

ESTUDIO DE RESISTENCIA  
MECÁNICA



## INTRODUCCIÓN

Con este estudio se pretende asegurar la viabilidad del producto en cuanto a soporte de peso se refiere. Debido a que no es un objeto que vaya a soportar pesos externos al suyo propio, en principio bastaría con que las piezas encargadas del su anclaje, es decir, las piezas del apoyo y la base, soportaran el peso de las demás. Sin embargo, para garantizar la integridad del objeto, puesto que puede ser sometido a fuerzas externas en un mal uso del mismo, será conveniente que sea capaz de soportar más peso aparte del suyo propio.

## TIPO DE ANÁLISIS

El análisis al que se someterá el objeto será un ensayo de tensiones, fijando para su realización la forma, el material y las restricciones entre las diferentes partes del objeto. Se realizarán diferentes mallas para comprobar cuál de ellas nos da resultados más próximos a la realidad, exponiéndose sólo los ensayos que nos lleven a dichos resultados.

## CASOS DE ESTUDIO

Se someterán a estudio tanto el apoyo 3 como la pieza base, ya que se estima que éstas son las que mayores tensiones tendrán que soportar y, por lo tanto, las que mayor riesgo de rotura o plastificación tienen.

### Materiales

El material que se utilizará será en todos los casos el mismo, ya que todas las piezas que se van a someter a ensayo se fabricarán en Polipropileno. Los datos técnicos a tener en cuenta de este material son:

Módulo de Young: 1,340 GPa

Límite de elasticidad: 30,30MPa

Coefficiente de Poisson: 0,39

### Geometría

La geometría que se utilizará en los ensayos será directamente la geometría real debido a la baja complejidad de ésta, y a que esto nos proporcionará unos resultados más cercanos a la realidad.

## BASE

### Caso 1

-Condiciones de contorno: La única condición de contorno que se ha implementado es la de fijar la zona que actúa como “enchufe” de la luminaria, ya que, al estar ésta dentro del apoyo encajada, no se movería.

Para dar valor a la fuerza, en este primer caso, se ha sumado el peso de todos los elementos que soporta la base. Se ha calculado el peso de cada pieza por separado mediante el programa Catia, facilitándole la densidad del material correspondiente a cada pieza para que, junto con el volumen de éstas, el peso que obtuviéramos fuera el real. Una vez obtenidos los diferentes pesos se han sumado, y puesto que el resultado estaba en kg (0,844kg), hemos convertido este dato a Newtons para la realización del ensayo (8,2768N). A pesar de que, en la realidad, no sea así, para simplificar el ensayo, hemos aplicado la fuerza sólo en una de las caras circulares de la base.

-Malla: La malla elegida para la realización del estudio presenta las siguientes características:

| Nº de nodos | Elementos | Tamaño medio | Tamaño Mínimo | Malla               |
|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------------|
| 20245       | 13373     | 0,05 0       | ,2 T          | etraedro parabólico |

-Resultados:

Desplazamiento máximo: 0,004663mm

Tensión de Von Mises: 0,3498MPa

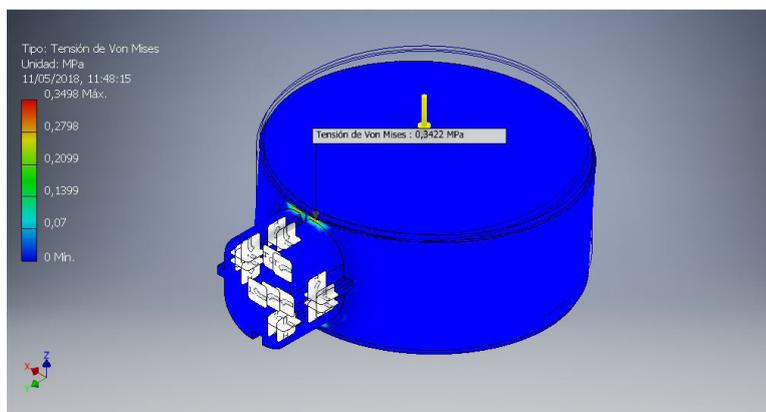


Fig. 125

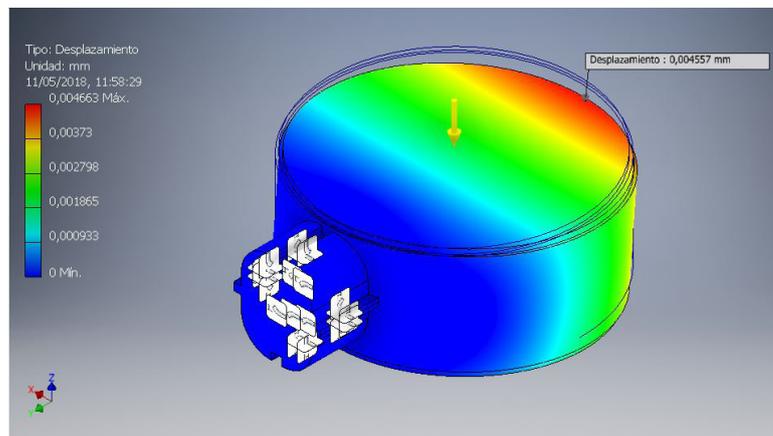


Fig. 126

Con estos resultados concluimos que no hay peligro de plastificación para la base en un uso normal del producto, ya que la tensión de Von Mises es mucho menor que el límite de elasticidad y, además, no hay peligro de deformación, ya que el punto que más se desplaza lo hace mucho menos de 1mm, por lo que es despreciable.

Caso 2

-Condiciones de contorno: para este segundo caso las condiciones de contorno no cambiarían.

Para dar valor a la fuerza, en este segundo caso, vamos a asignarle un valor extremo para comprobar que la pieza también aguantaría en caso de realizarse un mal uso del producto y realizarse fuerza sobre él. Por ello, la fuerza que aplicaremos en este caso será de 980N.

Nuevamente, para simplificar el ensayo, hemos aplicado la fuerza sólo en una de las caras circulares de la base.

-Malla: La malla elegida finalmente para la realización del estudio presenta las siguientes características:

| Nº de nodos | Elementos | Tamaño medio | Tamaño Mínimo | Malla               |
|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------------|
| 20245       | 13373     | 0,05 0       | ,2 T          | etraedro parabólico |

Resultados:

Desplazamiento máximo: 0,5521mm

Tensión de Von Mises: 41,42MPa

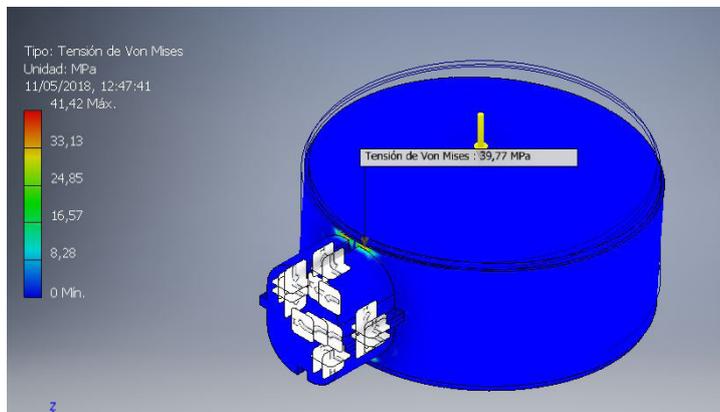


Fig. 127

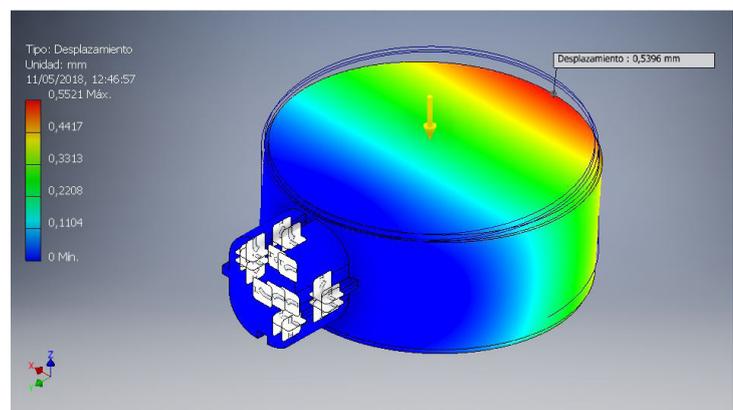


Fig. 128

En este caso, aunque el desplazamiento vuelve a ser despreciable, la tensión de Von Mises supera el límite elástico del material, por lo que éste plastificaría.

Conclusiones: a la vista del segundo resultado se ha buscado, mediante la realización de diferentes ensayos, la mayor fuerza que sería capaz de soportar la base siendo esta 700N obteniéndose con ella una tensión de Von Mises de 29,58 MPa.

## APOYO 3

### Caso 1

-Condiciones de contorno: nuevamente, la única condición de entorno que se ha aplicado es la de fijar, en esta ocasión, la cara de la pieza apoyo 3, que irá atornillada a la pared.

Para dar valor a la fuerza, en este primer caso, se ha sumado el peso de todos los elementos que conforman el producto, exceptuando la pieza de estudio. Se ha calculado el peso de cada pieza por separado mediante el programa Catia, facilitándole la densidad del material correspondiente a cada pieza para que, junto con el volumen de éstas, el peso que obtuviéramos fuera el real. Una vez obtenidos los diferentes pesos, se han sumado y, puesto que el resultado estaba en kg (1,314kg), hemos convertido este dato a Newtons para la realización del ensayo (12,8859N). La fuerza se ha aplicado de forma vertical y descendente sobre la cara horizontal de la pieza.

-Malla: La malla elegida para la realización del estudio presenta las siguientes características:

| Nº de nodos | Elementos | Tamaño medio | Tamaño Mínimo | Malla               |
|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------------|
| 33596       | 16699     | 0,05 0       | ,2 T          | etraedro parabólico |

-Resultados:

Desplazamiento máximo: 0,6318mm

Tensión de Von Mises: 1,43MPa

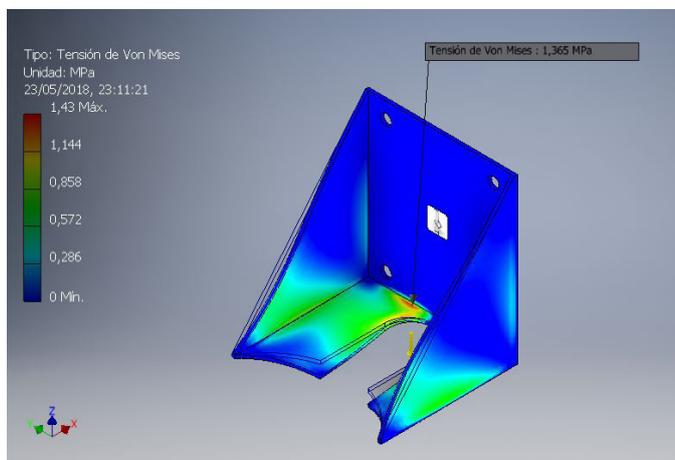


Fig. 129

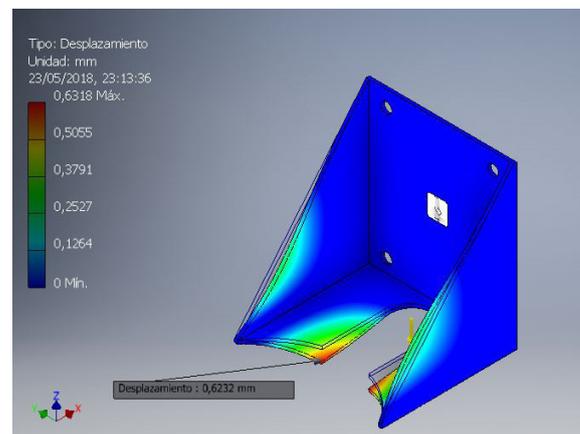


Fig. 130

Con estos resultados, concluimos que no hay peligro de plastificación para el apoyo 3 en un uso normal del producto, ya que la tensión de Von Mises es mucho menor que el límite de elasticidad y, además, no hay peligro de deformación, ya que el punto que más se desplaza lo hace mucho menos de 1mm, por lo que es despreciable.

Caso 2

-Condiciones de contorno: para este segundo caso las condiciones de contorno no cambiarían.

Para dar valor a la fuerza, en este segundo caso, vamos a asignarle un valor extremo para comprobar que la pieza también aguantaría en caso de realizarse un mal uso del producto y realizarse fuerza sobre él. Por ello, la fuerza que aplicaremos en este caso será de 980N.

Nuevamente, hemos aplicado la fuerza de forma vertical y descendente sobre la cara horizontal de la pieza.

-Malla: La malla elegida finalmente para la realización del estudio presenta las siguientes características:

| Nº de nodos | Elementos | Tamaño medio | Tamaño Mínimo | Malla               |
|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------------|
| 33596       | 16699     | 0,05 0       | ,2 T          | etraedro parabólico |

Resultados: Estos han sido los resultados obtenidos:

Desplazamiento máximo: 48,5mm

Tensión de Von Mises: 108,7MPa

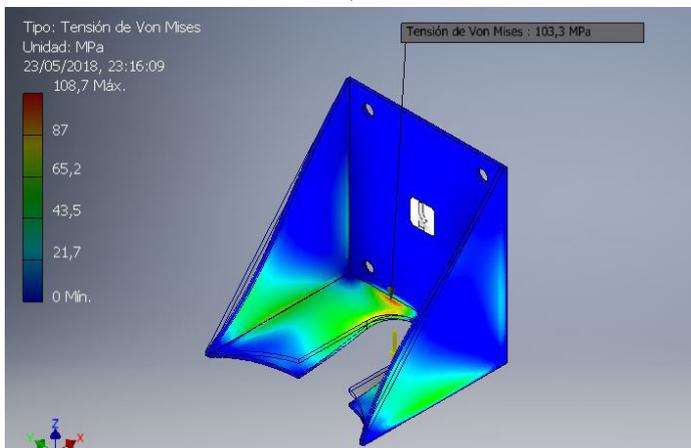


Fig. 131

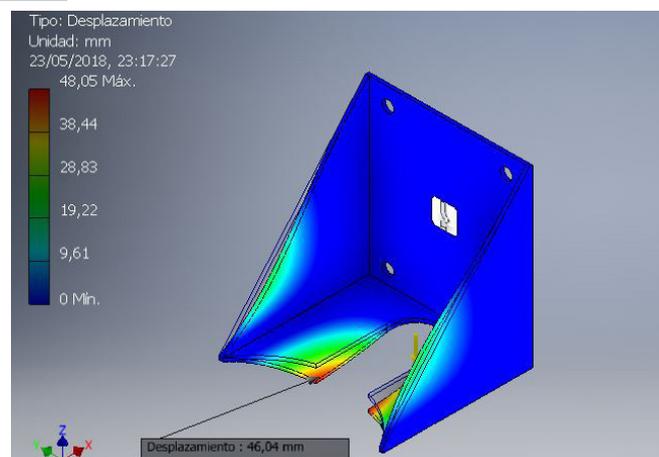


Fig. 132

En este caso, el desplazamiento es de una dimensión considerable, dadas las dimensiones globales del producto y las de la propia pieza, y la tensión de Von Mises supera el límite elástico del material, por lo que éste plastificaría.

-Conclusiones: a la vista del segundo resultado, se ha buscado, mediante la realización de diferentes ensayos, la mayor fuerza que sería capaz de soportar la base siendo esta 280N, obteniéndose con ella una tensión de Von Mises de 29,95 MPa.

## CONCLUSIÓN GLOBAL

A la vista de los resultados obtenidos, podemos concluir que el producto es apto para su normal funcionamiento sin peligro de plastificación del material o deformación de las principales piezas encargadas de soportar el peso.

Además, a pesar de que, en los dos casos, se ha realizado el primero de los ensayos despreciando el peso tanto de la bombilla como de los componentes electrónicos, a la vista de las fuerzas máximas que se han obtenido en las conclusiones, sabemos que la suma de este peso no afectará al correcto funcionamiento del producto, ya que soporta una fuerza mucho mayor antes de llegar a plastificar o deformarse.