**DISEÑO DE LA CABINA DE UN ASCENSOR DE CARGA**Dayana Ferreira¹, Santiago Hernández¹ y Pedro Viggiani^{1*}¹ Departamento de Ingeniería Mecánica UNEXPO-LCM*pedro.viggiani@gmail.com**RESUMEN**

En este trabajo se presentan seis propuestas estructurales para el diseño de una cabina para un elevador de carga eléctrico con capacidad de tres toneladas cuyo sistema de tracción es por cables. Cada una de las propuestas fue evaluada mediante la ayuda de un CAD/CAE software para el cálculo de esfuerzos y deformaciones. La selección de la mejor alternativa se realizó con base en el criterio de los menores desplazamientos obtenidos, y luego su diseño fue completado para satisfacer las limitaciones de la norma COVENIN.

Palabras Clave: Elevador, carga, cabina, desplazamientos, factor de seguridad.

ABSTRACT

In this work, six structural proposals for the design of an electrical elevator of load capacity of three tons is presented, its traction drive system is by cables. Each of the proposals was assessed by means of CAD/CAE software for the calculation of stress and strain. The selection of the best alternative was made based on the criterion of minor displacements obtained, and then its design was completed to meet the limitations of COVENIN standard.

Keywords: Elevator, load capacity, cabin, displacements, safety factor.

INTRODUCCIÓN

En el diseño de elevadores intervienen una gran cantidad y variedad de componentes, tales como el sistema de tracción, de sujeción, contrapesos y cabina. En este trabajo se ha hecho hincapié en el diseño estructural de este último elemento. Mediante el análisis de seis configuraciones geométricas sencillas se quiere evidenciar la tendencia que habría que seguir en el diseño de la cabina para alcanzar una solución que apunte hacia una forma eficiente, bajo el criterio de los desplazamientos máximos obtenidos en la estructura (y por ende también de los menores esfuerzos, dentro del rango de comportamiento lineal elástico).

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación se hizo uso de la siguiente metodología.

Propuesta de las geometrías para la cabina.

Establecimiento de las cargas a aplicar.

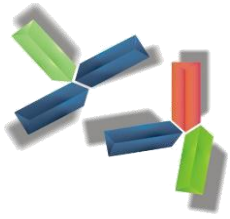
Definición de las condiciones de borde.

SECRETARÍA DE LAS JORNADAS.

Coordinación de Investigación .Edif. Física Aplicada. Piso 2. Facultad de Ingeniería.

Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria de Caracas. 1053

Telf.: +58 212-605 1644 | <http://www.ing.ucv.ve>



Cálculo de los desplazamientos máximos en cada una de las geometrías propuestas.
Análisis de esfuerzos de la cabina con la geometría con los menores desplazamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan las geometrías propuestas para el diseño de la cabina del ascensor de carga (ver Figura 1).

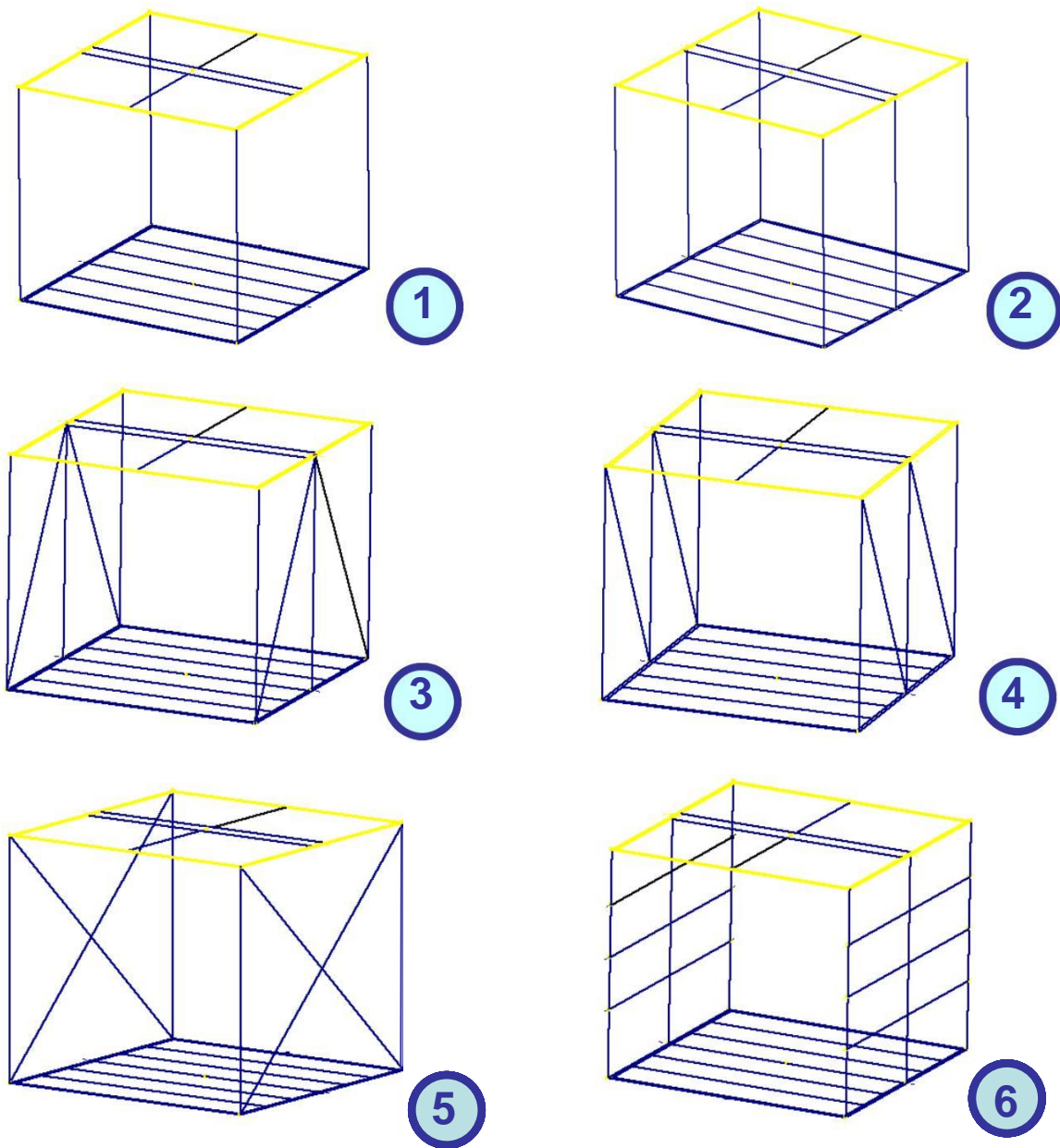
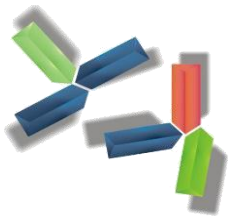


Figura 1. Isometrías de las estructuras propuestas para la cabina.



Calculo de los Desplazamientos.

La estructura de la cabina fue simulada a carga estática, se colocaron apoyos fijos en la base de la plataforma (ver Figura 2) y se aplicaron dos fuerzas puntuales, cada una sobre el punto medio de los elementos de unión de las vigas del techo, y se utilizó un peso de cabina más carga de 3000 kgf. El material utilizado fue acero estructural ($S_y = 250$ MPa, $E = 200$ GPa y $\nu = 0,26$ [1]).

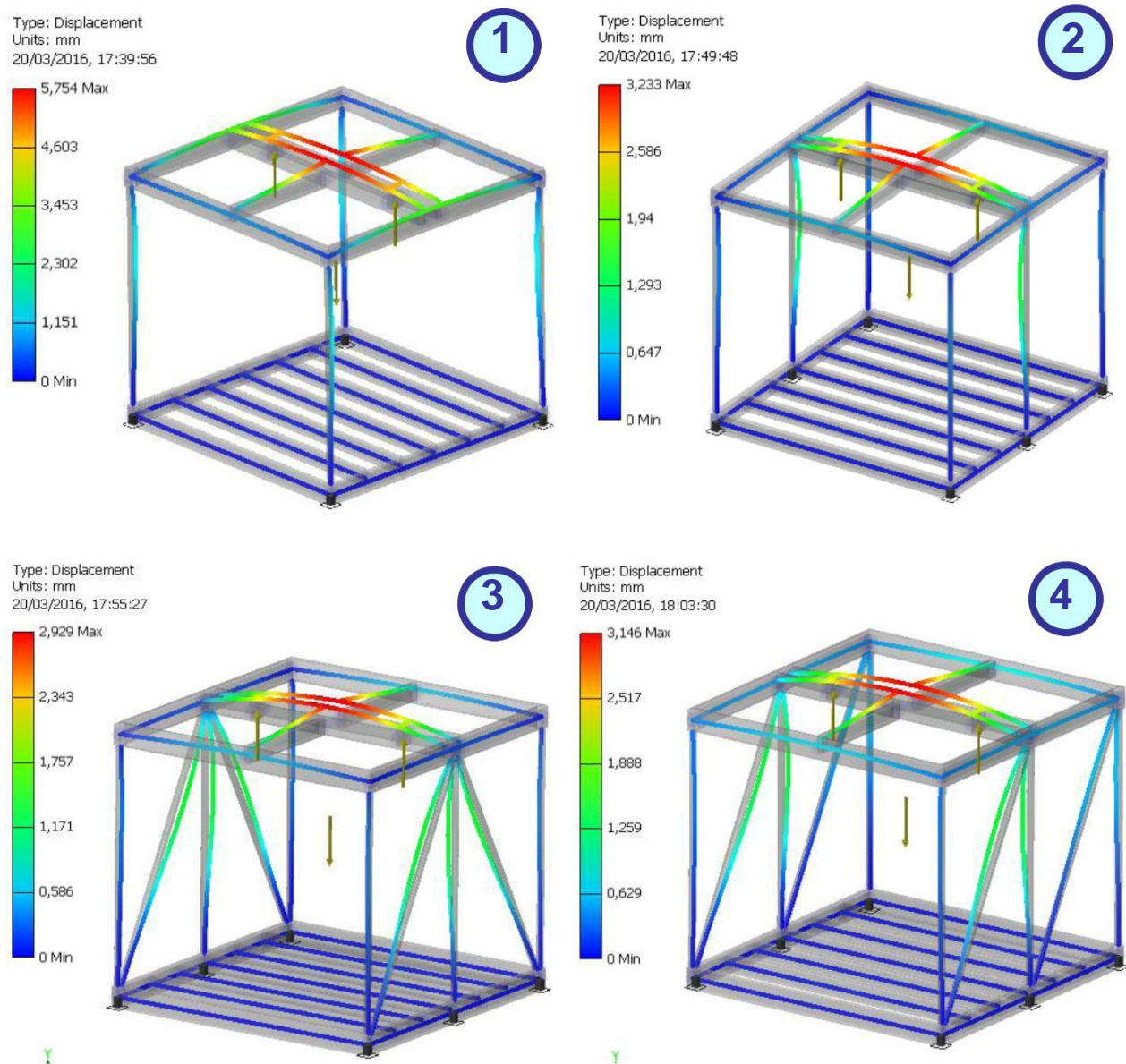


Figura 2A. Desplazamientos (mm) de los elementos de la cabina, para cada geometría propuesta.

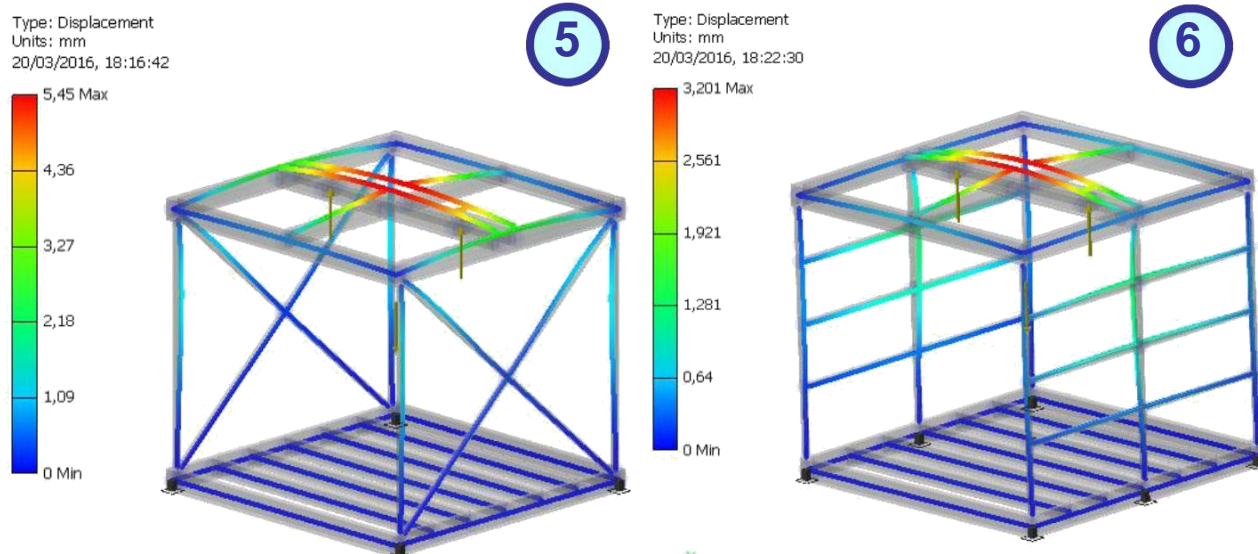
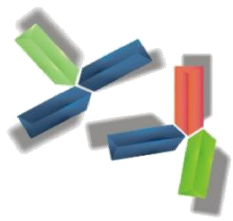


Figura 2B. Desplazamientos (mm) de los elementos de la cabina, para cada geometría propuesta.

Los desplazamientos máximos y el peso de cada estructura propuesta son presentados (ver Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la simulación a carga estática.

Geometría	Desplazamiento Máximo (mm)	Desplazamiento Normalizado	Peso (kgf)
1	5,75	1,96	596
2	3,23	1,10	608
3	2,93	1,00	636
4	3,25	1,11	636
5	5,45	1,86	632
6	3,20	1,09	651

Bajo el criterio de desplazamientos mínimos, la mejor propuesta resultó ser la geometría 3. La estructura de barras de refuerzo inclinadas, que salen del centro del techo hacia las esquinas de las bases, demostró ser la configuración más eficiente para trasladar las cargas aplicadas en el techo de la cabina, hacia el resto de su estructura.

Para esta geometría se realizó el análisis de esfuerzos correspondiente.

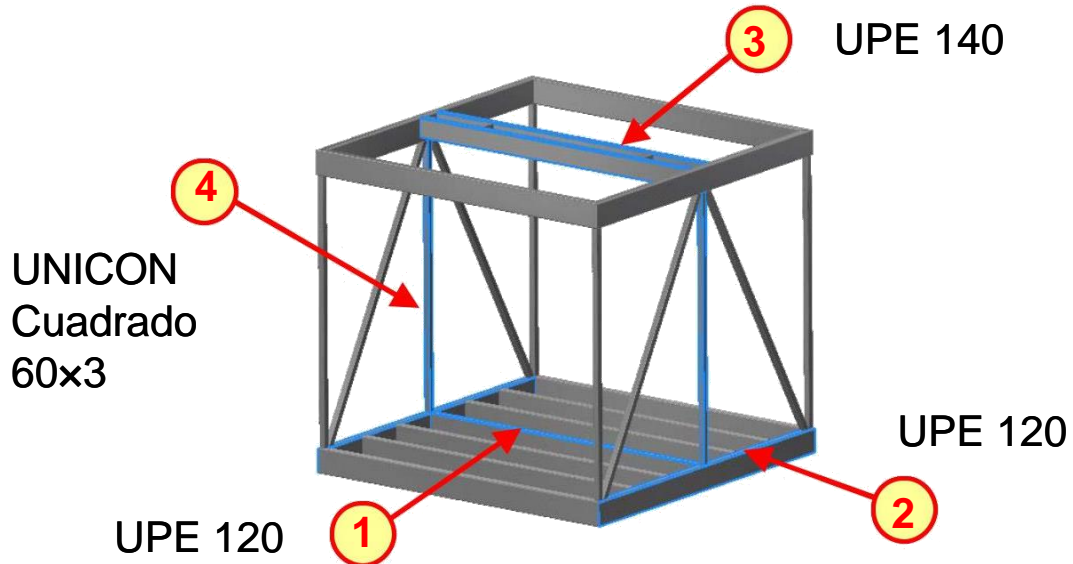
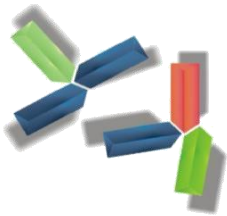


Figura 3. Elementos estructurales utilizados en el análisis de esfuerzos.

El esfuerzo máximo generado en la estructura fue de 73,36 MPa (F.S.= 3,4) y ocurre en el techo de la cabina (ver Figura 4).

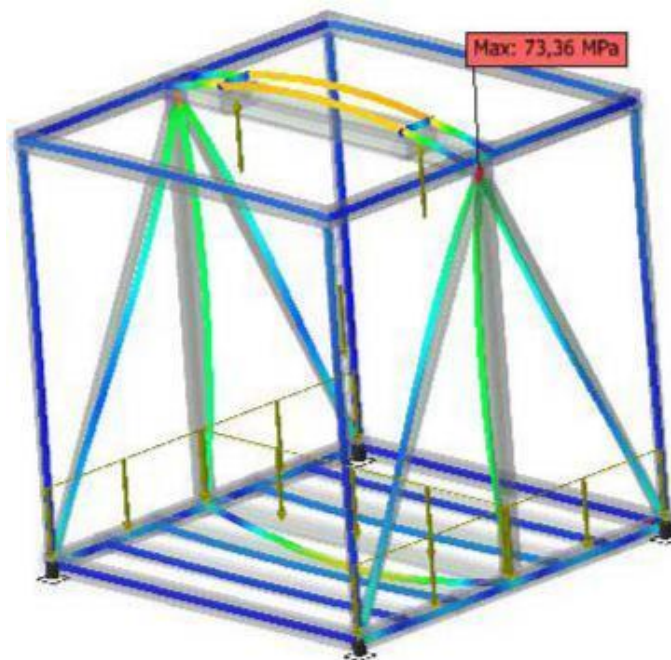
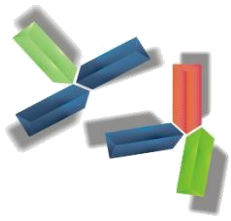


Figura 4. Esfuerzo máximo para la geometría seleccionada.



Este valor de esfuerzo puede ser disminuido drásticamente haciendo ligeras modificaciones en el techo a la geometría original (ver Figura 5).

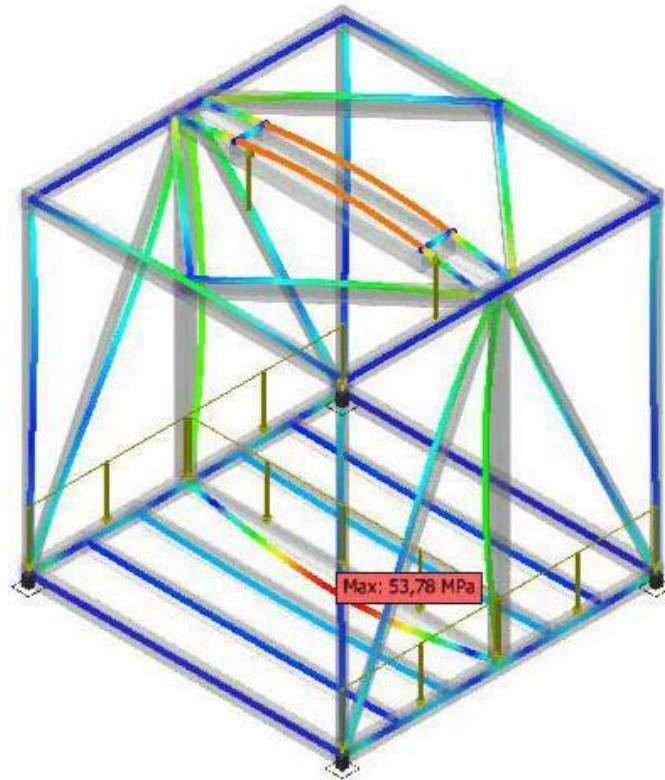


Figura 5. Esfuerzos máximo luego de mejoras.

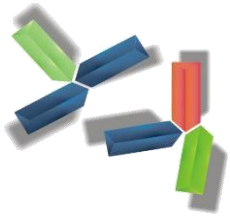
Al rigidizar el techo de la geometría propuesta, se logra reducir el esfuerzo máximo de 73,36 MPa a 53,78 MPa (F.S.= 4,65).

CONCLUSIONES

La clave para una geometría óptima de cabina se consigue al trasladar de manera eficiente las cargas aplicadas (por los cables) en el techo de la estructura, hacia los otros elementos constituyentes, especialmente la base.

En cuanto al análisis estático de los esfuerzos, el máximo generado en la cabina (luego de modificaciones), se localizó en la plataforma, y tuvo un valor de 53,78 MPa. El perfil seleccionado (UPE 120), permitió obtener un factor de 4,65. En cuanto a las deflexiones, en el marco de la norma COVENIN, deben ser menores a 2,6 mm, lo cual también se satisfizo (2,3 mm antes y 0,8 mm después de modificaciones).

SECRETARÍA DE LAS JORNADAS.



Es necesario realizar un análisis dinámico de los esfuerzos generados en la cabina, puesto que las aceleraciones a las que estará sometida la estructura, originaran un aumento en los esfuerzos generados con respecto al caso estático. Tal análisis se realizara en futuros trabajos.

REFERENCIAS

[1] Material Property Data. (Ultima consulta: 24 de Julio 2016) <http://www.matweb.com/>

Coordinación de Investigación .Edif. Física Aplicada. Piso 2. Facultad de Ingeniería.
Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria de Caracas. 1053
Telf.: +58 212-605 1644 | <http://www.ing.ucv.ve>