



**Universidad Autónoma de Nuevo
León**



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Laboratorio de biomecánica

Práctica 4

Nombre	Carrera
Cristian Arturo Garza Cavazos	IMTC
Edelmiro Eugenio García Sánchez	IMTC
Jesús Alberto Funes Mendoza	IMTC
Elías Alejandro García Bueno	IMTC

Brigada: 309

Semestre: Agosto-diciembre 2022

Instructor: Ing. Isaac Estrada





San Nicolas de los Garza Nuevo León, 1 de
noviembre del2022

Acerca de los autores

MATERIA: BIOMECANICA- EQUIPO: 7

PLAN: 401 **DIA:** Miercoles-HORA: N5 **Grupo:**309

RESPONSABLE DE EQUIPO: Cristian Arturo Garza Cavazos

	<p>Edelmiro Eugenio García Sánchez 1640109 Estudiante de 10 semestre de la carrera de Ingeniero mecatrónica en FIME de la Universidad Autónoma de Nuevo León con orientación en la electrónica industrial y maquinas, tengo un dominio básico con solidword, step-micro-win y master cam x4. AutoCAD, Áreas de interés laelectrónica diseño mecánico Plan: 401 Brigada: 309 MAIL: eees.es@gmail.com</p>
	<p>Jesús Funes 1798459 Estudiante de 8° semestre de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica en la FIME, de la Universidad Autónoma de Nuevo León con orientación en Máquinas Inteligentes. Actualmente realizo prácticas profesionales en la empresa KANDELIUM MÉXICO en el puesto de practicante de producción. Domino software de diseño CAD y diseño eléctrico. Tiene intereses en el diseño mecánico y biomédico. Plan: 401 Brigada: 309 MAIL: jesus.funesmdz@uanl.edu.mx</p>
	<p>Elías Alejandro García Bueno 1676718 Estudiante de 10° semestre de la carrera ingeniería en mecatrónica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, mis ramas de conocimiento son automatización, mantenimiento y programación, esto gracias a diferentes empresas en las que pude desarrollar mi experiencia, mis prácticas profesionales las realice en Stucki de México como desarrollador de IoT, actualmente laboro como ingeniero de servicios en la empresa Cymaq. Plan: 401 Grupo: 001 MAIL: elias.garciabu@uanl.edu.mx</p>
	<p>Cristian Arturo Garza Cavazos 1909877 Estudiante de 7° semestre de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica en la FIME, de la Universidad Autónoma de Nuevo León con orientación en Máquinas Inteligentes. Actualmente realiza prácticas profesionales en la empresa GASES Y SOLDADURAS GC en el puesto de administración. Domina el idioma inglés y herramientas de Microsoft Office. Tiene intereses en el diseño mecánico. Plan: 401 Brigada:002 MAIL: cristian.garzacv@uanl.edu.mx</p>

Objetivo

Que el estudiante realice un estudio con múltiples cargas y que considere cuales son las implicaciones que esto conlleva.

Marco Teórico

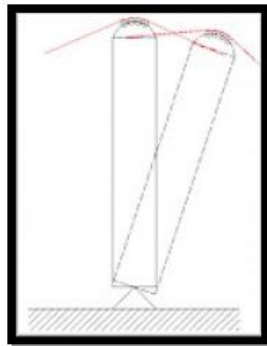
El teleférico es un medio de transporte que consiste en cabinas con capacidad para llevar un grupo de personas. Estas cabinas viajan suspendidas en el aire transportadas por uno o varios cables. Por ser una estructura poco convencional no se cuenta con un código que norme su diseño y construcción. Un teleférico debe ser visualizado como sistema estructural en el que sus componentes (anclajes, apoyos, cables) tienen comportamientos diferentes pero que funcionan en conjunto.

Sistema de soporte conformado por:

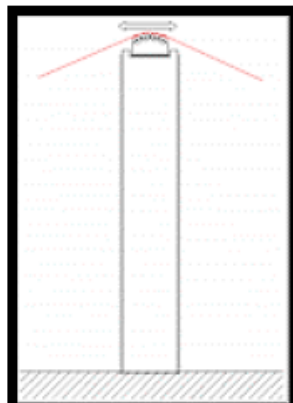
Apoyos: su función es sostener los cables transportadores a lo largo del recorrido. A su vez, en el extremo superior de cada apoyo existe una viga transversal, la que posee en cada extremo un sistema de poleas por donde se desliza el cable transportador. Este se mueve en direcciones contrarias en cada extremo de esta barra.

Pueden ser pórticos, torres o columnas e independientemente de la solución escogida pueden tener las siguientes condiciones de funcionamiento.

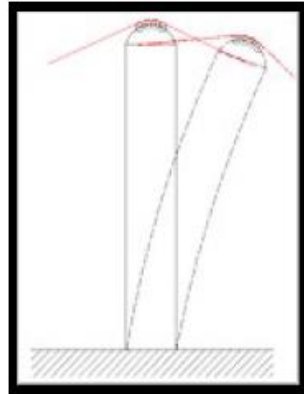
- a) Elemento Pendular: Es un elemento isostático, simplemente apoyado en su base y unido al cable carril en la parte superior.



- b) Elemento Rígido: Tiene en la parte superior un elemento mecánico denominado galápago el cual absorbe deformaciones en los cables: se encuentra empotrado en su base y se mueve en el plano horizontal mediante rodillos.



c) Elemento Flexible: Las deformaciones en los cables son absorbidas en función del material del que está constituido el apoyo.



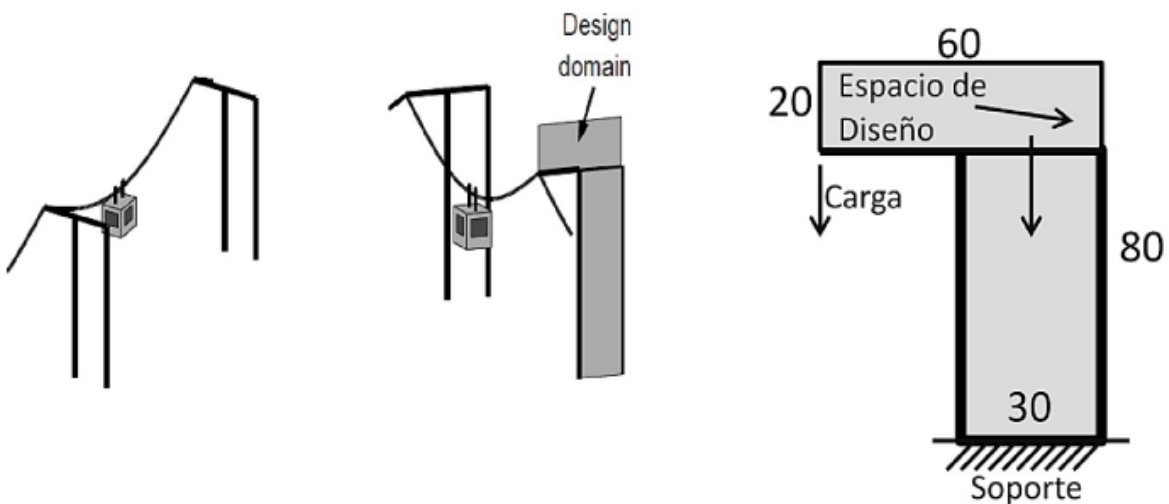
Anclajes

Bloques de anclajes: Son semejantes a muros incrustados en el suelo; su capacidad está regida por la capacidad de soporte debido al empuje pasivo del suelo y/o peso del bloque.

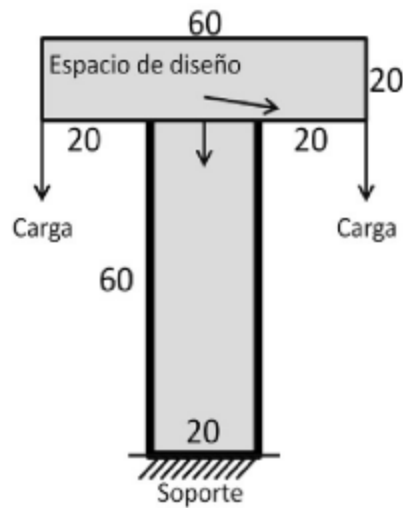
Barras de Anclaje: Tipo pilotes de fricción; sus capacidades están definidas por la fricción cortante que se desarrolla a lo largo del cuerpo cilíndrico del hormigón en forma de anclaje.

Desarrollo

El teleférico de la figura izquierda necesita un refuerzo en su apoyo. Sugiera un refuerzo según la información dada en la figura de la derecha.



Al cuidador del teleférico también le gustaría que se hicieran mejoras para que la estructura pueda llevar dos teleféricos a la vez, como se ilustra en la figura siguiente. Este último caso implica considerar múltiples cargas.



Desarrollo de la practica

Modificaciones en los códigos y declaración de vacío.

Objetivo 1.

```
>> %Equipo 7 brigada 309%
>>
>> for ely= 1:nely
>>     for elx= 1:nelx
>>         if ely>21
>>             if elx<31
>>                 passive(ely,elx)= 1;
>>             else
>>                 passive(ely,elx)= 0;
>>             end
>>         end
>>     end
>> end
>> |
```

```
>> F(40,1)= -1;
>>
```

Objetivo 2.

```
MATLAB Drive

>> %Equipo 7
>> for ely = 1:nely
    for elx = 1:nelx
        if ely>21
            if elx<21
                passive(ely,elx)= 1;
            elseif elx>41
                passive(ely,elx)= 1;
            else
                passive(ely,elx)= 0;
            end
        end
    end
end
end

F 9760x2 do... >> F(40,1)= -1.; F(9760,2)= 10;
```

Resultados de la optimización de las figuras

Figura 1

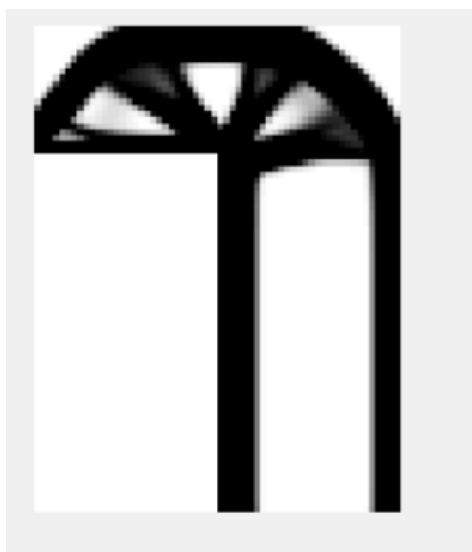
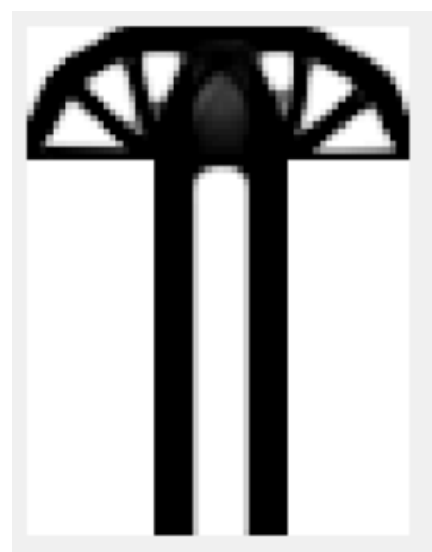


Figura 2



Conclusiones

Elías Alejandro García Bueno

Se puede observar que en los resultados de los casos propuestos se tiene una geométrica muy similar entre ellos. En el caso de dos cargas, este como las fuerzas son aplicadas en opuestos simétricos la forma de pieza es simétrica en el eje Y. En este tipo de optimizaciones se debe tomar en cuenta y ser preciso con las cargas que se aplicarán, así como su ubicación, esto para lograr una pieza con distribución de esfuerzos precisos.

Jesús Alberto Funes Mendoza

En esta práctica realizamos un estudio de cargas y esfuerzos con ayuda de matlab, lo cual fue interesante y algo diferente a lo antes visto, fue un poco desafiante el hecho de haber tenido que investigar sobre como poder hacer eso y refrescar la memoria de materias vistas en semestres anteriores como resistencia de los materiales y otras por el estilo, esto me agrado ya que poco a poco vamos relacionando lo visto a lo largo de la carrera y dándoles una aplicación en la innovación tecnología.

Cristian Arturo Garza Cavazos

Al terminar esta practica nos quedamos con un grato aprendizaje, en donde podemos trabajar mas en el software de Matlab. Ahora bien, pudimos observar diferentes resultados que eran muy parecidos entre ellos, también lo que pudimos ver fue el comportamiento de cada uno de ellos, en especial el caso del teleférico fue muy interesante. Espero seguir aprendiendo mas sobre ello y poder mejorar al trabajar en Matlab.

Edelmiro Eugenio García Sánchez

Buena práctica, pude mejorar mas mis habilidades en Matlab y sobre todo ver como fue enfocado al teleférico, esperemos seguir aprendiendo mas sobre ello y sobre todo me quedo con un buen aprendizaje.