

**MEMORIA TECNICA DEL CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL  
RESTAURANTE LE BISTRÓ  
ESTRUCTURA DE ACERO ESTRUCTURAL CON DECK Y LOSETA**

FAUSTO PONGUILLO ANDRADE  
ING. CIVIL

QUITO - MARZO 2023

# RESTAURANTE LE BISTRO MEMORIA GENERAL

FECHA: MARZO 2023

## MEMORIA DEL ANALISIS Y CALCULO ESTRUCTURAL

### ESTRUCTURA DE RESTAURANTE A. INTRODUCCION

MARBO ASESORES S.A.S. desarrolla el restaurante LE BISTRO , en el terreno ubicado en el sector de Cumbaya Cabecera.

Se ha tomado la planificación arquitectónica desarrollada por el Arq. Pablo Pérez y se define lo siguiente:

1.- Edificio de dos plantas con cubiertas inclinadas.

La edificación se planteará como estructura de vigas y columnas de acero, losa Deck con loseta de hormigón, cubiertas inclinadas con Steel Panel y cimentación conformada por losa y vigas de hormigón armado.

El estudio de suelos realizado por CRIBATEST por el Ing. Luis Gavilanes y la Ing. Estefanía Gavilanes , indica varios valores de resistencia admisible del suelo. El constructor verificara las resistencias en los niveles de desplante de la cimentación.

El análisis se realiza en base a programa SAP 200 y los diseños en base al Código Ecuatoriano de la Construcción NEC 2015 y los códigos AISC 360-16, ACI 318-14 Y Normas AWG D1 y D8.

### B. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### Edificaciones de oficinas corporativas

La siguiente es una descripción de la filosofía de diseño, criterios y metodología adoptados para diseñar la estructura para este proyecto.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

- 1 La estructura es mixta de hormigón armado en cimentación , super estructura metálica, deck, losetas en pisos y steel panel en cubiertas
- 2 La estructura es un pórtico espacial dúctil, resistente a fuerzas verticales, laterales, temperatura y sismo.

#### B.1. CARGAS EN LAS ESTRUCTURAS

Para el análisis estructural se ha tomado en cuenta lo siguiente:

##### B.1.1 CARGAS DE LOSA DE ENTREPISO O CUBIERTA ACCESIBLE EDIFICIO DE OFICINAS

		T/m2.	
CARGA MUERTA:	peso propio estructura	0.060	
	peso propio de deck metálica	0.015	0.328
	peso propio loseta 7.5 cm.	0.192	
	peso propio gypsum	0.012	
	peso propio instalaciones	0.042	
	peso propio mamposterías INTERNAS	0.250	
	Peso propio acabados	0.036	
<b>total carga muerta</b>	<b>D=</b>	<b>0.607 T/m2</b>	

#### PESO POR ML DE MAMPOSTERIAS EXTERIORES Y PESO POR M2 DE GYPSUM, VER ANEXO No 1

CARGA VIVA	LOSA ACCESIBLE RESTAURANTE	L=	480 kg/m2.
	RECEPCION Y CORREDORES PRIMER PISO	L=	480 kg/m2.
	CORREDORES SOBRE EL PRIMER PISO	L=	400 kg/m2.
	GARAGES VEHICULOS PASAJEROS.	L=	204 kg/m2.
	LOSA ACCESIBLE DE CUBIERTA	L=	204 kg/m2.
	NEC_SE_CG 4.2.1 TABLA 9		
	NO SE USARA REDUCCION DE CARGAS VIVAS . NEC -2015 3.2.: L=		150 kg/m2.
	CARGA DE GRANIZO NEC 2015 3.2.5, NO VA EN CUBIERTAS PUES NO SE REDUCE LA CARGA VIVA.		

##### B.1.2 CARGAS DE LOSA DE CUBIERTA INACCESIBLE EDIFICIOS

		T/m2.	
CARGA MUERTA:	peso propio estructura	0.060	
	peso propio de CUBIERTA TEJA	0.040	
	peso propio FIBROLIT 20 MM.	0.036	0.055
	peso propio instalaciones	0.015	
<b>total carga muerta</b>	<b>D=</b>	<b>0.151 T/m2</b>	

NO HAY CARGA DE AEREDAS EN EDIFICIOS DE PARQUEADEROS

CARGA VIVA	GARAGES VEHICULOS PASAJEROS.	L=	100 kg/m2.
	NEC_SE_CG 4.2.1 TABLA 9		
	NO SE USARA REDUCCION DE CARGAS VIVAS . NEC -2015 3.2.2, 3.2.3		
	CAEGA DE GRANIZO NEC 2015 3.2.5, NO SE CONSIDERA EN CUBIERTAS PUES NO SE REDUCE LA CARGA VIVA.		

##### B.1.3 CARGA SISMICA

**NEC-SE-DS- 3.1.1**

De acuerdo al estudio de suelos, los factores para el diseño sísmico, correspondiente al suelo son:

Zona sísmica		V	FIG 1
Valor factor Z		0.4	TABLA 1.
Tipo de suelo		D	ESTUDIO SUELOS.

**NEC-SE-DS- 3.2.2**

Fa	=	1.2	TABLA 3
Fd	=	1.19	TABLA 4
Fs	=	1.28	TABLA 5
I	=	1 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	TABLA 2.9
ΦP	=	1 COEFICIENTE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL	TABLA 2.10
ΦE	=	1 COEFICIENTE DE CONFIGURACION EN PLANTA	TABLA 2.10
W	= LA DETERMINADA POR EL PROGRAMA	CARGA REACTIVA DE SISMO	

<b>NEC-SE-DS-6.3.2</b>	$V = \frac{W (I Sa)}{(R \Phi P \Phi E)}$	<b>0.265</b>	<b>W</b>
SE TOMA EN TONCES EL COEFICIENTE MAYOR	<b>COEF=</b>	<b>0.265</b>	<b>W</b>

**NEC-SE-DS- 3.3.1**

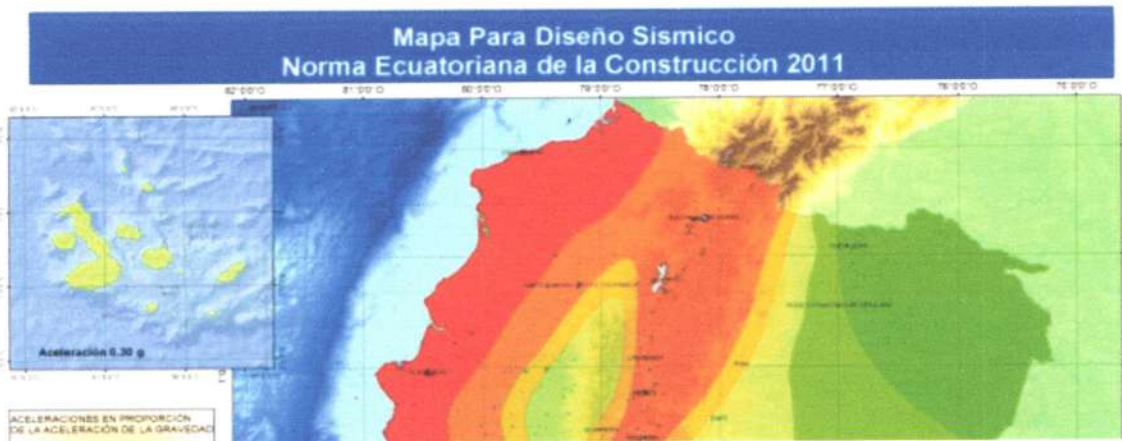
T=	$Ct (hn)^\alpha$	=	1.21
hn=		=	34.2
<b>NEC-SE-DS</b>	Ct	=	0.072
	α	=	0.8
	Sa= n Z Fa	=	1.190
	n=	=	2.480

**NEC-SE-DS TABLA 16**

COEF. REDUCCION DE RESPUESTA ESTRUCTURAL  $R = 4.5$   
 PARA PORTICOS ESPACIALES SISMO RESISTENTES CON DIAGONALES O DIAFRAGMAS  
 Y PORTICOS RESISTENTE A MOMENTO, ESPECIALES SISMO RESISTENTES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE O FORMADO  
 CON PLACAS.

donde  $r=1$ , para tipo de suelo A, B o C y  $r = 1.5$ , para tipo de suelo D o E. Asimismo, de los análisis de las ordenadas de los espectros de peligro uniforme en roca para el 10% de probabilidad de excedencia en 50 años (Periodo de retorno 475 años), que se obtienen a partir de los valores de aceleraciones espectrales proporcionados por las curvas de peligro sísmico de la sección 2.5.3 y, normalizándolos para la aceleración máxima en el terreno, Z, se definieron los valores de la relación de amplificación espectral,  $\eta$  ( $Sa/Z$ , en roca), que varían dependiendo de la región del Ecuador, adoptando los siguientes valores:

$\eta = 1.8$  (Provincias de la Costa, excepto Esmeraldas),  $2.48$  (Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos),  $2.6$  (Provincias del Oriente)



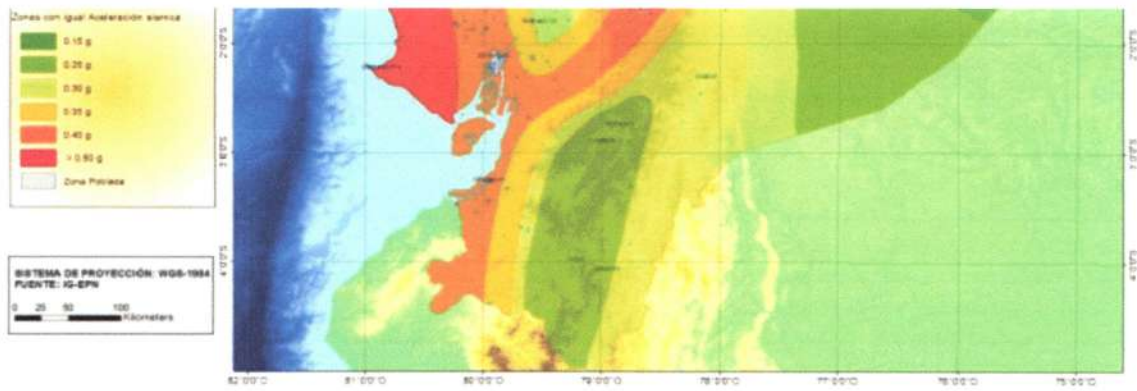


Figura 2.1. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z

Tabla 2.1. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización de la amenaza sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

Curvas de Peligro Sísmico para QUITO (-0.2; -78.51) a diferentes Periodos Estructurales

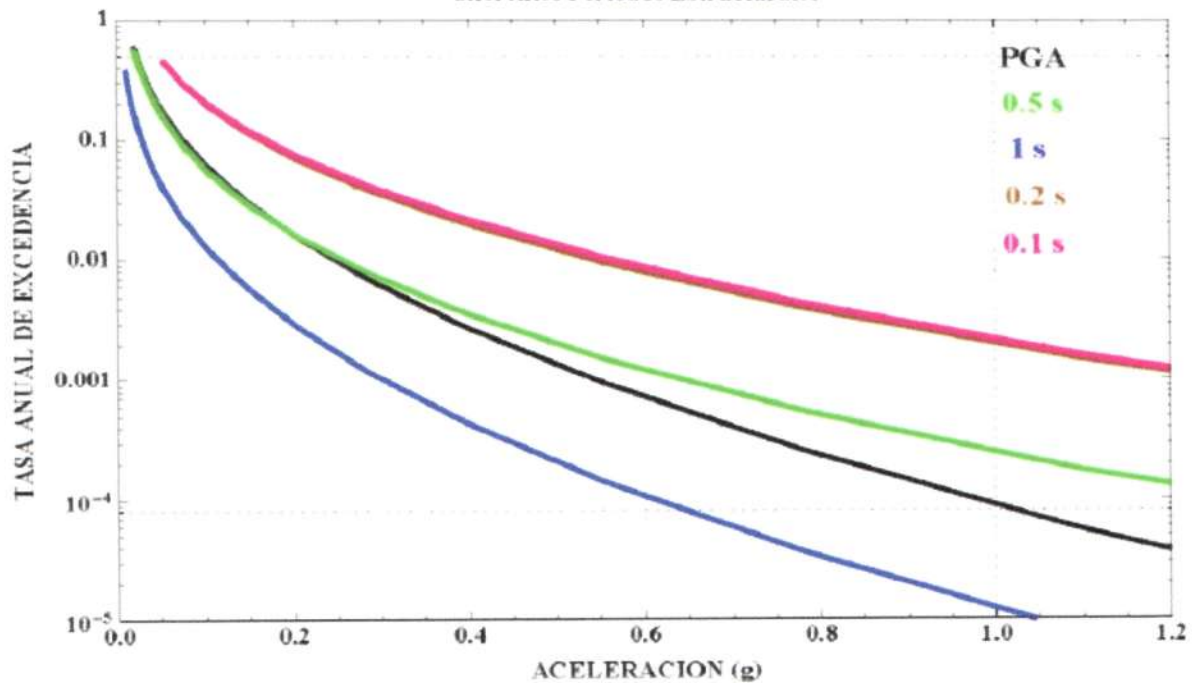


Figura 2.2.3. Curvas de peligro sísmico, Quito.

$S_a (g)$  ↑

0.5 1 2 5



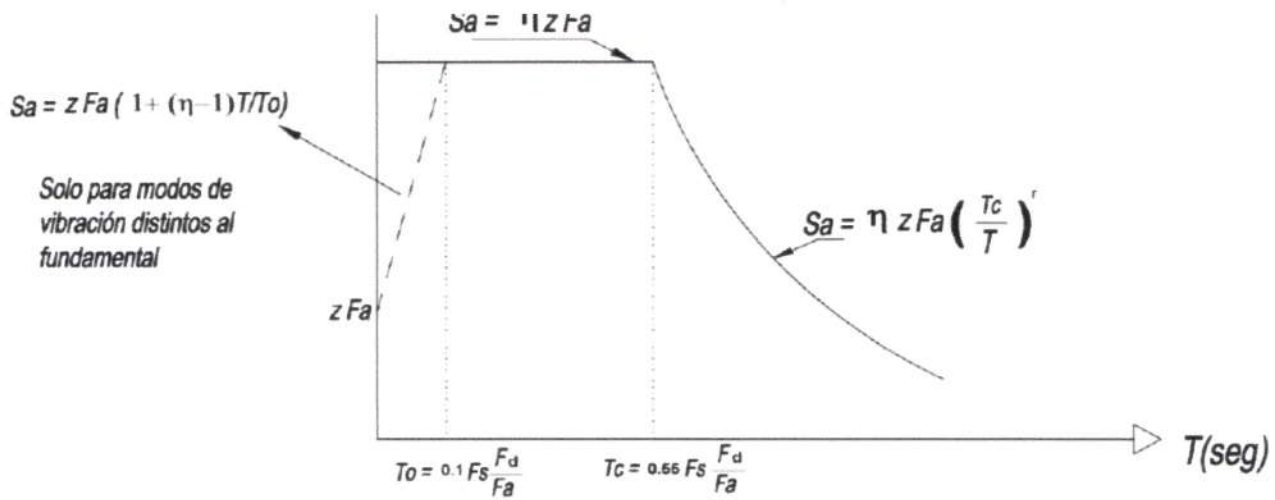


Figura 2.3. Espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño

**B.2 ANALISIS DE CARGA SISMICA DINAMICA GENERAL**

**B.2.1**

**NEC-SE-DS CAPS 3.3.1, 3.3.2, 6.3.2**

**CALCULO DEL ESPECTRO**

Zona Sísmica	V	0.4	Sísmica	Alta
SUELO TIPO	D			
Coefficiente de amplificación de suelo en la zona de pe	Fa =	1.2		tabla 3
Amplificación de las ordenadas del espectro elástico de	Fd =	1.19		tabla 4
Comportamiento no lineal de los Suelos	Fs =	1.28		tabla 5
n=Razón entre la aceleración espectral Sa(T=0,1s) y e	Sierra	2.48		
Categoría del edificio	1	Otras Estructuras		tabla 6
	g=	9.81		
	To =	0,1Fs*Fd/Fa =	0.127	
	Tc =	0,55Fs*Fd/Fa =	0.698	
	TL=	2,4Tc=	1.676	
	0<T<=Tc	Sa = n*Z*Fa =	1.190	
	T>=Tc	Sa= n*Z*Fa(Tc/T)^r =	1.829	
	T<To	Sa= Z*Fa(1-(N-1)T/To)	-2.062	

Factor de diseño de espectro elastico r = 1 Para todos los suelos

**NEC-SE-DS-6.3.3 Y 6.3.4**

T= Período de vibración = Ct*hn^α =		1.21
R= 4.5	Porticos DE ACERO	
	Ct=	0.072
	α=	0.800
	hn=	10.000
	T = Ct*hn^α =	0.454
	To =	0.127
	Tc =	0.698
	Sa =	1.829
	Sa =	1.190
	Sa =	-2.062
	Sa de calculo =	1.190

ESTATICO

$V = (I^*Sa(Ta))/R^*0p^*0E)^*W$	<b>V=</b>	<b>0.265 W</b>
---------------------------------	-----------	----------------

FDINAMICO/F ESTATICO

R=

4.5

Porticos especiales sismo resistentes de ACERO sin arriostres.

ØP=  
ØE=1  
1

T	Sa	Sa(g)	Sa(g)/R*
0	1.1904	11.6778	2.5951
0.1	1.1904	11.6778	2.5951
0.2	1.1904	11.6778	2.5951
0.3	1.1904	11.6778	2.5951
0.4	1.1904	11.6778	2.5951
0.5	1.1904	11.6778	2.5951
0.6	1.1904	11.6778	2.5951
0.7	1.1904	11.6778	2.5951
0.8	1.0388	10.1908	2.2646
0.9	0.9234	9.0585	2.0130
1	0.8311	8.1527	1.8117
1.1	0.7555	7.4115	1.6470
1.2	0.6925	6.7939	1.5098
1.3	0.6393	6.2713	1.3936
1.4	0.5936	5.8233	1.2941
1.5	0.5540	5.4351	1.2078
1.6	0.5194	5.0954	1.1323
1.7	0.4889	4.7957	1.0657
1.8	0.4617	4.5293	1.0065
1.9	0.4374	4.2909	0.9535
2	0.4155	4.0763	0.9059
2.5	0.3324	3.2611	0.7247
3	0.2770	2.7176	0.6039
3.5	0.2374	2.3293	0.5176
4	0.2078	2.0382	0.4529
4.5	0.1847	1.8117	0.4026
5	0.1662	1.6305	0.3623

**B.3 MATERIALES****B.3.1 HORMIGÓN**HORMIGÓN ARMADO  
CODIGO ACI 318.10 NEC 2014

NORMAS

Fc a los 28 días	240 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM C1077
E	2188190 T/m <sup>2</sup>	ASTM 192M
G	808500	ASTM C1157
Peso Específico	2.4 T/m <sup>3</sup>	ASTM C150

**B.3.2 ACERO CORRUGADO**

CODIGO ACI 318.10 NEC 2014

NORMAS

ACERO CORRUGADO		ASTM A615M
ACERO A615 GR 60		ASTM A615M
Peso/Unidad Volumen	7849 E-03 Kg/cm <sup>3</sup>	ASTM A615M
E	2038901.9 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A615M
G	784193 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A615M
Fy	4218 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A615M
Fu	6327 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A615M

**B.3.3 ACERO ESTRUCTURAL**ACERO ESTRUCTURAL  
CODIGO AISC-LRFD-99

NORMAS

A572		ASTM A572M
Fy	3515 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A572M
Peso/Unidad Volumen	7849 E-03 Kg/cm <sup>3</sup>	ASTM A572M
E	2038901.9 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A572M
G	784193 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A572M
Fy	3515 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A572M
Fu	4570 Kg/cm <sup>2</sup>	ASTM A572M

Se usará protección especial para el acero estructural consistente en base epóxica y pintura poliuretana de acabado.

**B.3.4 SOLDADURA ESTRUCTURAL**

SOLDADURA

NORMAS

Soldadores  
Procedimiento

AWS D.1.1  
AWS D.1.1

AWS D.1.8

#### B.4 CARGAS DE SUELOS

Los parametros para el diseño de muros son  
PARA ARENAS LIMOSAS

SONDEO	PROFUNDIDAD	COHESION	ANGULO DE FRICCION	DENSIDAD HUMEDA
	M	KG/CM2.	° FI	KG/M3.
EDIF PRIN	SUPERFICIAL	0.00	22.00	2

coeficiente de presión activa del suelo para el estreato formafo por limo arenosos  $\lambda$

ka= 0.63  
kp= 1.60

tan (45-fi/2)

SPRINGS BASE DE MUROS  
UNIDADES KG/M/C

	AREA	KB	KX=KY	KZ
NUDO INTE	0.25	0.37	222.89	595.00
NUDO EXT	0.13	0.37	111.45	297.50
NUDO ESC	0.06	0.37	55.72	148.75

#### PARAMETROS PARA EL ETABS.

##### B.5. METODOLOGIA, MODELO MATEMATICO Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- 1 La metodología de diseño es en base a la teoría de última resistencia.
- 2 La estructura se ha modelado como pórtico espacial dúctil, resistente a cargas laterales, se ha usado para el diseño los códigos ACI 318-10 y el Código Ecuatoriano de la Construcción NEC 2014.  
Se ha considerado un sistema de vigas y columnas con modelo espacial, considerando la losa infinitamente rígida en su plano, no se ha tomado en cuenta la geometría de la losa para el modelo matemático pero sí sus efectos.
- 3 El análisis se lo ha realizado por computador mediante el programa SAP2000 , que se basa en el método de la rigidez y análisis matricial. Todos los tipos de carga a que estará expuesta la estructura se considero sobre el mismo modelo matemático.
- 4 El diseño se lo ha realizado tomando el método de última resistencia, cada elemento ha sido diseñado para la envolvente de las solicitaciones máximas considerando los siguientes estados de carga:  
  
EC = 1 1.4D  
EC = 2 1.2D + 1.6L  
EC = 3 1.2D + 1L +1Espectro respuesta  
EC = 4 1.2D + 1L -1Espectro respuesta  
EC = 5 0.9D + 1Espectro respuesta  
Las gradas fueron analizadas como elementos aislados autosoportantes, sobre vigas de la estructura.  
En el diseño de columnas se ha considerado el efecto de la esbeltez.
- 5 La cimentación es vigas corridas y/o losas, se ha tomado en cuenta un esfuerzo admisible del suelo de acuerdo al estudio de suelos del Ing. Luis Gavilanes, Septiembre 2022, valor que deba ser comprobado en obra.  
Se ha considerado la sobrecarga de suelo sobre la cimentacion y que éstos recibirán todas las cargas verticales y laterales en los dos sentidos ortogonales.

  
FAUSTO PONGUILLO ANDRADE  
Ing. Civil  
SENECYT 1001-09-910765

## CAPITULO 2

### RESTAURANTE LE BISTRO

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL HORMIGON ARMADO

##### RESIDENCIA FAMILIAR

Los diseños correspondientes se presentan en los respectivos planos, en general las características sismoresistentes del proyecto deberán ser aseguradas mediante una construcción que esté de acuerdo con lo especificado en este capítulo y en los planos.

En general y particular deberán seguirse las normas y recomendaciones que da el Código Ecuatoriano de la Construcción y el Instituto Ecuatoriano de Normalización, en su defecto se usará las normas y procedimientos del American Concrete Institute (ACI 318-89) o las del American Society for Testing and Materials (ASTM).

En especial se deberá coordinar los planos arquitectónicos y de instalaciones con los planos estructurales, en caso de conflicto se deberá consultar al Ing. Estructural, toda decisión sin embargo será aprobada por la Dirección Técnica de la Obra.

##### COMPOSICION DEL HORMIGON

El hormigón deberá estar compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua en las proporciones que el diseño de dosificaciones dé, con el objeto de que sea trabajable.

Al hormigón podrá adicionarse aditivos como por ejemplo: reductores de aire, aceleradores de fraguado, hidrófugos y otros que el constructor estime conveniente, previa la autorización de la Dirección técnica. En todo caso deberán cumplir la norma ASTM C 494.

El constructor deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica, al inicio de la construcción, los diseños de los hormigones especificados los cuales deberán ser realizados por personal calificado y de acuerdo a las siguientes especificaciones:

##### tamaño máximo de agregado grueso

elemento estructural	tamaño maximo	
	cm	plg
cimentaciones y columnas	5.08	2.00
muros, vigas y nervaduras de losas	3.81	1.50
faldones	1.91	0.75

El asentamiento mínimo del hormigón, para todos los diseños deberá estar entre 2 a 3 pulgadas y nunca podrá exceder de 5 pulgadas

Para el asentamiento máximo se regirá mediante las recomendaciones del laboratorio de materiales para los casos en que se use hormigón bombeado con o sin plastificantes.

Cuando el constructor use aditivos de los mencionados anteriormente, deberá presentar a la Dirección técnica pruebas de que dichas sustancias no afectan a la resistencia futura del hormigón, deberá asimismo hacer aprobar los detalles del uso, las proporciones y demás condiciones del fabricante. Para el desencofrado en caso de usos de aditivos el constructor consultará a la dirección técnica el inicio de esta actividad.

##### MATERIALES PARA HORMIGON

En lo posible el constructor deberá usar los materiales de una sola mina para asegurar las propiedades constantes del hormigón y la uniformidad de la coloración del hormigón visto.

Podrá usarse hormigón premezclado con el visto bueno de la Dirección Técnica siempre y cuando se asegure que cumpla con los requisitos de control de calidad exigidos por el INEN.

##### Cemento



El cemento que deberá usarse es el Portland Tipo I, cuyas características se controlan con la norma INEN 152. También se podrá usar el Portland IE cuyas características son controladas con la norma INEN 1548.

El cemento deberá almacenarse en bodegas adecuadas, sus existencias rotadas y en no mas de 6 sacos por ruma.

### **Agregado grueso**

La dirección Técnica calificará y aprobará los agregados gruesos mediante análisis de laboratorios especializados y mediante la norma ASTM C 33 ( tabla 2)

La gradación en porcentaje pasando por peso será:

tamiz	tamaño máximo 5.08	tamaño maximo 3.81	tamaño maximo 1.91
63	100		
50	-5	100	
38.1	-	-5	
25	-35	-	100
19	-	-35	-10
12.5	-20	-	-
9.5	-	-20	-35
4.75	-5	5-5	-10
2.36	-	-	0-5

El agregado grueso sera de piedra de cantera, triturado mecánicamente , con características que cumplan las normas pertinentes del INEN y la granulometría que indique el diseño.

El agregado deberá estar perfectamente limpio, libre de impurezas y saturado para su uso.

### **Agregado fino**

Deberá ser limpio, del tamaño y granulometría adecuados, y previamente calificado y aprobado por la Dirección Técnica de la obra, a través de los resultados de los ensayos efectuados por un laboratorio especializado, se someterá a la Norma INEN 154.

No se usará arena de mar en ninguna forma.

La gradación en porcentaje por peso será la siguiente:

tamiz mm.	porcentaje que pasa
4.75	95-100
2.36	-20
1.18	50-85
N. 30	-35
N. 100	2-10

No más del 35% pasará a través de un tamiz standard y quedará retenido en el siguiente tamiz menor . El módulo de finura no debe ser menor que 2.6 ni mayor que 2.9

No se deberá usar arena de minas no calificadas con el objeto de evitar sales y compuestos orgánicos nocivos.

### **Agua**

Solamente podrá usarse agua potable , sin residuos de aceite, ácidos, sales, material orgánico u otras sustancias perjudiciales.

### **Acero de refuerzo**

Se usará varilla corrugada normal de construcción, sus características deberán estar regidas por

la norma INEN 102.

Se usarán varillas de construcción de límite de fluencia  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .

La Dirección Técnica solicitará la frecuencia y el tipo de pruebas que el constructor deberá presentar previo el usos de este material en obra.

Todas las armaduras tendrán las dimensiones indicadas en los planos. Cuando se necesite realizar emplames o traslajos, éstos serán iguales al menos a 40 veces el diámetro de la varilla, o lo que se indique en los planos; en ningún caso se hará el empalme en las zonas de máximo momento flector, mas bien se tratará de hacerlo en las zonas de inflexión de momentos.

En caso de utilizar soldadura para el empalme de varillas, ésta deberá cumplir las normas y recomendaciones del Código de Soldadura de Acero de Refuerzo AWS D 1.4. Si el constructor decidiera usar soldadura deberá presentar pruebas de laboratorio que certifiquen la calidad y resistencia de los elementos soldados.

Las armaduras deberán estar aseguradas firmemente en la posición señalada en los planos y deberán ser capaces de resistir los efectos del vibrado del hormigonado.

Las varillas deberán estar completamente libres de cualquier capa o recubrimiento que pueda reducir o destruir la adherencia con el hormigón.

El doblado de los hierros deberá hacerse en frío.

Como armadura complementaria , en los sitios indicados en los planos, se colocará malla electrosoldada para control de fisuración y repartición de cargas, el tipo de malla se detalla en los planos.

Se recomienda verificar las longitudes y las dimensiones de doblado de las planillas de hierro a fin de enmendar oportunamente cualquier error involuntario que se hubiese producido en la elaboración de las mismas.

Las marcas de los hierros que figuran en los planos de columnas y muros de corte podrán ser cortadas y colocadas en obra de acuerdo con un criterio constructivo que el Constructor deberá someter a consideración de la Dirección Técnica.

#### **Dosificación, mezclado y colocación del hormigón.**

Para la dosificación, mezclado y colocación del hormigón el Constructor se someterá a la Norma INEN CE 8-79 que figura en los capítulos 4 y 5 del Código.

El diseño del hormigón, realizado en el laboratorio, especificará dosificaciones al peso y al volumen, de modo que el constructor pueda usar cualquiera de ellas.

Se deberá cuidar especialmente la dosificación del agua , la misma que deberá controlarse mediante pruebas de asentamiento realizado de acuerdo a la Norma ASTM C 143. Deberá tenerse muy en cuenta la humedad de los agregados.

El hormigón se mezclará mecánicamente por un tiempo no menor a un minuto. Una vez colocado en sitio, deberá ser compactado por medio de un vibrador mecánico que tenga una velocidad de funcionamiento adecuada y en perfecto estado de operación.

Se deberá vibrar entre el encofrado y las armaduras de los elementos estructurales.

#### **Control de dosificación, resistencia y trabajabilidad.**

El Constructor deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica el sistema adoptado para la dosificación de los materiales. La Dirección Técnica dará su visto bueno para el usos de balanzas, pesas y medidas, que el constructor deberá mantener en perfecto estado.

Para el control de la resistencia del hormigón, el constructor deberá mantener en el lugar de la construcción y por su propia cuenta , moldes metálicos para tomar muestras del hormigón. Estos moldes y accesorios cumplirán los requisitos normalizados ASTM C 31. La Dirección Técnica de común acuerdo con el Constructor fijará la frecuencia de la toma de muestras, teniendo en consideración las especificaciones de INEN CE 8-79. Las muestras para los ensayos de

resistencia de cada clase de hormigón deben tomarse no menos de una vez por día ni menos de seis cilindros por cada 40 m<sup>3</sup>. de colada o por cada 200 m<sup>2</sup>. de superficie fundida.

Las muestras del hormigón deberán tomarse luego del bombeo si lo hay y en el sitio final de colocación.

Las muestras servirán para realizar ensayos de la resistencia del hormigón a los 7 y a los 28 días y controlar la calidad del mismo. Los gastos que demanden estas pruebas serán absorbidos por el constructor. La Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de pruebas no destructivas del hormigón.

Si las pruebas de resistencia indicaren que la calidad del hormigón utilizado en determinados elementos estructurales no es la adecuada, la Dirección Técnica podrá ordenar la demolición de tales elementos, los mismos que deberán ser reconstruidos a costa del Constructor.

La cantidad de agua en la mezcla, el grado de humedad de los materiales y la trabajabilidad del hormigón deberán ser controlados constantemente en la obra mediante la ejecución de pruebas de asentamiento. Para este objeto el constructor deberá mantener en obra, de su cuenta, el equipo necesario para tales pruebas. Dichas pruebas serán realizadas en el sitio en que el hormigón deba quedarse.

## **CONDICIONES PREVIAS A LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN**

### **Cimentaciones**

El constructor deberá conocer el informe de suelos y observar las recomendaciones pertinentes.

Se llevarán las excavaciones hasta los niveles recomendados. Bajo el control de la Dirección Técnica y con el asesoramiento del Ingeniero de Suelos se procederá a verificar las condiciones y naturaleza del suelo de cimentación, previo a la colocación del hormigón de cimentación.

Se deberá cuidar especialmente la estabilidad de las paredes de excavación.

Previo a la fundición de la cimentación se limpiará el área, se nivelará el suelo con nuevo material de relleno, se lo humedecerá y compactará técnicamente.

Antes de la colocación del hormigón estructural, se fundirán replantillos de 10 cm. de espesor, de hormigón pobre directamente sobre el suelo de cimentación.

Se especifica en especial para este proyecto que los recubrimientos mínimos serán de tres cm. (3 cm.) lateralmente y diez cm. (10 cm.) en la base

### **Encofrados**

Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes para satisfacer el peso del hormigón y los esfuerzos ocasionados durante la construcción. Deberán ser humedecidos inmediatamente antes de la fundición. En la confección del encofrado, el Constructor deberá considerar siempre que la estructura es un elemento ornamental y por lo tanto la ejecución de los encofrados debe ser hecha con la máxima prolijidad.

En los elementos estructurales proyectados en hormigón visto se usarán los tipos de encofrados especificados en la planificación arquitectónica.

El constructor pondrá especial atención al sistema de apuntalamiento de los cofres para la construcción de los muros a fin de evitar desplomes e hinchamientos que afecten a su aspecto estético. De acuerdo con la Dirección Técnica, se establecerá la secuencia de fundición y la ubicación de las juntas de fundición a fin de lograr un acabado apropiado y estéticamente aceptable.

### **Verificación de las instalaciones**

Antes de proceder a la colocación del hormigón, el constructor hará los arreglos necesarios para instalar con anticipación las tuberías de aguas servidas, lluvias, conductores eléctricos, de teléfono, pararrayos, anclajes mecánicos de acuerdo con lo planificado, en caso de divergencia la Dirección Técnica buscará una solución apropiada mediante consulta con los especialistas del Proyecto.



### **Control de recubrimiento de las armaduras.**

Se comprobará que exista el recubrimiento especificado entre las armaduras y los encofrados, se recomienda el empleo de pastillas de hormigón simple de espesor igual al recubrimiento especificado en planos.

Se especifica para este proyecto que los recubrimientos mínimos en vigas y columnas serán de 4 cm, debido a la cercanía del mar y el ambiente altamente corrosivo que este genera.

### **JUNTAS DE CONSTRUCCION**

Las juntas no señaladas en los planos deberán ser hechas y ubicadas de tal manera que no se disminuya la resistencia de la estructura y deberán ser aprobados por la Dirección Técnica. Las juntas en columnas se ubicarán inmediatamente debajo de las losas y vigas y sobre los plintos y vigas de cimentación. Las juntas de construcción en elementos de hormigón visto se harán de acuerdo con el detalle correspondiente especificado en la planificación arquitectónica.

En los trabajos de cimentación las juntas de construcción serán especialmente diseñadas y trabajadas a fin de garantizar su estanquedad ante la presencia de nivel freático y subpresión.

En las losas y vigas se dejarán juntas de construcción ubicadas a un tercio de la luz cuando el proceso constructivo obligue a suspender o cortar la fundición de tales elementos. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la formación de juntas frías.

Las juntas serán perpendiculares al refuerzo principal, el refuerzo en una junta deberá ser continuo, no se podrá aceptar empates de hierro o traslapes en una junta.

### **DESENCOFRADO**

Los encofrados laterales podrán ser retirados dos días después de la fundición.

Los encofrados de las losa y los horizontales de las vigas podrán retirarse a las cuatro semanas de la fundición, o antes cuando se haya logrado la resistencia del diseño mediante el uso de aditivos apropiados previa la verificación de la resistencia a través de las pruebas correspondientes. Los elementos en voladizo se desencofrarán en cualquier caso a los 28 días aunque se los haya fundido con acelerante.

Si las losas o vigas fueran a soportar cargas considerables durante la construcción, se dejarán puntales espaciados en las losas y en los cuartos de las luces en las vigas.

Al retirarse los encofrados se cuidará que el hormigón vaya recibiendo la carga progresiva y uniformemente.

### **CURADO DEL HORMIGON**

Mientras la hidratación del cemento tenga lugar, 7 a 15 días, el hormigón deberá ser curado.

El curado debe empezar 12 horas después de la fundición en la superficie sin encofrado, e inmediatamente de desencofrado en las otras superficies.

Los encofrados de madera deberán mantenerse húmedos. Para el curado podrá usarse cualquier sistema conocido: cáñamos, lonas, papeles impermeables, recubrimiento con productos impermeabilizantes o capas de arena húmeda.

### **PROTECCION CONTRA DAÑOS MECANICOS**

Durante el período de curado, el hormigón deberá ser cuidadosamente protegido para evitar que sea dañado por agentes mecánicos, especialmente sobrecargas, golpes o vibraciones excesivas. Todas las superficies terminadas de los miembros estructurales de hormigón deberán ser protegidas de daños que puedan ser causados por el equipo de construcción, materiales y el agua lluvia o corriente.



El constructor deberá reconocer que el aspecto final de la obra de hormigón visto será sinónimo de su pericia y capacidad técnica y el valor estético de la obra dependerá del extremado cuidado que se tenga para que luzca bien , sin arreglos ni enmendaduras posteriores.

### **IMPERMEABILIZACIONES**

La estanquedad de las losas de cubierta , de buena manera, se logrará con la buena dosificación o compacidad del hormigón que se emplee. Para mejorar la impermeabilización de las losas de las cubiertas , se las enlucirá externamente con mortero cemento-arena que contenga un aditivo hidrófugo. El espesor mínimo del mortero impermeabilizante será de 1.5 cm., las características del hidrófugo y las normas para su uso serán verificadas y autorizadas por la Dirección Técnica.

La impermeabilización podrá complementarse y hacerse simultáneamente con otros tratamientos específicos para drenajes y desagües o aislantes térmicos.

Las cisternas subterráneas y los tanques elevados deberán ser impermeabilizados mediante el uso de un hidrófugo integral y un tratamiento superficial hacia el interior del recipiente.

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL ACERO ESTRUCTURAL**

En general y particular deberán seguirse las normas y recomendaciones que da el Código Ecuatoriano de la Construcción y el Instituto Ecuatoriano de Normalización, en su defecto se usará las normas y procedimientos del American Institute of Steel Construction (AISC 2006) y las del o las del American Society for Testing and Materials (ASTM).

En especial se deberá coordinar los planos arquitectónicos y de instalaciones con los planos estructurales, en caso de conflicto se deberá consultar al Ing. Estructural, toda decisión sin embargo será aprobada por la Dirección Técnica de la Obra.

#### **COMPOSICION DEL ACERO**

El acero estructural A36, que se usara para este proyecto, debera responder a las siguientes características mínimas:

A	Acero Al carbono, al natural, no galvanizado ni inoxidable.	
B	Propiedades	NORMA A CUMPLIR
	Fy	2460 Kg/cm <sup>2</sup> ASTM A36M
	Peso/Unidad	7849 E-03 Kg/cm <sup>3</sup> ASTM A36M
	E	2038901.9 Kg/cm <sup>2</sup> ASTM A36M
	G	784193 Kg/cm <sup>2</sup> ASTM A36M
	Fy	2531 Kg/cm <sup>2</sup> ASTM A36M
	Fu	4077 Kg/cm <sup>2</sup> ASTM A36M

#### **MANIPULACION DEL ACERO**

Para cualquier proceso, sea de corte, empernamiento o soldadura, las piezas iniciales y finales deberan cumplir

a	Limite maximo de contraccion o alargamiento	1/36".
a	Holguras de dimensiones de piezas longitudinales	1/36" a cada lado
b	Holguras de dimensiones de piezas transversales	1/36" total.
c	Holguras de espesores de piezas	ninguna
d	Alabeamientos, torceduras	ninguna
e	Rayaduras longitudinales	ninguna
f	Rayaduras transversales	ninguna
g	Punzonamientos	ninguna.

las mismas capas especificadas.

Los procesos de recubrimiento pueden ser realizados con cualquier metodo manual o mecanico, este metodo debera ser aprobado por el Comité de Obra.

#### **SOLDADURAS**

La soldadura a ser realizada, su calidad y procedimiento deberan cumplir las normas AWS D.1.1 y AWS D.1.8

La norma AWS D.1.1 (AWS 2008) permite varios procesos de soldadura, incluyendo:

## 1. CUATRO PROCESOS PRECALIFICADOS

- (a) SMAW (Shielded Metal Arc Welding).
- (b) FCAW (Flux Cored Arc Welding).
- (c) GMAW (Gas Metal Arc Welding).
- (d) SAW (Submerged Arc Welding).

## 2. CUATRO PROCESOS APROBADOS POR EL CODIGO QUE REQUIEREN PRUEBAS.

- (a) ESW (Electroslag Welding).
- (b) EGW (Electrogas Welding).
- (c) GTAW (Gas Tungsten Arc Welding).
- (d) GMAW-S (short-circuit transfer mode of GMAW).

Los especificaciones de los procesos de soldadura , seran preparados por el constructor, asi como la calificacion de os soldadores y de los procesos de soldadura, los nismos que deberan ser aprobados por Ingenieros Calificados en base a la norma AWS D.1.1, si se excede de esta norma deberan realizarse pruebas de laboratorio a juicio de el Comité de Obra..

La norma AWS D.1.8 provee las especificaciones de soldadura en relacion a los sismos.

### **RECOMENDACIONES ESPECIALES SISMORESISTENTES**

Gran parte de las características sismoresistentes de la estructura se conseguirán mediante una buena práctica constructiva que garantice entre otras: un correcto funcionamiento dúctil de los elementos estructurales, especialmente en las uniones viga-columna-losa y su estado monolítico. Para el objeto se recomienda especialmente los siguiente:

- a Observar la disposición especial de los estribos en la cabeza y pie de columna y en la unión con todo elemento horizontal ( viga, cadena, losa, etc.), que consiste en disminuir la separación de los estribos de acuerdo a lo establecido en los planos.
- b Cuidar espeialmente la limpieza de las juntas horizontales de construcción en las columnas , evitando el depositar hormigón nuevo sobre residuos y basura.
- c El empalme del hierro vetical en columnas deberá hacerse cumpliendo la recomendación de longitud de transferencia por adherencia y los detalles de los planos estructurales. Deberán disponerse estribos a separación reducida a todo lo largo de la longitud de transferencia. No se deberán usar ganchos en el hierro vertical que se traslape.
- d Se recomienda dar toda la importancia que se merece a la fundición de las columnas, mediante una prolija supervisión y control durante todo el tiempo que dure la colocación del hormigón. El hormigón se colocará en cantidades pequeñas , garantizando su máxima adherencia con el hierro vertical y los estribos. La altura máxima permitida de vaciado en las columnas será de 2.50 m. para evitar la segregación del hormigón .  
  
Es muy importante disponer de vibradores de aguja delgada y una dosificación adecuada del hormigón en términos del tamaño máximo del agregado grueso.
- e Cuidar especialmente la union del hierro vertical de columnas con el horizontal de las vigas. Toda unión debe garantizar el trabajo como nudo monolítico resistente y dúctil. Todo hierro deberá tener apropiada longitud de transferencia y el suficiente confinamiento. Observar la secuencia de colocación de la armadura en los lechos horizontales de las vigas.

  
**ING. FAUSTO PONGUILLO ANDRADE**  
SENÉSCYT 1001-09-910765

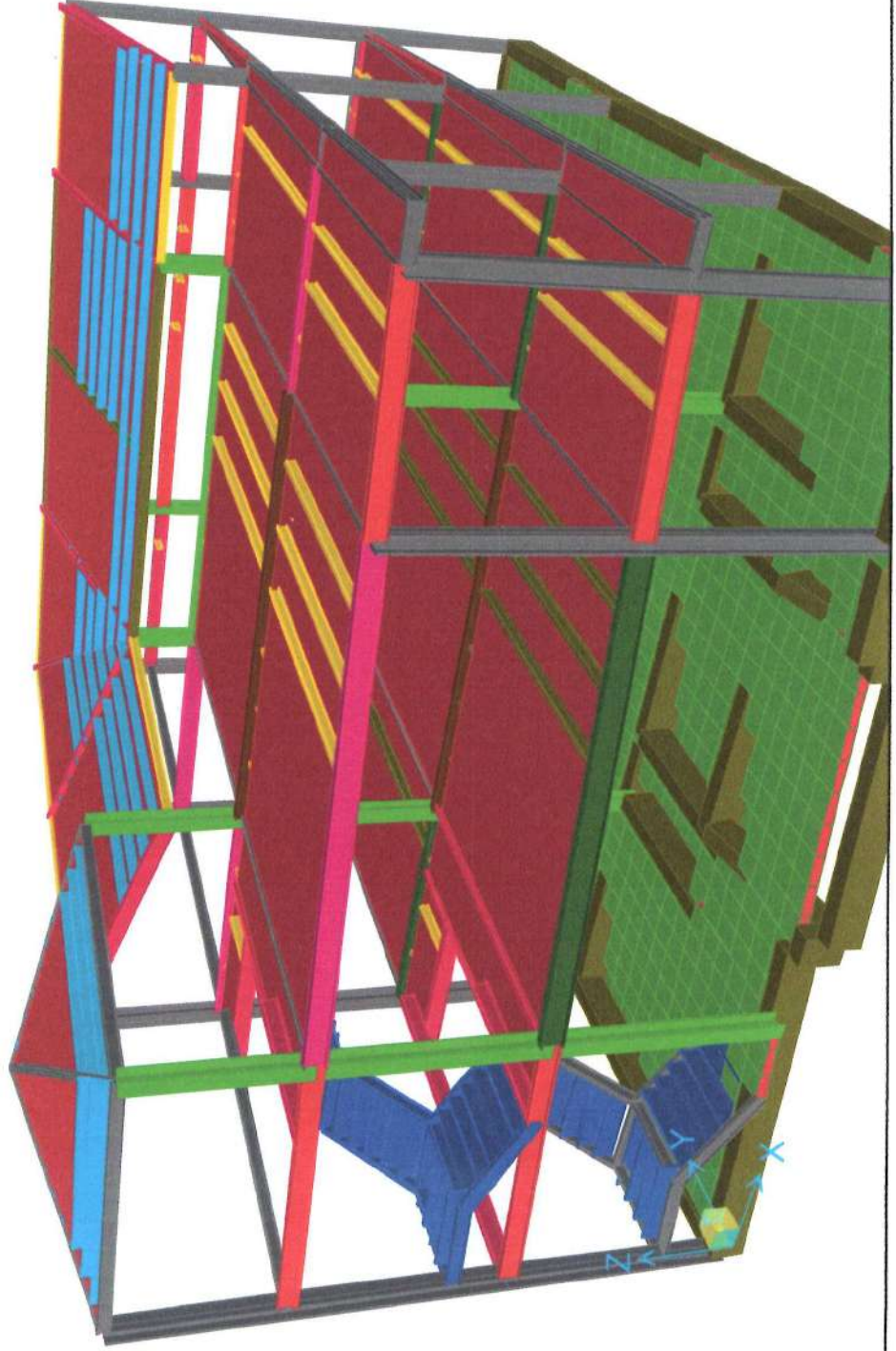
QUITO - MARZO 2023

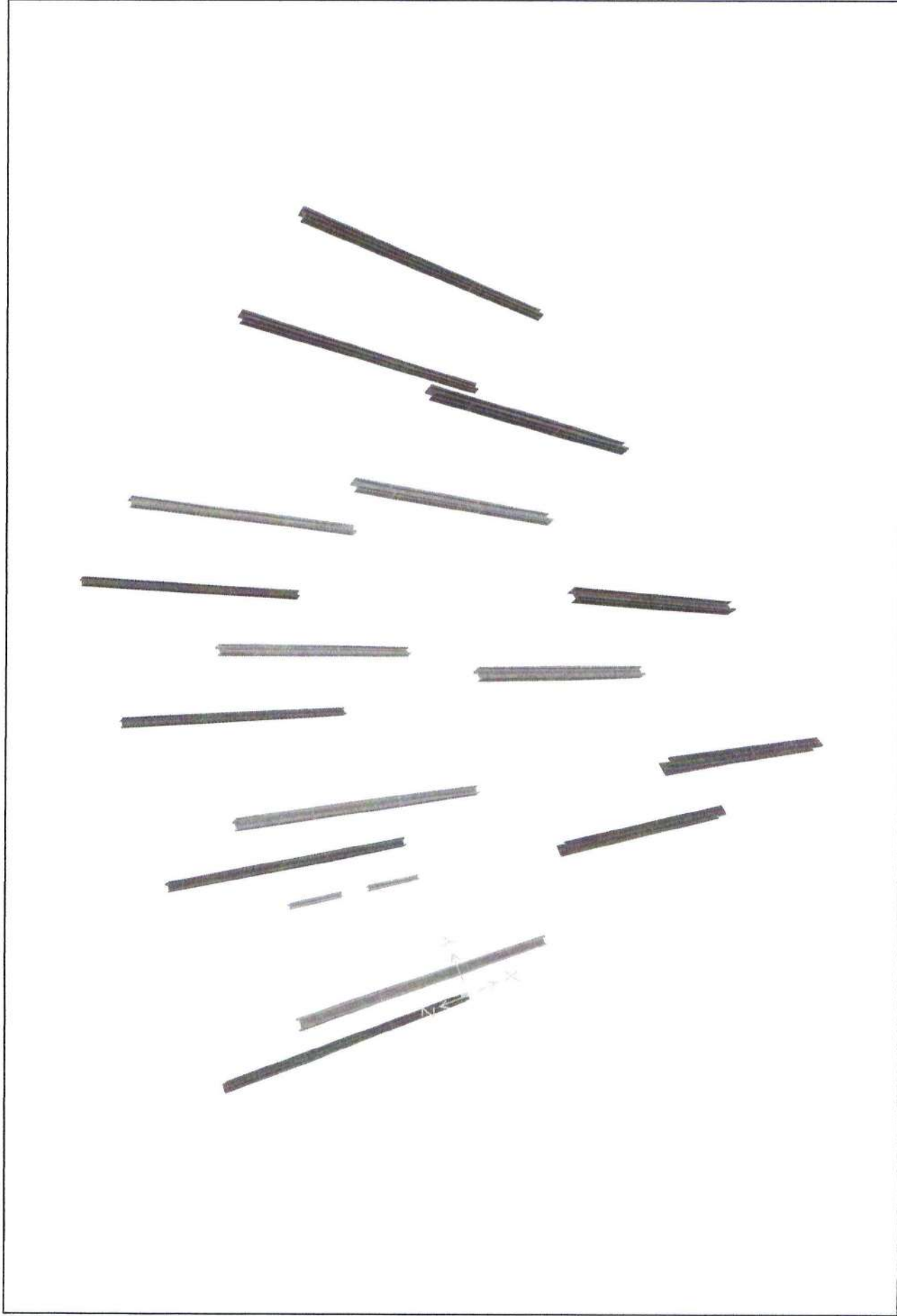


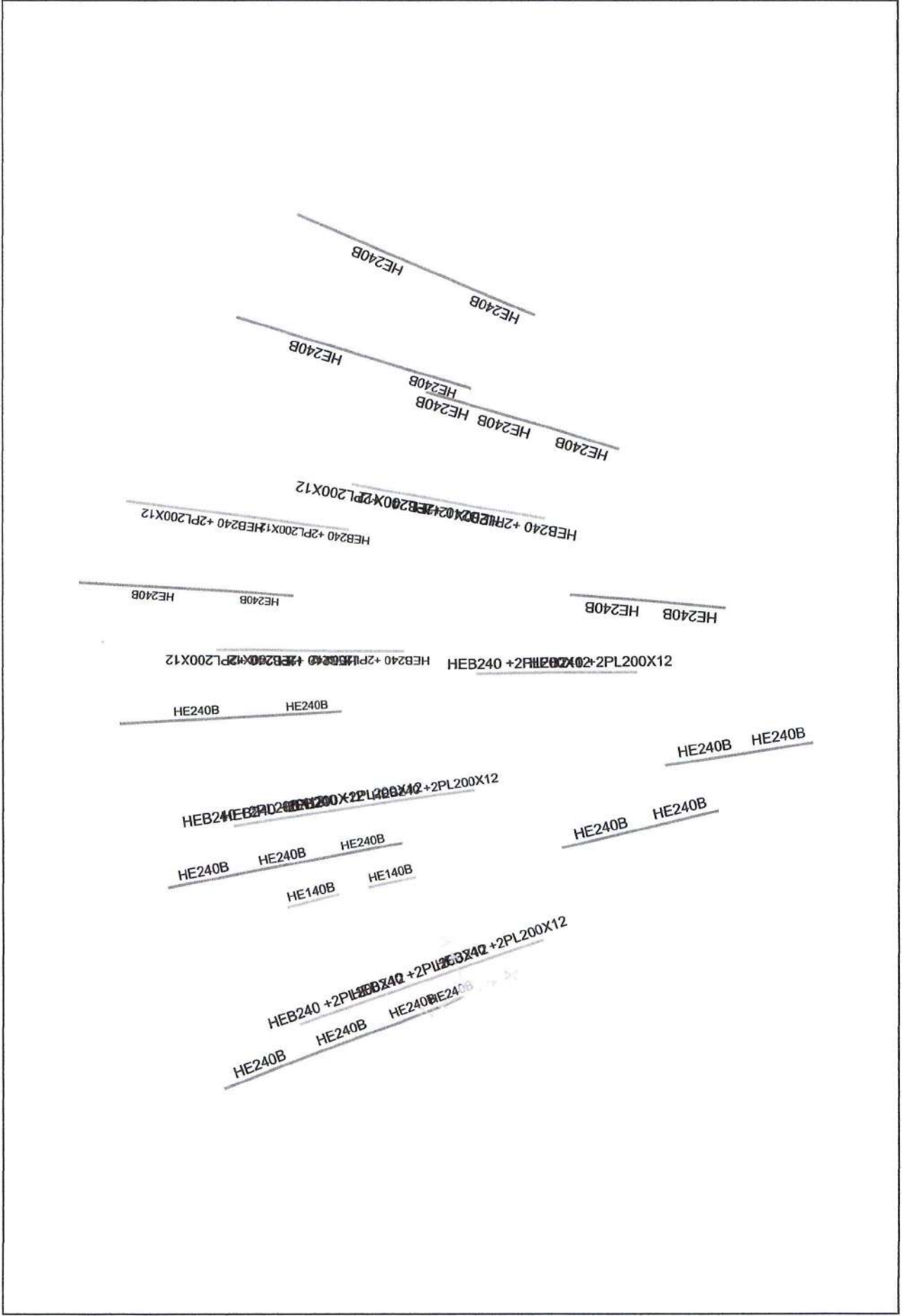


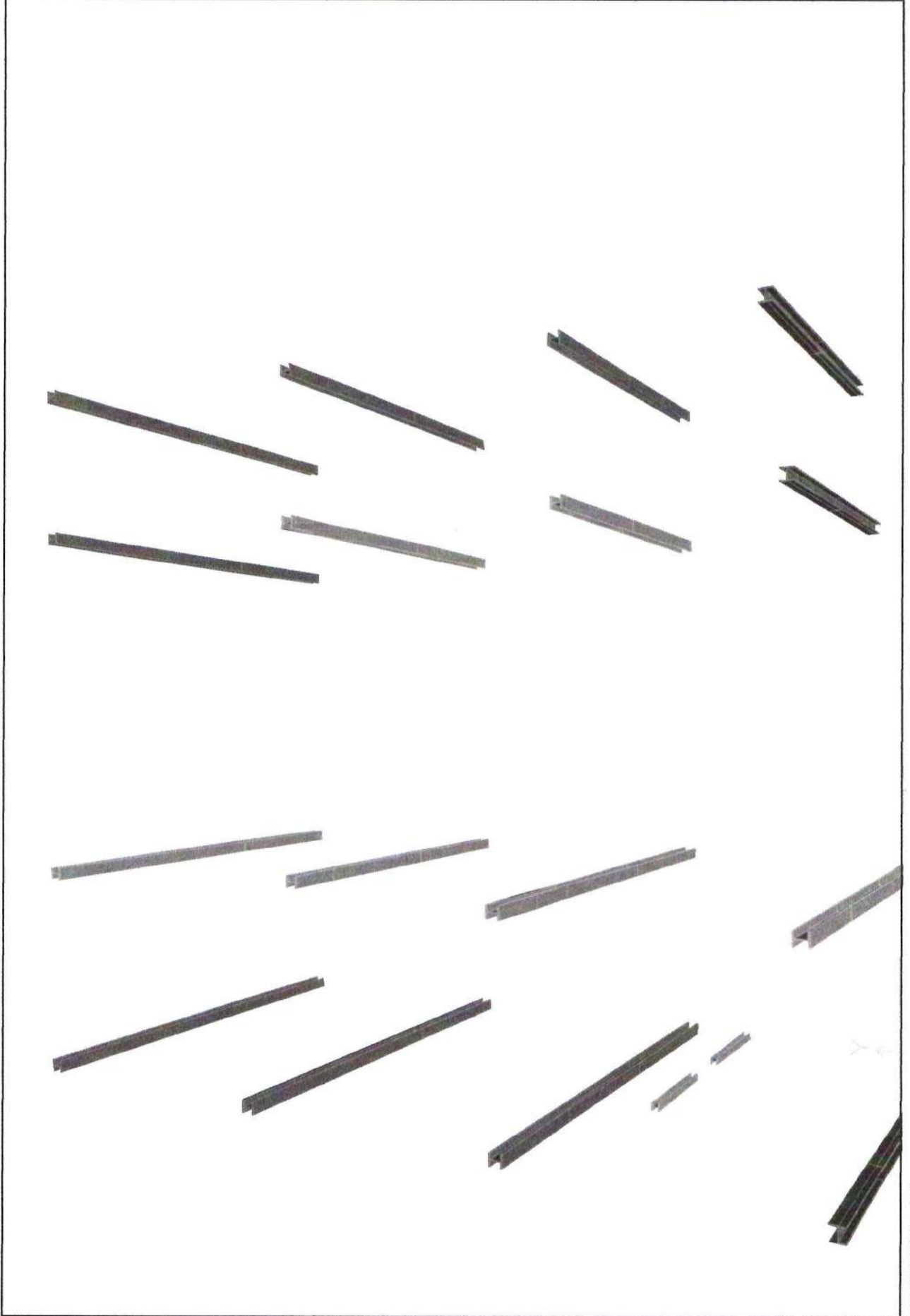






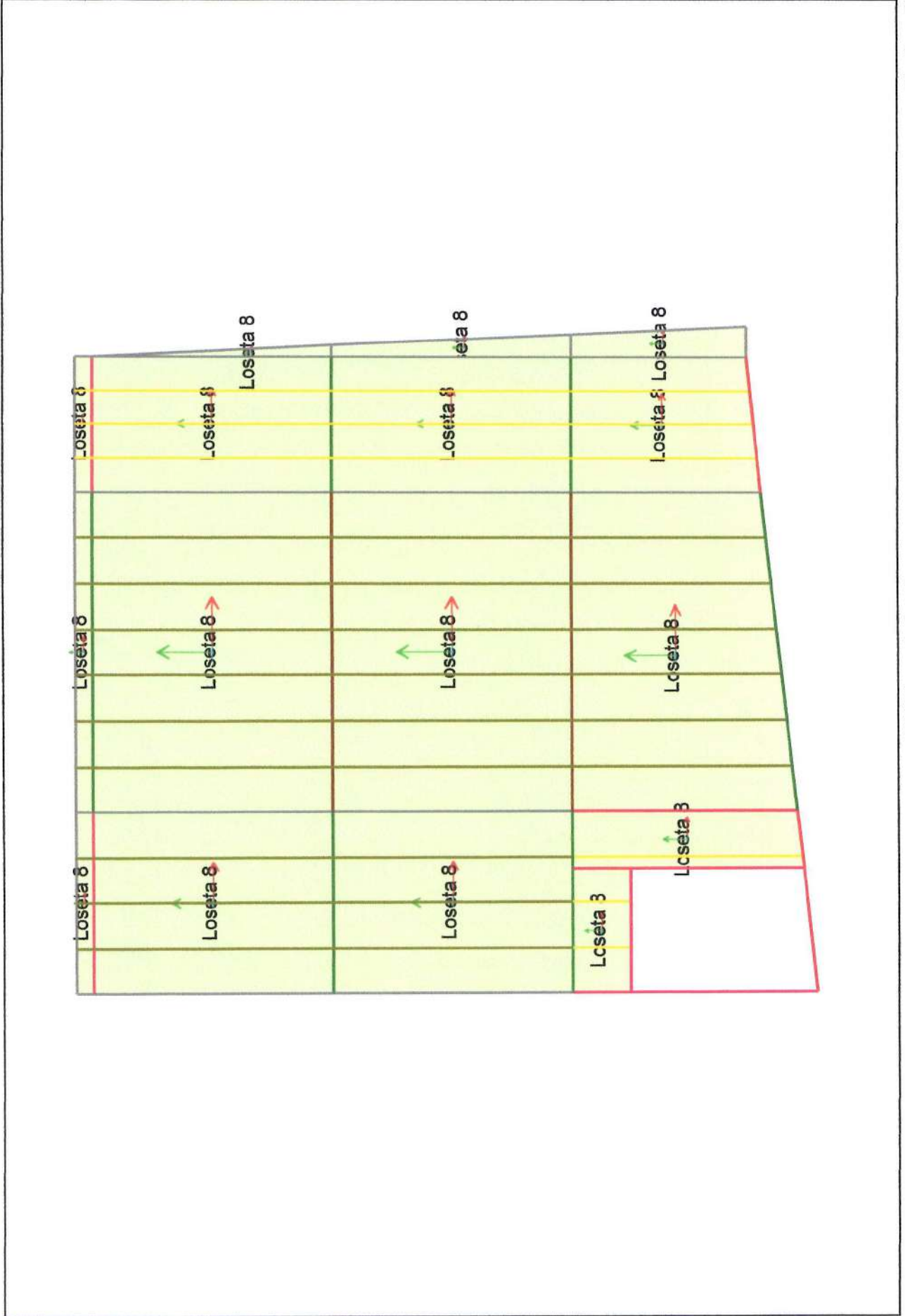




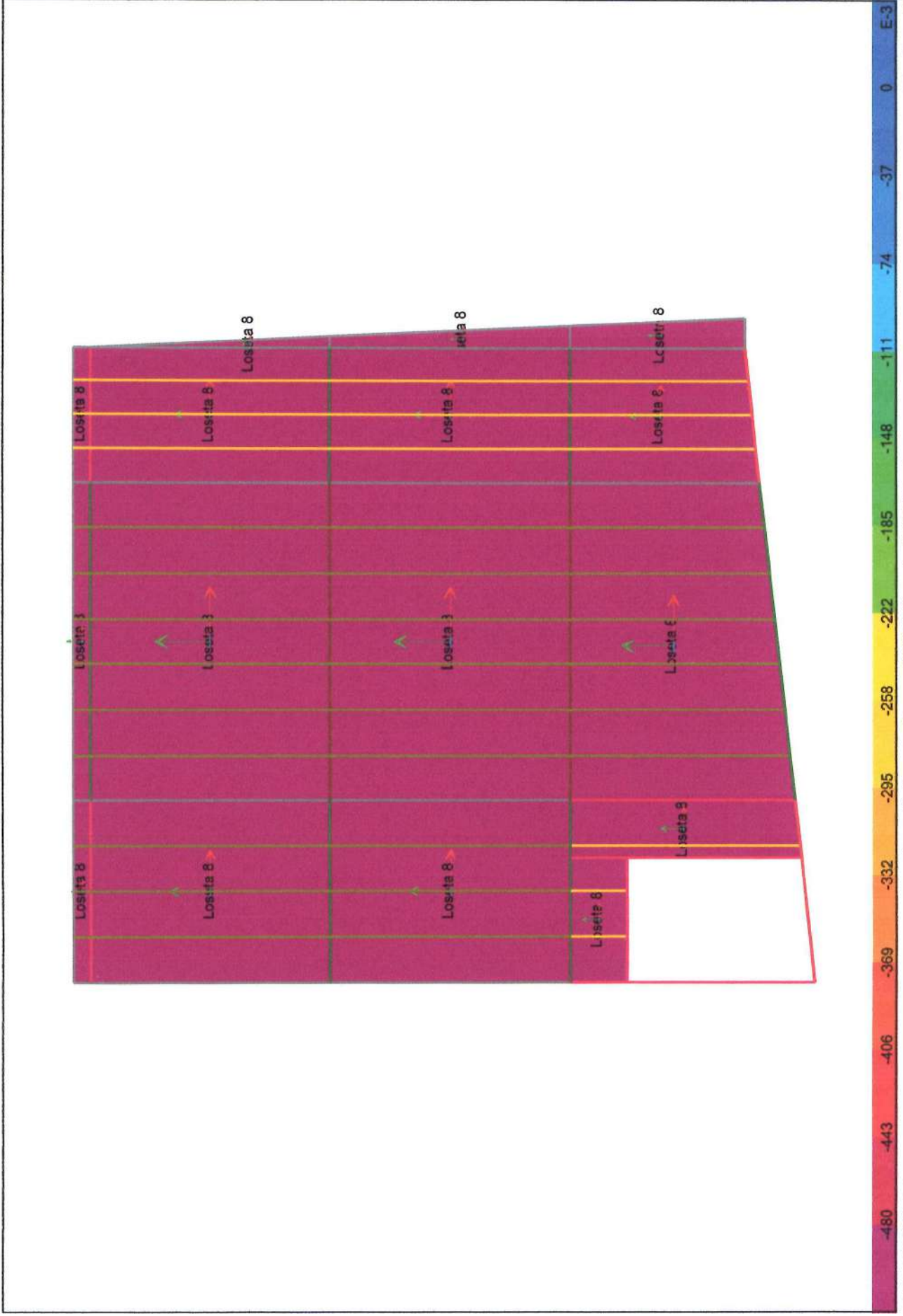






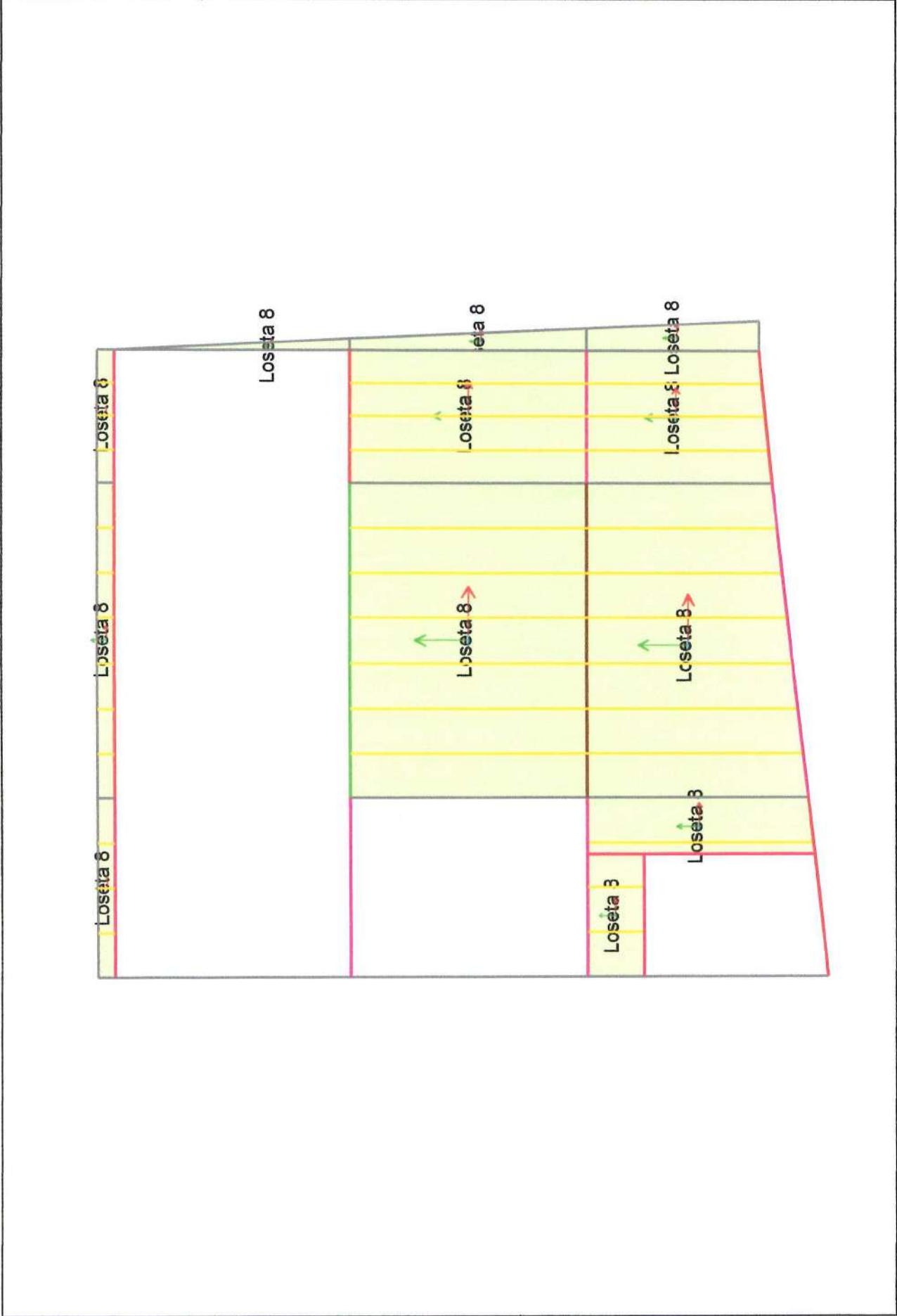


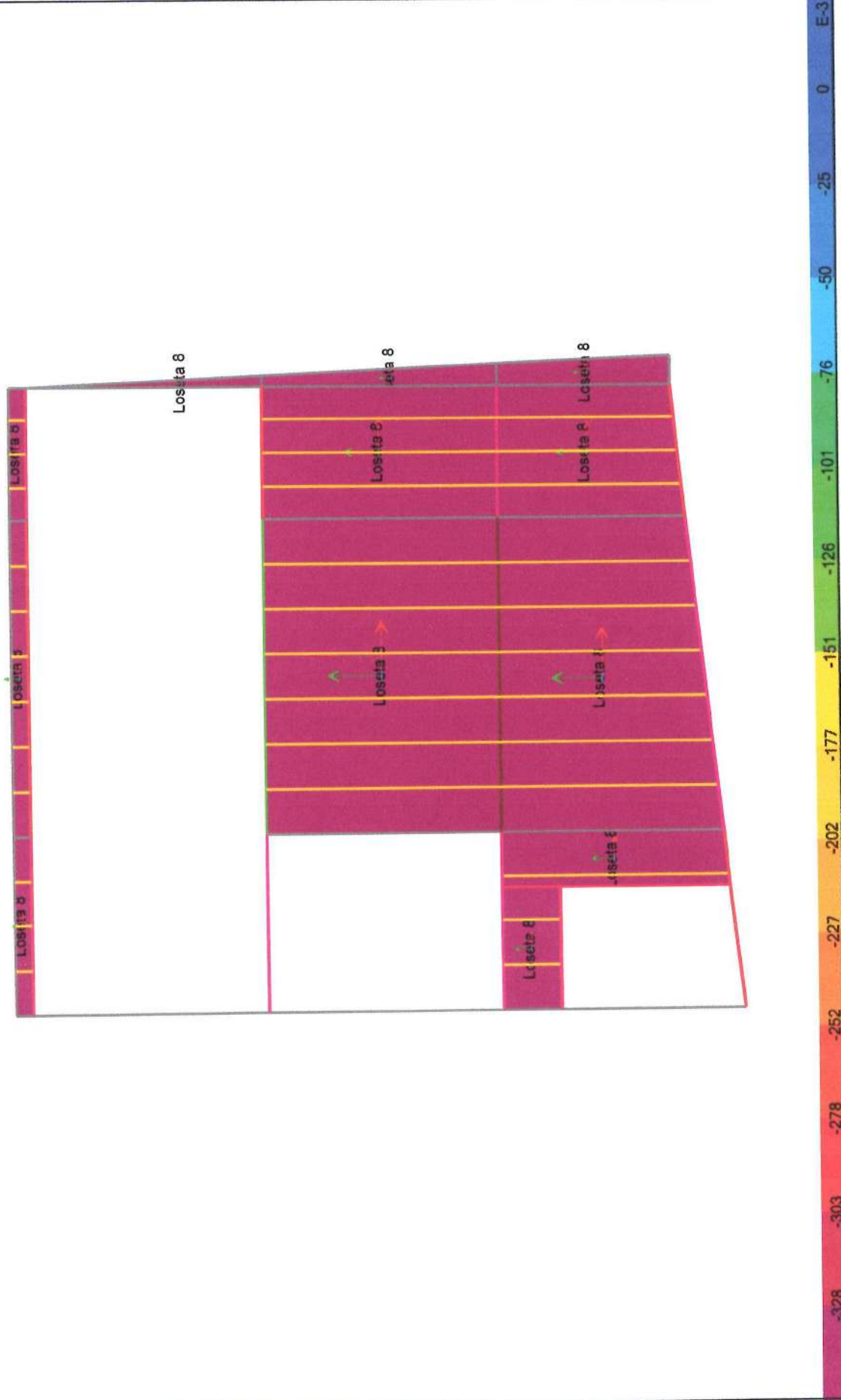








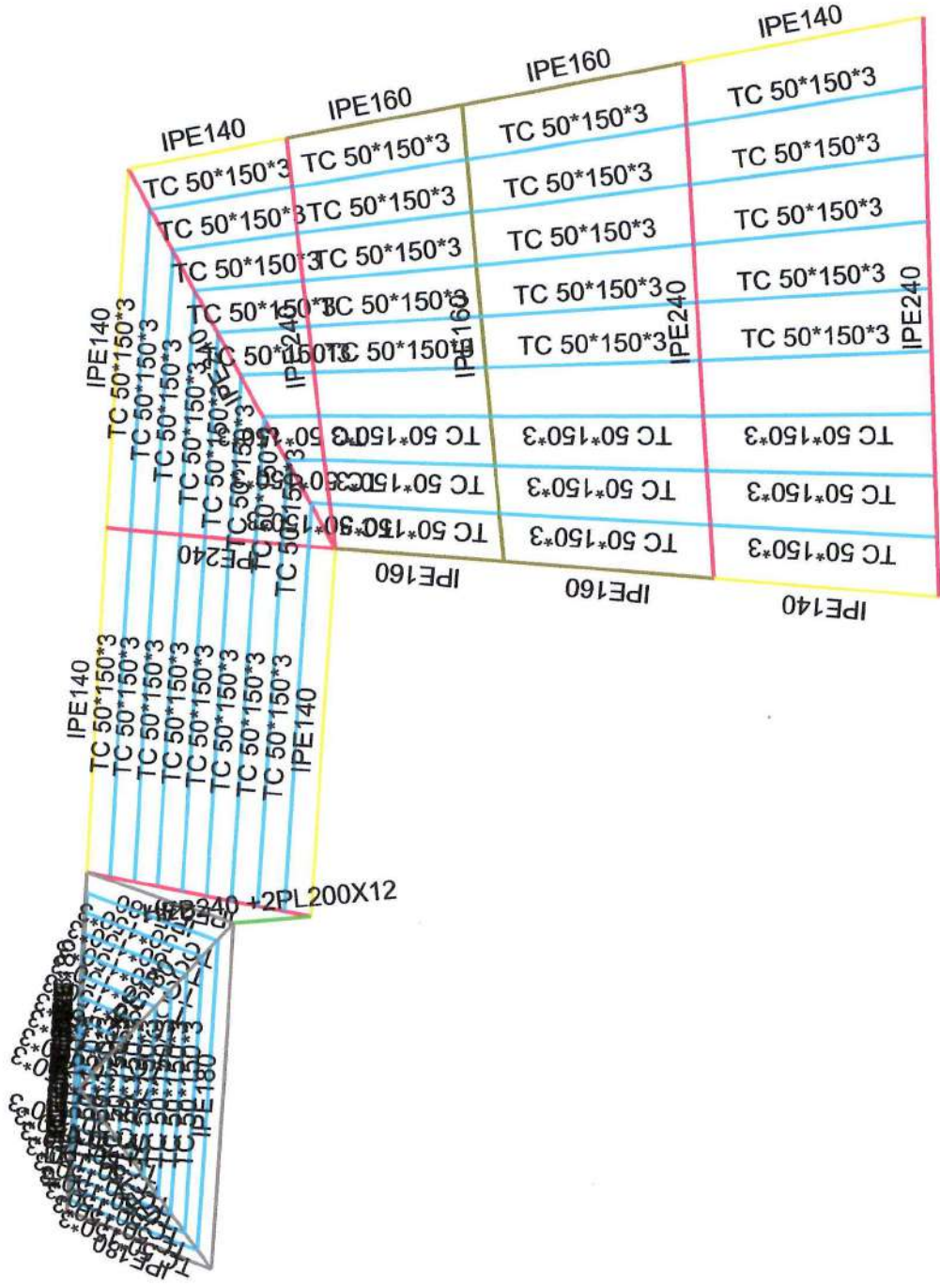


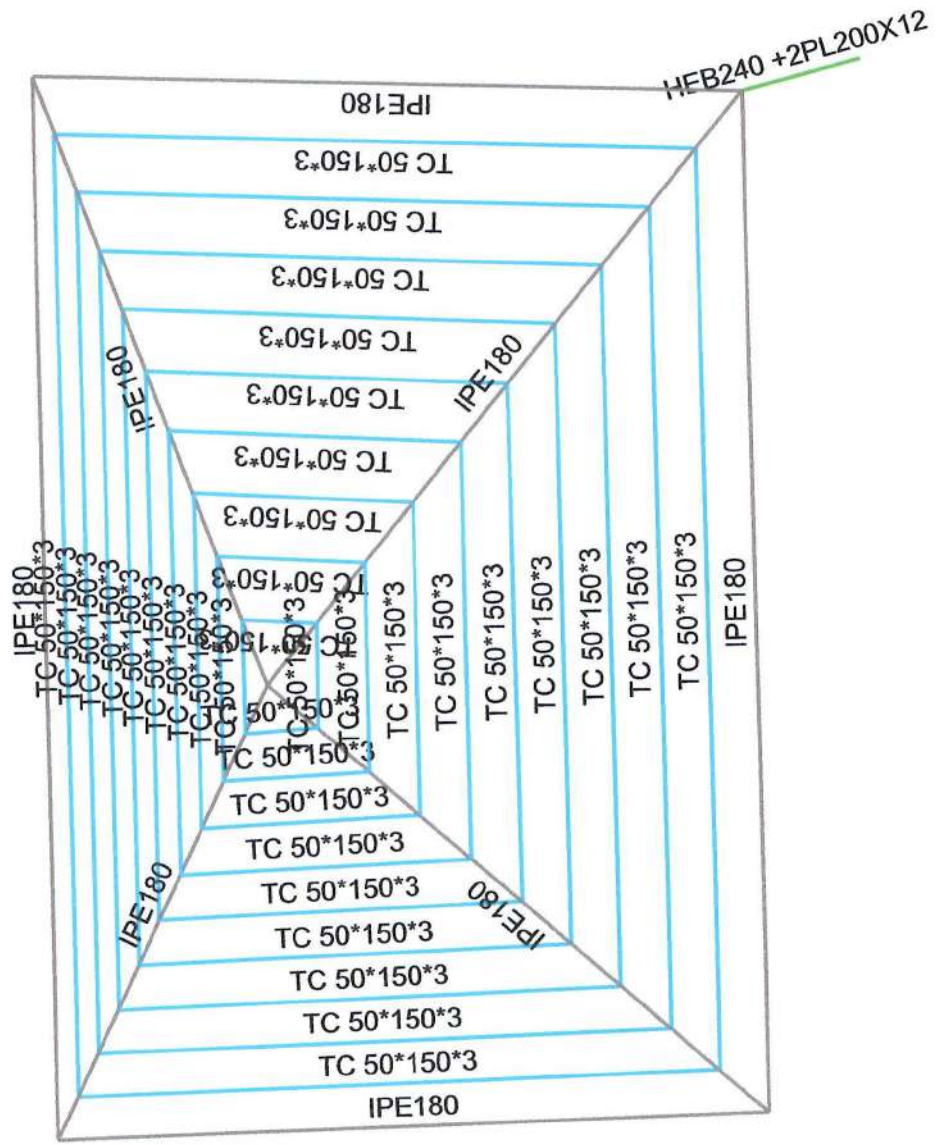


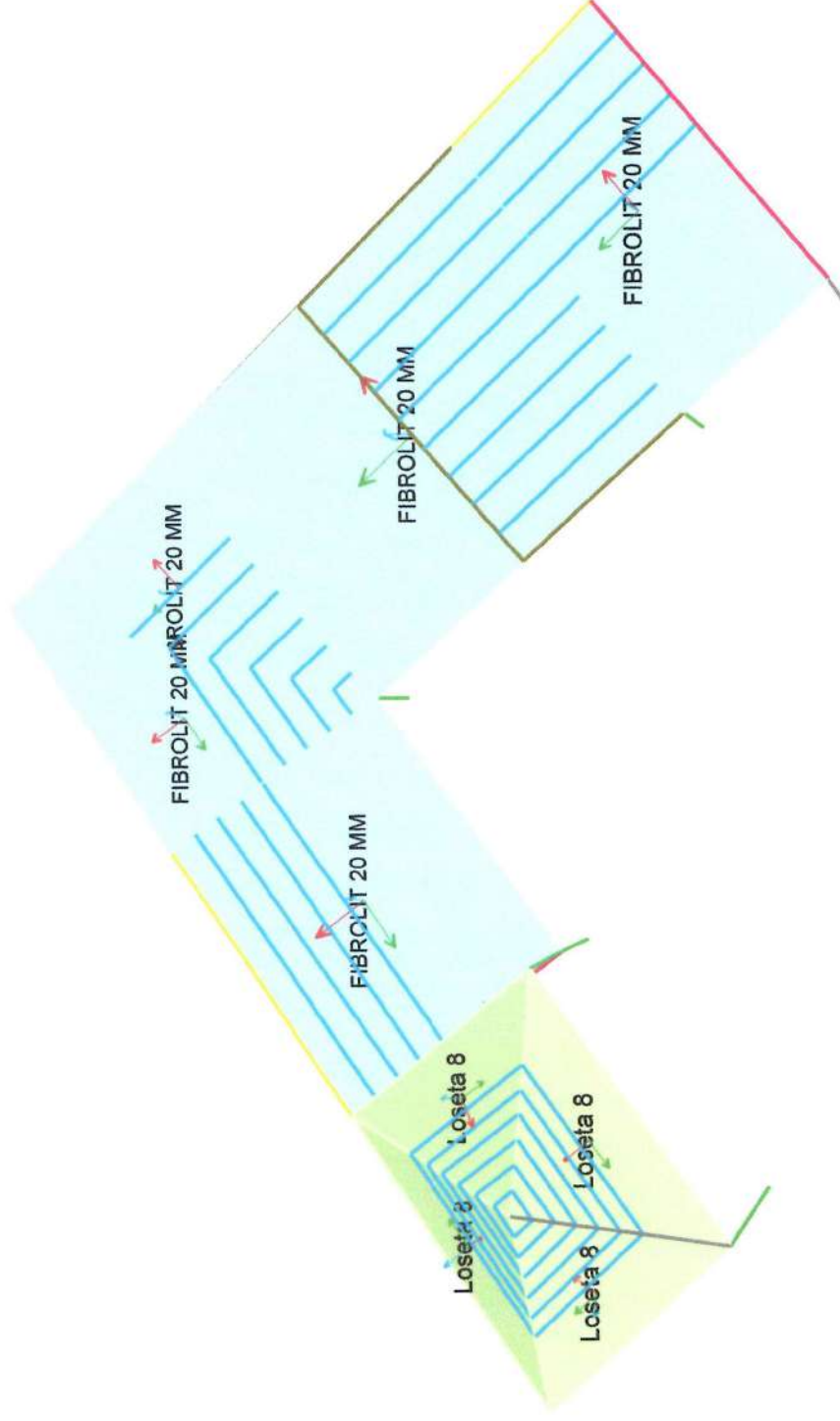
Area Uniform to Frame (DEAD) (Local - Z) (1-Way)  
Tonf, m, C  
SAP2000 22.2.0

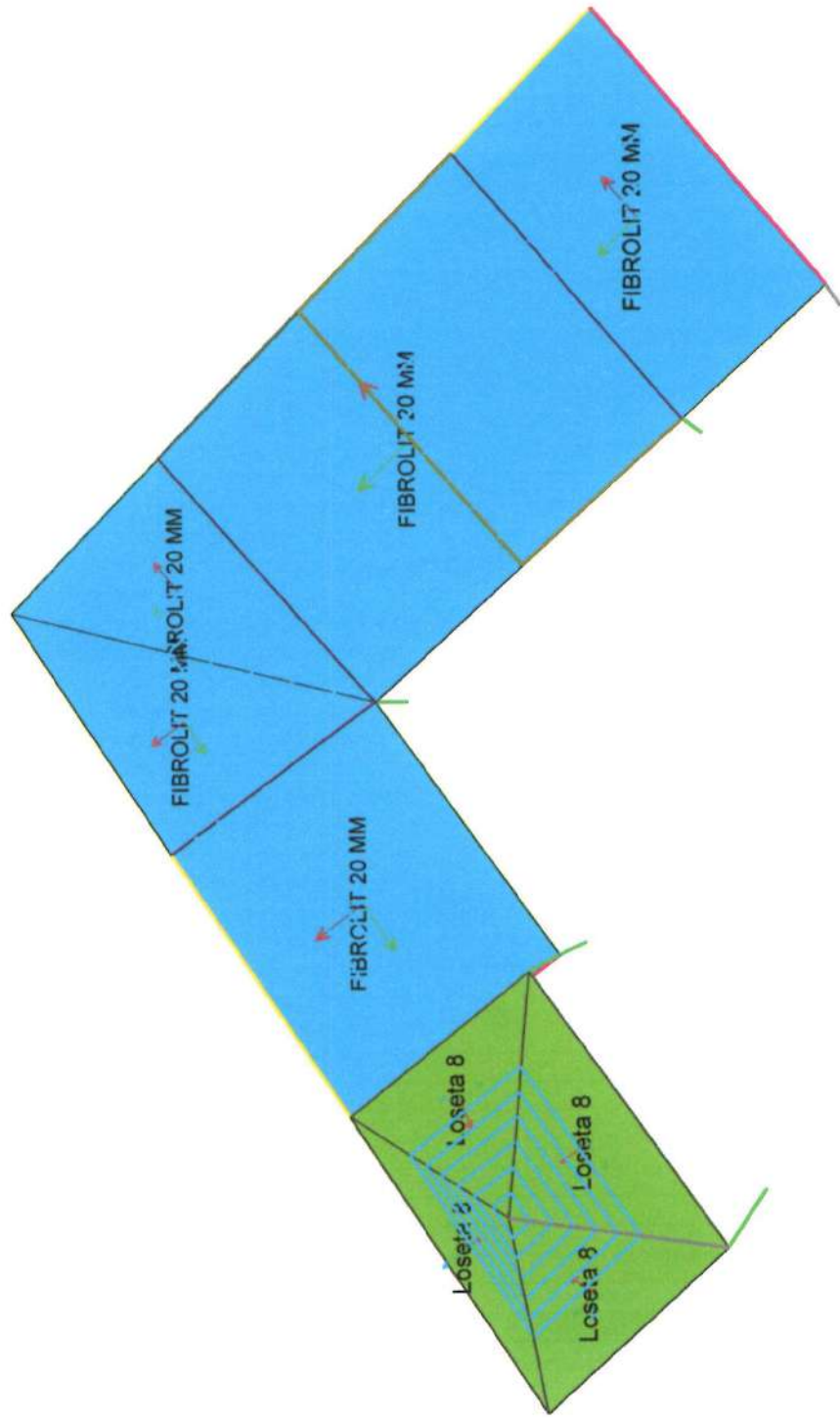




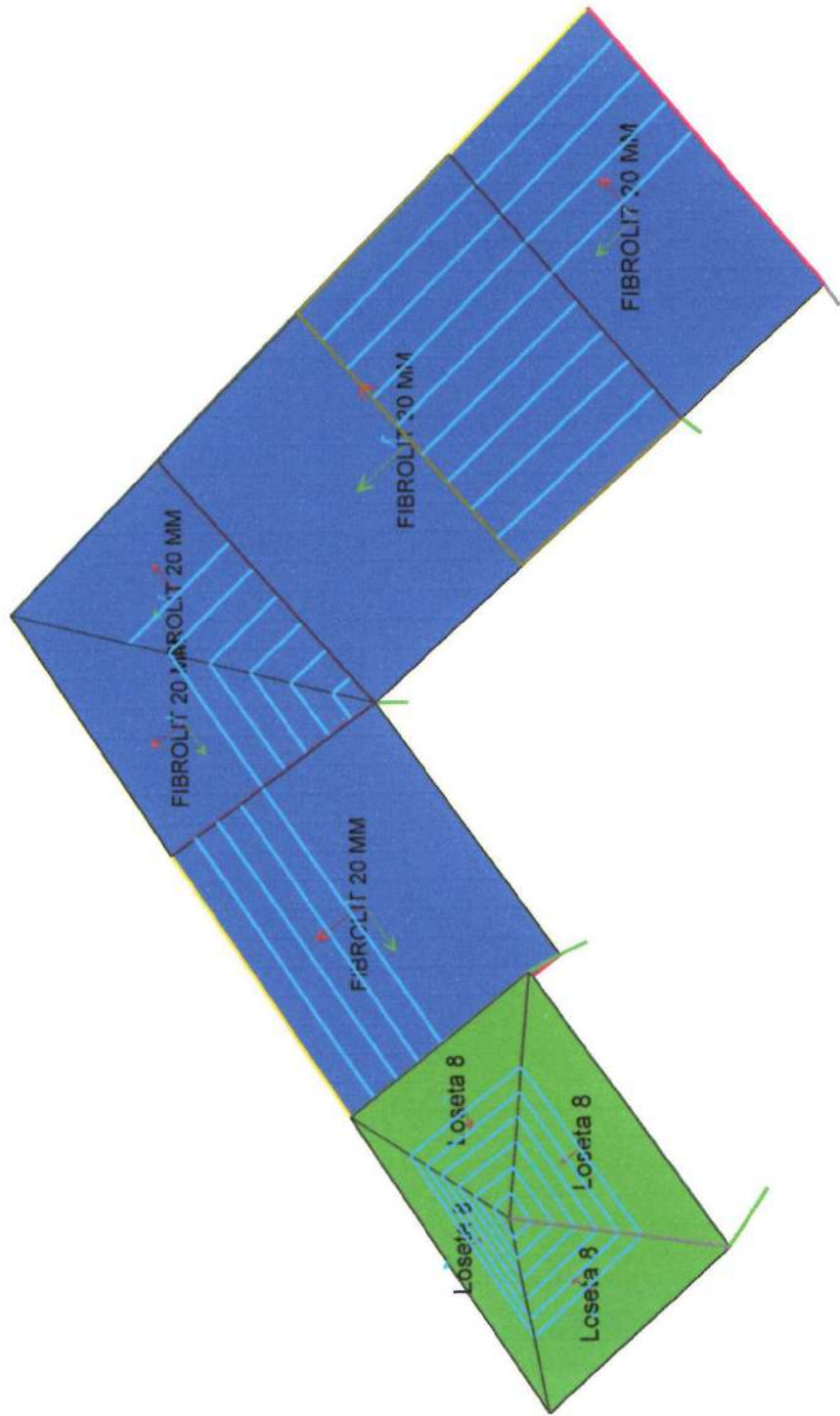












**TABLE: Load Pattern Definitions**

<b>LoadPat</b>	<b>DesignType</b>	<b>SelfWtMult</b>	<b>AutoLoad</b>	<b>GUID</b>	<b>Notes</b>
Text	Text	Unitless	Text	Text	Text
DEAD	Dead	1		c567f394-dd34-407a-8cf7-3fc0bc148d13	
LIVE	Live	0		873cc464-8807-4e47-8ccb-faf490181ecd	Added 19/8/2021 16:30:18
QUAKEKX	Quake	0	USER COEFF	5f494582-572c-4e41-918d-a9982f76ca81	Added 19/8/2021 16:30:33
QUAKEY	Quake	0	USER COEFF	78059459-7b52-418a-a883-8e6ed7cdc718	Added 19/8/2021 16:31:16

**TABLE: Combination Definitions**

ComboName Text	ComboType Text	AutoDesign Yes/No	CaseType Text	CaseName Text	ScaleFactor Unitless	SteelDesign Text	ConcDesign Text	AlumDesign Text	ColdDesign Text	GUID Text	Notes Text
J+L	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None	74d94a7a-da5d-45d2-97e5-cad302c6c795	
J+L	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	None	None	None	None		
JDSTL1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.4	Strength	None	None	None	ae05a01f-39f5-4815-8393-8f2e590db863	Dead Only; Strength
JDSTL2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.2	Strength	None	None	None	ce44fa18-af51-4f38-8a40-5f6cdf92926d	Dead + Live; Strength
JDSTL3	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1.6	Strength	None	None	None		
JDSTL3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	Strength	None	None	None	0d5c091b-d01f-4e30-a992-1f5971dec1e	Dead + Live + Static Earthquake; Strength
JDSTL3	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL3	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	1	Strength	None	None	None	2401a6aa-f9fe-4405-a503-5854294294c8	Dead + Live - Static Earthquake; Strength
JDSTL4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	Strength	None	None	None		
JDSTL4	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL4	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	-1	Strength	None	None	None	3a78c2b2-56f5-42db-8b0a-f67516db8076	Dead + Live + Static Earthquake; Strength
JDSTL5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	Strength	None	None	None		
JDSTL5	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL5	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	1	Strength	None	None	None	a1410064-b0c8-4e76-99c6-347bb86af5e7	Dead + Live - Static Earthquake; Strength
JDSTL6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	Strength	None	None	None		
JDSTL6	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL6	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	-1	Strength	None	None	None		
JDSTL7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.8	Strength	None	None	None	bb143d44-0a98-426c-bc63-fa726925b1b1	Dead (min) + Static Earthquake; Strength
JDSTL7	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL7	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	1	Strength	None	None	None	d16bf906-2a64-4773-9de2-59d3507efda	Dead (min) - Static Earthquake; Strength
JDSTL8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.8	Strength	None	None	None		
JDSTL8	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	-1	Strength	None	None	None		
JDSTL8	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	1	Strength	None	None	None	d9f0e5e1-b3dd-4dcf-ac31-5863090018e9	Dead (min) + Static Earthquake; Strength
JDSTL9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.8	Strength	None	None	None		
JDSTL9	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL9	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	-1	Strength	None	None	None	f0ddef1d-e9fe-4d44-8c85-957055e8bfe7	Dead (min) - Static Earthquake; Strength
JDSTL10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	Strength	None	None	None		
JDSTL10	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL10	Linear Add	No	Linear Static	QUAKE	1	Strength	None	None	None	0ef3d8f6-4df0-43ed-abb6-9c9c9c6b2cfa	Dead + Live + Response Spectrum; Strength
JDSTL11	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Strength	None	None	None		
JDSTL11	Linear Add	No	Response Spectrum	DINAMICO	1	Strength	None	None	None	377f3f71-4591-496b-aaa6-e8c8fc4b132b	Dead (min) + Response Spectrum; Strength
JDSTL12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	0.8	Strength	None	None	None		
JDSTL12	Linear Add	No	Response Spectrum	DINAMICO	1	Strength	None	None	None	203641b1-33f0-4eed-9792-7778754d217c	Dead Only; Deflection
JDSTL13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	Deflection	None	None	None	e98834e5-ab63-45bf-9d40-f7603b713652	Dead + Live; Deflection
JDSTL14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	Deflection	None	None	None		
JDSTL14	Linear Add	No	Linear Static	LIVE	1	Deflection	None	None	None		





**TABLE: Mass Source**

<b>MassSource</b>	<b>Elements</b>	<b>Masses</b>	<b>Loads</b>	<b>IsDefault</b>	<b>LoadPat</b>	<b>Multiplier</b>
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Text	Unitless
MSSSRC1	No	No	Yes	Yes	DEAD	1

**TABLE: Material Properties 01 - General**

Material Text	Type Text	Grade Text	SymType Text	TempDepend Yes/No	Color Text	GUID Text	Notes Text
A36	Steel	Grade 36	Isotropic	No	Red	3414c329-d3	United States ASTM A36 Grade 36 added 19/8/2021 12:16:05
A416Gr270	Tendon	Grade 270	Uniaxial	No	Magenta	de646f04-55f	ASTM A416 Grade 270 1/17/2023 6:53:49 PM
A572Gr50	Steel	Grade 50	Isotropic	No	Cyan	039eff11-07ff	United States ASTM A572 Grade 50 added 19/8/2021 12:15:59
A615Gr60	Rebar	Grade 60	Uniaxial	No	Green	066a9db3-62	United States ASTM A615 Grade 60 added 19/8/2021 12:15:44
- 240 P=0	Concrete	f'c=4000 psi	Isotropic	No	Yellow	0d7b6497-f1	United States Customary f'c 4000 psi added 19/8/2021 12:19:29
f'c=210kg/cm2	Concrete	f'c=3000 psi	Isotropic	No	Magenta	23131930-a7	United States Customary f'c 3000 psi added 19/8/2021 12:16:13
f'c=240kg/cm2	Concrete	f'c=3500 psi	Isotropic	No	Magenta	8debe3c-da	United States Customary f'c 3000 psi added 19/8/2021 12:16:13
FIBROLIT	Concrete	f'c=1800 psi	Isotropic	No	Magenta	8365a850-12	United States Customary f'c 3000 psi added 19/8/2021 12:16:13

**TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties**

Material Text	UnitWeightl Tonf/m3	UnitMass Tonf-s2/m4	E1 Tonf/m2	G12 Tonf/m2	U12 Unitless	A1 1/C
A36	7.849048	0.8003801	20389019	7841930.45	0.3	1.17E-05
A416Gr270	7.849048	0.8003801	20037484			1.17E-05
A572Gr50	7.849048	0.8003801	20389019	7841930.45	0.3	1.17E-05
A615Gr60	7.849048	0.8003801	20389019			1.17E-05
- 240 P=0	0	0	2510000	1045833.33	0.2	9.9E-06
f'c=210kg/cm2	2.4	0.2447319	2174568	906070.02	0.2	9.9E-06
f'c=240kg/cm2	2.4	0.2447319	2324711	968629.59	0.2	9.9E-06
FIBROLIT	1.8	0.1835489	2000000	833333.33	0.2	9.9E-06

**TABLE: Material Properties 03a - Steel Data**

Material Text	Fy Tonf/m2	Fu Tonf/m2	EffFy Tonf/m2	EffFu Tonf/m2	SSCurveOpt Text	SSCurveOp Text	SSHysType Text	SHard Unitless	SMax Unitless	SRup Unitless	FinalSlope Unitless	CoupModType Text
A36	25310.51	40778.04	37965.76	44855.84	Simple	Kinematic	0.02	0.14	0.2		-0.1	Von Mises
A572Gr50	35153.48	45699.53	38668.83	50269.48	Simple	Kinematic	0.015	0.11	0.17		-0.1	Von Mises

**TABLE: Material Properties 03b - Concrete Data**

Material Text	Fc Tonf/m2	efc Tonf/m2	LtWtConc Yes/No	SSCurveOpt Text	SSCurveOpt Text	SFC Unitless	SChard Unitless	FAngle Degrees	FinalSlope Unitless	DAngle Degrees	CoupModType Text
- 240 P=0	2400	2400	No	Mander	Takeda	0.002219	0.005	-0.1	0	0	Modified Darv
f'c=210kg/cm2	2100	2100	No	Mander	Takeda	0.001922	0.005	-0.1	0	0	Modified Darv
f'c=240kg/cm2	2400	2400	No	Mander	Takeda	0.001922	0.005	-0.1	0	0	Modified Darv
FIBROLIT	1800	1800	No	Mander	Takeda	0.001922	0.005	-0.1	0	0	Modified Darv

**TABLE: Material Properties 03c - Rebar Data**

Material Text	Fy Tonf/m2	Fu Tonf/m2	EffFy Tonf/m2	EffFu Tonf/m2	SSCurveOpt Text	SChard Unitless	SCap Unitless	FinalSlope Unitless	UseCTDef Yes/No	CoupModType Text	
A615Gr60	42184.18	63276.27	46402.6	69603.89	Simple	Kinematic	0.01	0.09	-0.1	No	Von Mises



**TABLE: Area Section Properties**

Section Text	Material Text	MatAngle Degrees	AreaType Text	Type Text	DrillDOF Yes/No	Thickness m	BendThick m	Arc Degrees	InComp Yes/No	CoordSys Text	Color Text	TotalWt Tonf	TotalMass Tonf-s2/m
FIBROLIT 20 MM	FIBROLIT	0	Shell	Shell-Thin	Yes	0.02	0				16645837	3.7137	0.38
.OSA 15	C 240 P=0	0	Shell	Shell-Thin	Yes	0.15	0.15				Green	0	0
.oseta 8	f'c=210kg/cm2	0	Shell	Shell-Thin	Yes	0.08	0				12975840	70.8531	7.23

**TABLE: Area Section Properties**

Section Text	F11Mod Unitless	F22Mod Unitless	F12Mod Unitless	M11Mod Unitless	M22Mod Unitless	M12Mod Unitless	V13Mod Unitless	V23Mod Unitless	MMMod Unitless	WMod Unitless	GUID Text	Notes Text
FIBROLIT 20 MM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Added 1/17/2023 7:52:48 PM
.OSA 15	1	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1		Added 9/22/2022 5:55:39 PM
.oseta 8	1	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1		Added 19/8/2021 16:17:47

**TABLE: Area Section Property - Time Dependent**

Section Text	TypeSize Text	AutoSFSize UserValSize Unitless
FIBROLIT 20 MM	Auto	1
.OSA 15	Auto	1
.oseta 8	Auto	1

**TABLE: Area Section Property Design Parameters**

Section Text	RebarMat Text	RebarOpt Text	CoverTop1 m	CoverTop2 m
FIBROLIT 20 MM	None	Default		
.OSA 15	A615Gr60	One Layer	0.075	0.075
.oseta 8	A615Gr60	One Layer	0.025	0.025

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	t2b	tb	Area	TorsConst	I33	I22	I23	AS2	AS3	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22
Text	Text	Text	m	m	m	m	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m
300*50*8	A36	Channel	0.3	0.05	0.008	0.008	0.008	0.008	0.003072	6.286E-08	0.000032	4.397E-07	0	0.0024	0.0008	0.000216	0.000011	0.000278	0.000021	0.102584	0.011964
E140B	A572Gr50	//Wide Flange	0.14	0.012	0.007	0.007	0.14	0.012	0.0043	0.00000202	0.000015	0.00000555	0	0.00098	0.0028	0.000216	0.000079	0.000245	0.00012	0.039239	0.035764
E240B	A572Gr50	//Wide Flange	0.24	0.024	0.017	0.017	0.24	0.017	0.0106	0.00000104	0.000113	0.0000339	0	0.0024	0.0068	0.000938	0.000327	0.001053	0.000498	0.103066	0.060835
EB240+2PL200X12	A572Gr50	//Wide Flange	0.264	0.24	0.0285	0.01	0.24	0.0285	0.01575	0.000003494	0.000198	0.000066	0	0.00264	0.0114	0.0015	0.000547	0.001718	0.000826	0.11212	0.064577
E140	A572Gr50	//Wide Flange	0.14	0.073	0.0069	0.0047	0.073	0.0069	0.00164	0.000000024	0.00000541	0.00000449	0	0.00058	0.00084	0.000077	0.000012	0.000088	0.000019	0.057435	0.016546
E160	A572Gr50	//Wide Flange	0.16	0.082	0.0074	0.005	0.082	0.0074	0.00201	3.54E-08	0.00000869	0.00000683	0	0.0008	0.00101	0.000109	0.000017	0.000124	0.000026	0.065752	0.018434
E180	A572Gr50	//Wide Flange	0.18	0.091	0.008	0.0053	0.091	0.008	0.00239	4.73E-08	0.000013	0.00000101	0	0.000954	0.001213	0.000146	0.000022	0.000166	0.000035	0.074232	0.020557
E200	A572Gr50	//Wide Flange	0.2	0.1	0.0085	0.0056	0.1	0.0085	0.00285	6.92E-08	0.000019	0.00000142	0	0.00112	0.001417	0.000194	0.000028	0.000221	0.000045	0.082568	0.022321
E240	A572Gr50	//Wide Flange	0.24	0.12	0.0098	0.0062	0.12	0.0098	0.00391	0.00000013	0.000039	0.00000284	0	0.001488	0.00195	0.000324	0.000047	0.000367	0.000074	0.09977	0.026951
E270	A572Gr50	//Wide Flange	0.27	0.135	0.0102	0.0066	0.135	0.0102	0.00459	0.000000159	0.000058	0.00000402	0	0.001782	0.002295	0.000429	0.000062	0.000484	0.000097	0.112314	0.03025
E300	A572Gr50	//Wide Flange	0.3	0.15	0.0107	0.0071	0.15	0.0107	0.00538	0.000000199	0.000084	0.00000604	0	0.00213	0.002675	0.000577	0.000081	0.000628	0.000125	0.124626	0.033506
E330	A572Gr50	//Wide Flange	0.33	0.16	0.0115	0.0075	0.16	0.0115	0.00626	0.000000281	0.000118	0.00000788	0	0.002475	0.003067	0.000713	0.000099	0.000804	0.000154	0.13712	0.035479
E360	A572Gr50	//Wide Flange	0.36	0.17	0.0127	0.008	0.17	0.0127	0.00727	0.000000374	0.000163	0.00001	0	0.00288	0.003598	0.000904	0.000123	0.001019	0.000191	0.149598	0.037877
E400	A572Gr50	//Wide Flange	0.4	0.18	0.0135	0.0086	0.18	0.0135	0.00845	0.000000513	0.000231	0.000013	0	0.00344	0.00405	0.001157	0.000146	0.001307	0.000229	0.165447	0.039494
C 50*150*3	A36	Box/Tube	0.15	0.05	0.003	0.003	0.15	0.003	0.001164	0.000001476	0.000003114	5.409E-07	0	0.0009	0.0003	0.000042	0.000022	0.000035	0.000024	0.051722	0.021945
H 30*50	C 240 P=0	Rectangular	0.5	0.3	0.02817	0.003125	0.5	0.02817	0.003125	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.5	0.125	0.125	0.0125	0.0075	0.01875	0.01125	0.144338	0.086603

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	EccV2	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt	TotalMass	FromFile	A/Mod	A3/Mod	A3/Mod	J/Mod	I2/Mod	I3/Mod	M/Mod	W/Mod	SectInFile	FileName	GUID	Notes
Text	m	Yes/No	Yes/No	Text	Tonf	Tonf-s2/m	Yes/No	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Text	Text	Text	Text
300*50*8	0.016546	No	No	Blue	1.6184	0.17	No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	HE140B	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
E140B		No	No	Green	0.1438	0.01466	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	HE240B	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
E240B		No	No	Gray8Dark	6.7558	0.69	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
EB240+2PL200X12		No	No	Green	6.0451	0.62	No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE140	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE140		No	No	Yellow	2.3389	0.24	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE160	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE160		No	No	4227200	2.3476	0.24	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE180	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE180		No	No	Gray8Dark	4.1629	0.42	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE200	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE200		No	No	Blue	0.4881	0.04977	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE240	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE240		No	No	8388863	2.2442	0.23	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE270	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE270		No	No	Red	0.8874	0.09049	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE300	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE300		No	No	Magenta	0.781	0.07964	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE330	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE330		No	No	DarkGreen	1.4124	0.14	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE360	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE360		No	No	Green	0.4109	0.0419	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IPE400	C:\Program Files\Computers and Structures\SAP2000 22\	
PE400		No	No	16512	1.4326	0.15	Yes	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
C 50*150*3		No	No	Cyan	2.2654	0.23	No	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
H 30*50		No	Yes	4227200	0	0	No	1	1	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			

TABLE: Frame Section Properties 03 - Concrete Beam

SectionName	RebarMat	RebarMatC	TopCover	BotCover	TopLeftArea	RightArea	BottomArea	RightArea
Text	Text	Text	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
H 30*50	A615Gr60	A615Gr60	0.04	0.04	0	0	0	0



**TABLE: Modal Load Participation Ratios**

OutputCase	Item Type	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
IODAL	Acceleration	UX	99.8169	76.24
IODAL	Acceleration	UY	99.3118	69.3518
IODAL	Acceleration	UZ	9.3404	2.348

**TABLE: Modal Participating Mass Ratios**

OutputCase	StepType	StepNur	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Text	Text	Unitless:	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
IODAL	Mode	1	0.793572	0.002459	0.61444	0.000046	0.002459	0.61444	0.000046	0.091341	0.000496	0.000075	0.091341	0.000496	0.000075
IODAL	Mode	2	0.63265	0.638391	0.003221	0.000023	0.64085	0.61766	0.000069	0.000325	0.094559	0.049386	0.091666	0.095054	0.049461
IODAL	Mode	3	0.582361	0.045988	0.000939	0.000021	0.686837	0.6186	0.00009	0.000668	0.001088	0.601417	0.092334	0.096143	0.650878
IODAL	Mode	4	0.375467	0.000011	0.037665	3.184E-06	0.686849	0.656265	0.000093	0.002705	0.000014	3.281E-08	0.095039	0.096157	0.650878
IODAL	Mode	5	0.368869	8.83E-10	0.016615	0.000016	0.686849	0.672879	0.000108	0.005274	9.049E-06	0.000037	0.100312	0.096166	0.650915
IODAL	Mode	6	0.329309	2.92E-07	0.000014	0.000043	0.686849	0.672893	0.000151	0.001275	0.000039	0.001927	0.108945	0.096205	0.652842
IODAL	Mode	7	0.247301	0.039944	0.002394	0.004071	0.726793	0.675287	0.004222	0.001275	0.063471	0.011018	0.108945	0.159677	0.6666
IODAL	Mode	8	0.238323	0.015165	0.000096	0.000291	0.741958	0.675383	0.004513	0.000228	0.015796	0.002741	0.109173	0.175473	0.6666
IODAL	Mode	9	0.233056	0.017313	0.009228	0.001521	0.759271	0.684611	0.006034	0.000012	0.00571	0.074038	0.109184	0.181183	0.740638
IODAL	Mode	10	0.208399	0.000199	0.000019	0.002062	0.75947	0.684629	0.008096	0.003811	0.001731	0.006476	0.112995	0.182914	0.747115
IODAL	Mode	11	0.186054	0.00293	0.003285	0.001732	0.7624	0.687915	0.009828	0.000511	0.000251	0.011054	0.113507	0.183165	0.758169
IODAL	Mode	12	0.183707	9.27E-08	0.005603	0.013652	0.7624	0.693518	0.02348	0.004571	0.000032	0.000742	0.118078	0.183197	0.758911

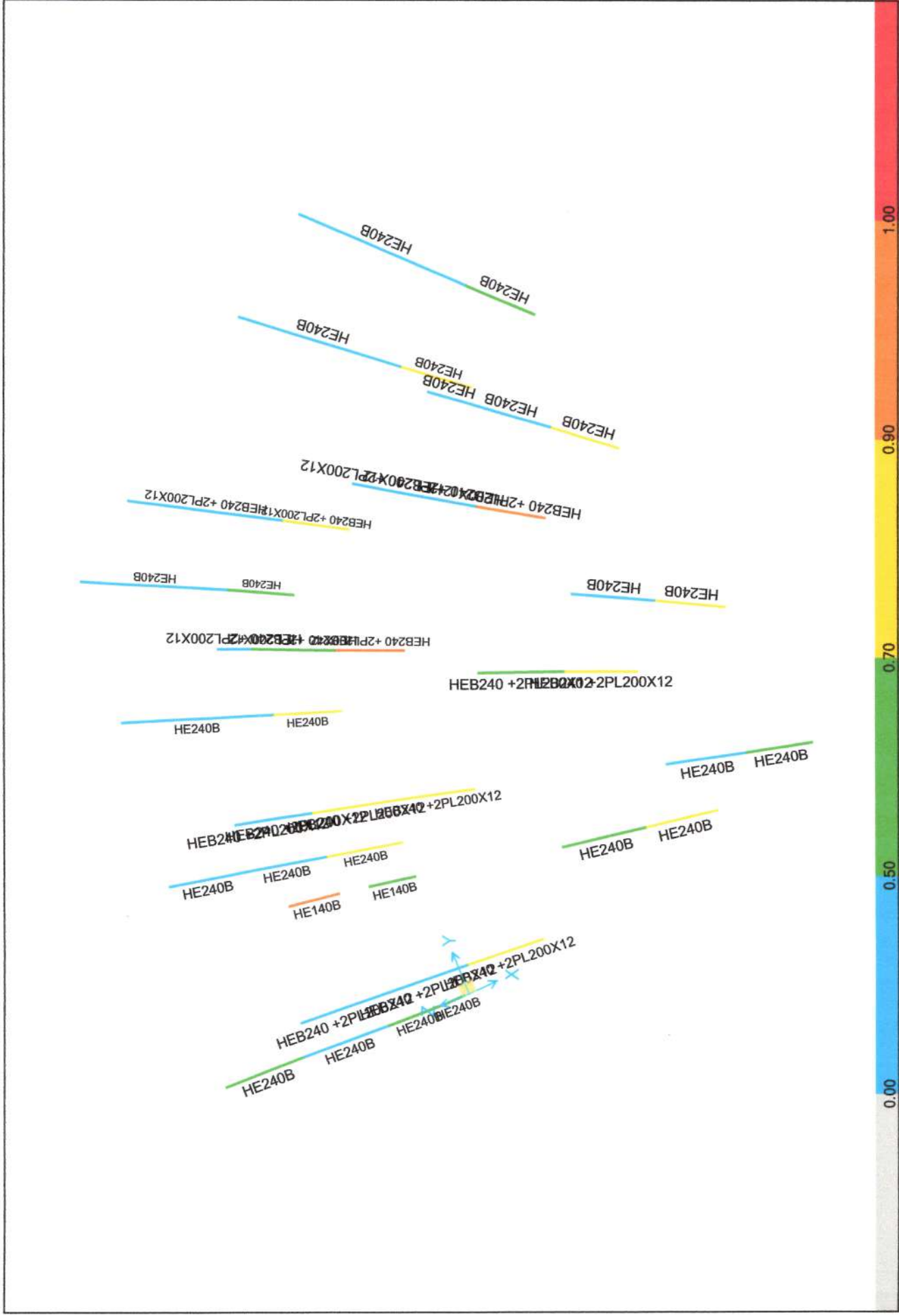
**TABLE: Auto Seismic - User Coefficient**

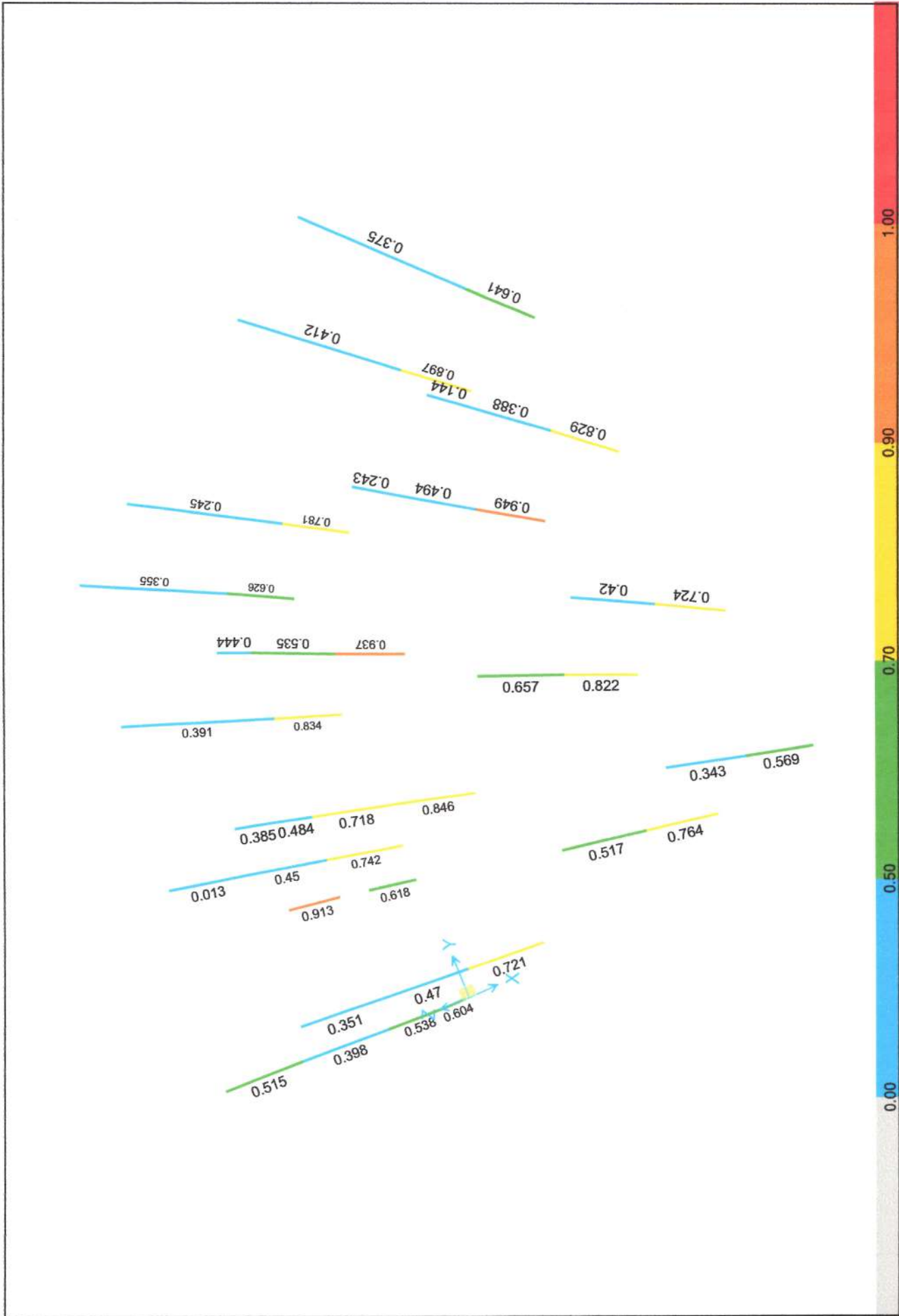
LoadPat	Dir	PercentEcc	EccOverride	UserZ	C	K	WeightUsed	BaseShear
Text	Text	Unitless	Yes/No	Yes/No	Unitless	Unitless	Tonf	Tonf
QUAKEKX	X	0.05	No	No	0.265	1	304.1754	80.6065
QUAKEKY	Y	0.05	No	No	0.265	1	304.1754	80.6065

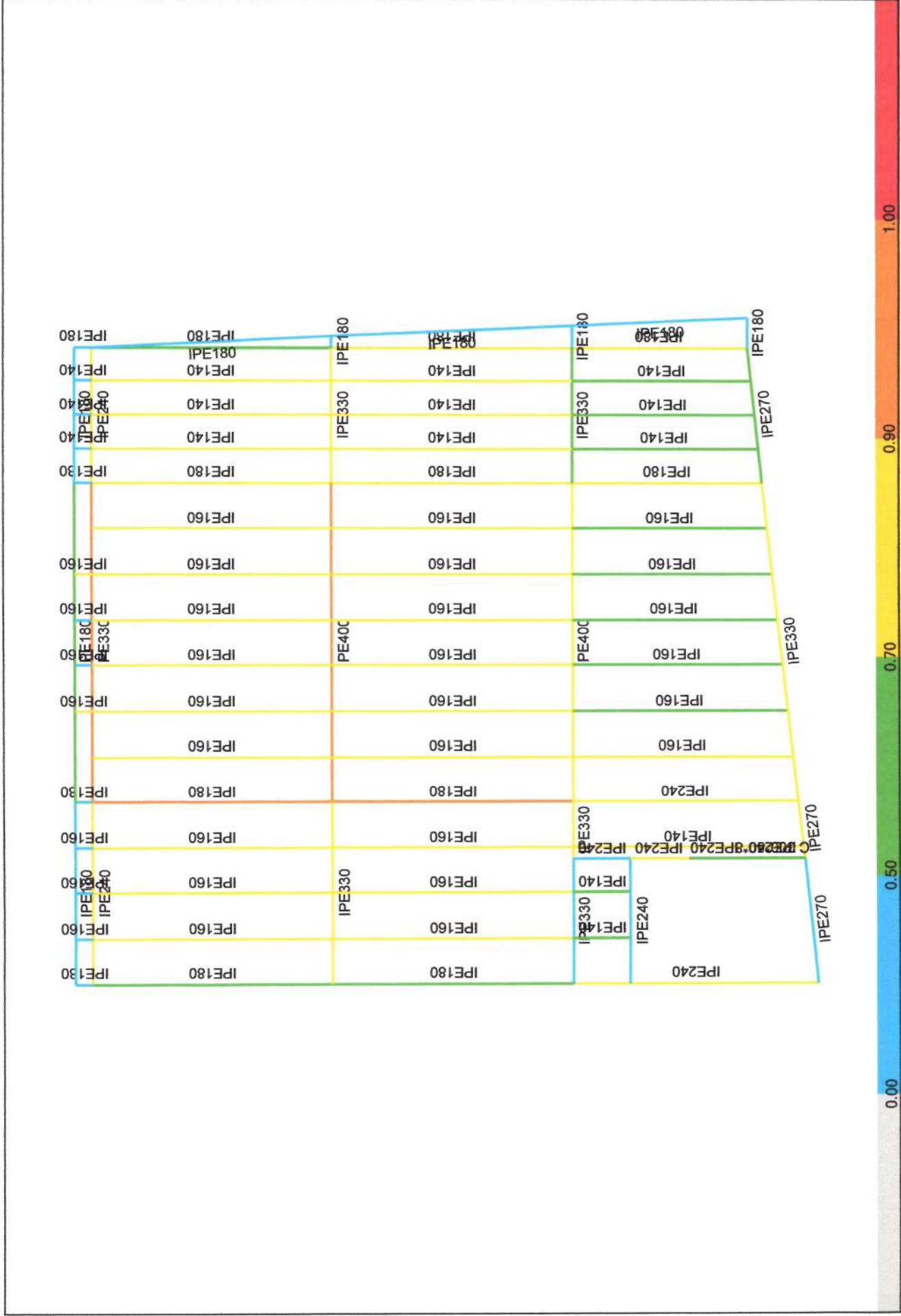
**TABLE: Base Reactions**

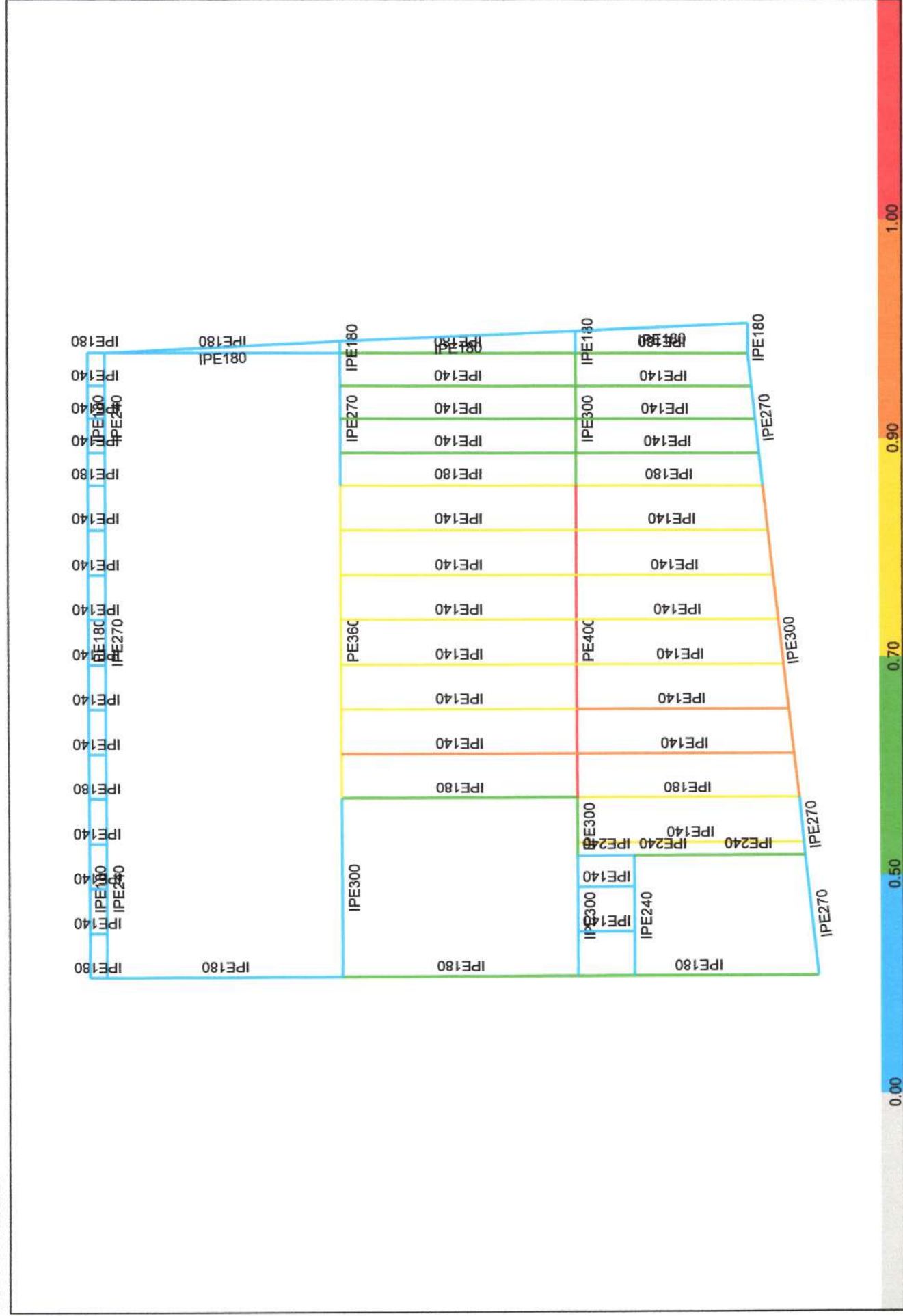
OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf-m
DEAD	LinStatic		1.199E-12	-1.74E-12	304.1754	2444.319	-2192.86998	-1.575E-11
LIVE	LinStatic		1.218E-12	-8.87E-13	165.258	1322.055	-1165.15467	-9.844E-12
QUAKEKX	LinStatic		-41.9154	9.9E-13	-1.59E-12	-9.77E-12	-237.59686	324.23371
QUAKEKY	LinStatic		8.044E-13	-41.9154	3.6E-12	237.5969	-5.475E-12	-300.71886
DINAMICO	LinRespSpe Max		71.2191	71.3042	2.1477	445.6684	422.50252	740.01284



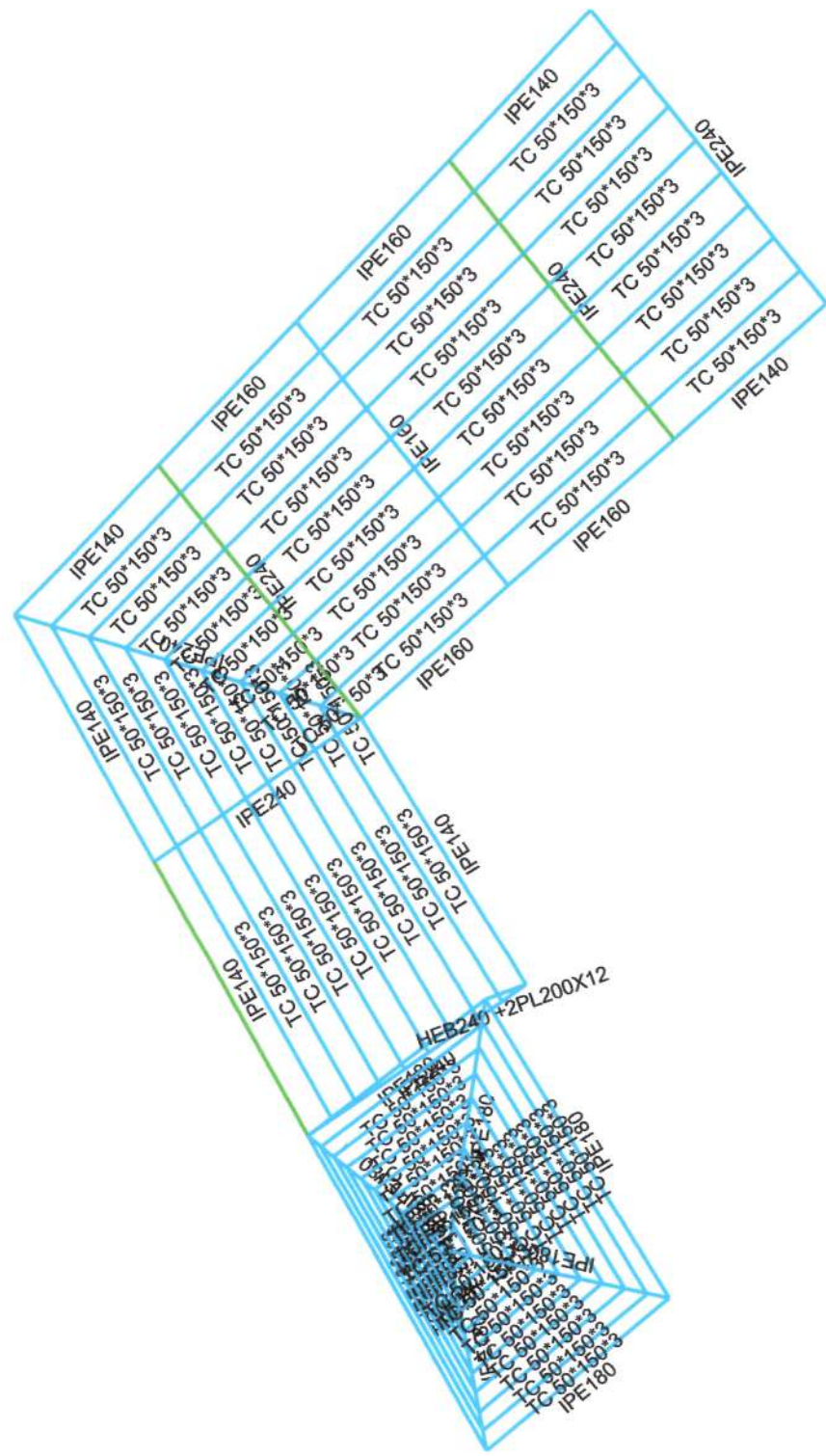












# RESTAURANTE LE BISTRO

TABLE: Joint Displacements				SISMO X QUAKE X EVC	SISMO Y QUAKE Y EVC
Joint	OutputCase	CaseType	H	U1	U2
Text	Text	Text	PISO	m	m
		TAPAGRADA	2.86	0.029900	0.043400
		P2	2.88	0.023000	0.031600
		P1	3.6	0.012600	0.015000

## DERIVAS DE PISO

ALTURA GENERAL DE ENTREPISO

R= 4.5

NIVEL	DESPLAZ. RELATIV. ELASTICO		DERIVAS ELASTICAS		DERIVAS INELASTICAS	
	U1	U2	U1	U2	U1	U2
H	m	m	m	m	m	m
	sismo x	sismo y	sismo x	sismo y	sismo x	sismo y
2.86	0.006900	0.011800	0.0018	0.0031	0.0081	0.0139
2.88	0.010400	0.016600	0.0027	0.0043	0.0122	0.0195
3.6	0.012600	0.015000	0.0026	0.0031	0.0118	0.0141

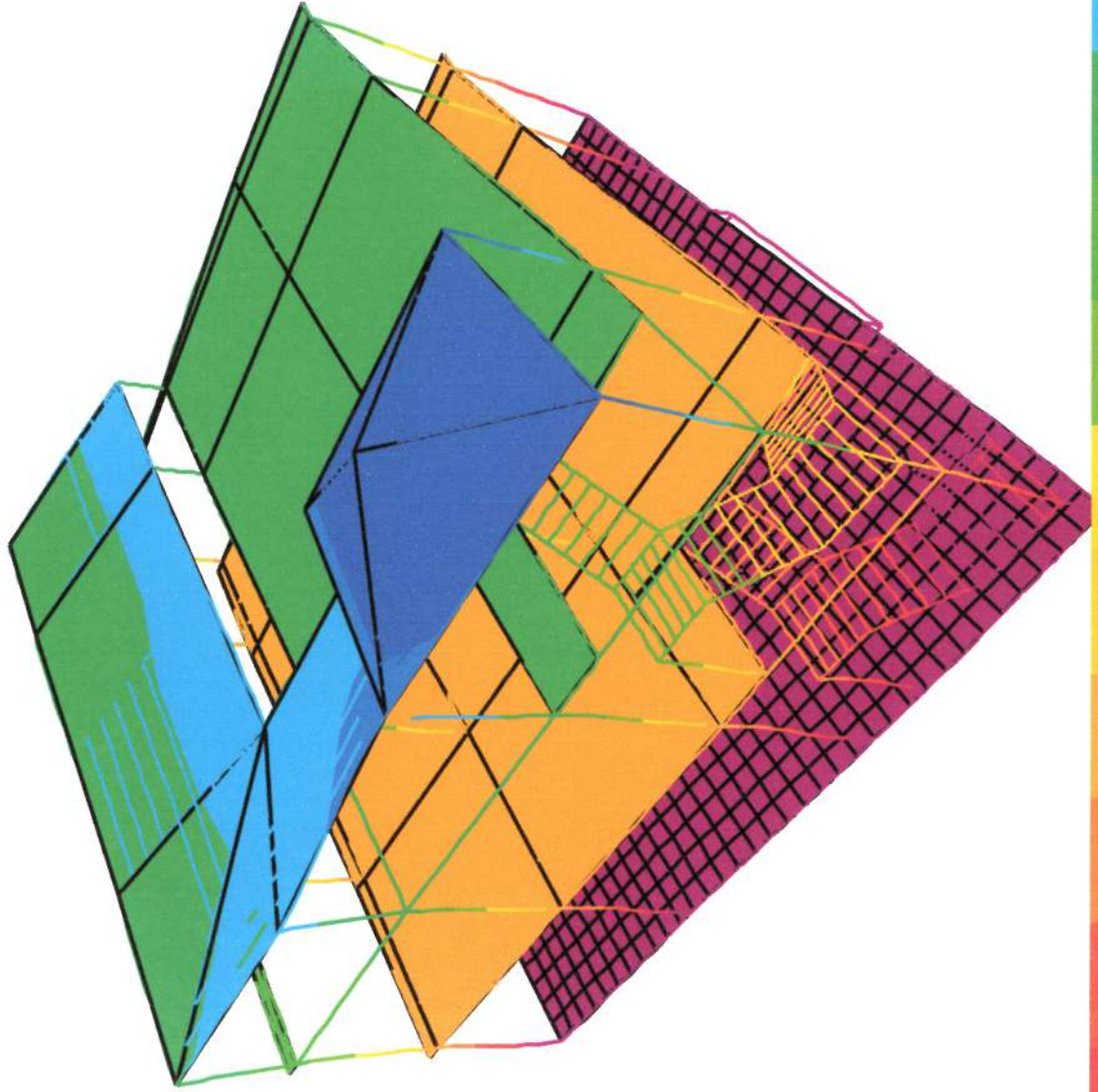
MAX

sismo x	sismo y	sismo x	sismo y
0.0027	0.0043	0.0122	0.0195

## DERIVA DE PISO NEC-SE-DS-2014

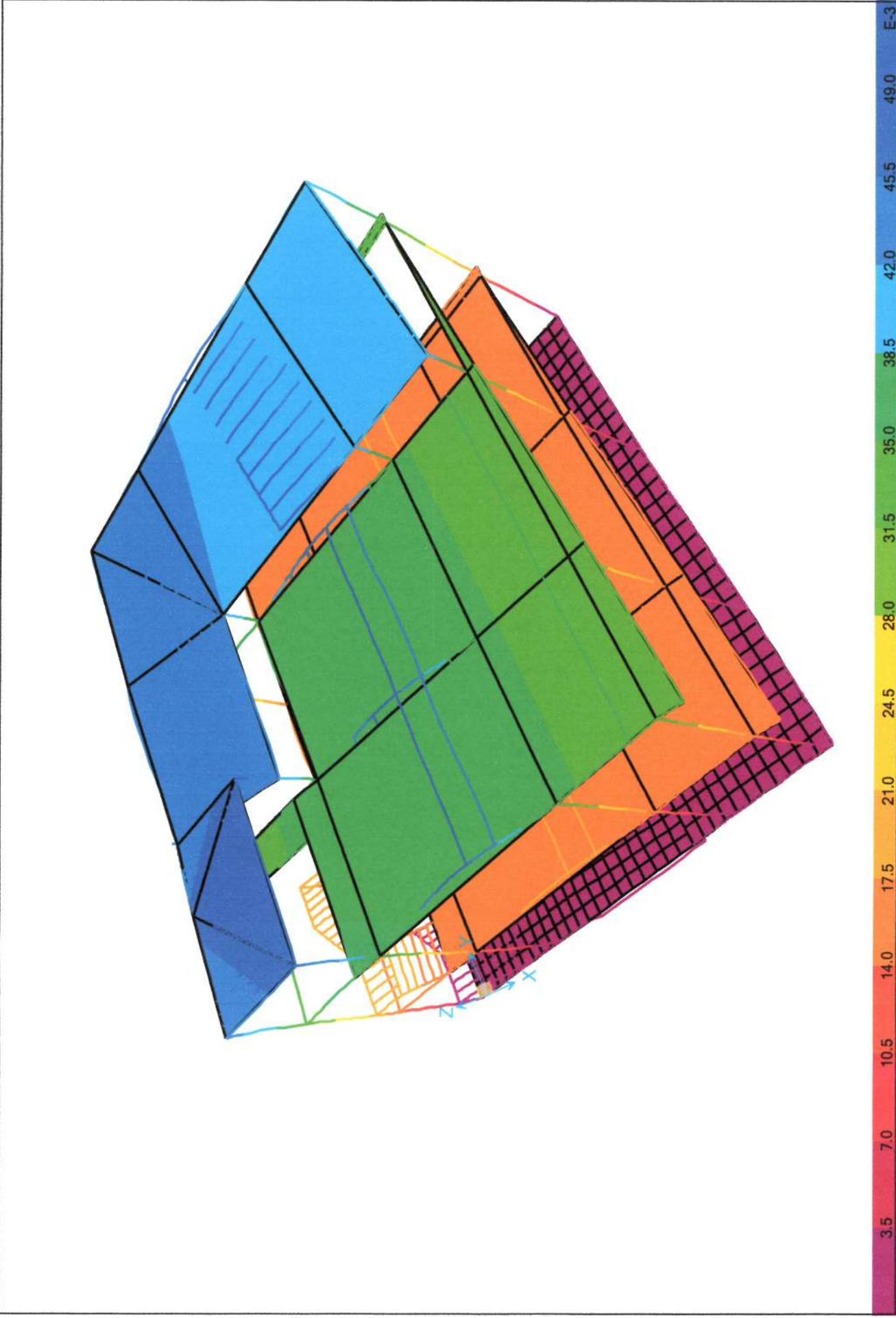
LA EDIFICACION CUMPLE LAS DERIVAS Y DEFORMACIONES UNITARIAS

DESPLAZ. RELATIV. ELASTICO	=	desplazamiento piso superior - desplazamiento piso inferior
DERIVAS ELASTICAS	=	$0.75 * (\text{DESPLAZ. RELATIV. ELASTICO}) / (\text{ALTURA DE PISO})$
DERIVAS INELASTICAS	=	$0.75 * (\text{DESPLAZ. RELATIV. ELASTICO}) * (\text{FACTOR SISMICO R}) / (\text{ALTURA DE PISO})$

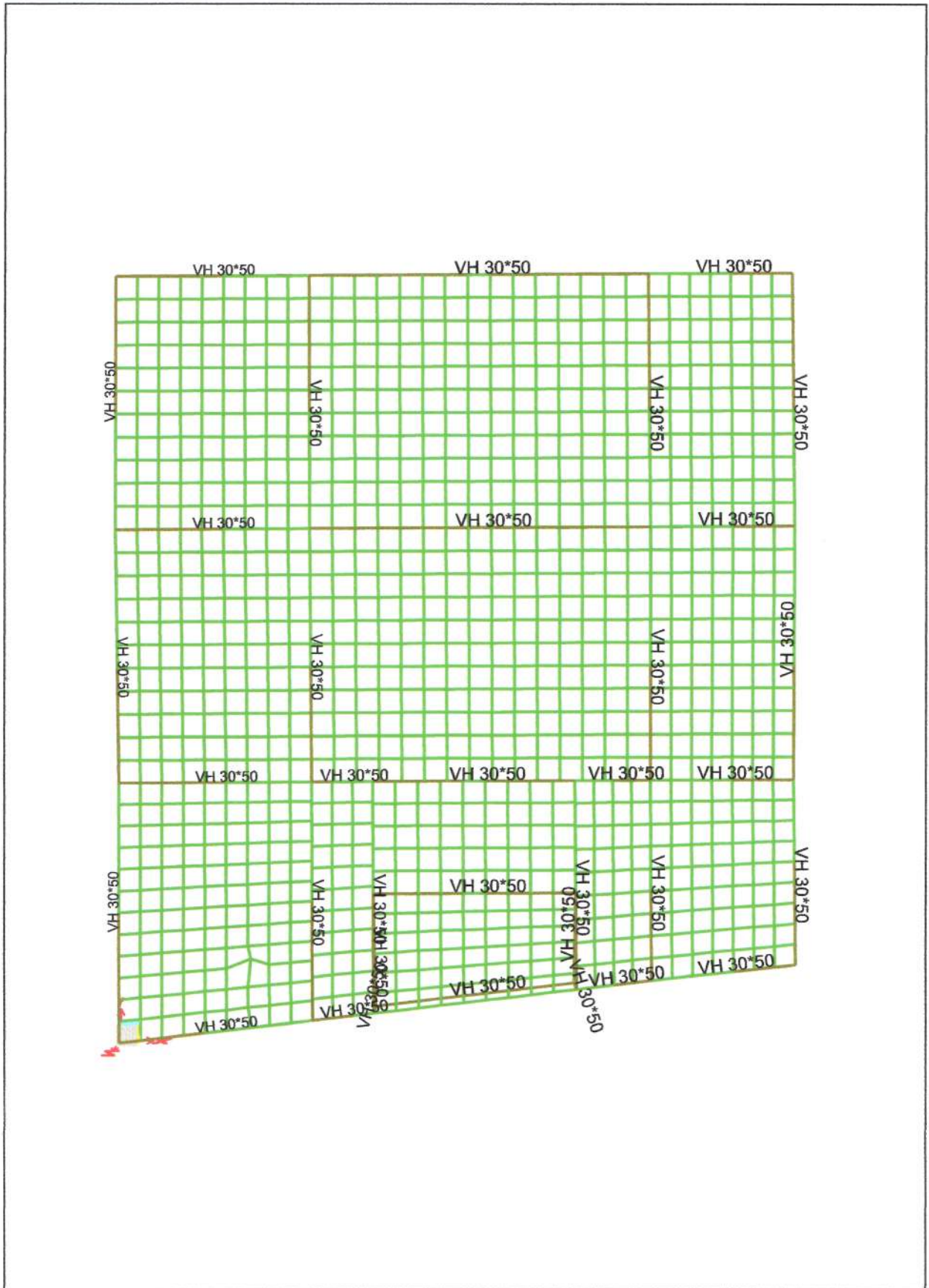


Deformed Shape (QUAKEEX) - Contours for Ux





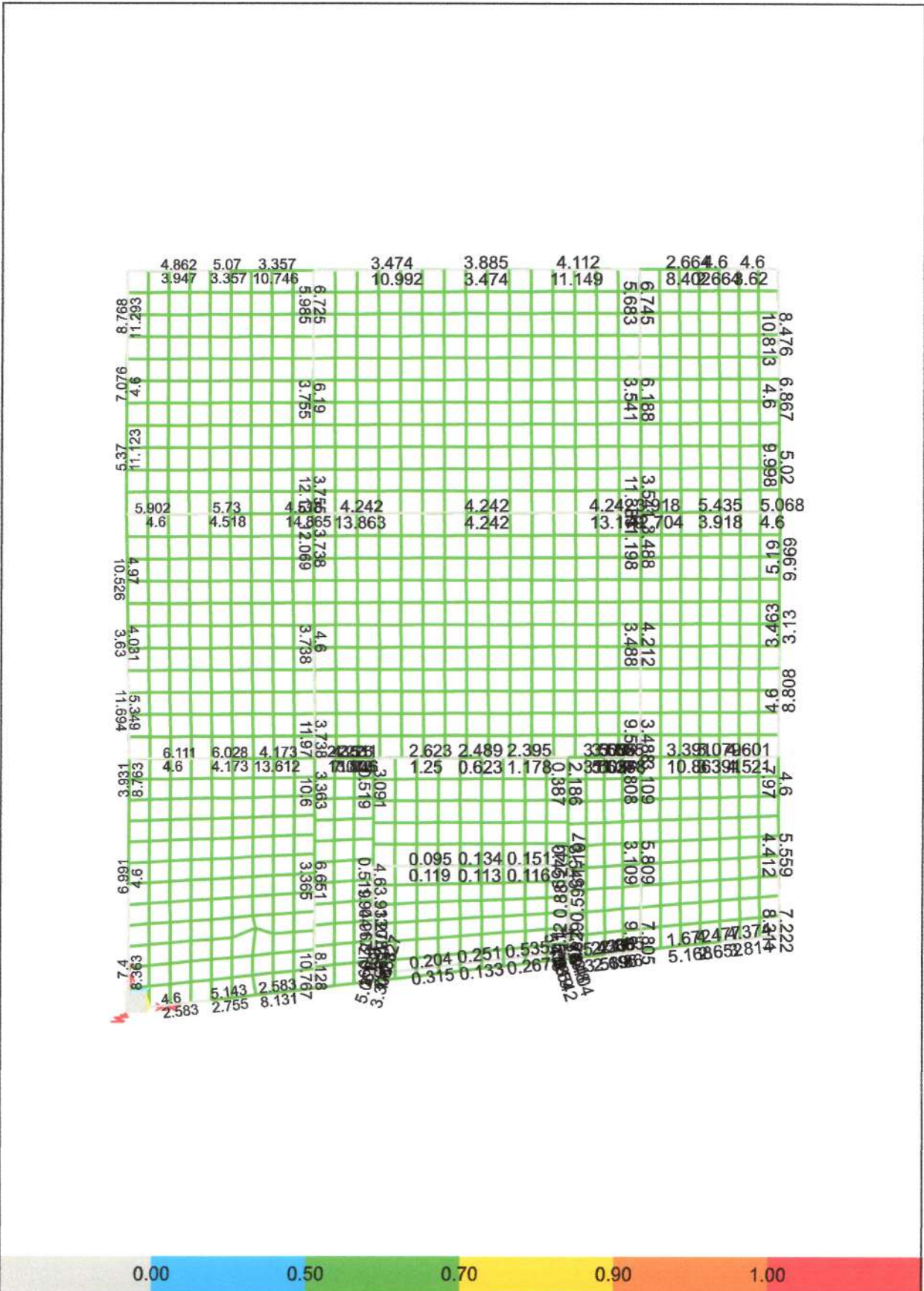














ESFUERZO EN EL SUELO

$$\delta z_{max} = -0,0033 \text{ m.}$$

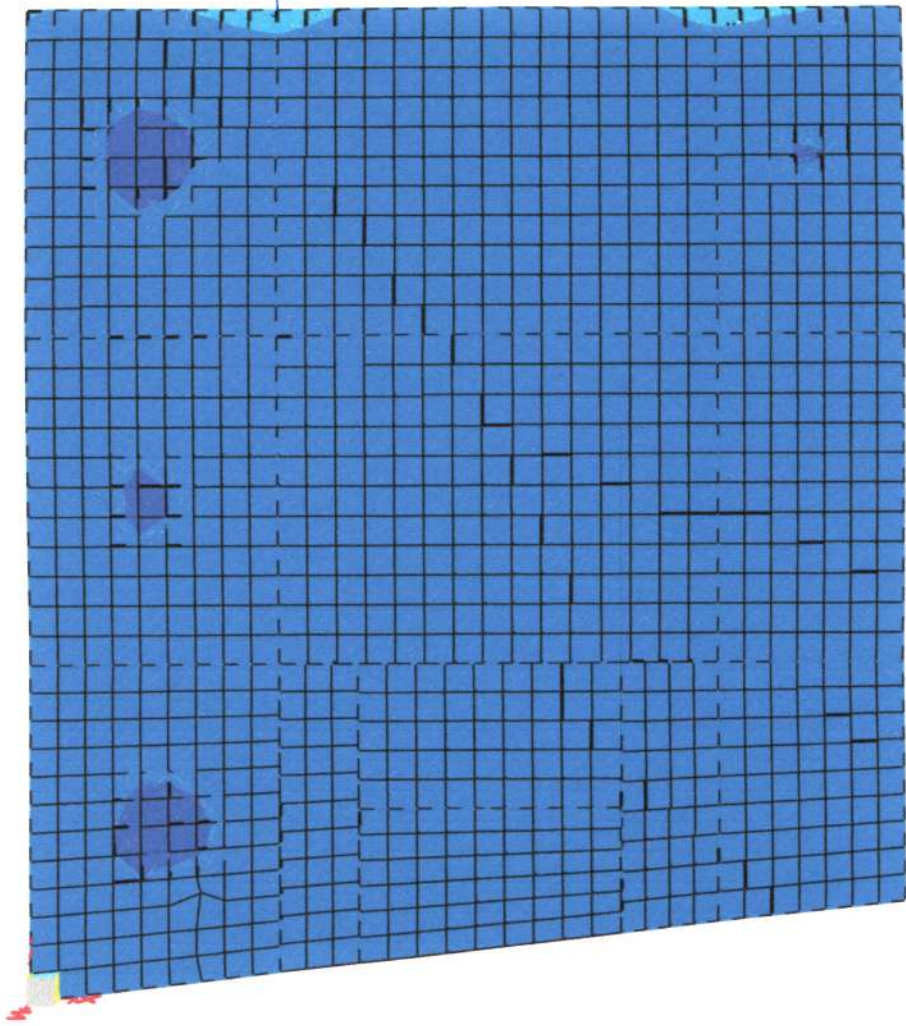
$$k_b = 2380 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{SUELO} = 0,0033 \times 2380 = 7,85 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{ADM. SUELO MEJORADO} = 8 \text{ T/m}^2 \quad \sigma_s < \sigma_{adm}$$

$$\delta z = -0,0033 \text{ m.}$$

OK



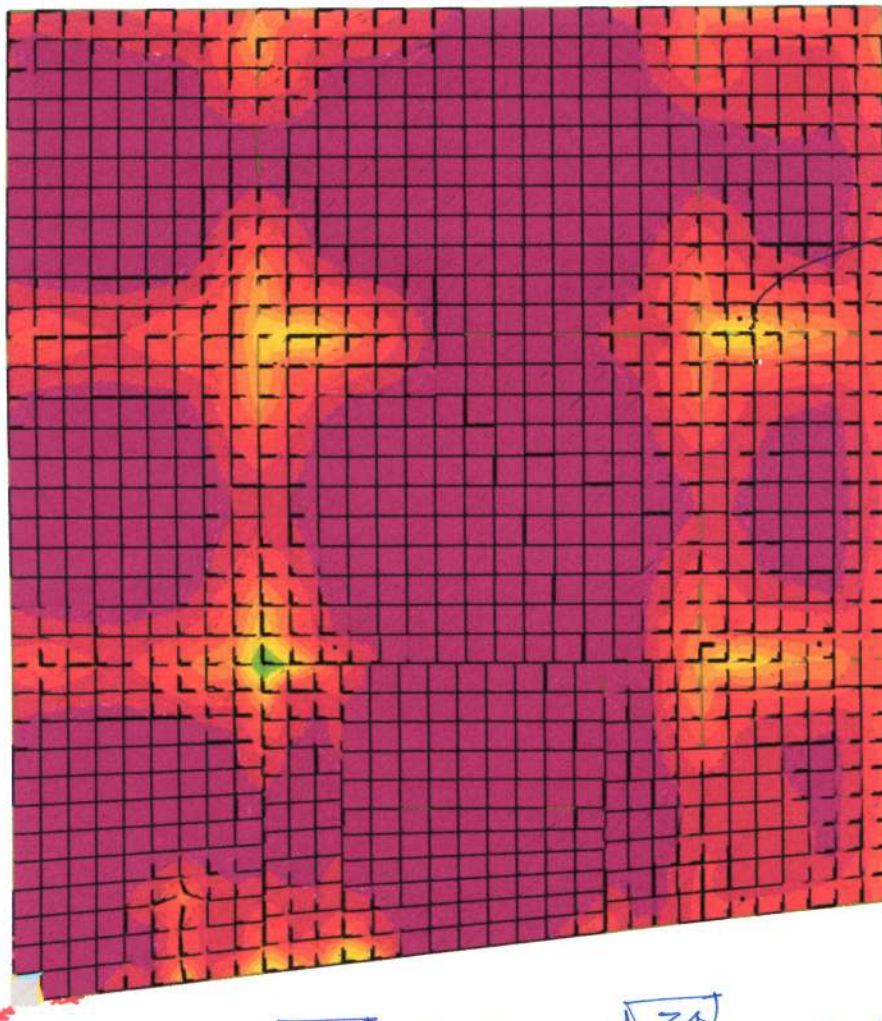
CONSTANTE EN LOSA

$$V_{u \max} = 30 \text{ Korr/cm.}$$

$$h_{\text{losa}} = 15 \text{ cm.}$$

$$V_{u \max} = \frac{30}{15} = 2 \text{ Korr/cm}^2$$

$$f_{lc \text{ losa}} = 240 \text{ Korr/cm}^2$$



$$V_{c \max} = \frac{\sqrt{f_{lc}}}{6} \text{ (MPa)} = \frac{\sqrt{240}}{6} = 0,8 \text{ MPa} = 0,8 \text{ Korr/cm}^2$$

$$\Rightarrow V_{u \max} < V_{c \max} \quad \underline{OK}$$



Ast1

ACEDD Horizontal Max

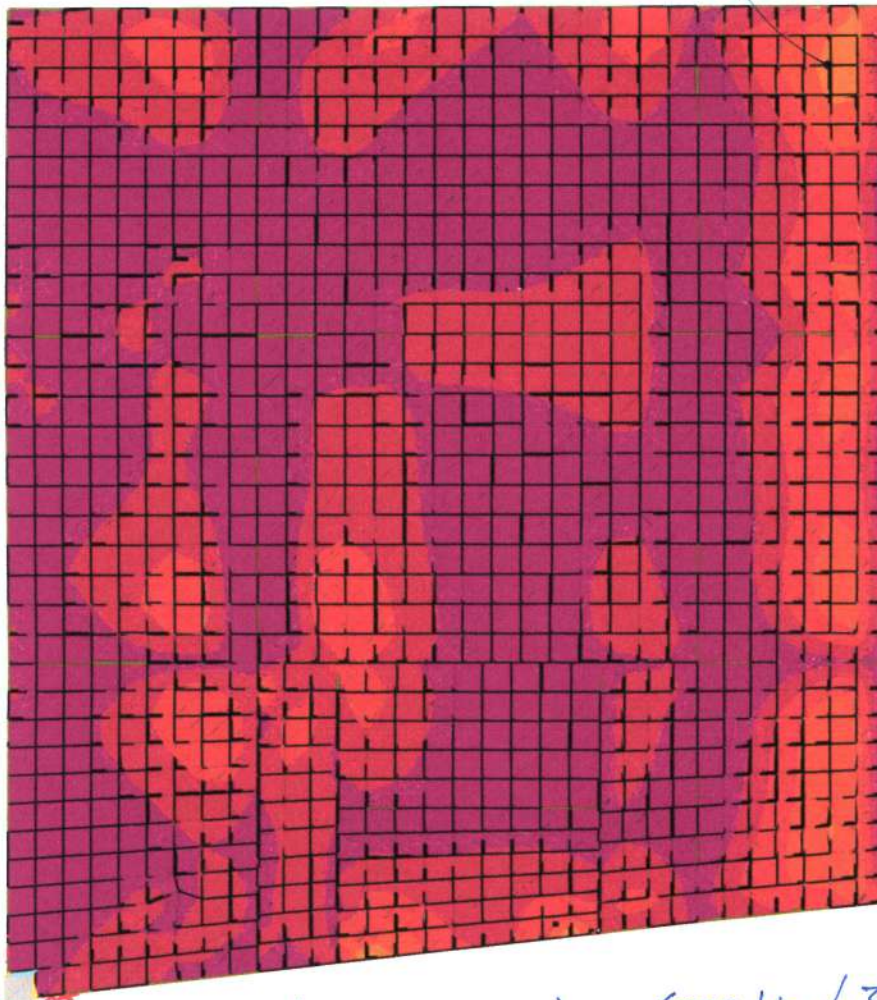
$A_{smin} = 0,0018 * 100 * 15 = 2,7 \text{ cm}^2/\text{m}$

$f_y \text{ malla} = 6000 \text{ kg/cm}^2$

$A_{smax} \Delta F_y = 6000 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow 4,529 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{smax} = 6,47 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{sly} = 4200 \text{ kg/cm}^2$

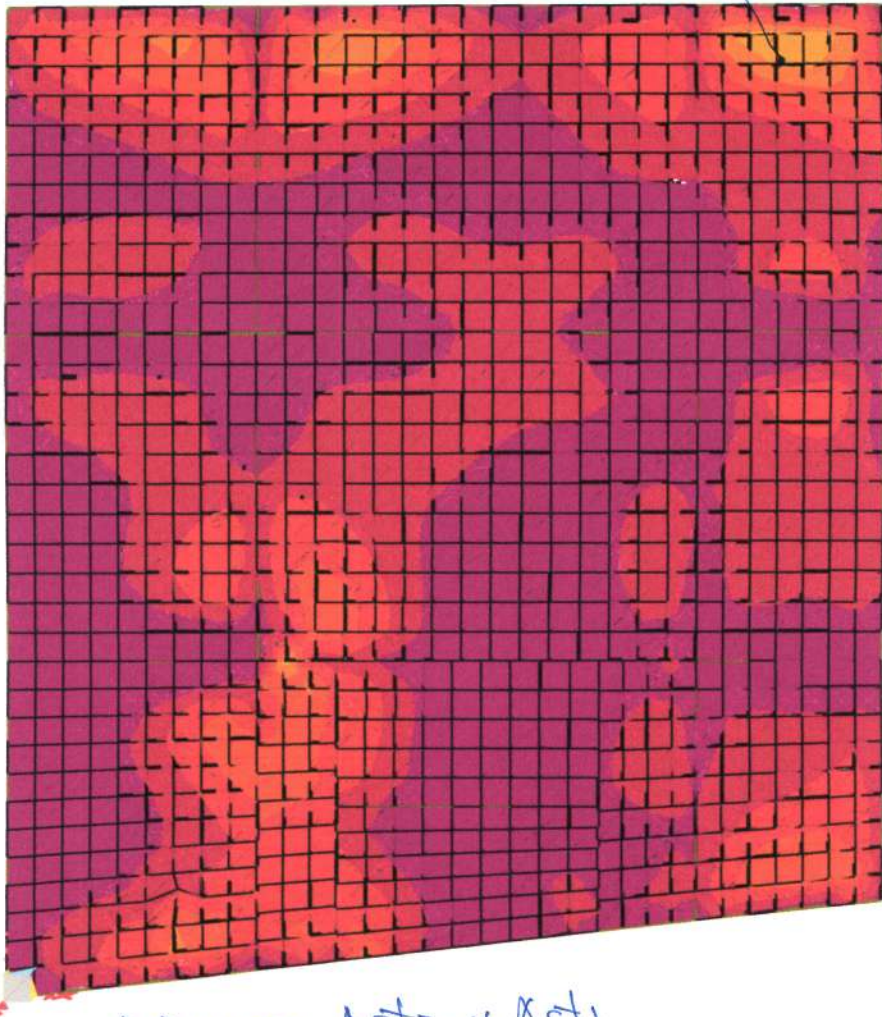


malla  $\phi 8 @ .10$  a  $f_y = 6000 \text{ kg/cm}^2 = 5,02 \text{ cm}^2/\text{m}$



$A_{st2}$ .  
 DEMANDA VERTICAL  
 $f_y \text{ malla} = 6000 \text{ kgf/cm}^2$   
 $A_{st2 \text{ max}} \text{ a } f_y = 6000 \text{ kgf/cm}^2 \Rightarrow 4,05 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{st2 \text{ max}} = 5,79$   
 $\text{cm}^2/\text{m}$   
 $A_{fy} = 4200$   
 $\text{kgf/cm}^2$



$\Rightarrow$  DISMINUIR  $A_{st2}$  y  $A_{st1}$   
 MALLA  $1\phi @ .10$   
 $A_s = 5,02 \text{ cm}^2/\text{m}$

13 26 39 52 65 78 91 104 117 130 143 156 169 182 E-3