	8,01604E-06	700	0,005611229	15	0,08416844
4.3.1	6,12611E-06	700	0,004288274	15	0,06432411
4.3.2	7,89823E-06	700	0,005528762	15	0,082931437
4.4	1,1781E-06	700	0,000824668	30	0,024740041
5	0,004897053	700	3,42793696	2	6,855873919
6	0,005559028	700	3,891319702	2	7,782639403
7	0,005472	700	3,8304	2	7,6608
8	6,42942E-06	700	0,004500595	15	0,067508928
9	0,00032125	1200	0,3855	15	5,7825
TOTAL POR PRODUCTO (kg)					45,87882997

MADERA DE PINO					
MARCA	VOLUMEN (m ³)	DENSIDAD MATERIAL (Kg/m ³)	PESO (Kg/elemento)	CANTIDAD	TOTAL
1	0,001008587	490	0,494207692	3	1,48262307
2	0,001643583	490	0,805355658	3	2,41606697
3	7,06858E-06	490	0,003463606	4	0,01385442
4.1.1	0,000252598	490	0,123772949	15	1,85659423
4.1.2.1	0,000393566	490	0,192847222	15	2,89270833
4.1.2.2	0,001855329	180	0,333959179	15	5,00938768
4.2.1	8,56084E-06	490	0,004194812	15	0,06292217
4.2.2	8,01604E-06	490	0,003927861	15	0,05891791
4.3.1	6,12611E-06	490	0,003001792	15	0,04502688
4.3.2	7,89823E-06	490	0,003870134	15	0,05805201
4.4	1,1781E-06	490	0,000577268	30	0,01731803
5	0,004897053	490	2,399555872	2	4,79911174
6	0,005559028	490	2,723923791	2	5,44784758
7	0,005472	490	2,68128	2	5,36256
8	6,42942E-06	490	0,003150417	15	0,04725625
9	0,00032125	1200	0,3855	15	5,7825
TOTAL POR PRODUCTO (kg)					35,3527473

- ESTABILIDAD

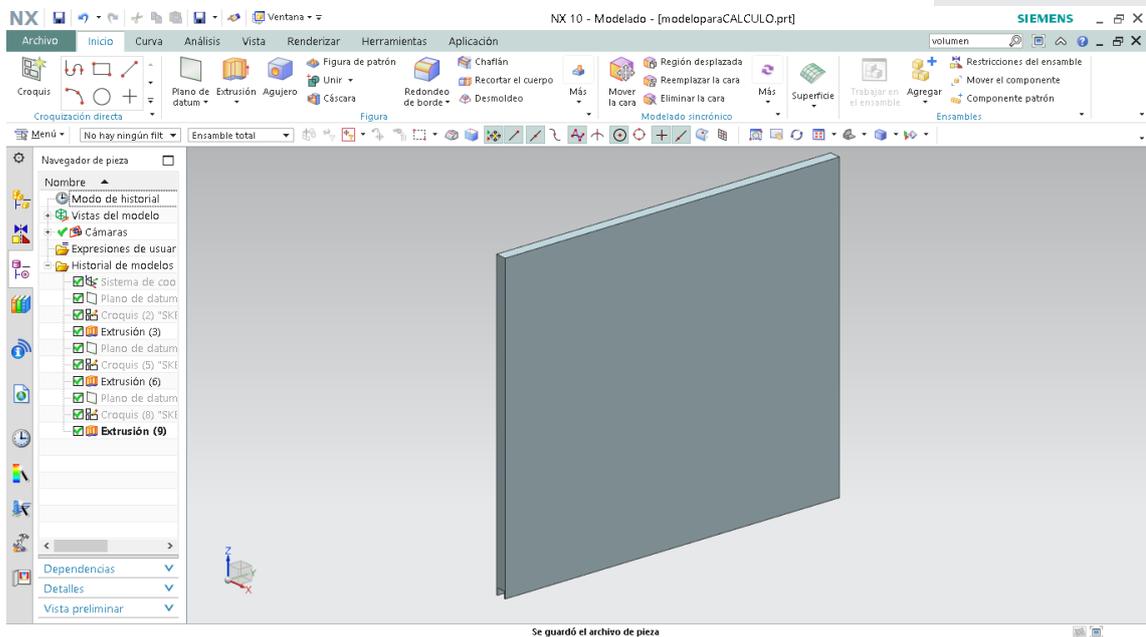
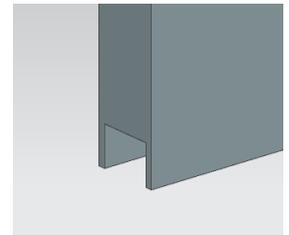
Se establecen las condiciones del ensayo de estabilidad según la normativa UNE-EN 1023-3:2001 Mobiliario de oficina. Biombos. Parte 3: Métodos de ensayo.

El ensayo consiste en aplicar progresivamente una fuerza de hasta 200 N a una altura de 1300 mm desde el suelo para comprobar la resistencia y el desplazamiento del objeto. En la normativa se explica que el ensayo debe detenerse cuando el desplazamiento sea de 200 mm medidos en el punto de aplicación o hasta alcanzar la fuerza anteriormente indicada.

Este ensayo se realiza con la ayuda del programa Samsung NX10, que garantiza la exactitud de los cálculos realizados.

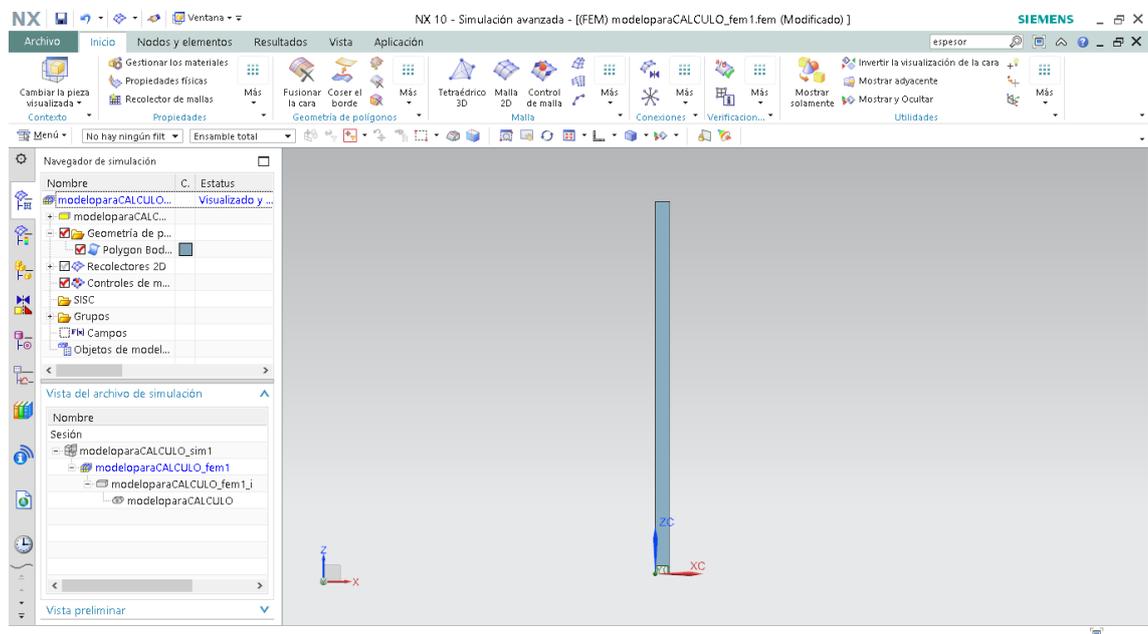
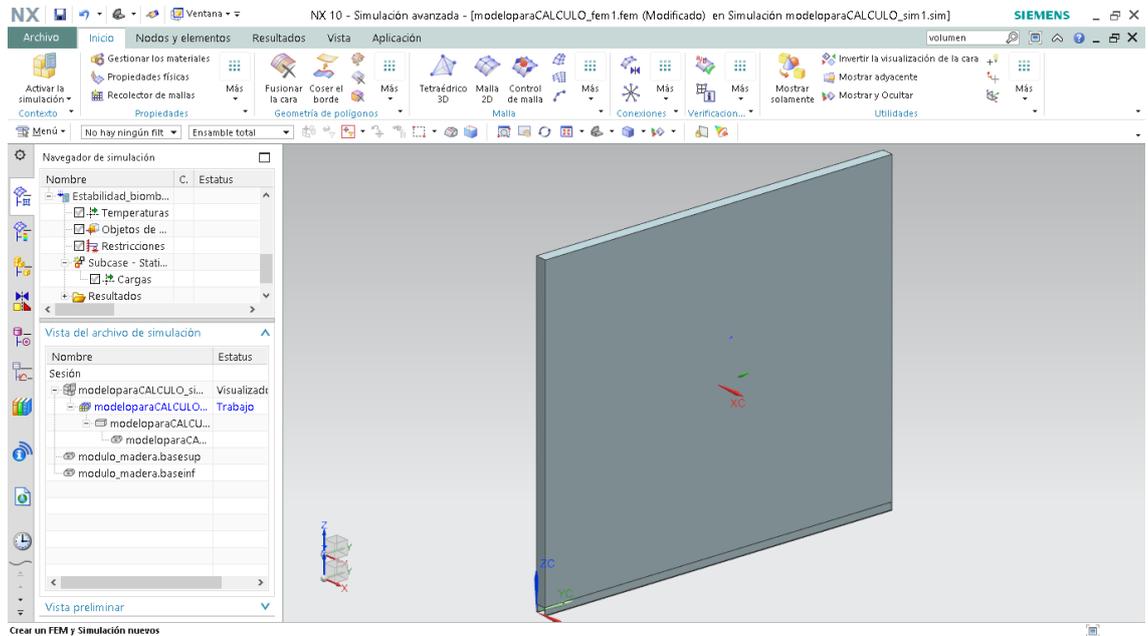
A continuación se explica, con el apoyo de capturas de pantalla, el proceso con el que se ha realizado el cálculo.

En primer lugar se dibuja un sólido similar en dimensiones y grosor al producto que nos ocupa. Debe tenerse en cuenta que se ha sido fiel a la parte inferior que está en contacto con el suelo.

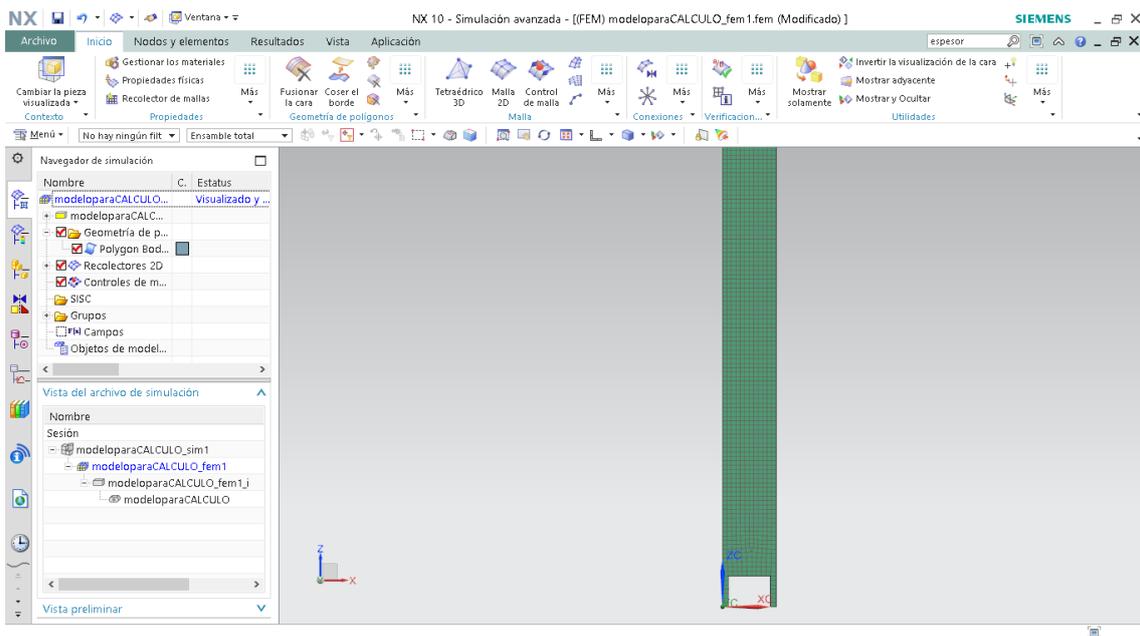


Se procede a abrir una simulación avanzada, para realizar un mallado del objeto adecuado para la obtención de resultados más exactos. Se debe tener en cuenta que el material empleado es la madera, que se deberá buscar o introducir en la base de datos los parámetros del material.

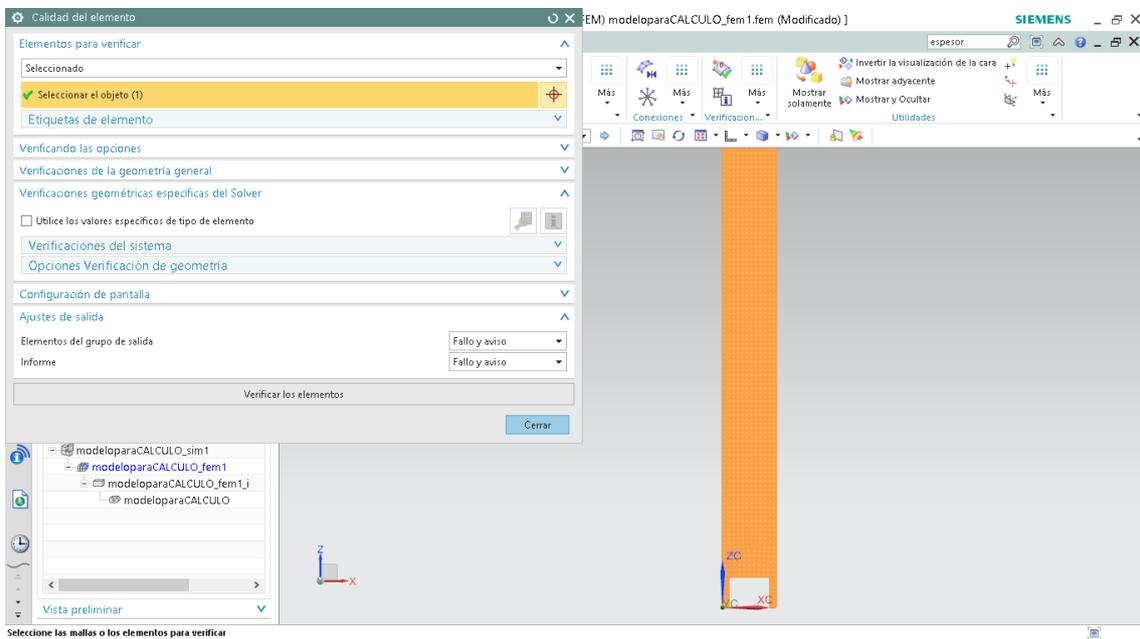
Para agilizar el mallado del producto y los cálculos, se procederá a hacer una superficie media (una simplificación)



En la siguiente imagen se aprecia el mallado del producto:



Se comprueba la calidad del mallado con la herramienta "calidad del elemento".

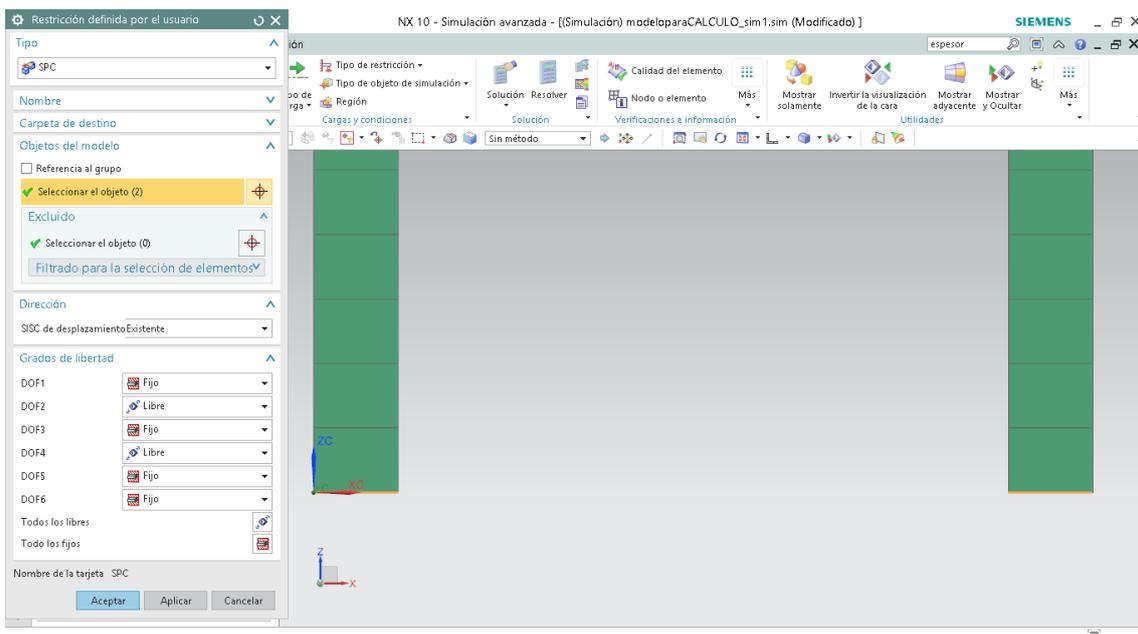


Una vez resuelto el elemento aparece una ventana en la que pueden comprobarse el número de fallos (en este caso no hay fallos en el mallado, según el programa). Otro valor importante que se proporciona en la ventana es el valor del "aspect ratio", que no debe superar el valor de 3 (en este caso es menor de 2). El valor que se ha obtenido es uno muy adecuado.

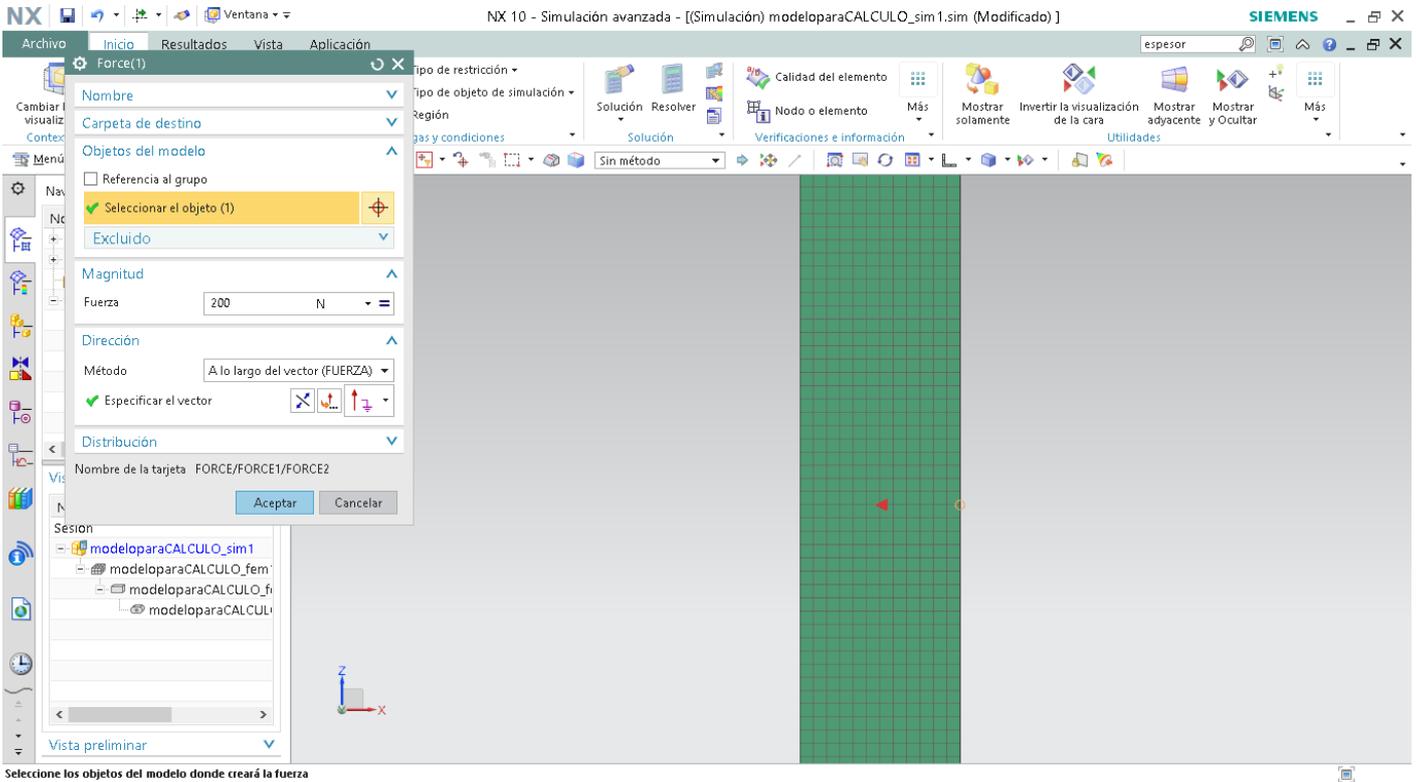
Check	Number Failed	Number Warning	Worst Value
Jacobian Sign	0	0	-N/A-
Jacobian Zero	0	0	4.79924
Volume	0	0	-N/A-
Axisymmetric Consistent Y	0	0	-N/A-
Axisymmetric +X	0	0	-N/A-
Aspect Ratio	0	0	1.30213
Skew Angle	0	0	80.56935
Maximum Interior Angle	0	0	106.95980
Minimum Interior Angle	0	0	48.67905
Taper	0	2	0.13128
Warp Factor	0	0	-N/A-
Face Warp	0	0	-N/A-
Coefficient	0	0	1.00000

Tras el mallado del objeto, se procede a establecer las restricciones y las fuerzas que actúan en el producto, según la normativa. Subimos al archivo ".SIM" para ello.

En primer lugar, la restricción más adecuada es la "Definida por el usuario", de forma que pueden personalizarse el movimiento que puede hacer el producto cuando se le aplican las fuerzas correspondientes.



En segundo lugar, se aplica una fuerza de 200N (ya que es la peor situación posible a la que el biombo puede someterse) en una altura de 1300mm desde la base.



Seleccione los objetos del modelo donde creará la fuerza

Por último se resuelve y, según el programa, solo se desplaza en la parte superior, son 0,316 mm, por lo que se considera que el resultado de la simulación respeta la norma y, con ello el producto también.

```
calculo2_sim1 : Solution 1 resultado  
Subcase - Static Loads 1, Paso estático 1  
Desplazamiento - Nodal, Magnitud  
Mín : 0.000, Máx : 0.316, Unidades = mm  
Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud
```