

TORRE ASCENSOR
Palacio De Justicia - Sincelejo

FECHA

25 de Octubre del año 2023

VALIDACIÓN DE DISEÑO PARA “TORRE ASCENSOR”

V.1

GRUPO XOOM
Seguridad, confianza y compromiso

INFORME

ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS (FEA)

DESCRIPCIÓN

Consiste en un estudio donde se definen los elementos finitos del modelo y los factores externos que influirán en él.

ALCANCES

Mediante este estudio se validarán los siguientes objetivos:
- Calcular la resistencia de una torre para uso de ascensor.
- Validar el espesor del material a usar.

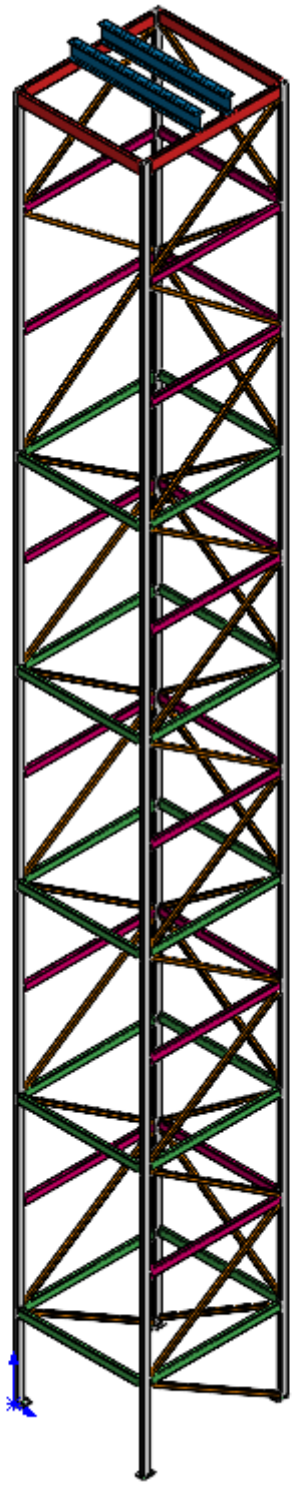
DEFINICIONES

Juntas: Hace referencia a los puntos donde los elementos de la estructura se unen (en este caso mediante contacto).
Sujeciones: Son los puntos que fijan la estructura para que no se desplace en ninguno de los 3 ejes (en este caso son los puntos de anclaje a la base).
Cargas Externas: Se refiere a todas las fuerzas que, de acuerdo a el análisis influyen en la simulación, se encuentran expresadas en Newtons.

Usamos:
-Peso de 5000kg
-Peso de la estructura

Tensiones: Es la reacción que genera el modelo en relación a las cargas aplicadas, se expresan en pascales (Pa).
Gráfico de Desplazamientos: Nos indica en milímetros el desplazamiento de la estructura en relación a la dirección de las cargas externas aplicadas, se expresa en mm.

DISEÑO DEL ELEMENTO FINITO



Vista Isométrica

ESPECIFICACIONES

TORRE

Material: ASTM A500 GRADO C
Masa Calculada: 1298 kg
Altura: 14,92m
Ancho: 1,7m
Largo: 1,9m

BANCADA

Referencia: IPE 200
Masa Calculada: 75.09kg
Lnogitud: 1,7m

Información obtenida de ficha técnica de fabricante.
El resto de dimensiones de la torre se encuentran en el plano GXM-077 Planos Torre

ANÁLISIS DE LAS CARGAS EXTERNAS

Nuestro sistema posee una carga principal en el eje Y, que será la que se ejercerá en sus momentos máximos de uso, sin embargo como en su interior se alojará un ascensor que ejercerá fuerzas dinámicas, existirán durante su uso habitual cargas residuales que se pueden desplazar a lo largo y ancho de la torre, el estudio se hará en 3 situaciones que se consideran críticas en cuanto a la distribución de esfuerzos en la torre en donde se aplicarán las cargas máximas, a estas 3 situaciones las llamaremos casos, en ellos presentaremos los resultados de los esfuerzos y deformaciones presentes.

FUERZA APLICADA

Para el estudio es necesario calcular la fuerza que se aplicará sobre la bancada, para esto partimos de los datos otorgados por el cliente quien indica la necesidad de soportar una carga en vertical de 5000kg, para lo que se usará su equivalente en Newtons.

Fuerza=Masa*Aceleración
Fuerza=5000kg*9,81m/s2
Fuerza=49,05kN

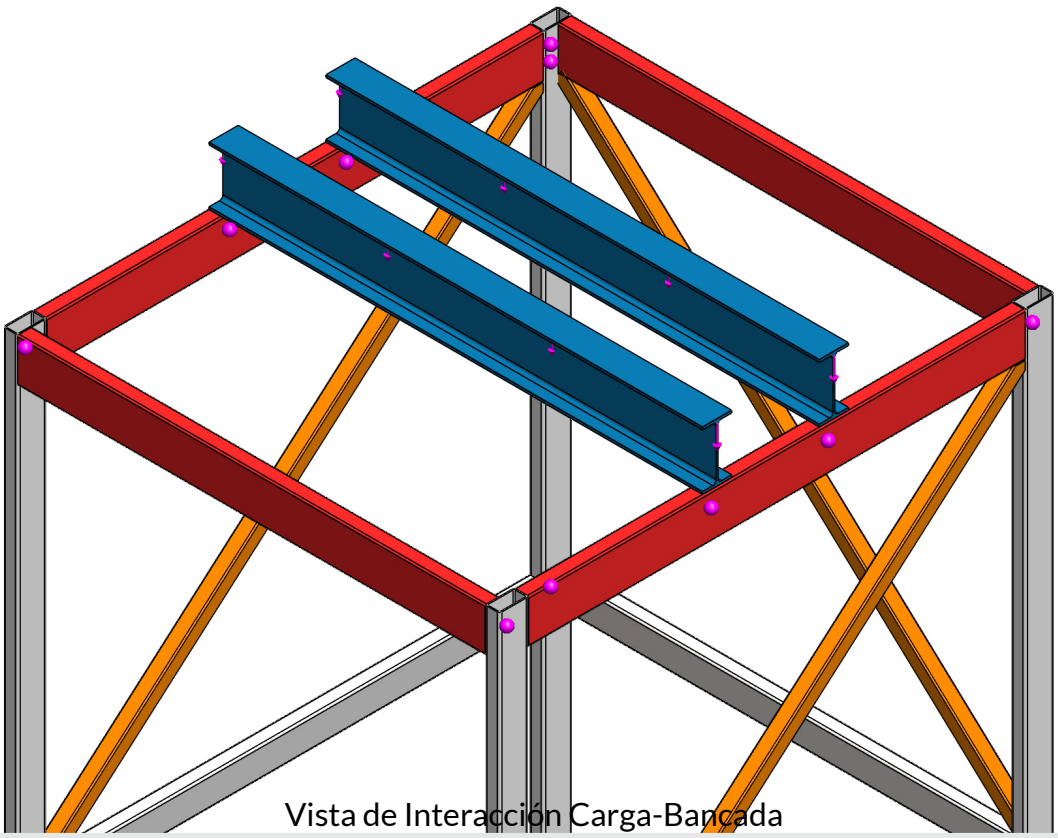
Nota: Esta es la fuerza total aplicada a la torre mediante la bancada, la bancada está conformada por dos vigas tipo IPE 200, debido a esto y en sus condiciones ideales, la fuerza se distribuye uniformente en las dos vigas.

PUNTOS DE ANCLAJE

También es necesario definir los puntos de anclaje o fijación de la torre, esta inicialmente estará fija en los extremos de cada platina (flechas de color verde en la siguiente imagen).

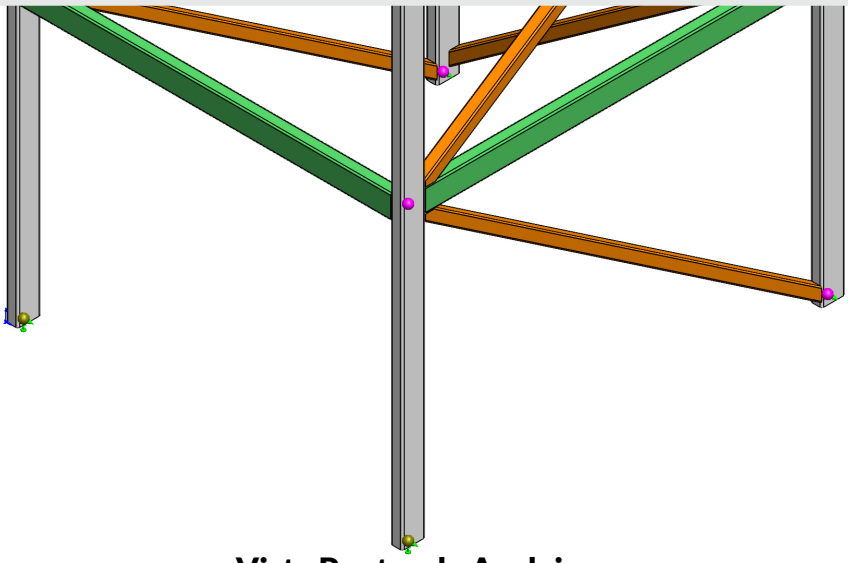
ZONA DE CONTACTO

Debido a que el espaciado de la bancada es de 300mm, la fuerza total es aplicada a la torre mediante la bancada por dos vigas tipo IPE 200, debido a esto y en sus condiciones ideales, la fuerza se distribuye uniformente en las dos vigas.



Vista de Interacción Carga-Bancada

Considerando el hecho de que es una torre autosoportante, se tiene que sus puntos de anclaje serán a la losa de piso conectado a las 4 columnas.



Vista Puntos de Anclaje

CASO 1

RESULTADOS DEL ESTUDIO

A continuación se presentan los resultados del CASO 1 del estudio, donde tendremos la carga aplicada a la BANCADA de forma vertical, para esto tomaremos los resultados de las tensiones generadas en el elemento finito y su desplazamiento vertical.

TENSIONES

El resultado de este estudio se presenta en una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufren mayor o menor tensión, en color azul se encuentran los elementos que sufren una tensión mínima, y en color rojo mostrará los elementos que sufren una tensión máxima.

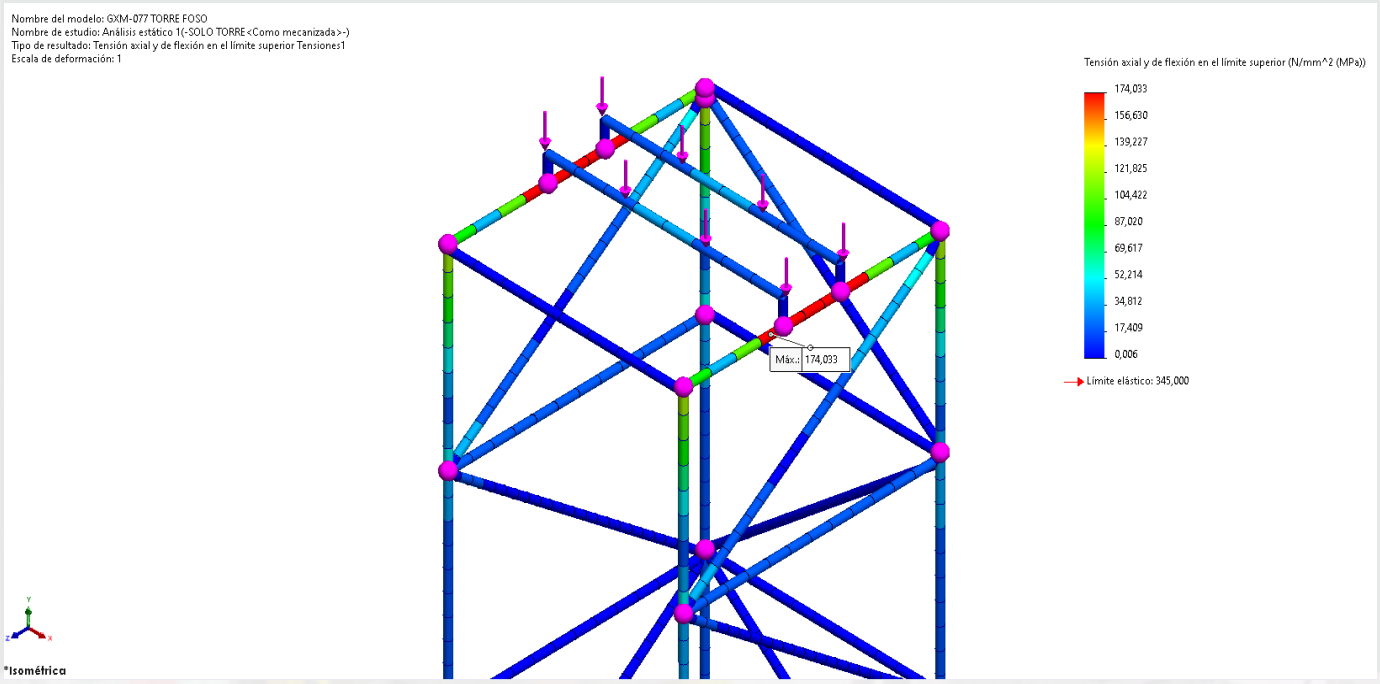
Además de esto, el estudio nos entrega una vista del modelo deformado, esto gracias al factor de deformación gráfica que, nos permite ver la deformación del modelo para conocer la forma en la que se distribuyen las cargas a través de él. No significa que el modelo sufra esta deformación en la práctica, depende del parámetro “Escala de Deformación” aplicado al estudio.

Nota: Para este estudio, el color rojo no denota tensión de ruptura, sino la máxima tensión que generará el modelo.

RESULTADOS

Fuerza Aplicada: 49,05kN
Tensión Máxima: 174,03MPa Color Rojo
Tensión Mínima: 17,41 kPa Color Azul
Límite de Elasticidad ASTM A500 GRADO C: 345 MPa
Escala de Deformación: 1

VISTA GENERAL DE LAS CARGAS

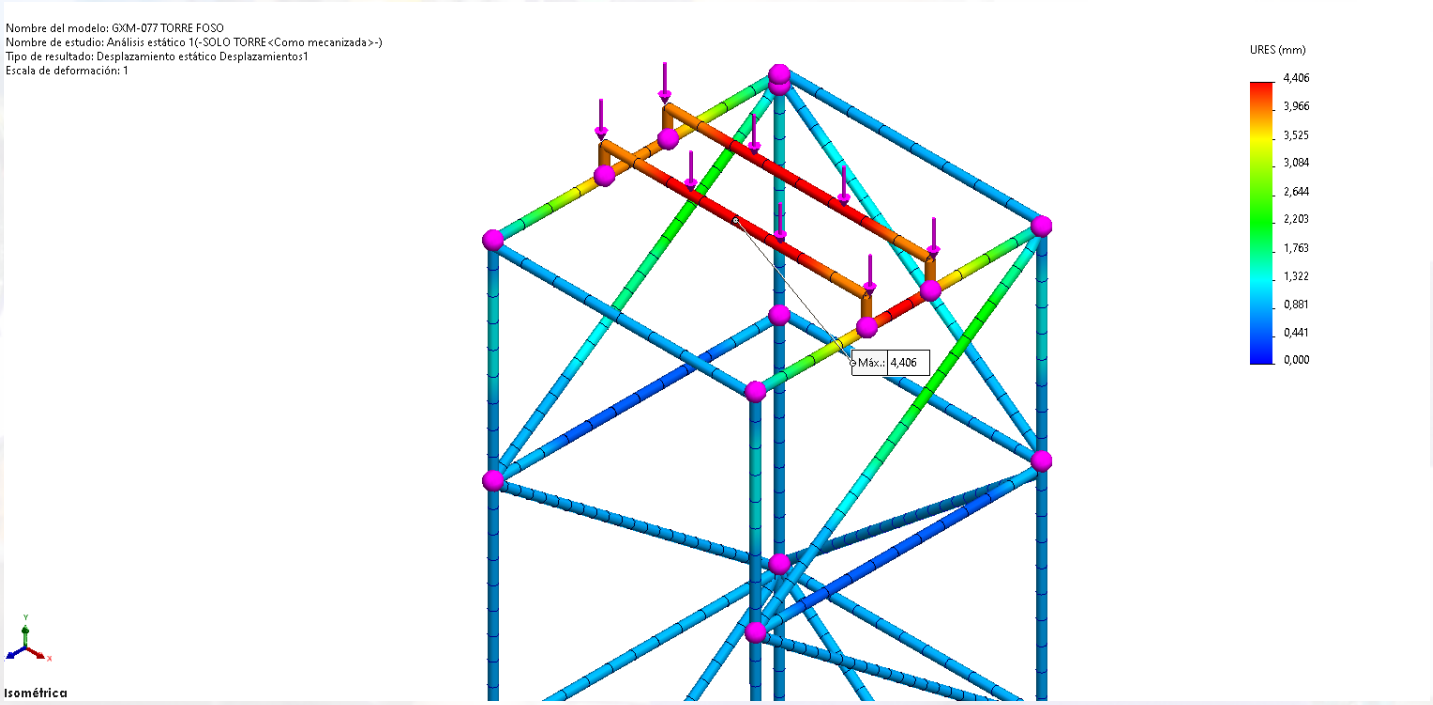


VISTA GENERAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Este resultado también es a base de una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufre se deplazan más y las que se desplazan menos, en color azul las zonas que sufren un desplazamiento mínimo, y en color rojo mostrará las zonas que sufren un desplazamiento máximo.

RESULTADOS

Desplazamiento Máximo: 4,41mm Color Rojo
Desplazamiento Mínimo: 0,00mm Color Azul



CASO 2

RESULTADOS DEL ESTUDIO

A continuación se presentan los resultados del CASO 2 del estudio, donde tendremos la carga aplicada a la BANCADA a lo ancho de la Torre, para esto tomaremos los resultados de las tensiones generadas en el elemento finito y sus desplazamientos.

TENSIONES

El resultado de este estudio se presenta en una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufren mayor o menor tensión, en color azul se encuentran los elementos que sufren una tensión mínima, y en color rojo mostrará los elementos que sufren una tensión máxima.

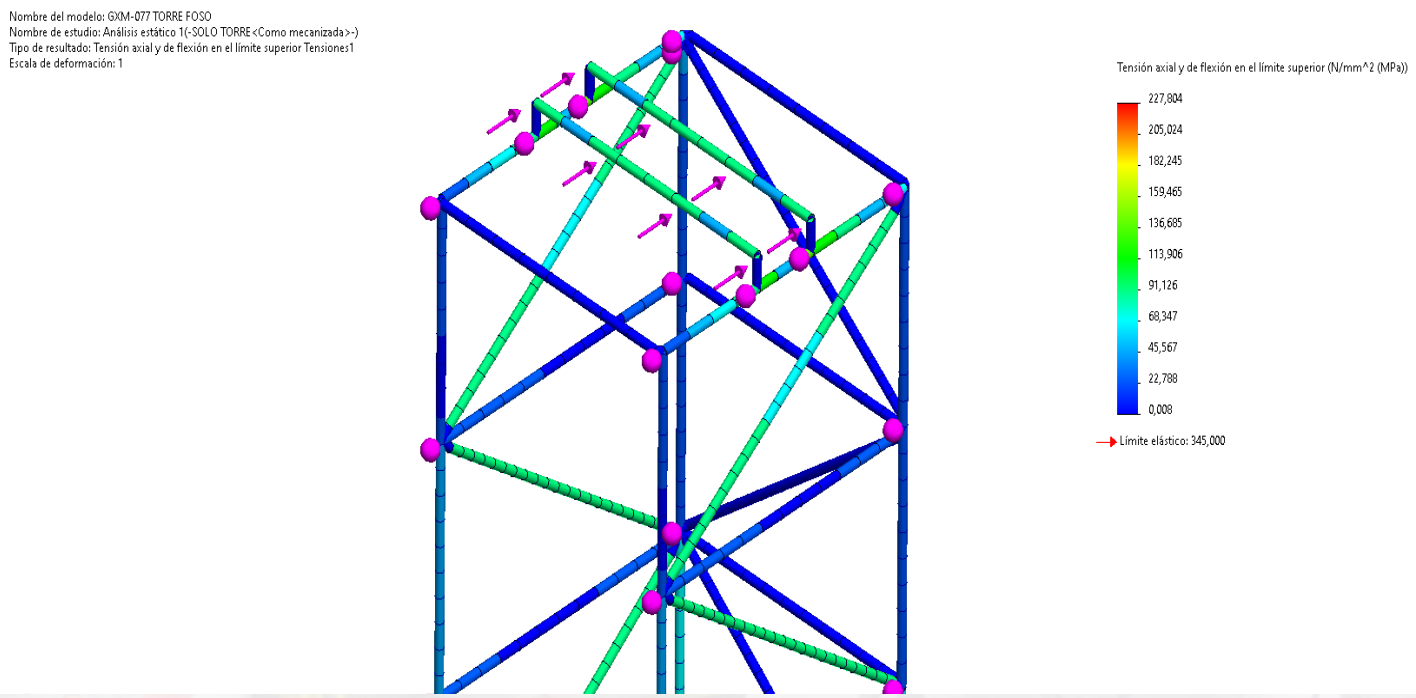
Además de esto, el estudio nos entrega una vista del modelo deformado, esto gracias al factor de deformación gráfica que, nos permite ver la deformación del modelo para conocer la forma en la que se distribuyen las cargas a través de él. No significa que el modelo sufra esta deformación en la práctica, depende del parámetro “Escala de Deformación” aplicado al estudio.

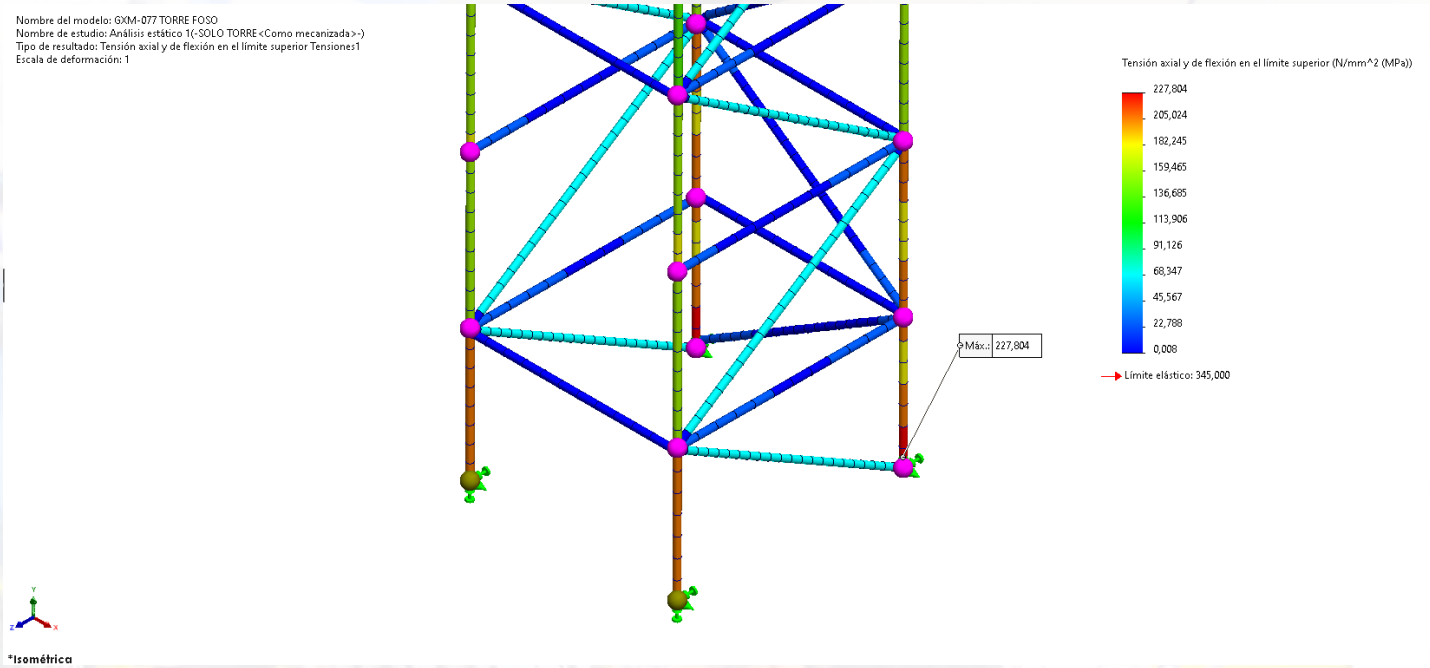
Nota: Para este estudio, el color rojo no denota tensión de ruptura, sino la máxima tensión que generará el modelo.

RESULTADOS

Fuerza Aplicada: 49,05kN
Tensión Máxima: 227,80MPa Color Rojo
Tensión Mínima: 22,78 kPa Color Azul
Límite de Elasticidad ASTM A500 GRADO C: 345 MPa
Escala de Deformación: 1

VISTA GENERAL DE LAS CARGAS



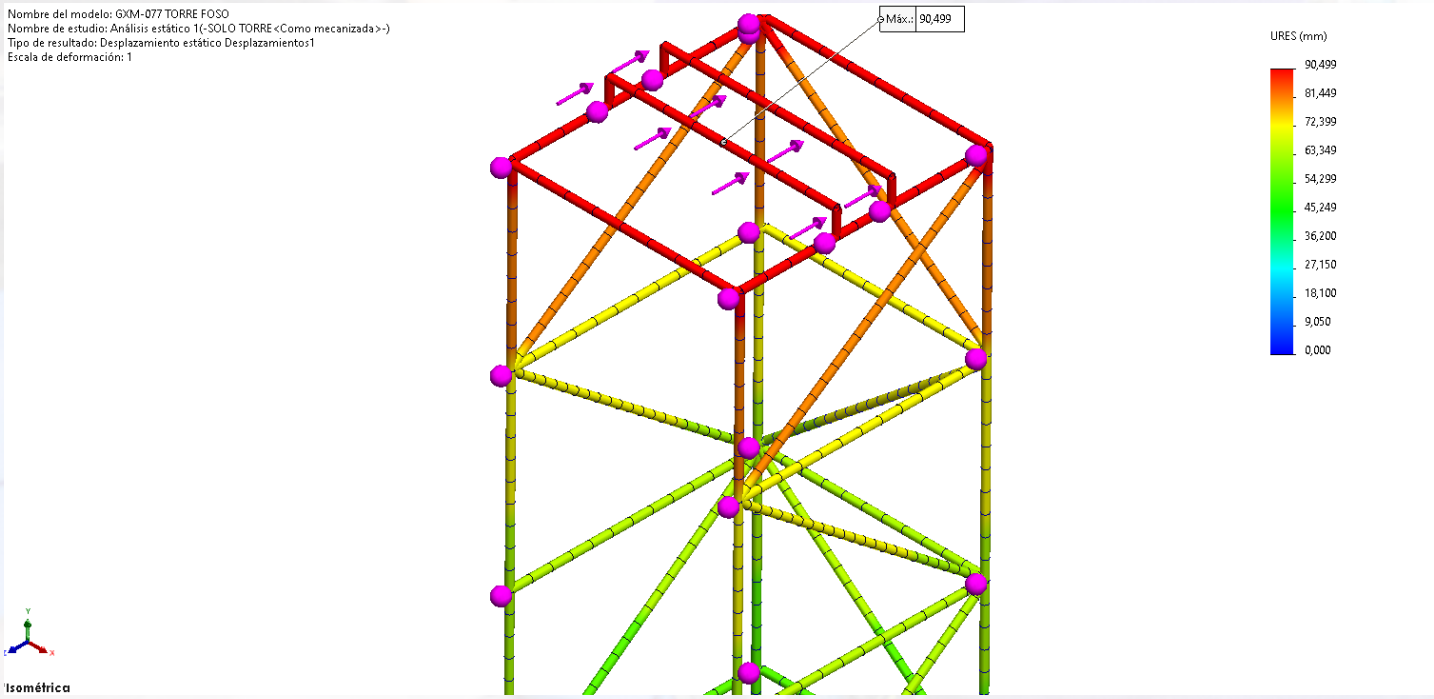


VISTA GENERAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Este resultado también es a base de una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufre se deplazan más y las que se desplazan menos, en color azul las zonas que sufren un desplazamiento mínimo, y en color rojo mostrará las zonas que sufren un desplazamiento máximo.

RESULTADOS

Desplazamiento Máximo: 90,50mm Color Rojo
Desplazamiento Mínimo: 0,00mm Color Azul



CASO 3

RESULTADOS DEL ESTUDIO

A continuación se presentan los resultados del CASO 3 del estudio, donde tendremos la carga aplicada a la BANCADA a lo largo de la Torre, para esto tomaremos los resultados de las tensiones generadas en el elemento finito y sus desplazamientos.

TENSIONES

El resultado de este estudio se presenta en una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufren mayor o menor tensión, en color azul se encuentran los elementos que sufren una tensión mínima, y en color rojo mostrará los elementos que sufren una tensión máxima.

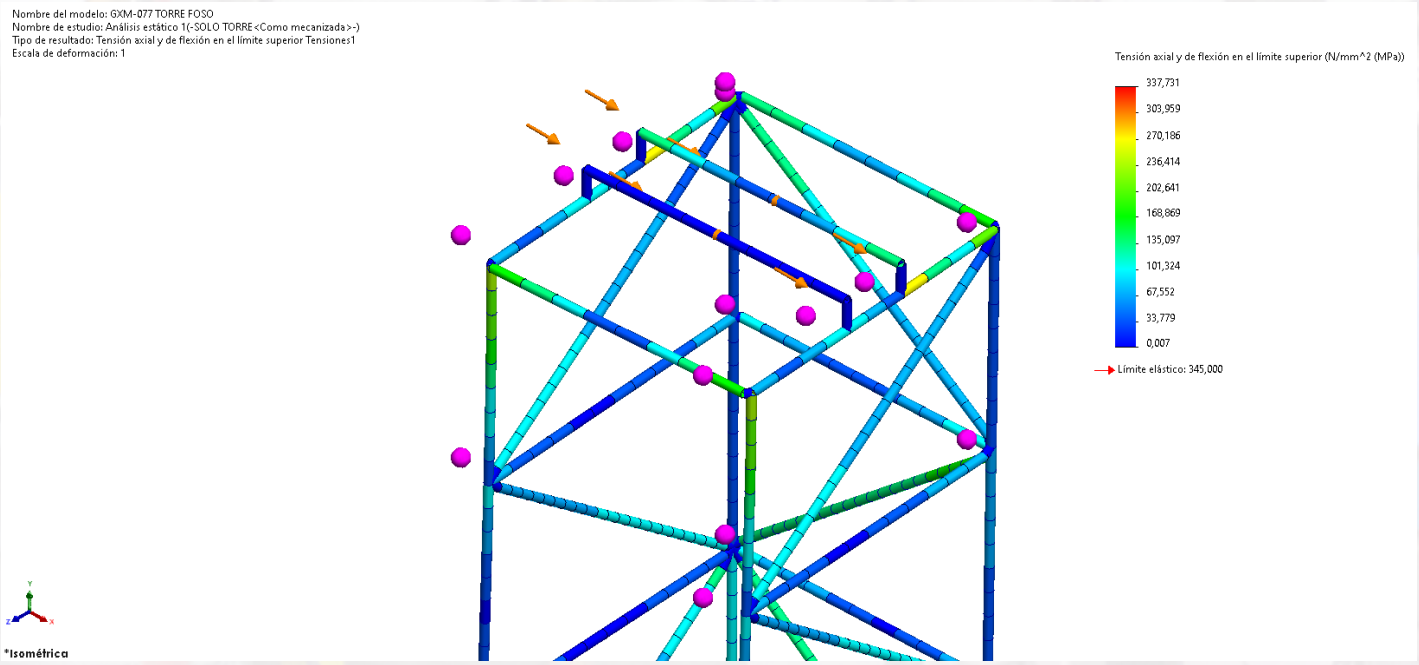
Además de esto, el estudio nos entrega una vista del modelo deformado, esto gracias al factor de deformación gráfica que, nos permite ver la deformación del modelo para conocer la forma en la que se distribuyen las cargas a través de él. No significa que el modelo sufra esta deformación en la práctica, depende del parámetro “Escala de Deformación” aplicado al estudio.

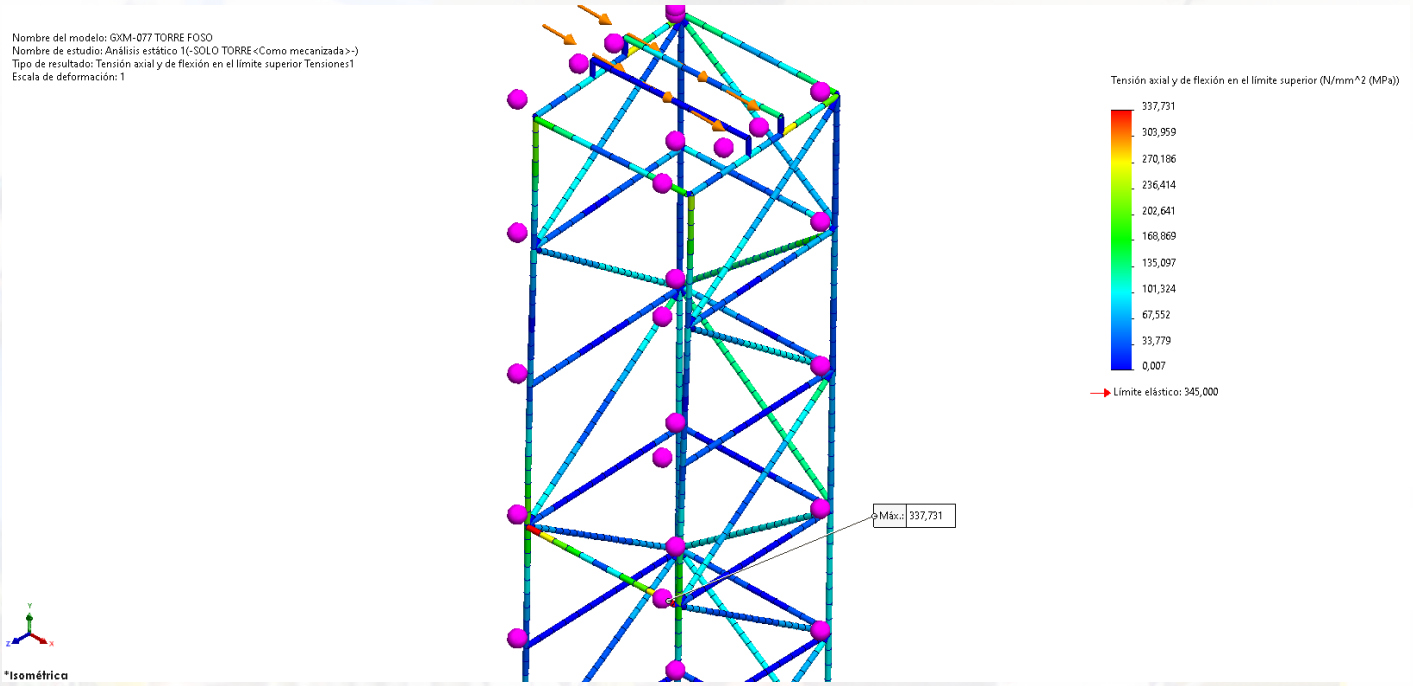
Nota: Para este estudio, el color rojo no denota tensión de ruptura, sino la máxima tensión que generará el modelo.

RESULTADOS

Fuerza Aplicada: 27,96kN
Tensión Máxima: 337,73MPa Color Rojo
Tensión Mínima: 33,78 kPa Color Azul
Límite de Elasticidad ASTM A500 GRADO C: 345 MPa
Escala de Deformación: 1

VISTA GENERAL DE LAS CARGAS



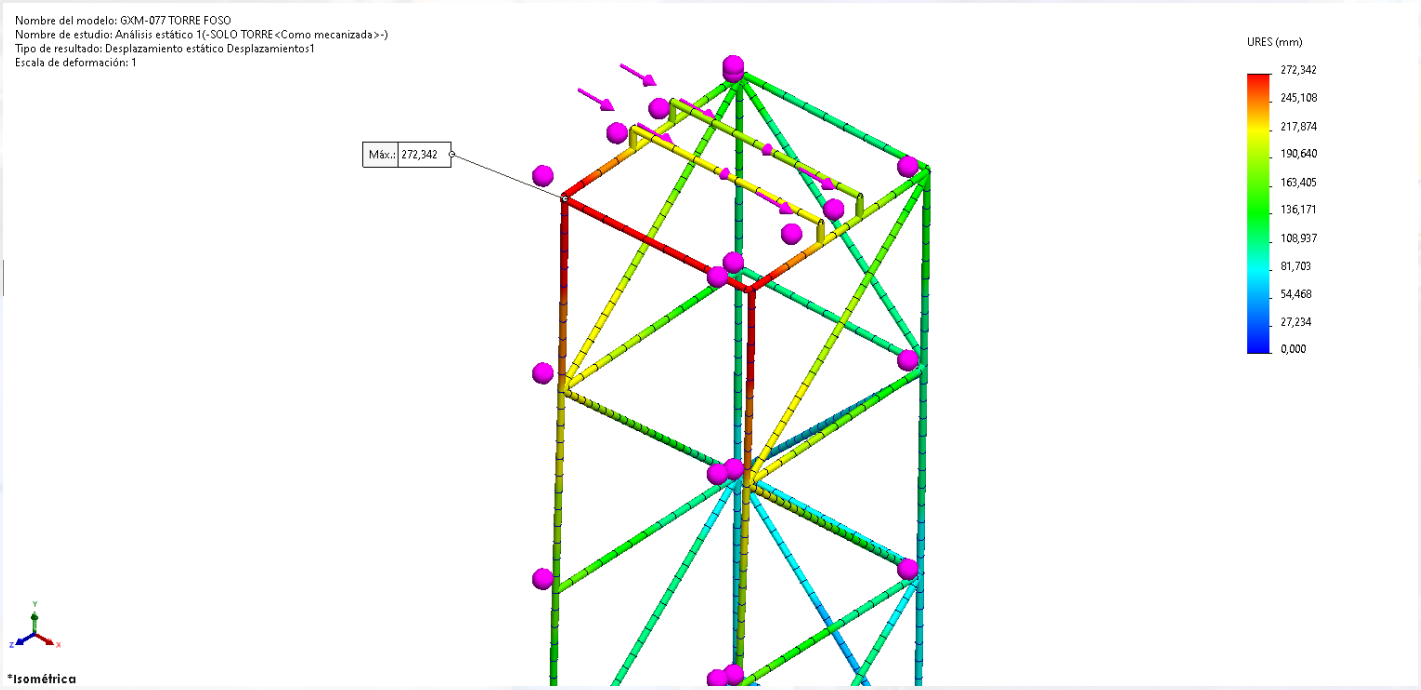


VISTA GENERAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Este resultado también es a base de una escala de color que refleja a través del modelo las zonas que sufre se deplazan más y las que se desplazan menos, en color azul las zonas que sufren un desplazamiento mínimo, y en color rojo mostrará las zonas que sufren un desplazamiento máximo.

RESULTADOS

Desplazamiento Máximo: 277,87mm Color Rojo
Desplazamiento Mínimo: 0,00mm Color Azul



CONCLUSIONES

Con base a la información suministrada y los resultados de la simulación, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Se validó que el diseño de la “Torre de Ascensor” cumple con los requisitos establecidos para el proyecto, para los casos presentados la resistencia de la torre fue superior a la de las cargas aplicadas.
-Los resultados de los esferzos en la torre no superan el Límite Elástico de los materiales, es decir, aunque la torre presente deformación no presentará deformación permanente considerable.
- También se validó que los espesores usados son los apropiado y que cumplen con los requisitos para el proyecto, siendo su resistencia superior a la de las cargas aplicadas.
- La deformación vertical de la “Torre Ascensor” no superará la medida de 4,41mm en su uso habitual.
- La “Torre de Ascensor” se encontrará al 52% de su capacidad máxima.
- Este estudio se hizo con la capacidad máxima de la torre según ficha técnica de los materiales.
- Las demás especificaciones y detalles del modelo se encuentran registrados en el plano GXM-077 Planos Torre.

ACERCA DEL ESTUDIO

Como herramienta para la simulación del estudio se usó el módulo de Simulaciones de elementos finitos de SolidWorks, un software CAD para la industria que posee una certificación AFNOR (Association Française de normalization, French Standardization Association) asegurando que los resultados proporcionados por SOLIDWORKS Simulation generalmente caen dentro del 1% de la solución de referencia.

JUAN DAVID OROZCO BUITRAGO
INGENIERO MECATRÓNICO
M.P. 051259-0595616 CLD
CSWP C-MZBWNJM7RH

