

Análisis de Resistencia de Litera



Fecha: 29/04/2015

Compañía: Muebles Lufe

Contenido

1. Introducción del análisis mecánico de la litera	2
2. Resultados del análisis de la resistencia de la litera	3
1. Cargas en la parte de arriba de la litera	3
Desplazamiento nodal.....	3
Esfuerzo	4
Fuerza de adherencia	4
Tracción de adherencia	5
Conclusión	5
2. Cargas en la parte superior e inferior	6
Desplazamiento nodal.....	6
Esfuerzo elemento	7
Fuerza de adherencia	7
Tracción de adherencia	7
Conclusión	8
3. Carga en la parte de abajo.....	8
Desplazamiento nodal.....	8
Esfuerzo	8
Fuerza de adherencia	9
Tracción de adherencia	9
Conclusión	10
3. Conclusión general	10
4. Colaboración.....	10

1. Introducción del análisis mecánico de la litera.

Este documento certifica la **masa máxima** soportada en la **litera**. Para aplicar un margen de seguridad, se utiliza una carga mayor a la de un adulto. Esta carga corresponde a 200kg.

Para ello a la litera se le practican 2 análisis diferentes:

- Masa máxima en la parte superior
- Masa máxima en la parte superior e inferior
- Masa máxima en la parte inferior

Los resultados a comprobar son los siguientes:

- Desplazamiento nodal
- Fuerza nodal
- Fuerza de adherencia
- Tracción de adherencia

Para realizar el análisis de resistencia mecánica se emplean los siguientes puntos de fijación:

- Una de las patas de la litera se ha fijado en las 6 direcciones (3 translación y 3 rotación)
- El resto de patas de la litera solo se han fijado en el eje z de translación.
- Los puntos de unión de travesaños, largueros, lamas, listones... se ha empleado una unión por adherencia.

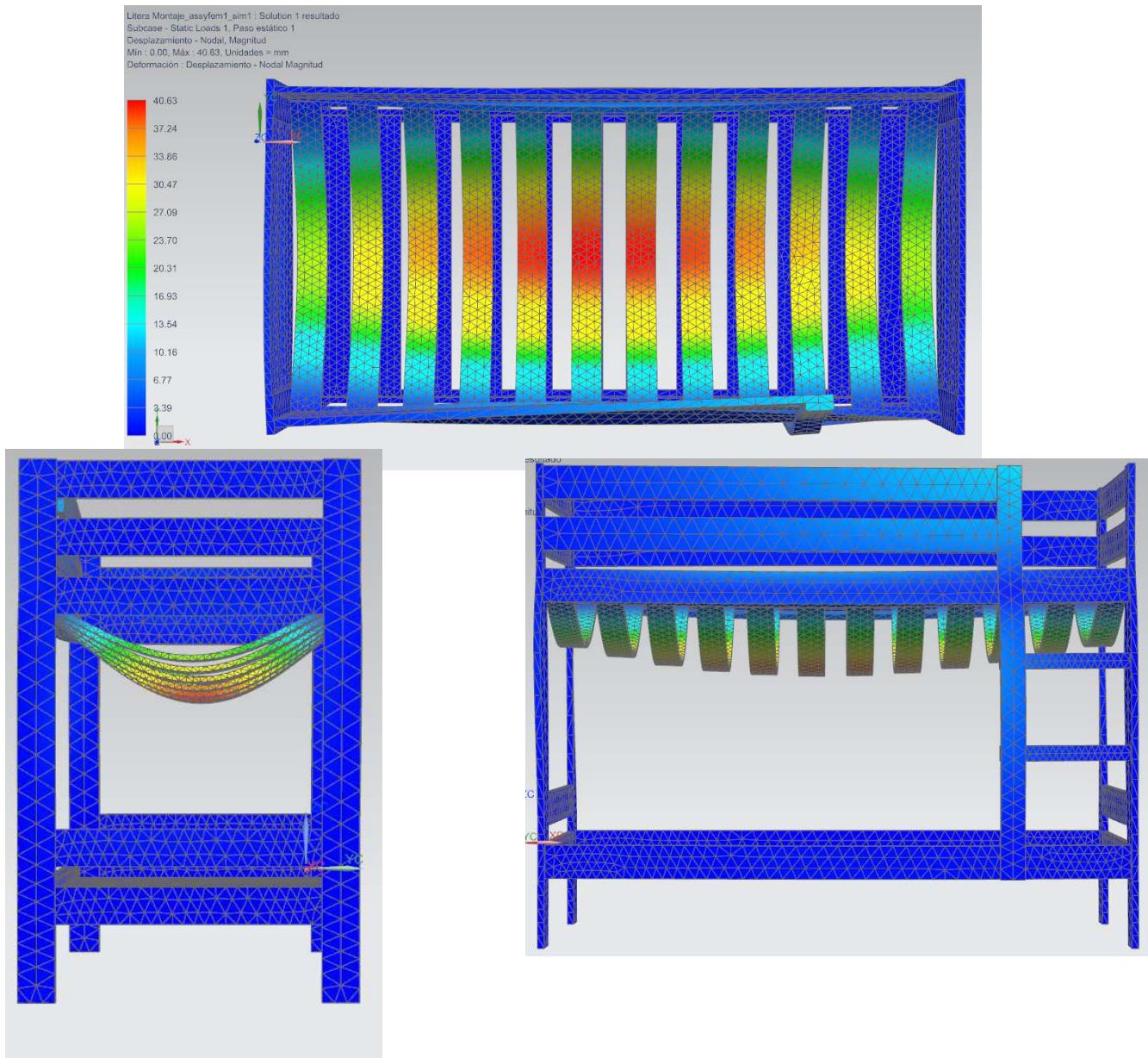
Es importante remarcar que las **fotos** que se observan a continuación emplean una escala **sobredimensionada** para poder ver cómo actúa la litera en cada momento. Por lo cual no se ha de juzgar los resultados solo observando las fotos de los cálculos.

2. Resultados del análisis de la resistencia de la litera.

Para este ensayo se ha decidido tomar como base una **carga de 200 kg** en total. Lo cual la masa es repartida en 16.66 kg por lama.

1. Cargas en la parte de arriba de la litera.

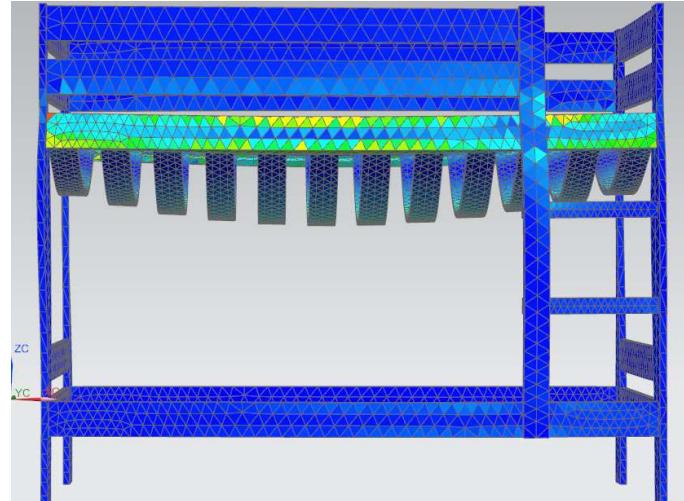
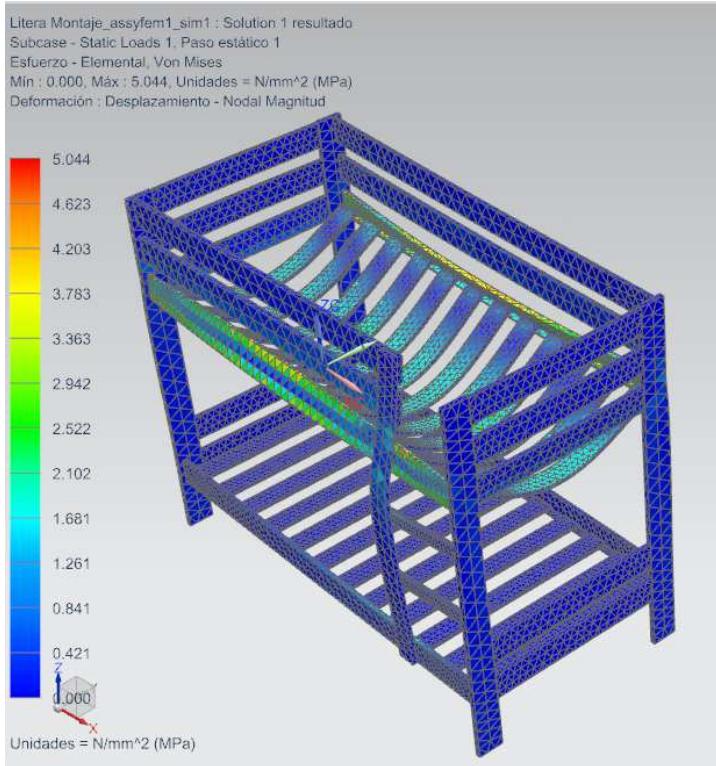
Desplazamiento nodal.



Cómo se puede observar en las fotos, las lamas se **desplazan un máximo de 40.63mm**. Este máximo se da en la zona central tanto de la lama como en la estructura de la cama.

El **desplazamiento de la lama** al ser **elevado** hay que considerar **un punto débil** de la litera. Por ello hay que observar los demás resultados de la cama.

Esfuerzo



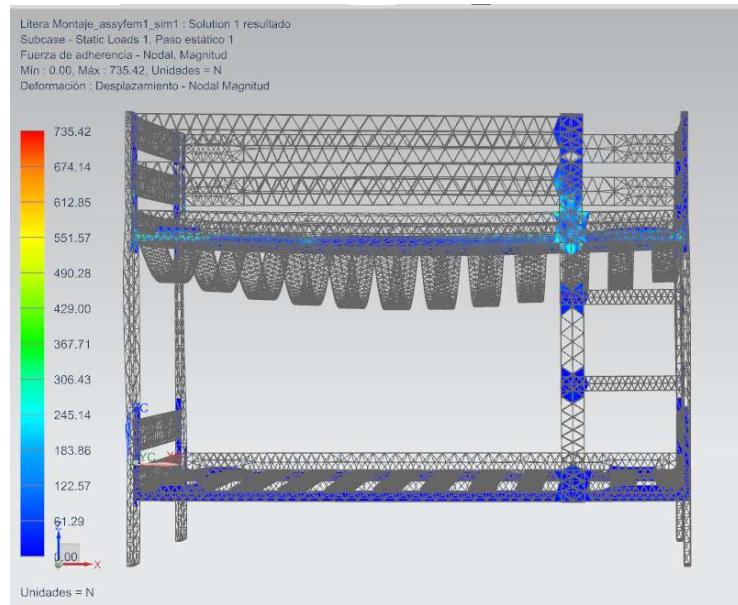
El esfuerzo nodal máximo es de 5.04 N/mm². Teniendo en cuenta que el **esfuerzo máximo** (módulo de elasticidad) soportado por el pino Insignis es de **8.630N/mm²** no habría ningún problema de ruptura por parte de la madera.

En la lama el máximo que se da esta entre 2.1 y 1.261 N/mm² por lo cual no hay **ningún problema** en cuanto a la ruptura.

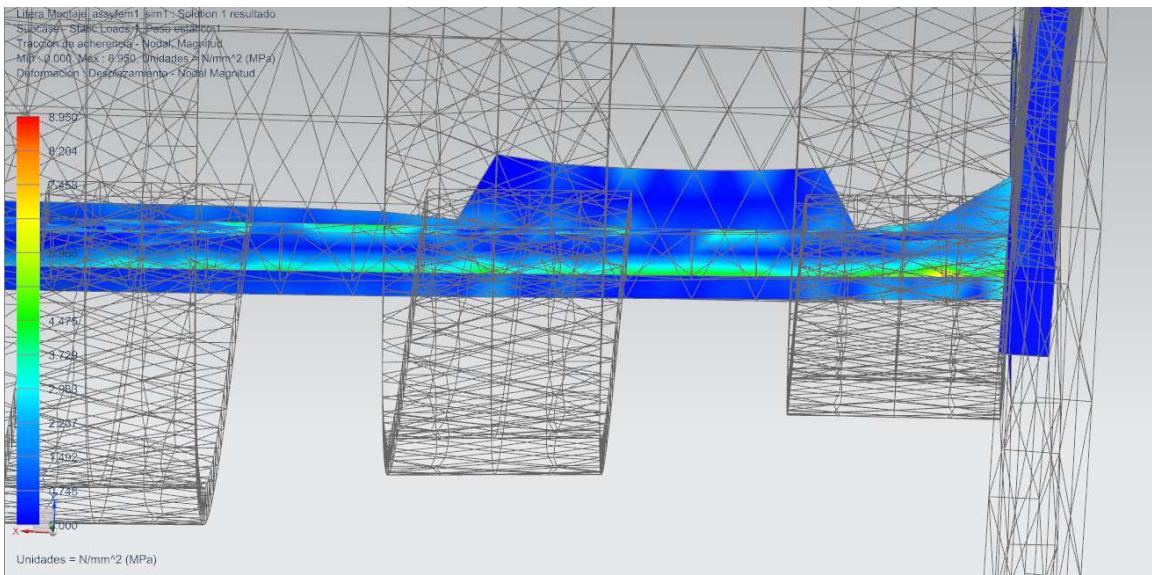
Fuerza de adherencia

La fuerza de adherencia corresponde a la fuerza necesaria que se debe aplicar en las uniones para mantener unida la estructura. En este caso es de 735.42 N, lo cual para soportar 200kg en la parte de arriba, bastaría con aplicar una fuerza de 74kg.

En el siguiente apartado se analiza más afondo la adherencia de las partes más débiles de la litera.



Tracción de adherencia



Uno de los puntos a analizar, ya que se puede dar otro punto débil de la estructura. En este caso, para soportar la carga establecida bastaría con una **fuerza de 8.950N/mm^2** . Al observar la foto nos damos cuenta que el puto más débil para esta carga se establece entre el listón y el travesaño. Por lo cual los clavos anillados y la cola blanca entrar en juego en esta parte.

En este caso los fabricantes de **clavos** no han dado el dato de **750 N/mm^2** para fuerza de tracción. En el caso de la **cola** tras una búsqueda por otros fabricantes y comparando la composición de la cola se ha optado escoger otro fabricante de cola. Para este caso Ceys que nos confirma que la cola soporta a tracción **17N/mm^2** .

Por lo cual la suma de dichos elementos nos confirma que la tracción que se aplica a dicha estructura por la masa establecida, **es soportada**.

Conclusión

La carga establecida de **200kg es soportada por la estructura**. El problema se sitúa en el desplazamiento excesivo de las lamas y por motivos de seguridad no se recomienda superar dicha carga.

2. Cargas en la parte superior e inferior

En este caso solo se dará la explicación en aquellos casos que se vea requerido. En la conclusión se recogerá la información requerida y una valoración. La masa aplicada a cada cama es la misma que en el apartado 1., es decir, 200kg por cama.

Desplazamiento nodal

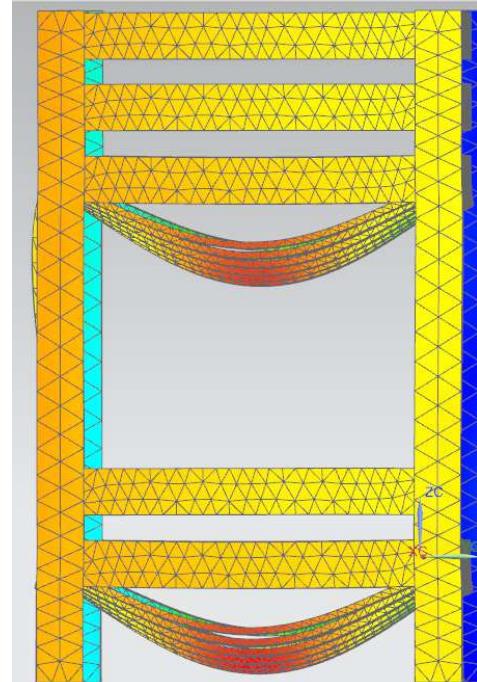
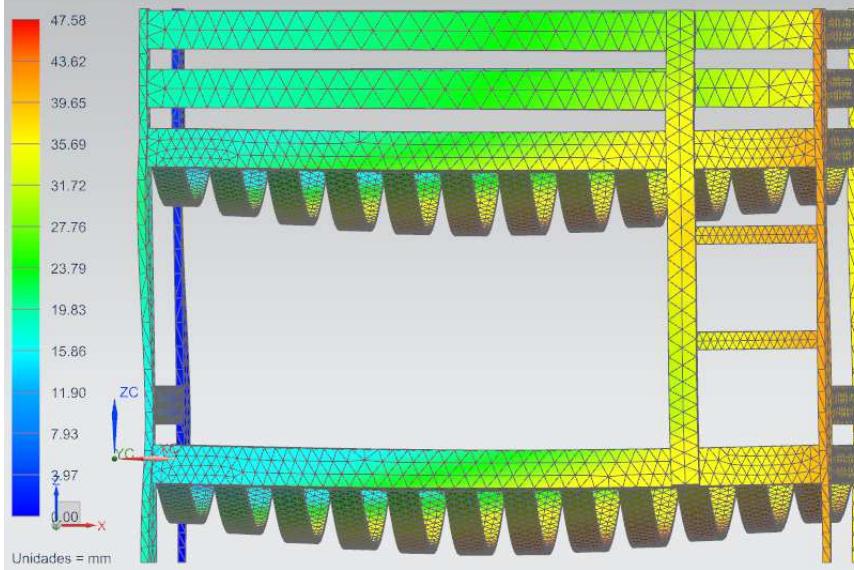
Litera Montaje_assyfem1.slm1 : Copy of Solution 1 resultado

Subcase - Static Loads 1. Paso estático 1

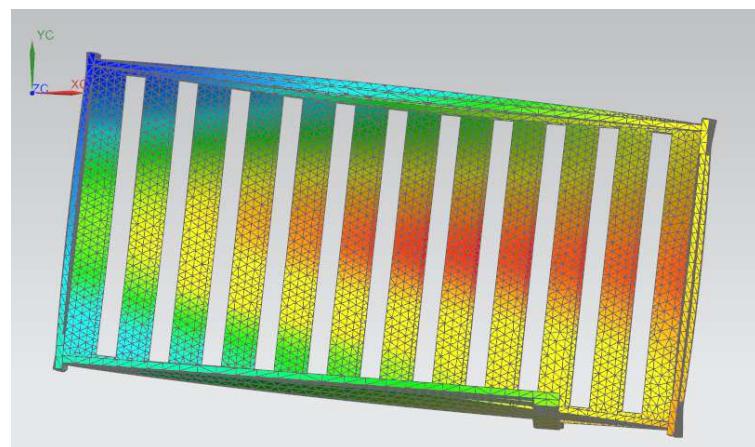
Desplazamiento - Nodal, Magnitud

Min: 0.00, Máx: 47.58, Unidades = mm

Deformación : Desplazamiento - Nodal, Magnitud



En este caso la cama al aplicar las dos cargas establecidas, rota sobre el punto fijado. Lo que nos dice que la litera se mueve para poder soportar la masa.



Esfuerzo elemento

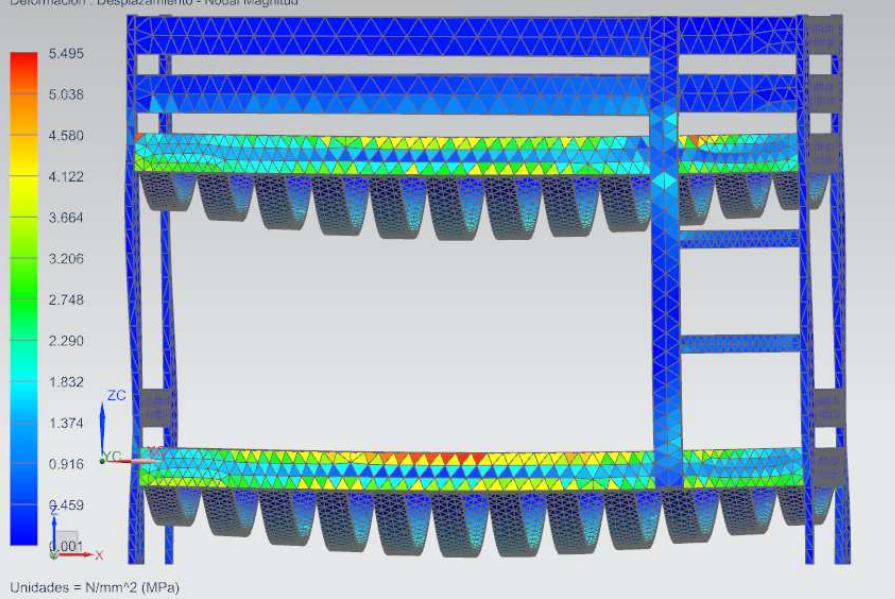
Litera Montaje_assyfem1.slm1 : Copy of Solution 1 resultado

Subcase - Static Loads 1, Peso estático 1

Esfuerzo - Elemental, Von Mises

Min : 0.001, Máx : 5.495, Unidades = N/mm² (MPa)

Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud



Fuerza de adherencia

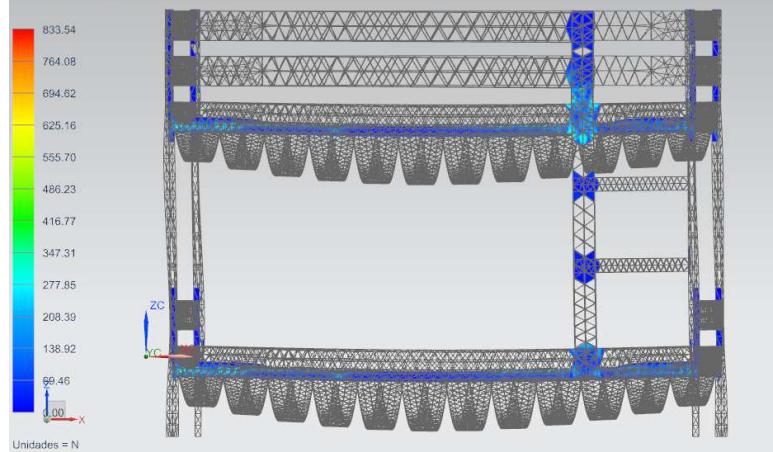
Litera Montaje_assyfem1.slm1 : Copy of Solution 1 resultado

Subcase - Static Loads 1, Peso estático 1

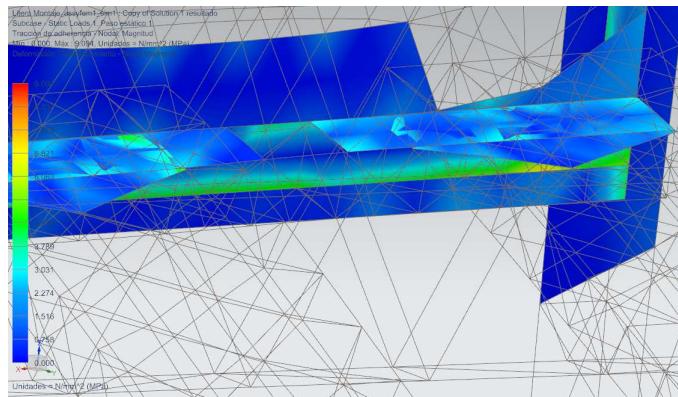
Fuerza de adherencia - Nodal Magnitud

Min : 0.00, Máx : 833.54, Unidades = N

Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud



Tracción de adherencia



Conclusión

A la hora de aplicar dos masas de 200kg cada una, **una en la parte superior y otra en la inferior**, se puede apreciar como la cama rota sobre una pata. Esta pata está fijada para poder realizar los cálculos. En la vida real, esta cama se desplaza en todas las direcciones para poder soportar las cargas. Eso si este desplazamiento no es apreciable en la vida real.

Respecto a los resultados, se puede apreciar como las **lamas** vuelven a ser el **punto crítico**, por su **excesivo movimiento**. En este caso alcanza los 40.63mm una diferencia inapreciable para el ojo humano, si se compara con el primer resultado.

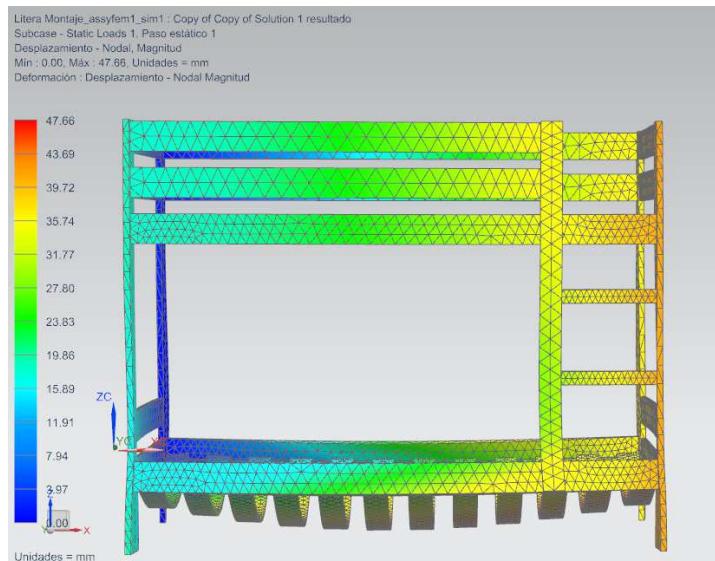
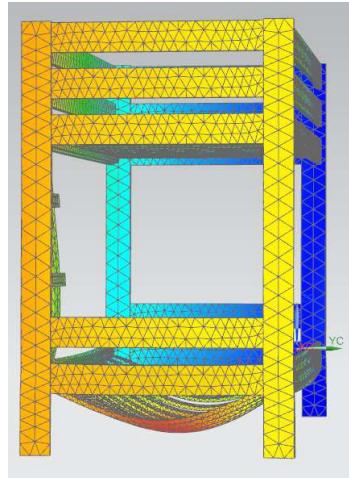
El resto de los cálculos nos confirma que en **ningún momento la madera** va a sufrir una **ruptura por exceder su límite elástico de 8.630N/mm²** y tanto el encolado como el clavado van a soportar la carga.

Por lo cual este análisis, nos informa que la **estructura puede soportar una carga de 400kg en total**. No es aconsejable superar los **200 kg por cada cama**, ya que la lama se desplaza más de 4 cm.

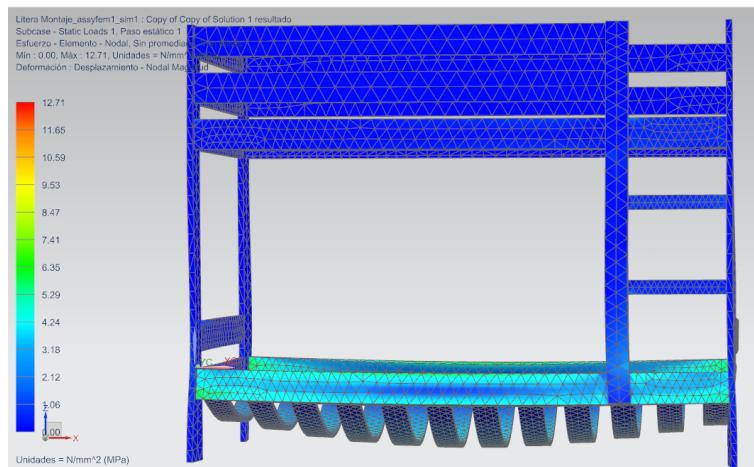
3. Carga en la parte de abajo

En este punto se confirmará que la parte de abajo se comporta de una forma parecida al primer caso.

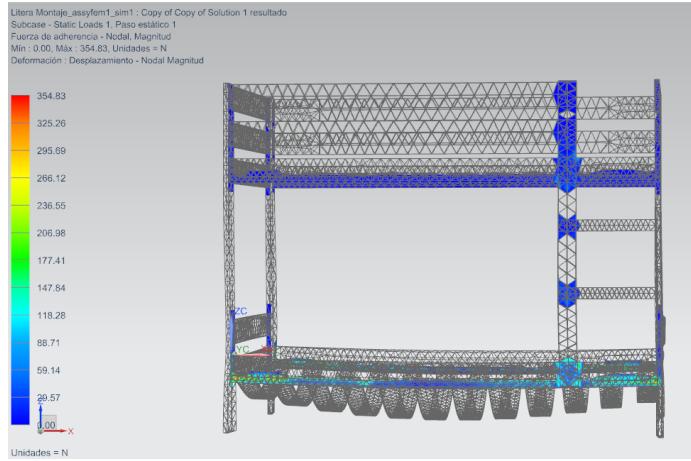
Desplazamiento nodal



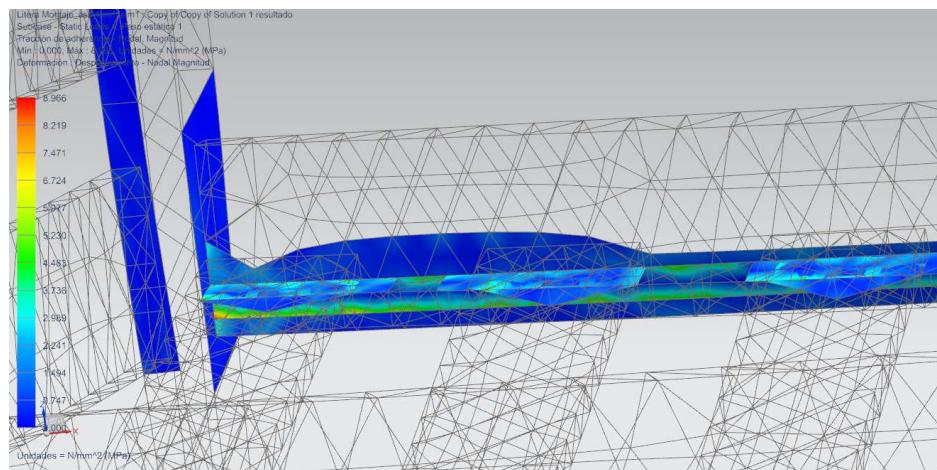
Esfuerzo



Fuerza de adherencia



Tracción de adherencia



Conclusión

A la hora de aplicar la carga establecida en la parte inferior, la cama se desplaza otra vez, eso quiere decir que en el segundo análisis el factor que hace que se mueva la cama es la masa de la parte de abajo.

Por último las cargas son soportadas por la estructura, pero una vez más por el excesivo movimiento de la lama no se aconseja superar la carga de 200kg por cama.

3. Conclusión general

La litera es capaz de soportar **400kg en total**, es decir **200kg por cama**. A pesar de que la estructura soporta la carga establecida de 200kg, no es aconsejable superarla ni ponerla al límite, ya que la madera es un elemento natural la cual puede tener factores que jueguen en contra de la resistencia máxima aconsejada. Dichos factores pueden ser nudos, cambios de humedad...

Por lo cual por seguridad, no se superará, ni aproximará a la carga de 200kg por cama en la litera.

4. Colaboración

Estos cálculos han sido realizados en colaboración con la **ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA** de Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU).