

```

% Varias formas de analisis sismico de estructuras
%                               Dr. Roberto Aguiar
%                               27 de junio del 2019
%
.....
%Primera Forma: Analisis plano
clear all;clc
format short g
%% Geometría del pórtico
sv =[5.0]; %Ingresar un vector con la logitud de vanos en (metros)
sp =[3.0;3.0]; %Ingresar un vector con la altura de pisos en (metros)

%Propiedades del material
fc =240; % La resistencia a la compresión del hormigón f'c (kg/cm2)
E=150000*sqrt(fc); % Calcula el modulo de elasticidad del hormigón (T/m2)
%% Secciones de los elementos en cada pórtico
Port1=[1 0.40 0.30 3 1;
        5 0.30 0.30 3 1]; % Secciones del Pórtico 1
Secciones=[Port1]; % Es analisis plano
%% Emplear las subrutinas para determinar la geometría del pórtico XZ y
YZ
[nv,np,nudt,nudcol,nudvg,nod,nr]=geometria_nudo_viga(sv,sp);
[X,Y]=glinea_portico2(nv,np,sv,sp,nod,nr);
[NI,NJ]=gn_portico2(nr, nv, nudt, nudcol, nudvg);

%% Dibujar el modelo
% dibujo(X,Y,NI,NJ)
[CG,ngl]=cg_sismo2(nod,nr,Y); % se trabaja con CG_sismo2 porque hay nudis
en la mitad
[L,seno,coseno]=longitud (X,Y,NI,NJ);
[ELEM]=gelem_portico(Secciones);
[VC]=vc (NI,NJ,CG);
% return
%% Calculo de rigidez
[K]=krigidez (ngl,ELEM,L,seno,coseno,VC,E);
% Condensacion de K
na=np; %#gdl por planta, considerar na=np
kaa=K(1:na,1:na);
kab=K(1:na,na+1:ngl);
kba=kab';
kbb=K(na+1:ngl,na+1:ngl);
T=-kbb\kba;
KL=kaa+kab*T;
%KL=kaa-kab*inv(kbb)*kba;
%% Matriz de masas
D=0.6; L=0.2; A=3; %A= ancho cooperante
Po=(D+0.25*L)*A;
m1=Po*5/9.8; % 5 = longitud del vano
m2=m1;
M=mdia(m1,m2);
[T,fi,OM]=orden_eig (KL,M);
% return
%%
.....
% SEGUNDA FORMA DE ANALISIS CON MODELO ESPACIAL
% PERO CON UN GRADO DE LIBERTAD POR PLANTA
Kxx=KL+KL; % sumamos las KL de los porticos en sentido de analisis

```

```

area=5*6; % area de un piso
m1t=(D+0.25*L)*area/9.8;
m2t=m1t;
Me= mdiag(m1t,m2t); % Masa espacial
[T,fi,OM]=orden_eig(Kxx,Me);
%%
.....
% MODELO DEL ASCE-2016
T1=T(1); % este es el periodo fundamental
fil=fi(:,1); % Esto es solo el primer modo
vector1=[1;1];
meq=((fil'*Me*vector1)^2)/(fil'*Me*fil);
keq=meq*((2*pi)/T1)^2;
h=[3.0;6.0];
ceq=2*0.05*sqrt(meq*keq);
heq=(fil'*Me*h)/(fil'*Me*vector1);
wne=sqrt(keq/meq);
Te=(2*pi)/wne;
%%
.....
% CUARTA FORMA DE ANALISIS
% Se ingresan las coordenadas en Y
CoordY=[0;6]; %Ingresar un vector con las coordenadas de los pórticos en
direccion Y (metros)
% ANALISIS CON TRES GRADOS DE LIBERTAD POR PLANTA
Port1=[1 0.40 0.30 3 1;
       5 0.30 0.30 3 1];
VgXZ1=[1 0.30 0.30 3 1];
Secciones=[Port1; Port1;
           VgXZ1;VgXZ1];
%% Emplear las subrutinas para determinar la geometría del pórtico XY y
YZ
[nv,np,nudt,nudcol,nudvg,nod,nr]=geometria_nudo_viga(sv,sp);
[X,Y]=glinea_portico2(nv,np,sv,sp,nod,nr);
[NI,NJ]=gn_portico2(nr, nv, nudt, nudcol, nudvg);
%% Porticos 3D
[X,Y,Z,nvgY,nportz,nodA]=glinea_portico3D(CoordY,nr,np,nv,sp,nod,X,Y);
[NI,NJ]=gn_portico3D(nudcol,nudvg,nvgY,nportz,nod,nudt,nodA,NI,NJ);
[nnud,nelem,nudtY,nudvgYZ,nudcolYZ,nodY,numPortX,numPortY]=geometria_nudo
_vigaYZ(nportz,nr,np,nudt,nvgY,X);
%% Dibujar el modelo
% dibujo3D(X,Y,Z,NI,NJ);
% return
%% Secciones
[ELEMX,ELEMY]=gelem_portico3D(Secciones,numPortX,numPortY,np,nudt,nudvgYZ
,nudcol,nelem);
KLX=zeros(np,np);
KLY=zeros(np,np);
%% Matriz de Rigidez Lateral en sentido X
for i=1:numPortX
% Datos para calcular la matriz de rigidez lateral "x" en cada paso
[nqli,ELEMXi,Li,senoi,cosenoi,VCi]=Datos_KLx_3D(i,NI,NJ,nudt,nod,nr,ELEMX
,X,Z);
% Contribucion de elementos de hormigon
[K]=krigidez(nqli,ELEMXi,Li,senoi,cosenoi,VCi,E);

tit=['Matriz de rigidez lateral en sentido X del pórtico ', num2str(i)];

```

```

disp(tit)

% Condensacion de K
na=np; %#gdl por planta, considerar na=np
kaa=K(1:na,1:na);
kab=K(1:na,na+1:ngli);
kba=kab';
kbb=K(na+1:ngli,na+1:ngli);
% Segunda forma de calculo con un sistema de ecuaciones
T=-kbb\kba;
KL=kaa+kab*T;
%Primera forma de calculo con inversa de la matriz
%KL=kaa-kab*inv(kbb)*kba
KLXi((i-1)*np+1:i*np,:)=KL; %Almacena las matrices de rigidez de los
pórticos en X
KLX=KLX+KL; %Sumar la matriz de rigidez de pórticos en X
end
disp('Matriz de rigidez lateral final en sentido X')
KLX; % Matriz de rigidez lateral del pórtico en X
%% Matriz de Rigidez Lateral en sentido Y

for i=1:numPortY

[ngli,ELEMYi,Li,senoi,cosenoi,VCi]=Datos_KLy_3D(i,NI,NJ,nudt,nudtY,nr,nud
vgYZ,nudcolYZ,np,numPortY,numPortX,ELEMY,nodY,Y,Z);

% Contribucion de elementos de hormigon
[K]=krigidez(ngli,ELEMYi,Li,senoi,cosenoi,VCi,E);

tit=['Matriz de rigidez lateral en sentido Y del pórtico ', num2str(i)];
disp(tit)

% Condensacion de K
na=np; %#gdl por planta, considerar na=np
kaa=K(1:na,1:na);
kab=K(1:na,na+1:ngli);
kba=kab';
kbb=K(na+1:ngli,na+1:ngli);
% Segunda forma de calculo con un sistema de ecuaciones
T=-kbb\kba;
KL=kaa+kab*T;
%Primera forma de calculo con inversa de la matriz
%KL=kaa-kab*inv(kbb)*kba
KLYi((i-1)*np+1:i*np,:)=KL; %Almacena las matrices de rigidez de los
pórticos en Y
KLY=KLY+KL; %Sumar la matriz de rigidez de pórticos en Y
end
disp('Matriz de rigidez lateral final en sentido Y')
KLY; % Matriz de rigidez lateral del pórtico en Y
%% Obtener la matriz de rigidez de la estructura 3D con 3gdl por piso
Xcm=X(nr,1)/2;
Ycm=CoordY(end,1)/2;
ntot=numPortX+numPortY;
iejes=numPortX;
table=zeros(ntot,4); %Matriz con lsa columnas:
/NumPort/Sentido/alfa/rPiso

```

```

% En la columna de Sentido 1 es para X 2 para Y
o=1;
for i=1:ntot
    if i <= numPortX
        table(i,1)=i;
        table(i,2)=1;
        table(i,3)=0;
        table(i,4)=Ycm-CoordY(i,1);
    else
        table(i,1)=o;
        table(i,2)=2;
        table(i,3)=pi/2;
        table(i,4)=X(o,1)-Xcm;
        o=o+1;
    end
end
r=table(:,4);
RT=r; % Esto se debe a que es regular
KLT=[KLXi;KLYi];
[KE,rtet,A]=matriz_es(ntot,iejes,np,r,KLT,RT);

%% Matriz de masas
m1=(D+0.25*L)*area/9.8;
J1=m1/12*((5)^2+(6)^2);
m2=m1;
J2=J1;
m=mddiag(m1,m2);
J=mddiag(J1,J2);
M=mddiag(m,m,J);%Colocar las masas de cada piso en una diagonal
[T,fi,OM]=orden_eig(KE,M);
disp('Matriz de rigidez de la estructura en 3D con lgdl por piso')

KE % Matriz de rigidez de la estructura en 3D con lgdl por piso
disp(' ')
disp('Los periodos de vibración son:')
T % seg

```