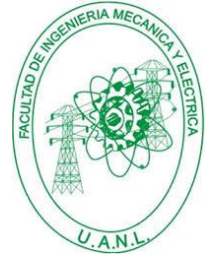




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



Laboratorio de biomecánica

Maestro: Ing. Isaac Estrada

**Practica#3: Diseño de la estructura de un  
panorámico**

Periodo: Agosto – Diciembre 2022

Brigada: 309

Hora Clase: N5

<b><i>Nombre:</i></b>	<b><i>Matrícula</i></b>	<b><i>Carrera</i></b>
Luis Lauro García Hernández	1803392	IMTC
Víctor Cristopher Santiago Martínez	1858524	IMTC
Julio Adrián Torres Cisneros	1903681	IMTC

Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L.

## Objetivo

El objetivo de esta práctica es la optimización de la estructura de un panorámico así mismo su diseño simulando en Matlab la codificación para ver el diseño planteado.

## Nombre y definición de la forma geometría

El análisis paramétrico de estructuras tipo mamparas elevadas (anuncios espectaculares) las cuales son susceptible a los efectos de las acciones de empuje de viento debido a su configuración geométrica, tomando como punto principal de estudio el pedestal de soporte del mismo. Este tipo de estructura aparentemente es muy sencilla porque cuenta solamente con tres partes principales que son: la mampara, el pedestal y la cimentación; en la Figura 1 se muestran esquemáticamente estas tres partes. Sin embargo, vista en forma minuciosa, una mampara consta de varios componentes y accesorios que hacen que esta estructura sea realmente muy compleja tanto en su diseño estructural, como en su construcción y también en su comportamiento sobre todo ante viento como el producido por huracán o tromba.

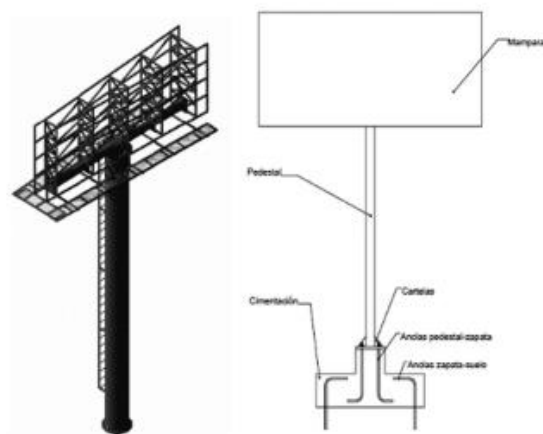
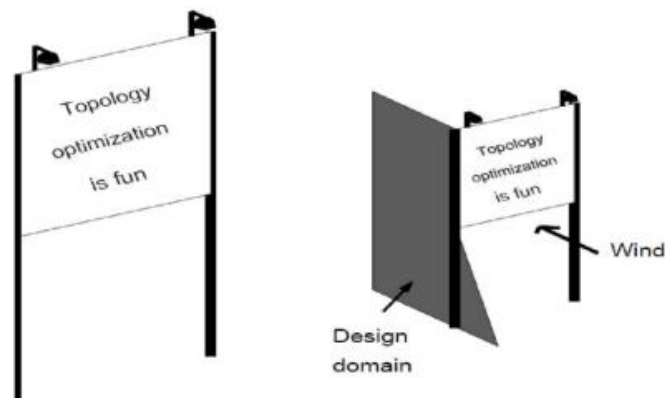


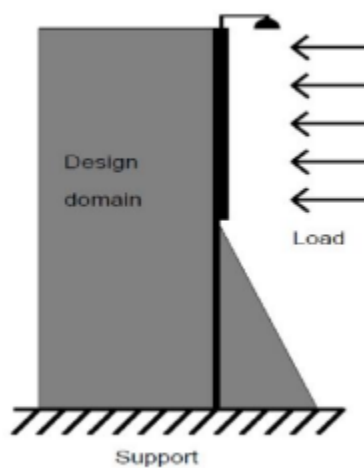
Figura 1. Partes de un anuncio

Los panorámicos se exponen a altas ráfagas de viento, por lo que su estructura ocupa ser muy rígida para soportar estas fuerzas. El espacio de diseño a evaluar será de 2 dimensiones, las cargas y los apoyos de observan en la figura 3.1.



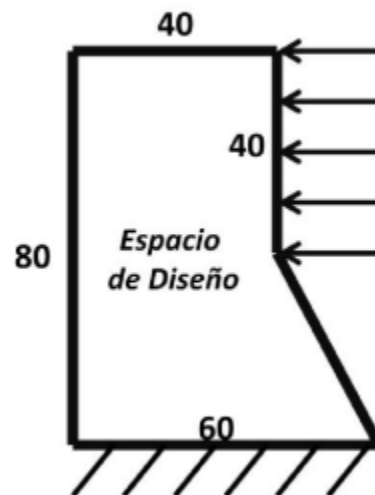
*Figura 3.1: Imagen del Panorámico*

En la figura 3.2 se puede ver el espacio de diseño para esta práctica. Se espera una fracción volumétrica aproximada de 0.20% del espacio de diseño. Supongamos que el panorámico es muy rígido 1, y sus patas son del mismo material que el marco.

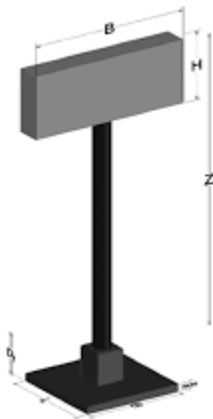


*Figura 3.2: Espacio de diseño*

Se tomaran ciertas consideraciones para la solución de esta práctica: 5 cargas, los apoyos tendrán restricciones en "X","Y" y el espacio de diseño para esta práctica será de:



## Estado del Arte



Las estructuras tipo anuncios espectaculares son susceptibles a los efectos de las acciones de empuje de viento de acuerdo con su configuración geométrica, tomando como punto principal de estudio el pedestal de soporte de este. Este tipo de estructura aparentemente es muy sencilla porque cuenta solamente con tres partes principales) que son: la mampara, el pedestal y la cimentación. Este tipo estructuras tipo mamparas elevadas (anuncios panorámicos) las cuales son susceptibles a los efectos de las acciones de empuje de viento debido a su configuración geométrica, tomando como punto principal de estudio el pedestal de soporte

del mismo. Este tipo de estructura aparentemente es muy sencilla porque cuenta solamente con tres partes principales que son: la mampara, el pedestal y la cimentación. Sin embargo, vista en forma minuciosa, una mampara consta de varios componentes y accesorios que hacen que esta estructura sea realmente muy compleja tanto en su diseño estructural, como en su construcción y también en su comportamiento sobre todo ante viento como el producido por huracán o tromba. Tanto la cimentación como el pedestal y la mampara elevada pueden constar de

diversos elementos Aunque solo sean tres partes, esta estructura tiene distintos componentes en cada subsistema (partes principales) necesario para la elaboración de la estructura. Es importante realizar un buen diseño debido a todas las condiciones que pueden presentarse una vez que la estructura ya está terminada.

## Código en Matlab

```
1 function top3(nelx,nely,volfrac,penal,rmin);
2 nelx=60;
3 nely=100;
4 volfrac=0.33;
5 penal=3.0;
6 rmin=0.8;
7 % INITIALIZE
8 x(1:nely,1:nelx) = volfrac;
9 loop = 0;
10 %Declarando vacio
11 for ely = 1:nely
12     for elx = 1:nelx
13         if (((ely-(nely*0.5)<(2*elx)-(1.36*nelx)) || (ely <(1+nely*0.5))) & (elx >(1+nelx)*0.6666))
14             passive(ely,elx) = 1;
15         else
16             passive(ely,elx) = 0;
17         end
18     end
19 end
20 x(find(passive))=0.001;
21 change = 1.;
22 % START ITERATION
23 while change > 0.01
24     loop = loop + 1;
25     xold = x;
26     % FE-ANALYSIS
27     [U]=FE(nelx,nely,x,penal);
```

```

28 %13 OBJECTIVE FUNCTION AND SENSITIVITY ANALYSIS
29 [KE] = lk;
30 c = 0.;
31 for ely = 1:nely
32 for elx = 1:nelx
33 n1 = (nely+1)*(elx-1)+ely;
34 n2 = (nely+1)* elx +ely; %19
35 dc(ely,elx) = 0.;
36 for i = 1:5
37 Ue = U([2*n1-1;2*n1; 2*n2-1;2*n2; 2*n2+1; 2*n2+2; 2*n1+1;2*n1+2],1);
38 c = c + x(ely,elx)^penal*Ue**KE*Ue;
39 dc(ely,elx) = dc(ely,elx)-penal*x(ely,elx)^(penal-1)*Ue**KE*Ue;
40 end
41 end
42 end
43 %25 FILTERING OF SENSITIVITIES
44 [dc] = check(nelx,nely,rmin,x,dc);
45 %27 DESIGN UPDATE BY THE OPTIMALITY CRITERIA METHOD
46 [x] = OC(nelx,nely,x,volfrac,dc,passive);
47 %29 PRINT RESULTS
48 change = max(max(abs(x-xold)));
49 disp(['It.: ' sprintf('%4i',loop) 'Obj.: ' sprintf('%10.4f',c) ...
50 ' Vol.: ' sprintf('%6.3f',sum(sum(x))/(nelx*nely)) ...
51 ' ch.: ' sprintf('%6.3f',change) ])
52 % PLOT DENSITIES
53 colormap(gray); imagesc(-x); axis equal; axis tight; axis off; pause(1e-6);
54 end

```

```

55 %40 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% OPTIMALITY CRITERIA UPDATE %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
56 function [xnew]=OC(nelx,nely,x,volfrac,dc,passive)
57 l1 = 0; l2 = 100000; move = 0.2;
58 while (l2-l1 > 1e-4)
59 lmid = 0.5*(l2+l1);
60 xnew = max(0.001,max(x-move,min(1.,min(x+move,x.*sqrt(-dc./lmid))));
61 xnew(find(passive)) = 0.001;
62 if sum(sum(xnew)) - volfrac*nelx*nely > 0;
63 l1 = lmid;
64 else
65 l2 = lmid;
66 end
67 end
68 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% MESH-INDEPENDENCY FILTER %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
69 function [dcn]=check(nelx,nely,rmin,x,dc)
70 dcn=zeros(nely,nelx);
71 for i = 1:nelx
72 for j = 1:nely
73 sum=0.0;
74 for k = max(i-round(rmin),1):min(i+round(rmin),nelx)
75 for l = max(j-round(rmin),1):min(j+round(rmin), nely)
76 fac = rmin-sqrt((i-k)^2+(j-l)^2);
77 sum = sum+max(0,fac);
78 dcn(j,i) = dcn(j,i) + max(0,fac)*x(l,k)*dc(l,k);
79 end
80 end
81 dcn(j,i) = dcn(j,i)/(x(j,i)*sum);

```

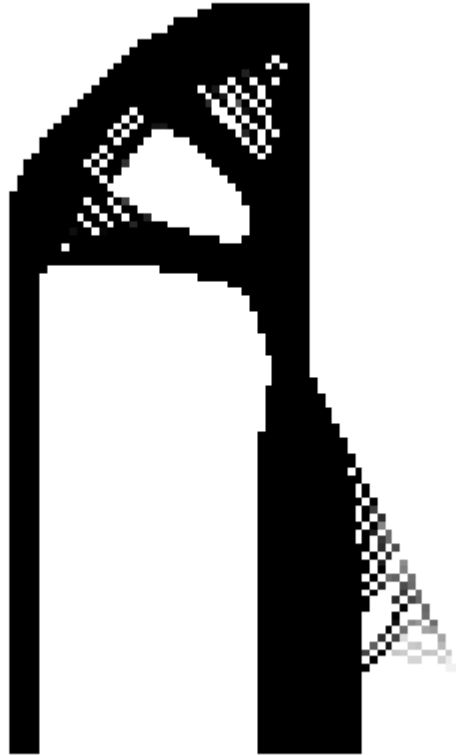
```

82 | end
83 | end
84 | %65 %%%%%%%%%% FE-ANALYSIS %%%%%%%%%%
85 | function [U]=FE(nelx,nely,x,penal)
86 | [KE] = lk;
87 | K=sparse(2*(nelx+1)*(nely+1), 2*(nelx+1)*(nely+1));
88 | F=sparse(2*(nely+1)*(nelx+1),5); U=zeros(2*(nely+1)*(nelx+1),5);
89 | for ely = 1:nely
90 | for elx = 1:nelx
91 | n1 = (nely+1)*(elx-1)+ely;
92 | n2 = (nely+1)* elx +ely;
93 | edof = [2*n1-1; 2*n1; 2*n2-1; 2*n2; 2*n2+1;2*n2+2;2*n1+1; 2*n1+2];
94 | K(edof,edof) = K(edof,edof) + x(ely,elx)^penal*KE;
95 | end
96 | end
97 | % DEFINE LOADSAND SUPPORTS(HALF MBB-BEAM)
98 | F(2*nelx*(nely+1)+2,1) = 1;
99 | F(2*nelx*(nely+1)+(nely/4),2) = 1;
100 | F(2*nelx*(nely+1)+(nely/2),3) = 1;
101 | F(2*nelx*(nely+1)+(nely),4) = 1;
102 | F(2*nelx*(nely+1)+(nely*1.2),5) = 1;
103 | fixeddofs =2*(nely+1):2*(nely+1):2*(nelx+1)*(nely+1);
104 | alldofs = [1:2*(nely+1)*(nelx+1)];
105 | freedofs = setdiff(alldofs,fixeddofs);
106 | % SOLVING 127
107 | U(freedofs,:) = K(freedofs,freedofs) \F(freedofs,:);
108 | U(fixeddofs,:)= 0;
109 | %%%%%%%%%% ELEMENT STIFFNESS MATRIX %%%%%%%%%%
110 | function [KE]=lk
111 | E = 1.;
112 | nu = 0.3;
113 | k=[ 1/2-nu/6 1/8+nu/8 -1/4-nu/12 -1/8+3*nu/8 ...
114 | -1/4+nu/12 -1/8-nu/8 nu/6 1/8-3*nu/8];
115 | KE = E/(1-nu^2)*[ k(1) k(2) k(3) k(4) k(5) k(6) k(7) k(8)
116 | k(2) k(1) k(8) k(7) k(6) k(5) k(4) k(3)
117 | k(3) k(8) k(1) k(6) k(7) k(4) k(5) k(2)
118 | k(4) k(7) k(6) k(1) k(8) k(3) k(2) k(5)
119 | k(5) k(6) k(7) k(8) k(1) k(2) k(3) k(4)
120 | k(6) k(5) k(4) k(3) k(2) k(1) k(8) k(7)
121 | k(7) k(4) k(5) k(2) k(3) k(8) k(1) k(6)
122 | k(8) k(3) k(2) k(5) k(4) k(7) k(6) k(1)];

```

## Resultado

Figure 1 x +



## Conclusiones

**Luis Lauro Garcia Hernandez 1803392**

En esta práctica pude aprender sobre los panorámicos y su estructura y como esta tiene que tener ciertas dimensiones y tiene que estar hecha de cierta medida ya que sino este puede caerse debido a que estas reciben fuerte ráfagas de viento durante el día es por eso que deben de ser resistentes y en este caso se diseñó en Matlab una codificación la cual es el diseño del espacio del panorámico y mediante una codificación se desarrolló el plano como se mostró en la figura esto quiere decir que el trabajo funciono como se esperó.

**Víctor Cristopher Santiago Martínez 1858524**

En conclusión con la práctica anterior, el desarrollo de esta misma se llevó a cabo con diversas etapas que mostraron nuestro análisis de forma y su respectiva programación. Así mismo, la ejecución de la optimización se llevó a cabo correctamente.



**Julio Adrián Torres Cisneros 1903681**

En esta práctica realizamos un análisis de formas y la programación para su optimización. Con esto pudimos analizar detalladamente los beneficios y desventajas de usar esta metodología para un trabajo.

Necesitamos primero buscar información para obtener una mejor comprensión del tema, además para así realizar el proceso de la optimización de forma de manera correcta.

Así mismo, propusimos un diseño para realizarle la optimización de forma y así estudiar más detenidamente las características y funcionamiento de este método, así pudimos comprender mejor las ventajas y desventajas de este.

**Referencias**

[https://ingenieria.unach.mx/images/Articulos\\_revista/revistapakbal\\_43\\_pag69-77.pdf](https://ingenieria.unach.mx/images/Articulos_revista/revistapakbal_43_pag69-77.pdf)

[http://labmtc.fime.uanl.mx/@acad\\_mi/@479/Laboratorio479.pdf](http://labmtc.fime.uanl.mx/@acad_mi/@479/Laboratorio479.pdf)