

ANEXO BB.C-E.02
ESTRUCTURAS
BLOQUE BASICO BB.C-E



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ESTRUCTURAS BLOQUE BÁSICO COSTA BB.C-E

PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS



JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONTENIDO

1. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2. MEMORIA DE CÁLCULO	5
2.1 MODELO 3D	5
2.1.1 DEFINICIÓN DE SECCIONES METÁLICAS	7
2.2 METRADO DE CARGAS	11
2.2.1 CARGA MUERTA (D)	11
2.2.2 CARGA VIVA (Lr)	12
2.2.3 CARGAS DE VIENTO (W)	12
2.2.4 CARGA PRODUCIDA POR EL SISMO (E)	15
2.3 COMBINACIONES (LRFD)	18
2.4 DISEÑO	18
2.4.1 ELEMENTOS MÁS ESFORZADOS	18
2.5 DEFORMACIONES	25
2.5.1 DEFORMACIONES POR CARGAS DE GRAVEDAD (D+L)	25
2.5.2 DEFORMACIONES POR CARGAS DE VIENTO (W)	26
2.5.3 DEFORMACIONES POR SISMO (E)	28
2.6 DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN	29
2.6.1 ASIGNACIÓN DE DATOS AL SOFTWARE DE CIMENTACIONES	29
2.6.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO	31
2.6.3 VERIFICACIÓN DE DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	34


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

1. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente memoria de cálculo corresponde a los criterios utilizados para el diseño de las estructuras que conforman el módulo prefabricado para Estructuras Bloque Básico Costa tipo BB.C-E.

La edificación se desarrolla en un área techada de 10.25m x 30.75m que incluye zona de aulas, servicios higiénicos, salas de usos múltiples y corredores.

El sistema estructural se ha concebido mediante pórticos metálicos ordinarios resistentes a momento. En la dirección principal y en la dirección secundaria, se tienen pórticos conformados por columnas tubulares cuadradas y vigas de sección tubular rectangular.

La distancia entre pórticos es variable de acuerdo a la configuración arquitectónica. Todas las columnas metálicas están empotradas en su base y se anclan a los ensanches definidos en los planos que forman parte de la losa maciza armada para cimentación.

Los techos presentan superficies a dos aguas. Las viguetas de techo se apoyan sobre los pórticos principales. Las secciones de viguetas son elementos tubulares de sección rectangular.

El sistema de arriostramiento en techo es mediante redondos lisos de 1/2" para las vigas de los pórticos principales.

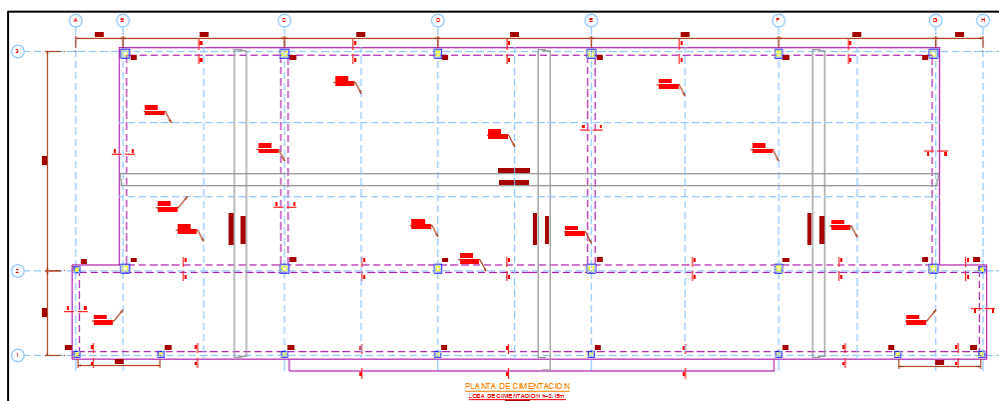


Figura 1.1 Planta de cimentación



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

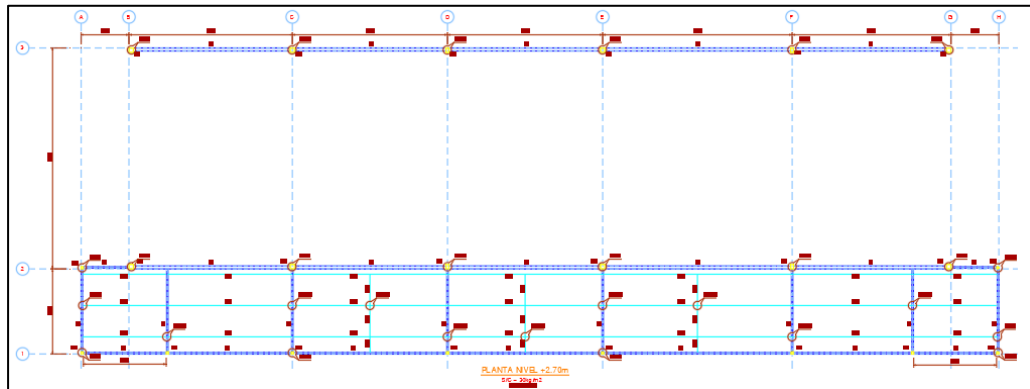


Figura 1.2 Planta nivel +2.70m

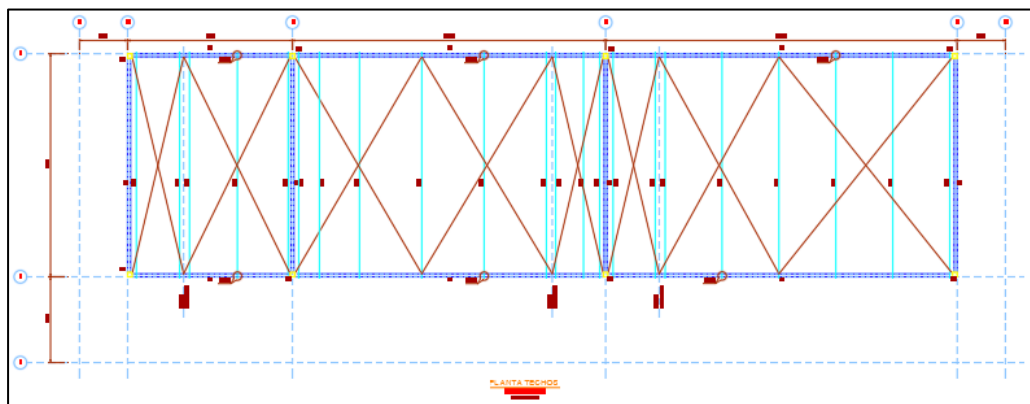


Figura 1.3 Planta de techos

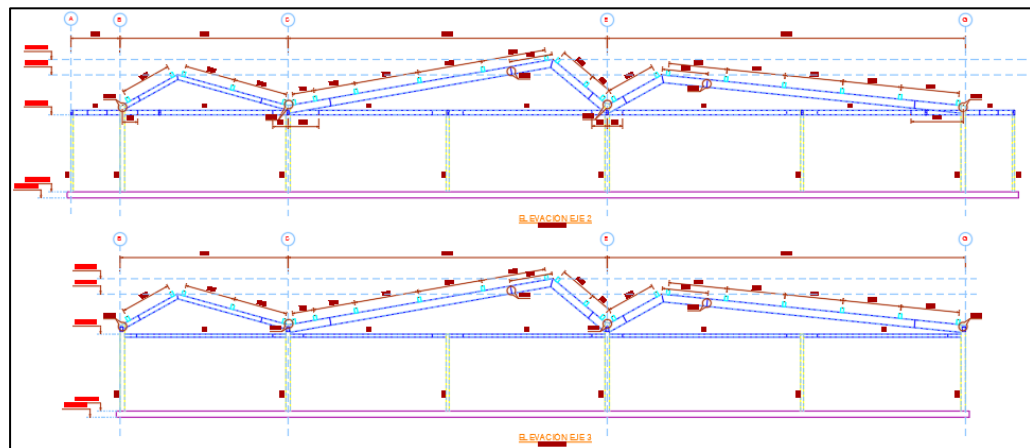


Figura 1.4 Elevación pórticos principales


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

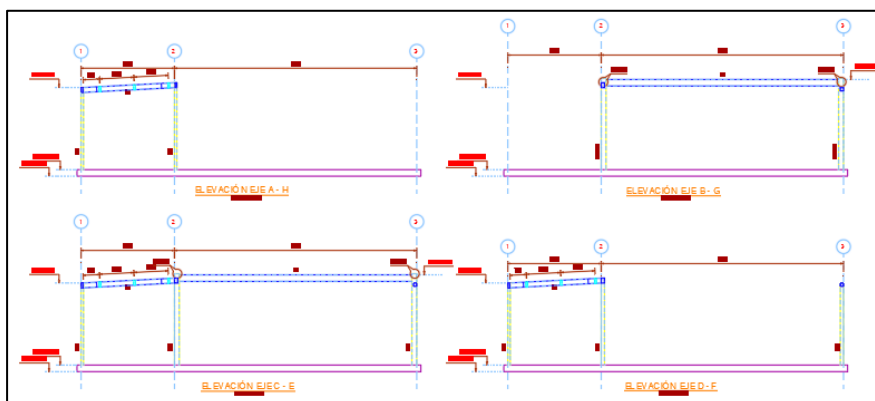


Figura 1.5 Elevación pórticos secundarios

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 MODELO 3D

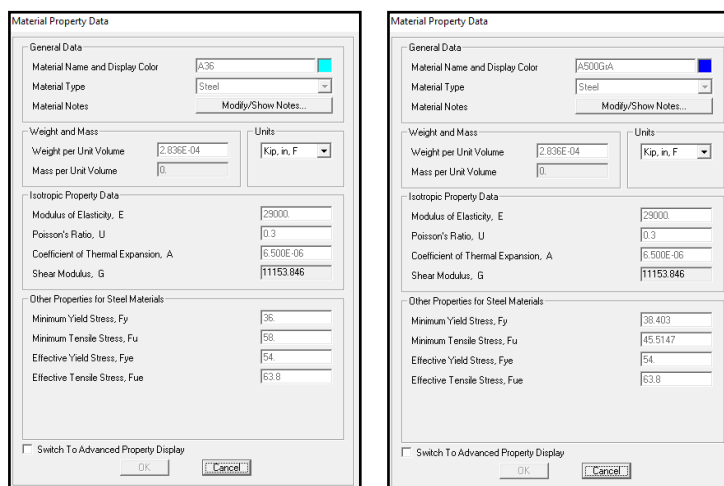
Se emplea un software de modelamiento y diseño estructural para realizar el modelo tridimensional y efectuar el análisis y diseño de las estructuras metálicas.

Los materiales empleados han sido:

Acero A500GrA
Acero ASTM A36

Secciones tubulares estándar
Planchas y redondos lisos

A continuación, se muestran las definiciones de propiedades de los materiales en programa. Se muestran en unidades Kip – in.



Se muestran las imágenes correspondientes al modelo tridimensional:

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

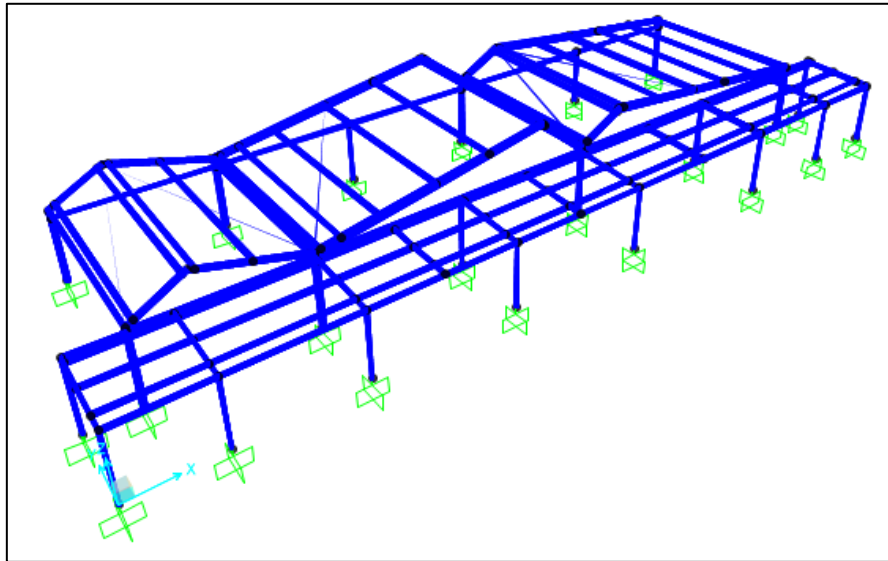


Figura 2.1 Modelo 3D

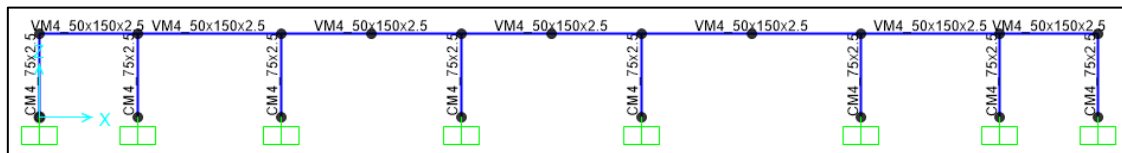


Figura 2.2 Elevación pórticos eje 1

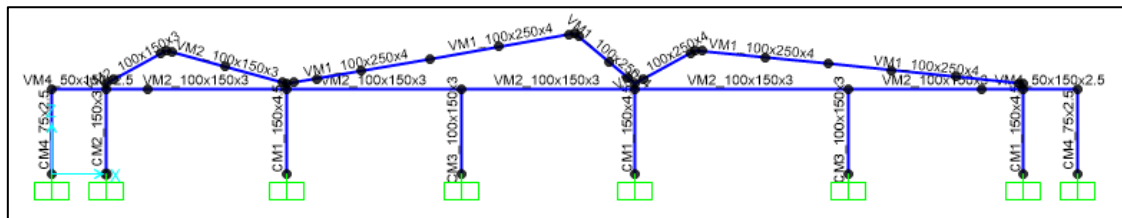


Figura 2.3 Elevación pórticos eje 2

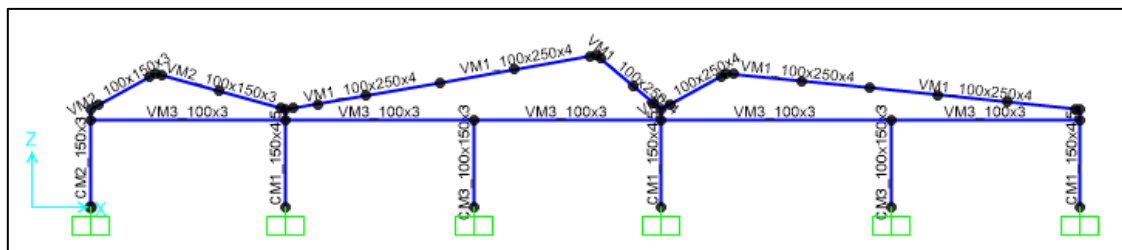


Figura 2.4 Elevación pórticos eje 3



Figura 2.5 Elevación pórticos secundarios

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

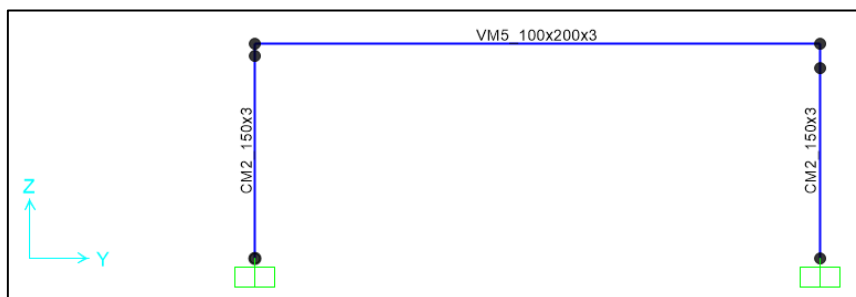


Figura 2.6 Elevación pórticos secundarios

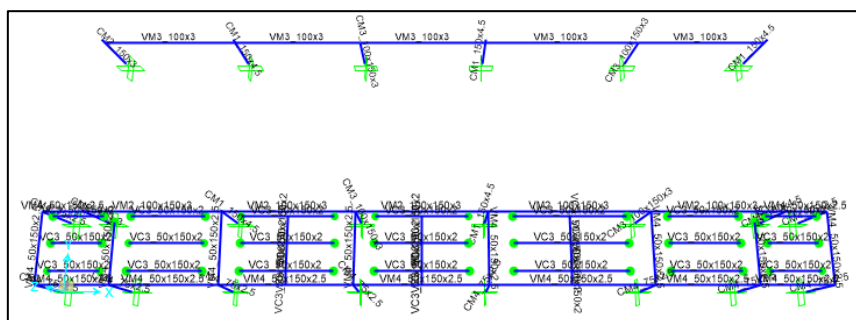


Figura 2.7 Planta nivel +2.70m

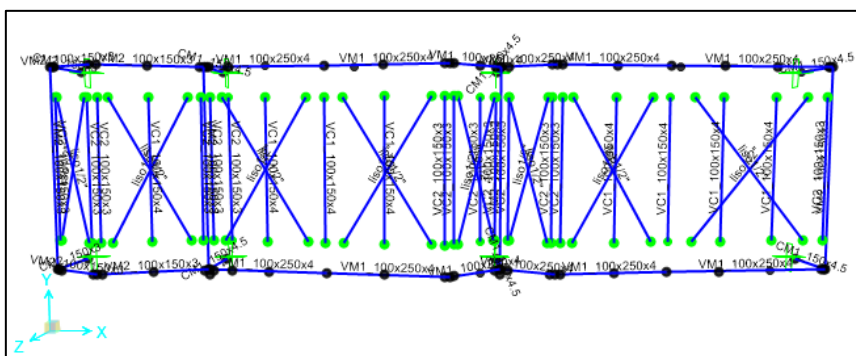


Figura 2.8 Planta de techos

2.1.1 DEFINICIÓN DE SECCIONES METÁLICAS

Section Name		CM1_150x4.5	Display Color	■
Section Notes		Modify/Show Notes...		
Dimensions				
Outside depth (t3)		0.15		
Outside width (t2)		0.15		
Flange thickness (tf)		4.500E-03		
Web thickness (tw)		4.500E-03		
Material		Section		
<div> <div>+</div> <div>A500GrA</div> <div>▼</div> </div>				
Property Modifiers		Properties		
<div> <div>Set Modifiers...</div> </div>		<div> <div>Section Properties...</div> <div>Time Dependent Properties...</div> </div>		

Columna tubular cuadrada C-1 150x150x4.5mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name CM2_150x3 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.15
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Section

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Properties

[Section Properties...](#)

[Time Dependent Properties...](#)

Columna tubular cuadrada C-2 150x150x3mm

Section Name CM3_100x150x3 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.1
Outside width (t2)	0.15
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Section

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Properties

[Section Properties...](#)

[Time Dependent Properties...](#)

Columna tubular cuadrada C-3 100x150x3mm

Section Name CM4_75x2.5 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.075
Outside width (t2)	0.075
Flange thickness (tf)	2.500E-03
Web thickness (tw)	2.500E-03

Section

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Properties

[Section Properties...](#)

[Time Dependent Properties...](#)

Columna tubular cuadrada C-4 75x75x2.5mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name: VM1_100x250x4 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.25
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	4.000E-03
Web thickness (tw)	4.000E-03

Section:

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V1 100x250x4mm

Section Name: VM2_100x150x3 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Section:

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V2 100x150x3mm

Section Name: VM3_100x3 Display Color:

Section Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.1
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Section:

Material: A500GrA

Property Modifiers: [Set Modifiers...](#)

Properties: [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V3 100x100x3mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name VM4_50x150x2.5 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.05
Flange thickness (tf)	2.500E-03
Web thickness (tw)	2.500E-03

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Section

Properties [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V4 50x150x2.5mm

Section Name VM5_100x200x3 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.2
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	3.000E-03
Web thickness (tw)	3.000E-03

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Section

Properties [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Viga V5 100x200x3mm

Section Name VC1_100x150x4 **Display Color**

Section Notes [Modify/Show Notes...](#)

Dimensions

Outside depth (t3)	0.15
Outside width (t2)	0.1
Flange thickness (tf)	4.000E-03
Web thickness (tw)	4.000E-03

Material A500GrA **Property Modifiers** [Set Modifiers...](#)

Section

Properties [Section Properties...](#) [Time Dependent Properties...](#)

Vigueta VC1 100x150x4mm

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Section Name: VC2_100x150x3

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions:

- Outside depth (t3) : 0.15
- Outside width (t2) : 0.1
- Flange thickness (tf) : 3.000E-03
- Web thickness (tw) : 3.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: Set Modifiers...

Properties: Section Properties..., Time Dependent Properties...

Vigueta VC2 100x150x3mm

Section Name: VC3_50x150x2

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions:

- Outside depth (t3) : 0.15
- Outside width (t2) : 0.05
- Flange thickness (tf) : 2.000E-03
- Web thickness (tw) : 2.000E-03

Material: A500GrA

Property Modifiers: Set Modifiers...

Properties: Section Properties..., Time Dependent Properties...

Vigueta VC3 50x150x2mm

2.2 METRADO DE CARGAS

2.2.1 CARGA MUERTA (D)

Los elementos modelados tienen su peso específico como una propiedad del material, con excepción de lo siguiente:

Planta de techo:

Cobertura
Instalaciones

10.00 Kg/m²
5.00 Kg/m²


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

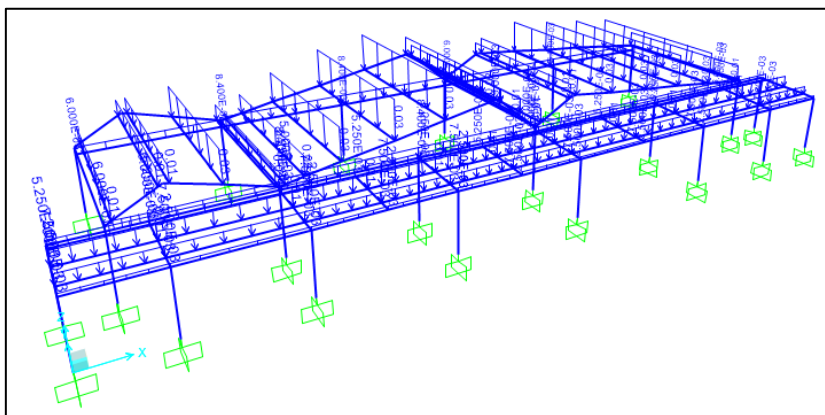


Figura 2.9 Carga muerta asignada

2.2.2 CARGA VIVA (Lr)

Planta de techos (Lr):

S/C:

30.00 Kg/m²

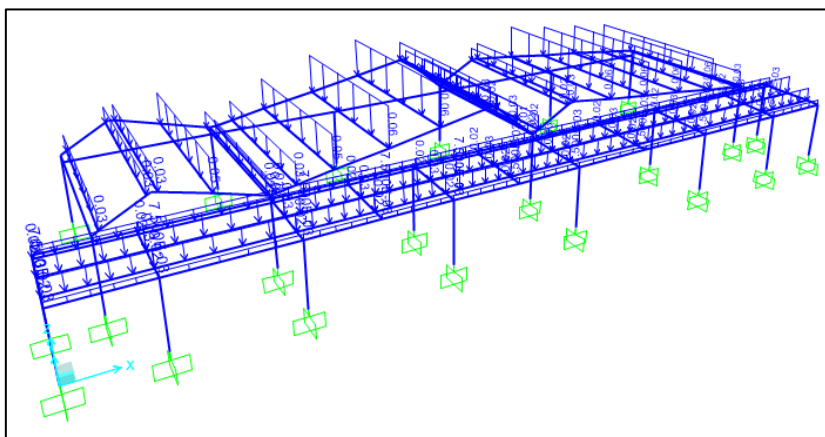


Figura 2.10 Carga viva de techo

2.2.3 CARGAS DE VIENTO (W)

Se consideraron 7 casos para cargas siendo:

- W1: Viento en sentido izquierda a derecha pórticos principales
- W1A: Viento en sentido izquierda a derecha pórticos principales
- W2: Viento en sentido derecha a izquierda pórticos principales
- W2A: Viento en sentido derecha a izquierda pórticos principales
- W3: Viento sentido frontal pórticos secundarios
- W3A: Viento sentido frontal pórticos secundarios
- W4: Viento sentido posterior pórticos secundarios

Asimismo, se consideró la velocidad básica del viento $V_h=120\text{km/h}$ considerando como nivel 0 el nivel del terreno natural.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Considerando la poca altura de la edificación se aplicó el cálculo de la velocidad del viento para alturas menores a la altura de columna respecto al ± 0.00 y la velocidad del viento para las estructuras de techo.

$$V_h = V(h/10)^{0.22}$$

donde:

V_h : velocidad de diseño en la altura h en Km/h
 V : velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h
 h : altura sobre el terreno en metros

De lo indicado se trabajó:

Para acción del viento con $h_{prom}=3.80m$

$$V = 97 \text{ km/h}$$

Las presiones y succiones se definieron de acuerdo a Norma en base a:

$$P_h = 0.005 C V_h^2$$

donde:

P_h : presión o succión del viento a una altura h en Kg/m²
 C : factor de forma adimensional indicado en la Tabla 3.7.4
 V_h : velocidad de diseño a la altura h , en Km/h definida en 3.7.3

Y los valores de C de acuerdo a la tabla 3.7.4:

TABLA 3.7.4
FACTORES DE FORMA (C) *

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3 -0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7 -0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas(planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.

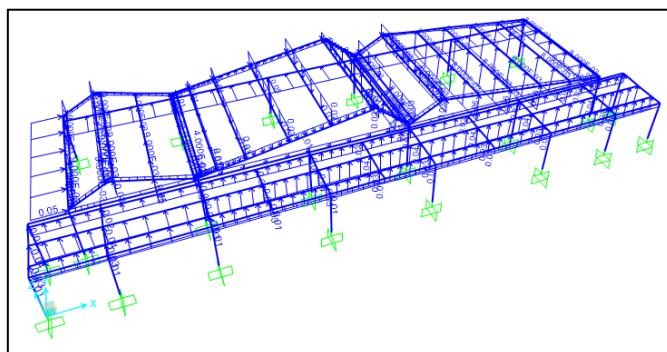


Figura 2.14 Carga de Viento W1


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

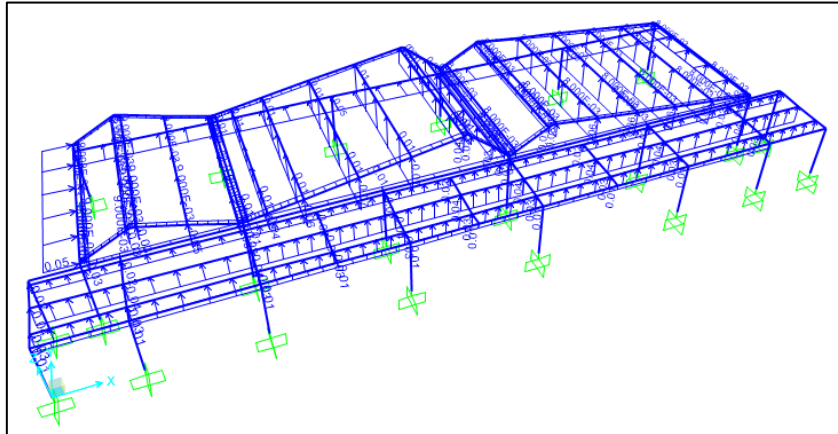


Figura 2.15 Carga de Viento W1A

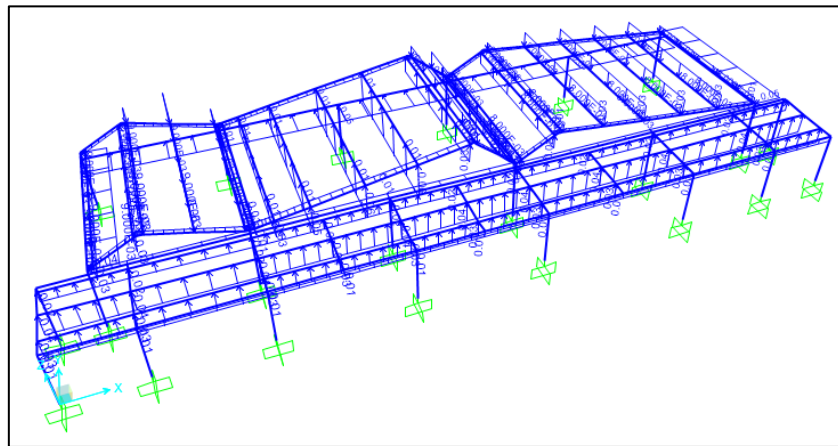


Figura 2.16 Carga de Viento W2

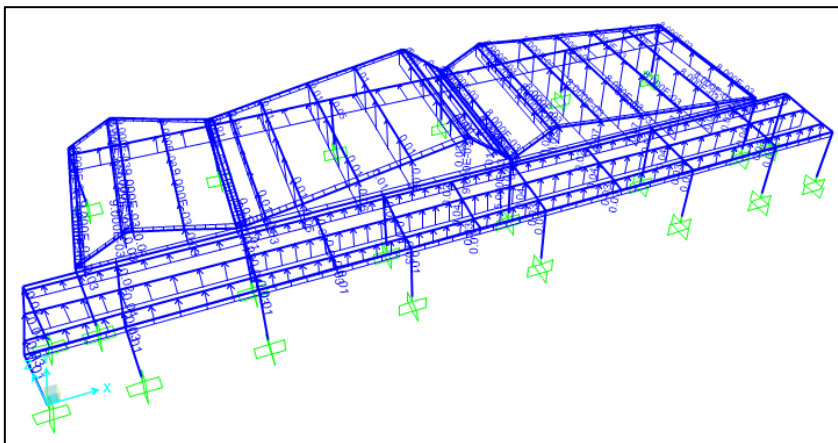


Figura 2.17 Carga de Viento W2A


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

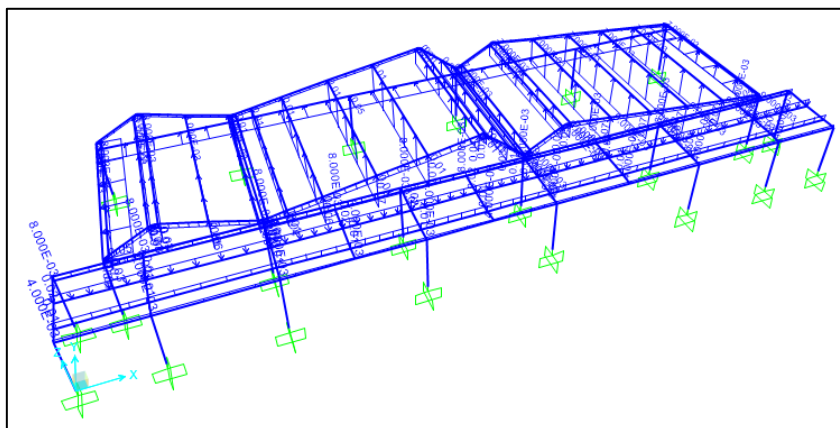


Figura 2.18 Carga de Viento W3

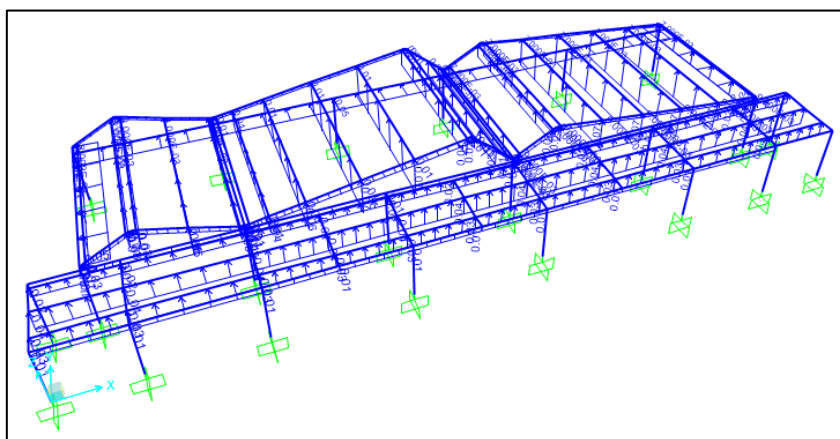


Figura 2.19 Carga de Viento W3A

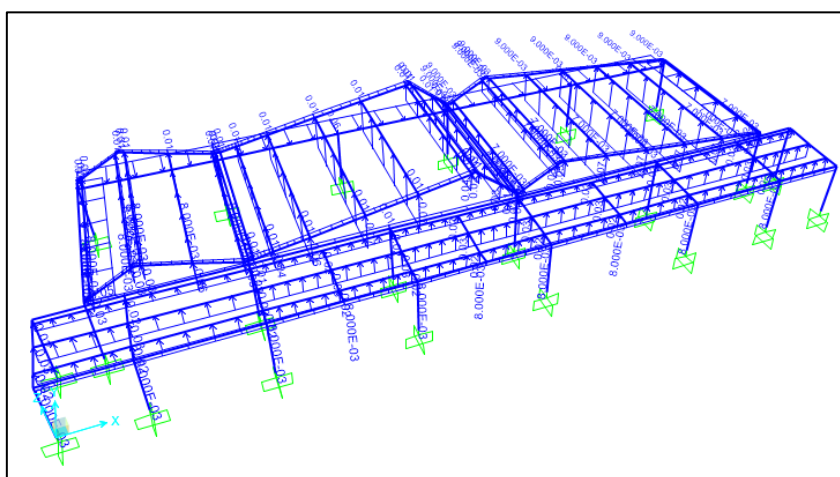


Figura 2.20 Carga de Viento W4

2.2.4 CARGA PRODUCIDA POR EL SISMO (E)

La evaluación de las cargas de sismo se realizó de acuerdo a lo indicado en la Norma de Diseño Sismorresistente E-030.

Los parámetros y la nomenclatura a utilizarse para la evaluación de las fuerzas sísmicas son los siguientes:

- Factor de Zona: $Z = 0.45g$
- Factor de Suelo: $S = 1.10$
- Período que define la plataforma del espectro: $T_p = 1.00''$
- Periodo de inicio de C con desplazamiento constante: $T_I = 1.60''$
- Factor de Uso: $U = 1.50$
- Factor de Amplificación sísmica: $C =$ de acuerdo al valor del periodo T de la estructura

Los parámetros indicados corresponden a la zona más crítica donde se podría ejecutar uno de los módulos.

Tomando los parámetros sísmicos podemos calcular la fracción en función del peso de la estructura (P), que será aplicado como carga horizontal de sismo.

La norma NTE-E030 nos da la siguiente expresión para evaluar la fuerza sísmica horizontal:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

El coeficiente de reducción empleado en cada dirección es de:

R_x = 4.00 (OMF) regular

R_y = 4.00 (OMF) regular

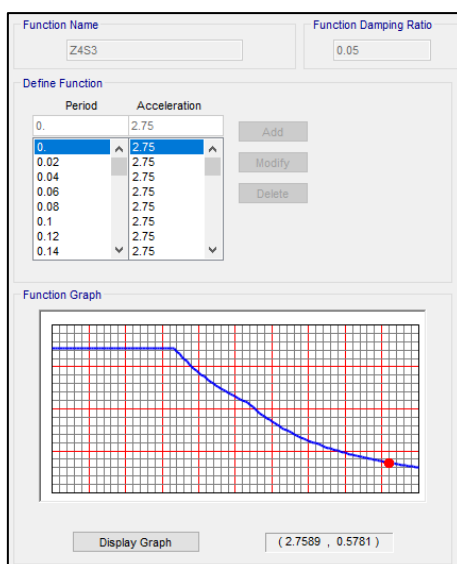


Figura 2.21 Espectro Sísmico



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Mass Source Name: MSSSRC1

Mass Source

☐ Element Self Mass and Additional Mass
☒ Specified Load Patterns

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
DEAD	1.0
DEAD	1.0
VIVA TECHO	0.25

Add, Modify, Delete buttons.

Figura 2.22 Masas asignadas para análisis dinámico

Load Case Name: SX

Modal Combination

☒ CQC
☐ SRSS
☐ Absolute
☐ GMC
☐ NRC 10 Percent
☐ Double Sum

GMC f1: 1.0
GMC f2: 0.0
Periodic + Rigid Type: SRSS

Modal Load Case

Use Modes from this Modal Load Case: MODAL

☒ Standard - Acceleration Loading
☐ Advanced - Displacement Inertia Loading

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U1	Z4S3	1.6554
Accel	U1	Z4S3	1.6554

Other Parameters

Modal Damping: Constant at 0.05

Directional Combination

☒ SRSS
☐ CQC3
☐ Absolute

Mass Source: Previous (MSSSRC1)

Diaphragm Eccentricity

Eccentricity Ratio: 0.05

Override Eccentricities: Override...

OK, Cancel buttons.

Figura 2.23 Caso respuesta espectral Sismo Sx

Load Case Name: SY

Modal Combination

☒ CQC
☐ SRSS
☐ Absolute
☐ GMC
☐ NRC 10 Percent
☐ Double Sum

GMC f1: 1.0
GMC f2: 0.0
Periodic + Rigid Type: SRSS

Modal Load Case

Use Modes from this Modal Load Case: MODAL

☒ Standard - Acceleration Loading
☐ Advanced - Displacement Inertia Loading

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U2	Z4S3	1.6554
Accel	U2	Z4S3	1.6554

Other Parameters

Modal Damping: Constant at 0.05

Directional Combination

☒ SRSS
☐ CQC3
☐ Absolute

Mass Source: Previous (MSSSRC1)

Diaphragm Eccentricity

Eccentricity Ratio: 0.05

Override Eccentricities: Override...

OK, Cancel buttons.

Figura 2.24 Caso respuesta espectral Sismo Sy

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

2.3 COMBINACIONES (LRFD)

Combinaciones de diseño

Comb1	= 1.4D
Comb2	= 1.2D + 1.6L + 0.5(Lr o S)
Comb3	= 1.2D + 1.6(Lr o S) + 0.5L
Comb4	= 1.2D + 1.6(Lr o S) + 0.8W
Comb5	= 1.2D + 1.3W + 0.5(Lr o S) + 0.5L
Comb6	= 1.2D + EX + 0.5L + 0.2S
Comb7	= 1.2D + EY + 0.5L + 0.2S
Comb8	= 0.9 D + 1.3W
Comb9	= 0.9 D + EX
Comb10	= 0.9 D + EY

Combinaciones mayoradas válidas para el diseño por resistencia (LRFD) según la Norma Peruana E- 090 y el AISC.

2.4 DISEÑO

Con las combinaciones de diseño y con las cargas ya ingresadas, se procedió al diseño de la estructura.

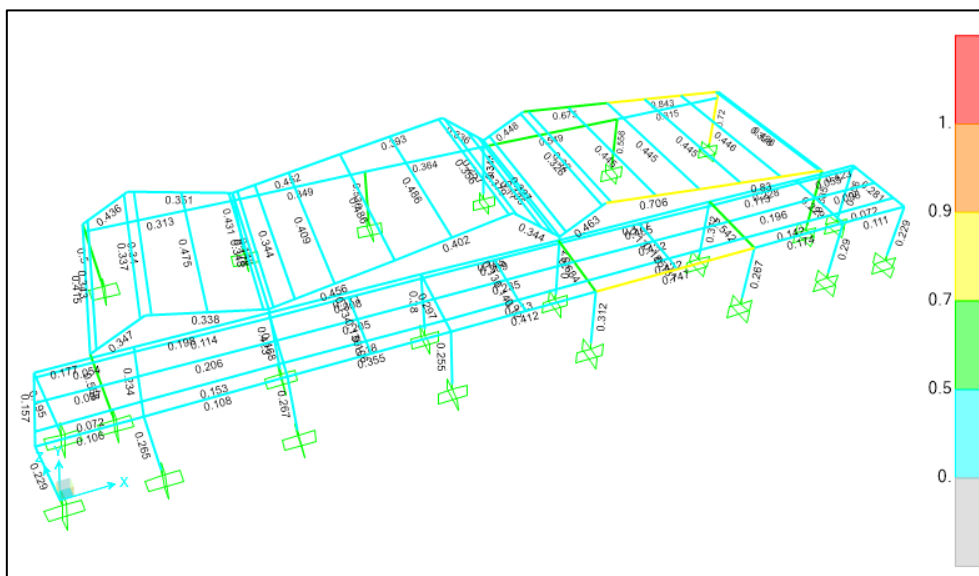


Figura 2.25 Ratio demanda/capacidad de Estructura 3D

A continuación, se muestra el detalle de diseño para los elementos más esforzados de cada tipo:

2.4.1 ELEMENTOS MÁS ESFORZADOS



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8W2
Units : Tonf, m, C

UnitsTonf, m, C

Frame : 36
X Mid : 29.000
Y Mid : 10.000
Z Mid : 1.350
Length : 2.700
Loc : 2.700

Design Sect: CM1_150x4.5
Design Type: Column
Frame Type: Moment Resisting Frame
Sect Class : Non-Compact
Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3
RLLF : 1.000

Area : 0.003
IMajor : 9.250E-06
IMInor : 9.250E-06
Ixy : 0.000

SMajor : 1.233E-04
SMInor : 1.233E-04
ZMajor : 1.429E-04
ZMInor : 1.429E-04

rMajor : 0.059
rMInor : 0.059
E : 20389019.158
Fy : 27000.000

AVMajor: 0.001
AVMInor: 0.001

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location
2.700

Pu
-2.160

Mu33
-2.190

Mu22
-0.126

Vu2
4.170

Vu3
-0.008

Tu
0.051

PRM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing
Equation
(H1-lb)

Total
Ratio
0.720

P
Ratio
0.023

MMajor
Ratio
0.660

MMInor
Ratio
0.038

Ratio
Limit
1.000

Status
Check
OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu
Force
-2.160

phi*Pnc
Capacity
47.890

phi*Pnt
Capacity
63.642

MOMENT DESIGN

Mu
Moment
-2.190
-0.126

phi*Mn
Capacity
3.320
3.320

Cm
Factor
0.850
0.850

B1
Factor
1.000
1.000

B2
Factor
1.000
1.000

K
Factor
1.400
1.400

L
Factor
1.000
1.000

Cb
Factor
3.055

SHEAR DESIGN

Vu
Force
4.170
0.008

phi*Vn
Capacity
19.683
19.683

Stress
Ratio
0.212
0.000

Status
Check
OK
OK

Tu
Torsion
0.000
0.000

Figura 2.26 Detalle diseño columna C-1 150x150x4.5mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+EX
Units : Tonf, m, C

UnitsTonf, m, C

Frame : 12
X Mid : 1.600
Y Mid : 2.850
Z Mid : 1.350
Length : 2.700
Loc : 0.000

Design Sect: CM2_150x3
Design Type: Column
Frame Type : Moment Resisting Frame
Sect Class : Slender
Major Axis: 0.000 degrees counterclockwise from local 3
RLLF : 1.000

Area : 0.002
IMajor : 6.356E-06
IMInor : 6.356E-06
Ixy : 0.000

SMajor : 8.474E-05
SMInor : 8.474E-05
ZMajor : 9.725E-05
ZMInor : 9.725E-05

rMajor : 0.060
rMInor : 0.060
E : 20389019.158
Fy : 27000.000

AVMajor: 9.000E-04
AVMInor: 9.000E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location
0.000

Pu
-0.564

Mu33
-0.605

Mu22
-0.052

Vu2
-0.426

Vu3
-0.043

Tu
-0.002

PRM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing
Equation
(H1-lb)

Total
Ratio
0.568

P
Ratio
0.009

MMajor
Ratio
0.515

MMInor
Ratio
0.044

Ratio
Limit
1.000

Status
Check
OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu
Force
Axial

phi*Pnc
Capacity
32.401

phi*Pnt
Capacity
42.865

MOMENT DESIGN

Mu
Moment
Major Moment
Minor Moment

phi*Mn
Capacity
1.174
1.174

Cm
Factor
0.850
0.850

B1
Factor
1.000
1.000

B2
Factor
1.000
1.000

K
Factor
1.400
1.400

L
Factor
1.000
1.000

Cb
Factor
2.357

SHEAR DESIGN

Vu
Force
Major Shear
Minor Shear

phi*Vn
Capacity
13.122
13.122

Stress
Ratio
0.032
0.003

Status
Check
OK
OK

Tu
Torsion
0.000
0.000

Figura 2.27 Detalle diseño columna C-2 150x150x3mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+1.3W1+0.5Lr						Units : Tonf, m, C			
Frame : 26	Design Sect: CM3_100x150x3								
X Mid : 23.750	Design Type: Column								
Y Mid : 10.000	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 1.200	Sect Class : Slender								
Length : 2.400	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 0.000	RLLF : 1.000								
Area : 0.001	SMajor : 5.066E-05	rMajor : 0.042	AVMajor: 6.000E-04						
IMajor : 2.533E-06	SMInor : 6.313E-05	rMinor : 0.057	AVMinor: 9.000E-04						
IMInor : 4.735E-06	ZMajor : 5.690E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	ZMinor : 7.520E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
0.000	-0.135	0.097	0.724	0.071	0.326	-0.024			
PMI DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	MMajor	MMinor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(H1-lb)	0.556	= 0.003	+ 0.138	+ 0.415	1.000	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	-0.135	22.520	35.575						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	0.097	0.702	0.298	1.000	1.000	1.400	1.000	2.223	
Minor Moment	0.724	1.745	0.568	1.000	1.000	2.000	1.000		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	0.071	8.748	0.008	OK	0.000				
Minor Shear	0.326	13.122	0.025	OK	0.000				

Figura 2.28 Detalle diseño columna C-3 100x150x3mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+EY

Units : Tonf, m, C

Units

Tonf, m, C

Frame : 8

Design Sect: CM4_75x2.5

X Mid : 17.400

Design Type: Column

Y Mid : 0.000

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 1.200

Sect Class : Compact

Length : 2.400

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 2.400

RLLF : 1.000

Area : 7.250E-04

SMajor : 1.696E-05

rMajor : 0.030

AVMajor: 3.750E-04

IMajor : 0.000

SMInor : 1.696E-05

rMinor : 0.030

AVMinor: 3.750E-04

IMInor : 0.000

ZMajor : 1.972E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 1.972E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

2.400

-0.325

0.017

0.123

-5.812E-04

0.080

-0.009

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing

Total

P

MMajor

Mminor

Ratio

Status

Equation

Ratio

Ratio

Ratio

Ratio

Limit

Check

(H1-lb)

0.312

=

0.020

+

0.035

+

0.257

1.000

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu

phi*Pnc

phi*Pnt

Force

Capacity

Capacity

Axial

-0.325

8.076

17.618

MOMENT DESIGN

Mu

phi*Mn

Cm

B1

B2

K

L

Cb

Moment

Capacity

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Major Moment

0.017

0.475

0.638

1.000

1.000

1.400

1.000

2.437

Minor Moment

0.123

0.475

0.927

1.000

1.000

1.400

1.000

SHEAR DESIGN

Vu

phi*Vn

Stress

Status

Tu

Force

Capacity

Ratio

Check

Torsion

Major Shear

0.013

5.468

0.002

OK

0.000

Minor Shear

0.100

5.468

0.018

OK

0.000

Figura 2.29 Detalle diseño columna C-4 75x75x2.5mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8W2

Units : Tonf, m, C

Units

Tonf, m, C

Frame : 161

Design Sect: VM1_100x250x4

X Mid : 26.090

Design Type: Brace

Y Mid : 10.000

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 2.997

Sect Class : Slender

Length : 5.851

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 5.851

RLLF : 1.000

Area : 0.003

SMajor : 1.724E-04

rMajor : 0.089

AVMajor: 0.002

IMajor : 2.155E-05

SMInor : 1.026E-04

rMinor : 0.043

AVMinor: 8.000E-04

IMInor : 5.130E-06

ZMajor : 2.155E-04

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 1.129E-04

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

5.851

-4.470

-2.191

0.203

1.637

-0.482

0.001

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing

Total

P

MMajor

MMinor

Ratio

Status

Equation

Ratio

Ratio

Ratio

Ratio

Limit

Check

(H1-l1)

0.843

=

0.262

+

0.454

+

0.127

1.000

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu

phi*Pnc

phi*Pnt

Force

Capacity

Capacity

Axial

-4.470

17.072

66.485

MOMENT DESIGN

Mu

phi*Mn

Cm

B1

B2

K

L

Cb

Moment

Capacity

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Major Moment

-2.678

5.237

1.000

1.242

1.000

1.400

1.680

1.718

Minor Moment

0.203

1.422

0.850

1.000

1.000

1.000

1.000

SHEAR DESIGN

Vu

phi*Vn

Stress

Status

Tu

Force

Capacity

Ratio

Check

Torsion

Major Shear

1.637

29.160

0.056

OK

0.000

Minor Shear

0.482

11.664

0.041

OK

0.000

Figura 2.30 Detalle diseño Viga V1 100x250x4mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 0.9D+1.3W1A

Units : Tonf, m, C

Units

Tonf, m, C

Frame : 70

Design Sect: VM2_100x150x3

X Mid : 2.500

Design Type: Brace

Y Mid : 10.000

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 3.200

Sect Class : Slender

Length : 2.059

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 0.000

RLLF : 1.000

Area : 0.001

SMajor : 6.313E-05

rMajor : 0.057

AVMajor: 9.000E-04

IMajor : 4.735E-06

SMInor : 5.066E-05

rMinor : 0.042

AVMinor: 6.000E-04

IMInor : 2.533E-06

ZMajor : 7.520E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 5.690E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

0.000

-0.145

0.071

0.276

0.027

0.788

-0.018

PMI DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing

Total

P

MMajor

MMinor

Ratio

Ratio

Ratio

Status

Equation

Ratio

Ratio

Ratio

Limit

Check

(H1-lb)

0.436

=

0.002

+

0.040

+

0.393

1.000

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu

phi*Pnc

phi*Pnt

Force

Capacity

Capacity

Axial

-0.145

29.084

35.575

MOMENT DESIGN

Mu

phi*Mn

Cm

B1

B2

K

L

Cb

Moment

Capacity

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Major Moment

0.071

1.745

0.850

1.000

1.000

1.400

1.000

1.825

Minor Moment

0.276

0.702

0.850

1.000

1.000

1.000

1.000

SHEAR DESIGN

Vu

phi*Vn

Stress

Status

Tu

Force

Capacity

Ratio

Check

Torsion

Major Shear

0.027

13.122

0.002

OK

0.000

Minor Shear

0.788

8.748

0.050

OK

0.000

Figura 2.31 Detalle diseño Viga V2 100x150x3mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93

File

Combo : 0.9D+1.3W4

Units : Tonf, m, C

Units Tonf, m, C

Frame : 30

Design Sect: VM3_100x3

X Mid : 20.575

Design Type: Beam

Y Mid : 10.000

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 2.400

Sect Class : Non-Compact

Length : 6.350

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 0.000

RLLF : 1.000

Area : 0.001

SMajor : 3.654E-05

rMajor : 0.040

AVMajor : 6.000E-04

IMajor : 1.827E-06

SMInor : 3.654E-05

rMinor : 0.040

AVMinor : 6.000E-04

IMInor : 1.827E-06

EMajor : 4.235E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

EMInor : 4.235E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location Pu Mu33 Mu22 Vu2 Vu3 Tu

0.000 -0.724 -0.046 0.330 -0.044 0.264 0.028

PRM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Total P MMajor MMInor Ratio Status

Equation Ratio Ratio Ratio Ratio Limit Check

(H1-1a) 0.549 = 0.209 + 0.042 + 0.299 1.000 OK

AXIAL FORCE DESIGN

Axial Pu phi*Pnc phi*Pnt

Force Capacity Capacity

-0.724 3.468 28.285

MOMENT DESIGN

Mu phi*Mn Cm B1 B2 K L Cb

Moment Capacity Factor Factor Factor Factor Factor Factor

Major Moment -0.046 0.984 0.850 1.007 1.000 1.400 1.000 2.269

Minor Moment 0.330 0.984 0.850 1.007 1.000 1.400 1.000

SHEAR DESIGN

Vu phi*Vn Stress Status Tu

Force Capacity Ratio Check Torsion

Major Shear 0.044 8.748 0.005 OK 0.000

Minor Shear 0.264 8.748 0.030 OK 0.000

Figura 2.32 Detalle diseño Viga V3 100x100x3mm

Steel Stress Check Data AISC-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+EY							Units : Tonf, m, C		
Units : Tonf, m, C									
Frame : 28	Design Sect: VM4_50x150x2.5								
X Mid : 20.575	Design Type: Beam								
Y Mid : 0.000	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 2.400	Sect Class : Slender								
Length : 6.350	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 3.175	RLLF : 1.000								
Area : 9.750E-04	SMajor : 3.507E-05	rMajor : 0.052	AVMajor: 7.500E-04						
IMajor : 2.630E-06	SMInor : 1.846E-05	rMinor : 0.022	AVMinor: 2.500E-04						
IMInor : 0.000	EMajor : 4.472E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	EMInor : 2.034E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
3.175	-0.203	0.083	-0.164	-0.037	0.099	-0.007			
PRM DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	MMajor	MMInor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(H1-1b)	0.747	= 0.029	+ 0.076	+ 0.642	1.000	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	-0.203	3.503	23.493						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	0.083	1.087	0.850	1.000	1.000	1.400	1.000	1.211	
Minor Moment	-0.164	0.256	0.850	1.000	1.000	1.400	0.500		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	0.037	10.935	0.003	OK	0.000				
Minor Shear	0.099	3.645	0.027	OK	0.000				

Figura 2.33 Detalle diseño Viga V4 50x150x2.5mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISI-LRFD93									
File									
Combo : 0.9D+1.3W2						Units Tonf, m, C			
Units Tonf, m, C									
Frame : 91	Design Sect: VMS_100x200x3								
X Mid : 29.000	Design Type: Beam								
Y Mid : 6.425	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 2.700	Sect Class : Slender								
Length : 7.150	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 0.000	RLLF : 1.000								
Area : 0.002	SMajor : 9.472E-05	xMajor : 0.073	AVMajor: 0.001						
IMajor : 9.472E-06	SMMinor : 6.479E-05	xMinor : 0.043	AVMinor: 6.000E-04						
IMinor : 3.239E-06	EMajor : 1.156E-04	E : 20389019.158							
IXy : 0.000	EMinor : 7.145E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
0.000	-0.691	0.045	-0.304	-0.022	-0.259	-0.004			
RMS DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	SMajor	SMMinor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(HL-lb)	0.426	=	0.071	+ 0.017	+ 0.338	1.000	OK		
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	-0.691	4.849	42.865						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	0.045	3.678	0.850	1.000	1.000	1.400	1.000	2.043	
Minor Moment	-0.304	0.898	0.850	1.000	1.000	1.400	1.000		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	0.022	17.496	0.001	OK	0.000				
Minor Shear	0.259	8.748	0.030	OK	0.000				

Figura 2.34 Detalle diseño Viga V4 100x200x3mm

Steel Stress Check Data AISI-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8W1						Units Tonf, m, C			
Units : Tonf, m, C									
Frame : 124	Design Sect: VCI_100x150x4								
X Mid : 13.354	Design Type: Beam								
Y Mid : 6.425	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 3.808	Sect Class : Non-Compact								
Length : 7.150	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 3.575	RLLF : 1.000								
Area : 0.002	SMajor : 8.231E-05	rMajor : 0.056	AVMajor: 0.001						
IMajor : 6.173E-06	SMinor : 6.571E-05	rMinor : 0.041	AVMinor: 8.000E-04						
IMinor : 3.286E-06	2Major : 9.873E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	2Minor : 7.453E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
3.575	0.022	1.166	0.000	0.000	0.000	-1.063E-04			
RMS DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	SMajor	SMinor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(HL-Lb)	0.486	= 0.000	+ 0.486	+ 0.000	1.000	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	0.022	9.641	47.045						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	1.166	2.359	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.136	
Minor Moment	0.000	1.248	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	0.000	17.496	0.000	OK	0.000				
Minor Shear	0.000	11.664	0.000	OK	0.000				

Figura 2.35 Detalle diseño Vigüeta VC1 100x150x4mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Steel Stress Check Data AISI-LRFD93

File

Combo : 1.2D+1.6Lr+0.8W2

Units : Tonf, m, C

Units

Tonf, m, C

Frame : 134

Design Sect: VC2_100x150x3

X Mid : 16.637

Design Type: Beam

Y Mid : 6.425

Frame Type : Moment Resisting Frame

Z Mid : 3.336

Sect Class : Slender

Length : 7.150

Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3

Loc : 3.575

RLLF : 1.000

Area : 0.001

SMajor : 6.313E-05

rMajor : 0.057

AVMajor: 9.000E-04

IMajor : 4.735E-06

SMinor : 5.066E-05

rMinor : 0.042

AVMinor: 6.000E-04

IMinor : 2.533E-06

ZMajor : 7.520E-05

E : 20389019.158

Ixy : 0.000

ZMinor : 5.690E-05

Fy : 27000.000

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location

Pu

Mu33

Mu22

Vu2

Vu3

Tu

3.575

0.006

0.661

0.000

0.000

0.000

-4.376E-04

PM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing

Total

P

MMajor

MMinor

Ratio

Status

Equation

Ratio

Ratio

Ratio

Limit

Check

(H1-lb)

0.379

=

0.000

+

0.379

+

0.000

1.000

OK

AXIAL FORCE DESIGN

Pu

phi*Pnc

phi*Pnt

Force

Capacity

Capacity

Axial

0.006

7.433

35.575

MOMENT DESIGN

Mu

phi*Mn

Cm

B1

B2

K

L

Cb

Moment

Capacity

Factor

Factor

Factor

Factor

Factor

Major Moment

0.661

1.745

1.000

1.000

1.000

1.000

1.000

1.136

Minor Moment

0.000

0.702

1.000

1.000

1.000

1.000

1.000

SHEAR DESIGN

Vu

phi*Vn

Stress

Status

Tu

Force

Capacity

Ratio

Check

Torsion

Major Shear

0.000

13.122

0.000

OK

0.000

Minor Shear

0.000

8.748

0.000

OK

0.000

Figura 2.36 Detalle diseño Vigüeta VC2 100x150x3mm

Steel Stress Check Data AISI-LRFD93									
File									
Combo : 1.2D+EY								Units	Tonf, m, C
Units : Tonf, m, C									
Frame : 47	Design Sect: VC3_50x150x2								
X Mid : 20.575	Design Type: Beam								
Y Mid : 1.598	Frame Type : Moment Resisting Frame								
Z Mid : 2.494	Sect Class : Slender								
Length : 6.350	Major Axis : 0.000 degrees counterclockwise from local 3								
Loc : 3.175	RLLF : 1.000								
Area : 7.840E-04	SMajor : 2.844E-05	rMajor : 0.052	AVMajor: 6.000E-04						
IMajor : 2.133E-06	SMinor : 1.513E-05	rMinor : 0.022	AVMinor: 2.000E-04						
IMinor : 0.000	ZMajor : 3.612E-05	E : 20389019.158							
Ixy : 0.000	ZMinor : 1.652E-05	Fy : 27000.000							
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS									
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu			
3.175	-0.034	0.064	0.075	0.015	0.023	-0.006			
PM DEMAND/CAPACITY RATIO									
Governing	Total	P	MMajor	MMinor	Ratio	Status			
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check			
(H1-lb)	0.432	= 0.003	+ 0.074	+ 0.356	1.000	OK			
AXIAL FORCE DESIGN									
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt						
	Force	Capacity	Capacity						
Axial	-0.034	5.629	19.051						
MOMENT DESIGN									
	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb	
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	
Major Moment	0.065	0.878	1.000	1.003	1.000	1.000	1.000	1.014	
Minor Moment	0.075	0.210	0.850	1.000	1.000	1.000	0.500		
SHEAR DESIGN									
	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu				
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion				
Major Shear	0.015	8.086	0.002	OK	0.000				
Minor Shear	0.023	2.916	0.008	OK	0.000				

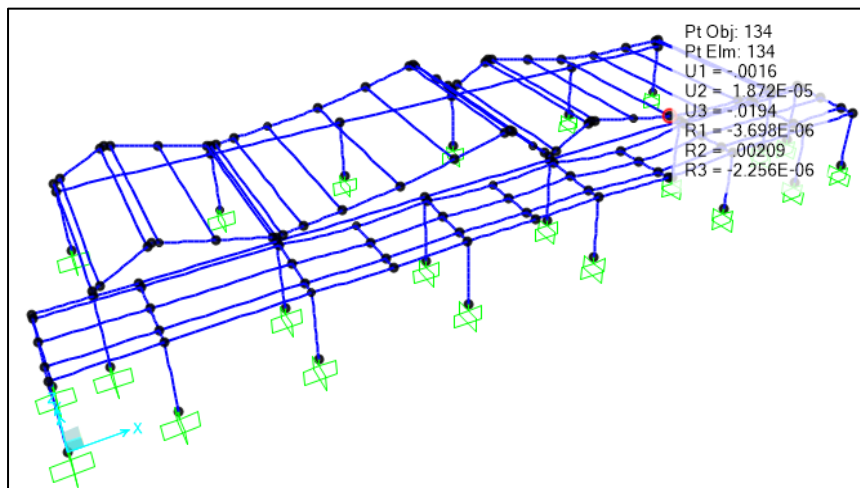
Figura 2.37 Detalle diseño Vigüeta VC3 50x150x2mm


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

2.5 DEFORMACIONES

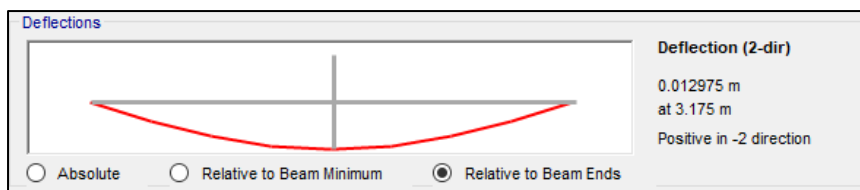
2.5.1 DEFORMACIONES POR CARGAS DE GRAVEDAD (D+L)

Pórtico más cargado (Luz = 11.60m)



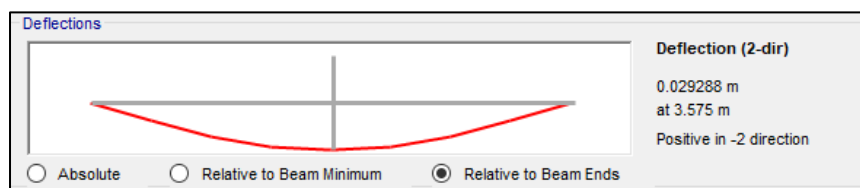
Deformación D+L = 1.94cm = $L/595 < L/240$ OK!

Vigueta nivel +2.70m (VC3) (Luz = 6.35m)



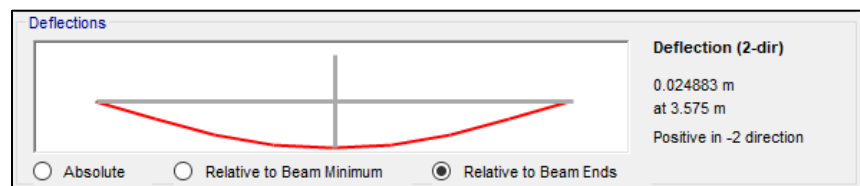
Deformación D+L = 1.30cm = $L/490 < L/200$ OK!

Vigueta de techo crítica (VC1) (Luz = 7.25m)



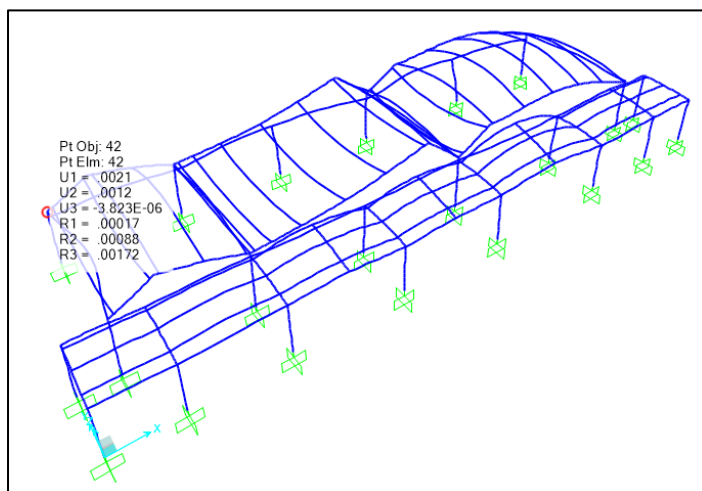
Deformación D+L = 2.93cm = $L/250 < L/200$ OK!

Vigueta de techo crítica (VC2) (Luz = 7.25m)

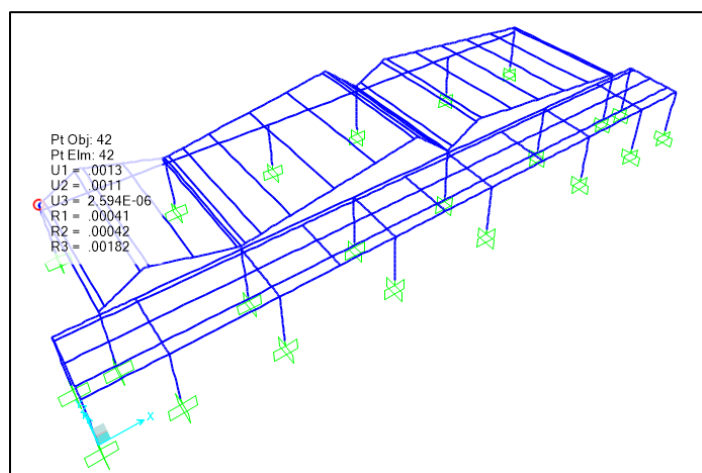


Deformación D+L = 2.49cm = $L/290 < L/200$ OK!

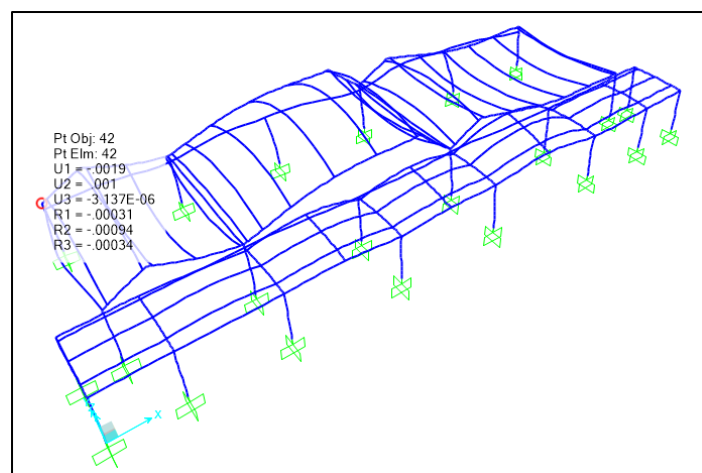
2.5.2 DEFORMACIONES POR CARGAS DE VIENTO (W)



Deformación por caso Viento W1



Deformación por caso Viento W1A



Deformación por caso Viento W2



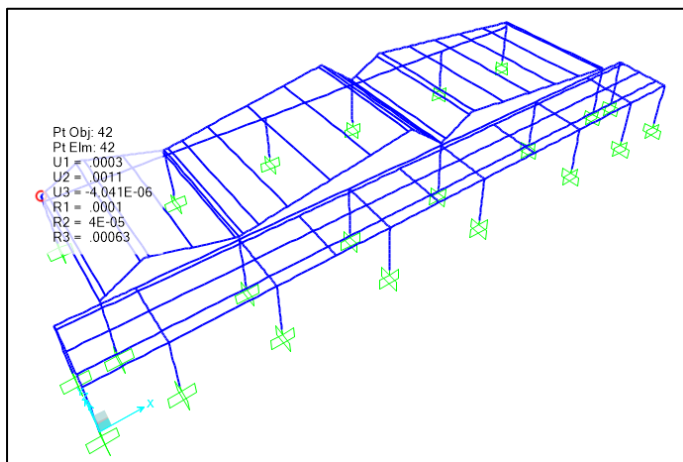
PERÚ

Ministerio
de Educación

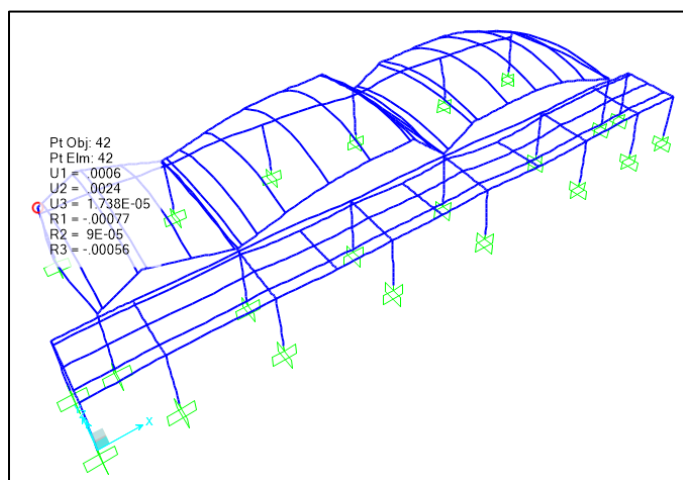
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

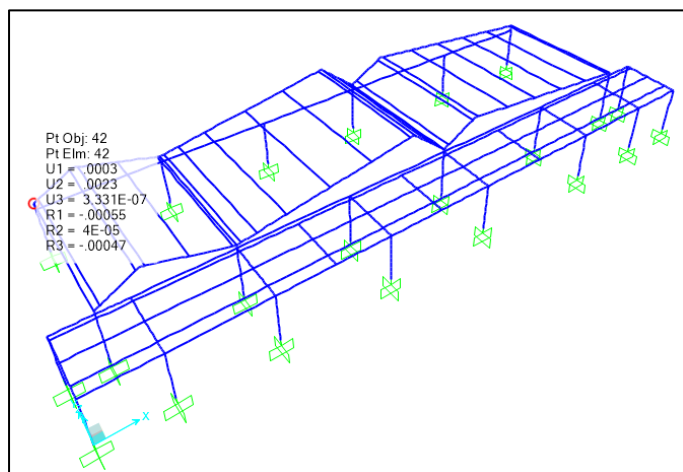
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación por caso Viento W2A



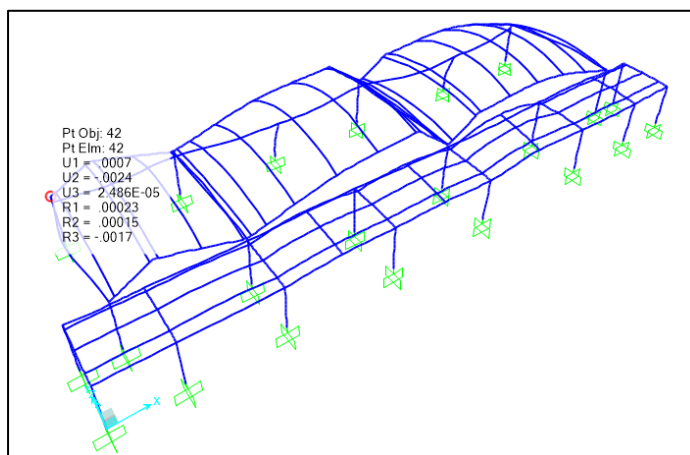
Deformación por caso Viento W3



Deformación por caso Viento W3A


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación por caso Viento W4

Deformación W1 = 0.21cm = $H/1285 < H/100$ OK!

Deformación W1A = 0.13cm = $H/2075 < H/100$ OK!

Deformación W2 = 0.19cm = $H/1420 < H/100$ OK!

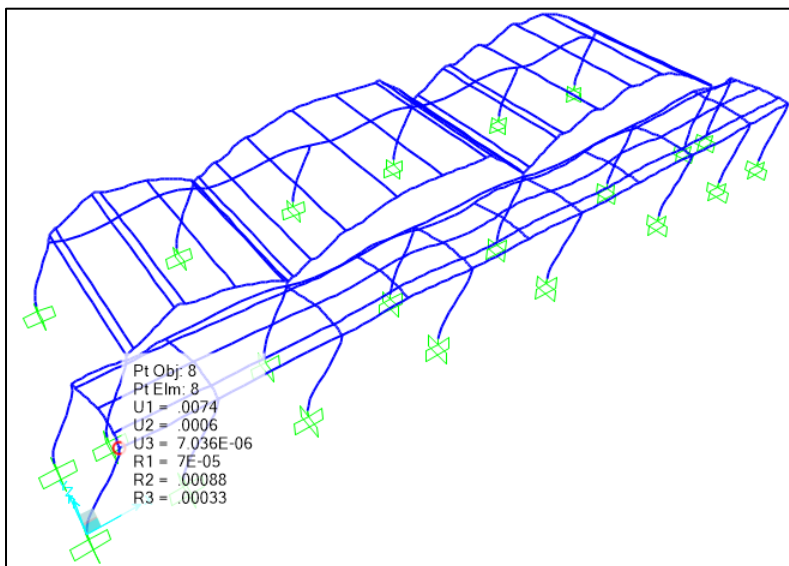
Deformación W2A = 0.11cm = $H/2455 < H/100$ OK!

Deformación W3 = 0.24cm = $H/1125 < H/100$ OK!

Deformación W3A = 0.23cm = $H/1175 < H/100$ OK!

Deformación W4 = 0.24cm = $H/1125 < H/100$ OK!

2.5.3 DEFORMACIONES POR SISMO (E)



Deformación Lateral por caso Sismo X



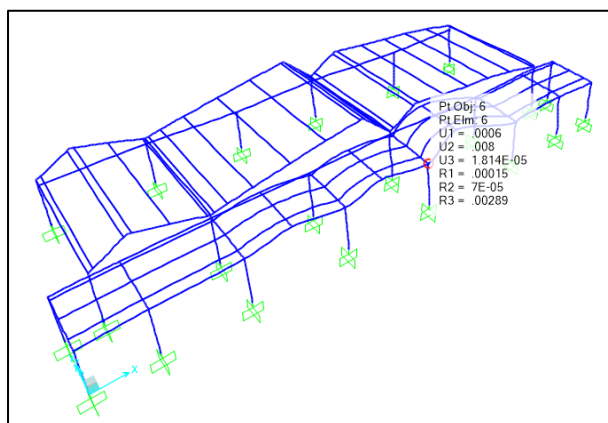
PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Deformación Lateral por caso Sismo Y

Deformación $S_x = 0.0074 \times 0.75 \times 4 \times 100 = 2.22\text{cm}$ deriva $x = 0.0093 < 0.010$ OK!

Deformación $S_y = 0.0080 \times 0.75 \times 4 \times 100 = 2.40\text{cm}$ deriva $x = 0.010 < 0.010$ OK!

2.6 DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN

El procedimiento para realizar el análisis de la losa de cimentación ha sido obtener las fuerzas desde el software de modelamiento y diseño estructural para exportarlas a un programa de diseño de cimentaciones y para realizar el cálculo de esfuerzos admisibles sobre el terreno y el diseño en concreto armado de los mismos.

2.6.1 ASIGNACIÓN DE DATOS AL SOFTWARE DE CIMENTACIONES

Se ha considerado un valor de presión admisible de 1.00 kg/cm^2 para lo cual se ha asignado un valor de módulo de reacción del suelo de 2.20 kg/cm^3 . Estas características de suelo se han asumido para el caso más crítico que podría encontrarse.

a) Materiales

Asignación de material concreto

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

b) Secciones de Concreto

Asignación de losa de cimentación $h = 0.15$ m

Asignación ensanches 0.25m x 0.35m

c) Suelo de Cimentación:

d) Combinación de Cargas en Servicio: La verificación de esfuerzos se realiza bajo cargas de servicio y de acuerdo a las combinaciones establecidas en la norma E020 Cargas, que se indican a continuación:

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- (1) D
- (2) D + L
- (3) D + (W ó 0.70E)
- (4) $\alpha[D+L+(W \text{ ó } 0.70E)]$
- (5) $\alpha[D+(W \text{ ó } 0.70E)]$

Donde:

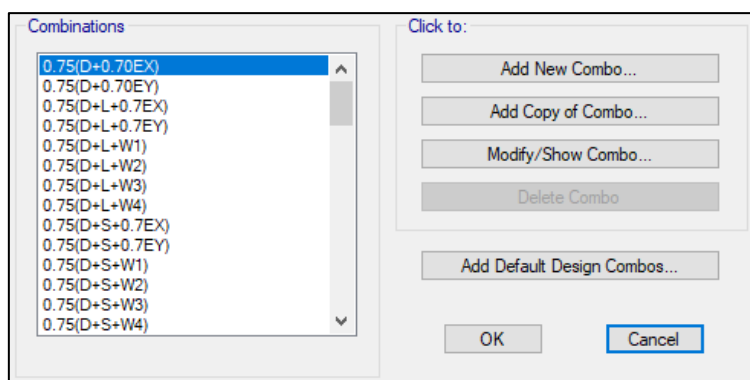
D = Carga muerta

L = Carga viva o Carga de nieve

W = Carga de viento

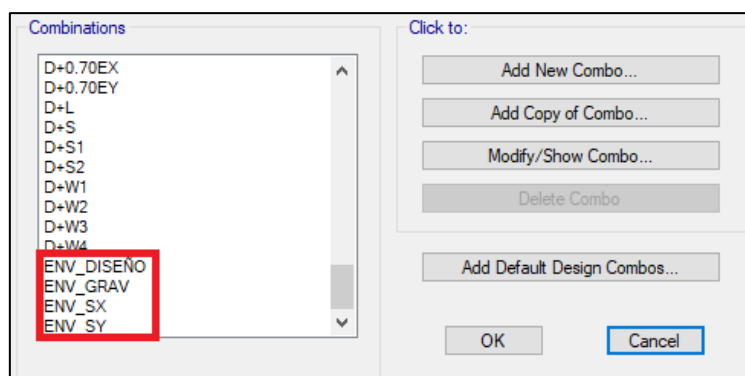
E = Carga de sismo

$\alpha = 0.75$



Asignación de las Combinaciones de Carga

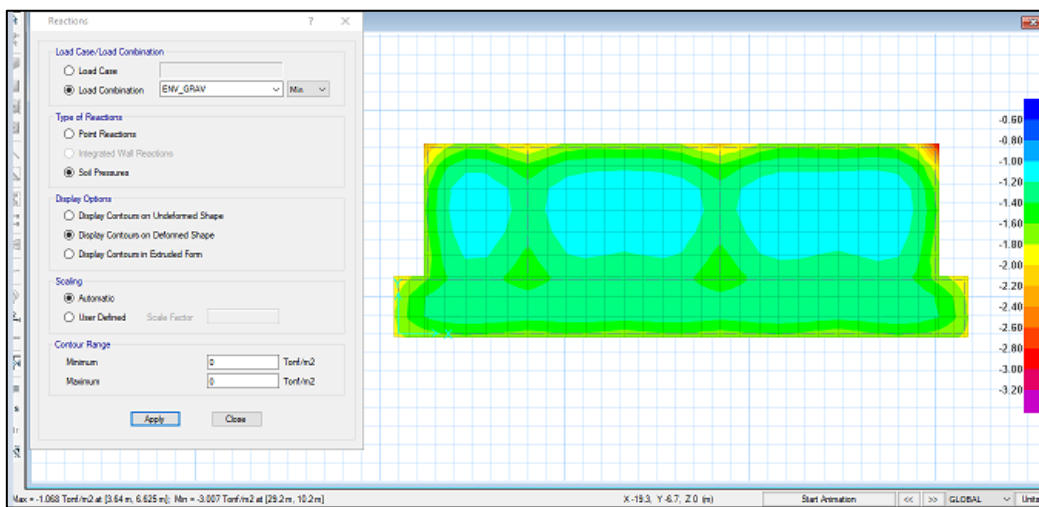
- e) Para la verificación de esfuerzos, se procedió a agrupar las combinaciones de gravedad, sismo y viento en combinaciones tipo envolvente para obtener los esfuerzos en el terreno.



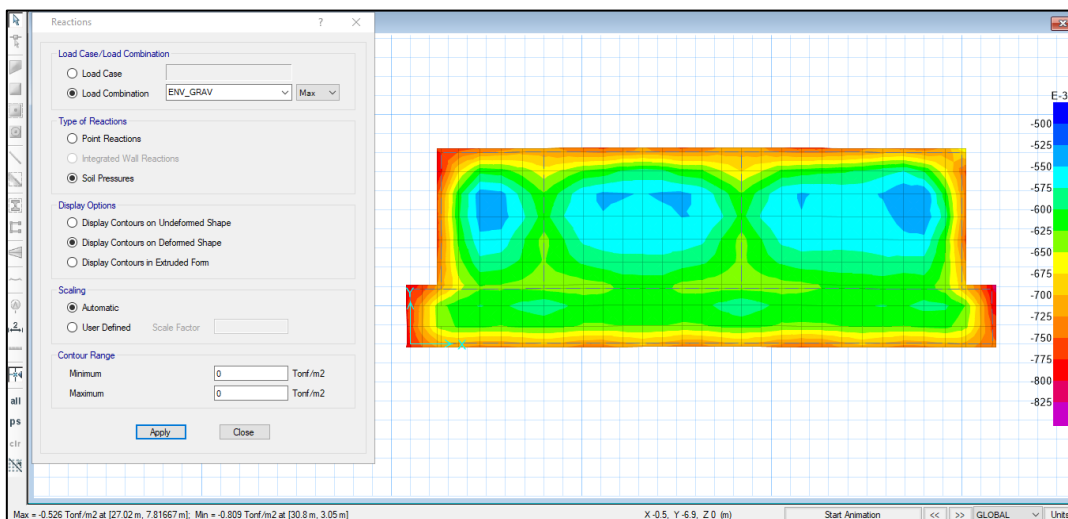
2.6.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHENA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

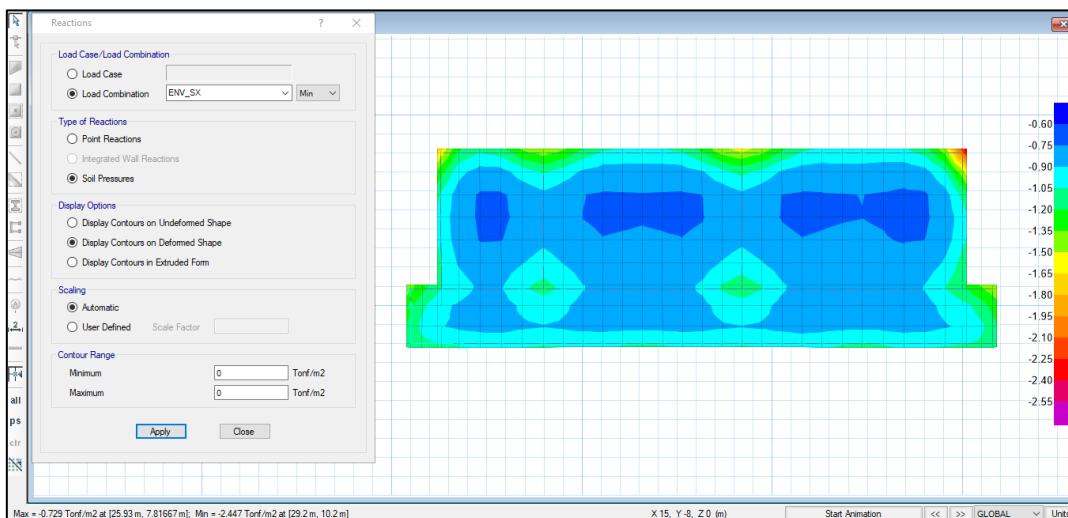
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Gravedad)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Gravedad)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Sismo X)



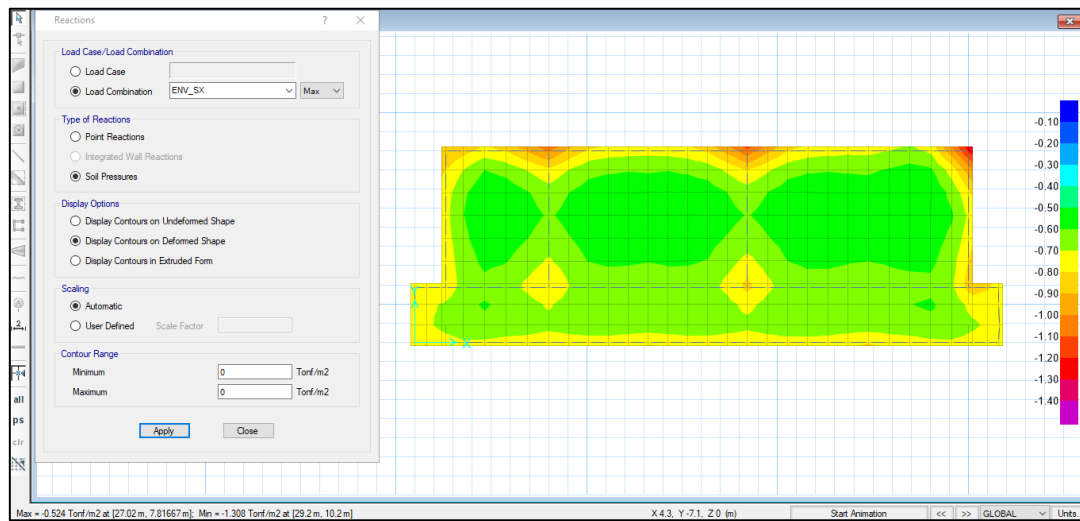
PERÚ

Ministerio
de Educación

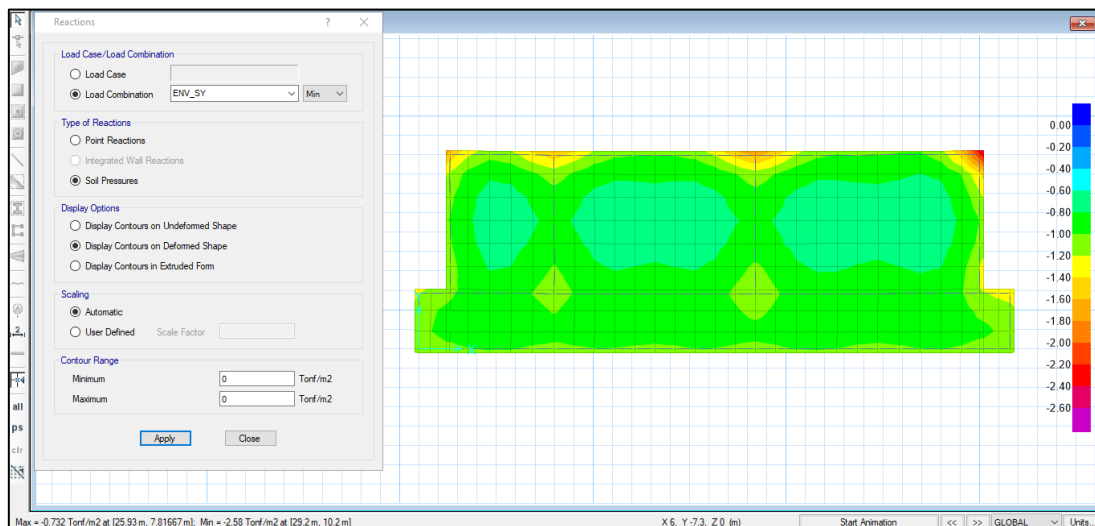
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

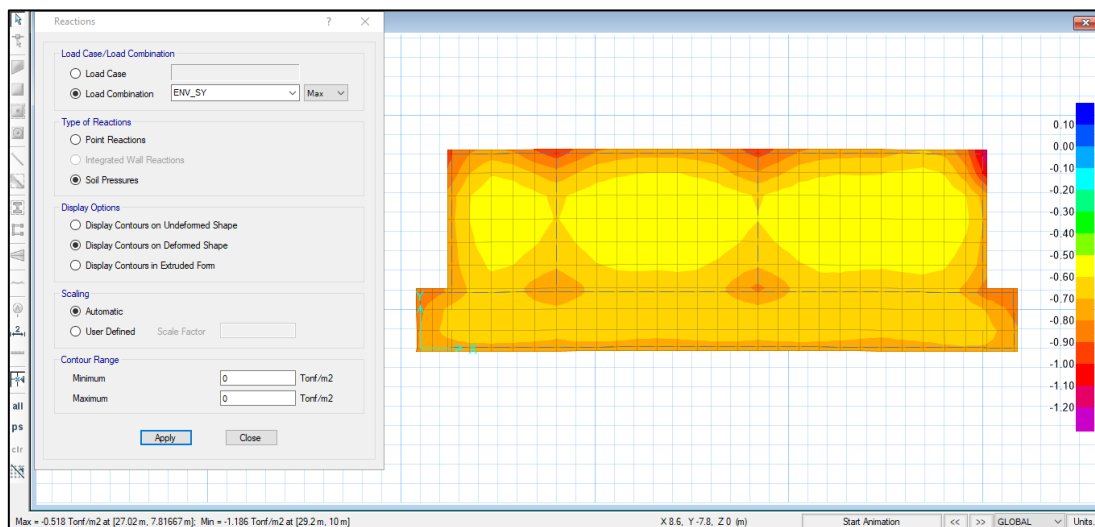
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Sismo X)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Mínima Sismo Y)



Esfuerzos Admisibles sobre el terreno (Envolvente Máxima Sismo Y)

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 143585

Se verifica que en ningún caso de envolventes por cargas de gravedad (incluye casos de viento) se excede el valor de presión admisible de 1.00 kg/cm^2 . Por otro lado, para cargas eventuales de sismo, las envolventes muestran que la presión sobre el terreno no excede la presión admisible para carga eventuales de 1.20 kg/cm^2 . Además, en ningún caso se producen tracciones sobre el terreno.

2.6.3 VERIFICACIÓN DE DISEÑO EN CONCRETO ARMADO

Se ha asignado para la losa de cimentación una malla de acero superior de $\emptyset 3/8"@0.30\text{m}$ y una malla de acero inferior de $\emptyset 3/8"@0.30\text{m}$ y se verifica si es necesario acero adicional en la losa o con la malla distribuida es satisfactorio:

Choose Display Type
Design Basis: Finite Element Based
Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement
☐ Impose Minimum Reinforcing

Contour Range
Minimum: 0 m²/m
Maximum: 0 m²/m

Contour Averaging at Nodes
☐ None
☒ by Objects
☐ by Selected Groups Set Groups...

Reinforcing Direction and Location
☐ Direction 1 - Top Rebar
☐ Direction 1 - Bottom Rebar
☐ Direction 2 - Top Rebar
☒ Direction 2 - Bottom Rebar

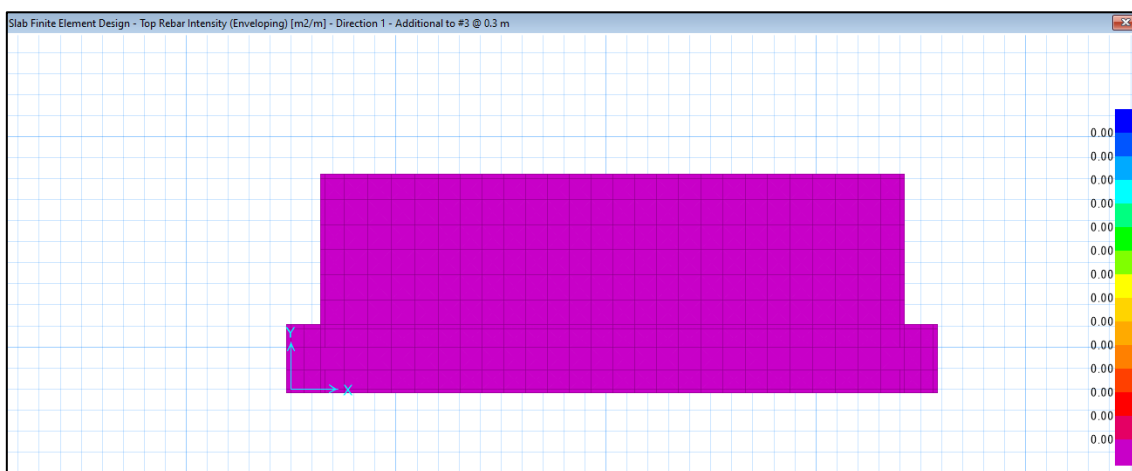
Show Rebar Above Specified Value
☐ None
☒ Typical Uniform Reinforcing Specified Below
☐ Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects

Typical Uniform Reinforcing
☒ Define by Bar Size and Bar Spacing
☐ Define by Bar Area and Bar Spacing

	Bar Size	Spacing (m)
Top	#3	0.3
Bottom	#3	0.3

Rebar Averaging At Peaks
☐ Average At Peaks
☒ Max. Averaging Width (m)

Asignación del acero de refuerzo en la losa de cimentación



Verificación de acero adicional superior en la Dirección X



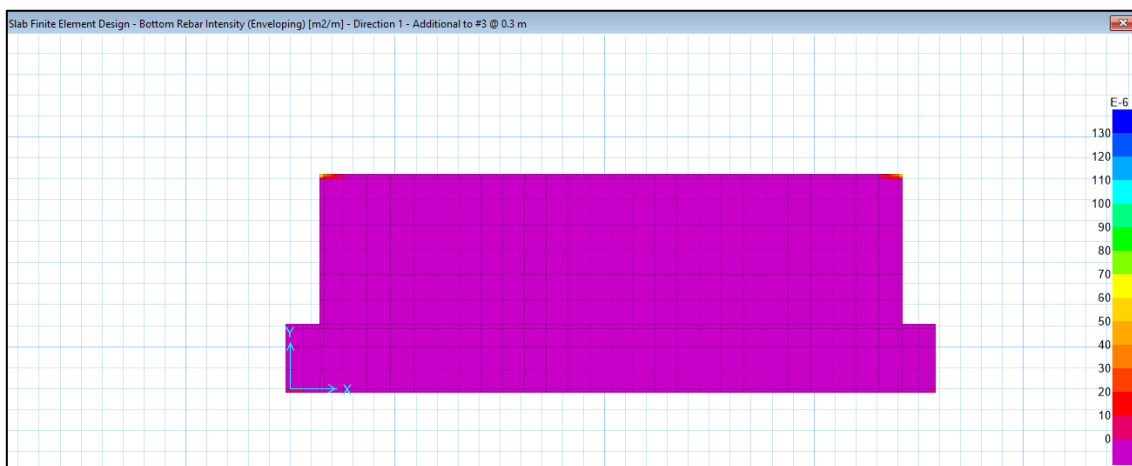
PERÚ

Ministerio
de Educación

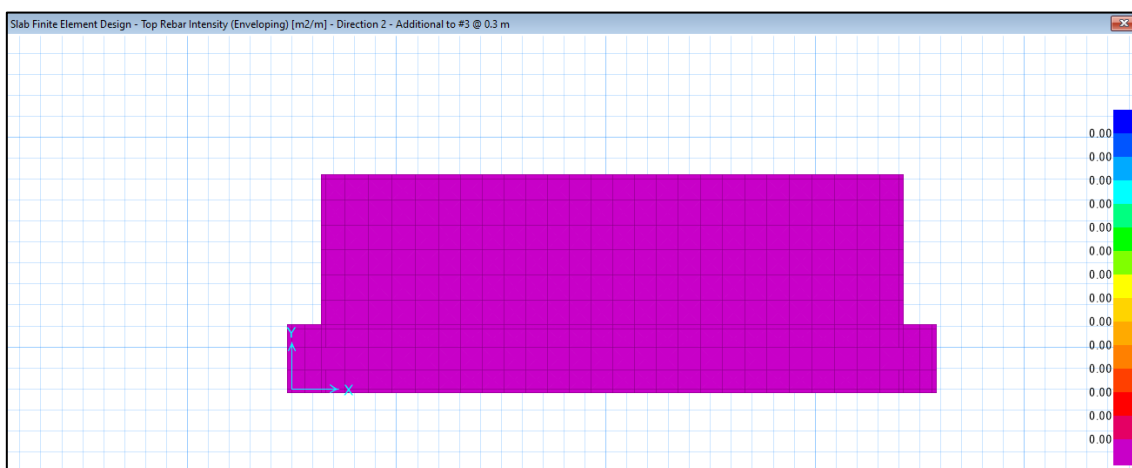
Viceministerio
de Gestión Institucional

Programa Nacional
de Infraestructura Educativa

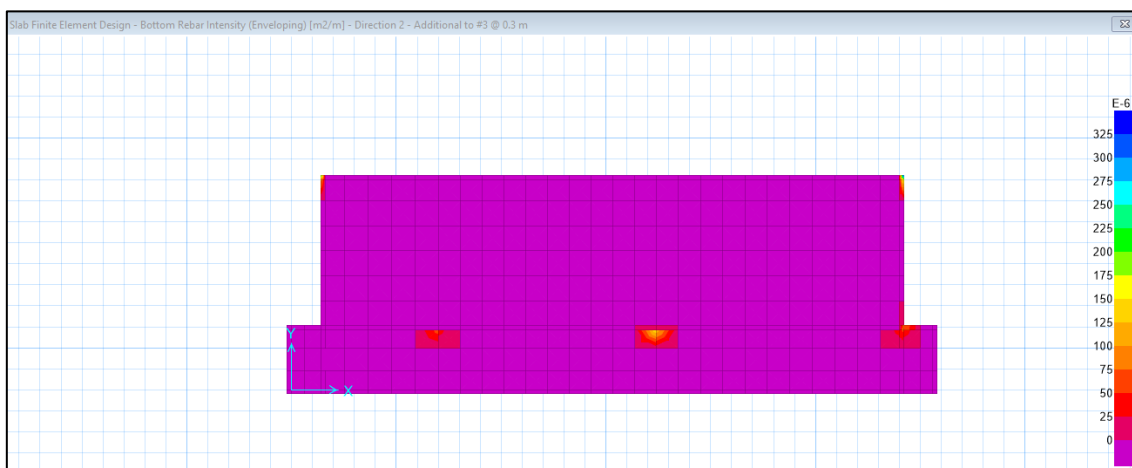
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



Verificación de acero adicional inferior en la Dirección X




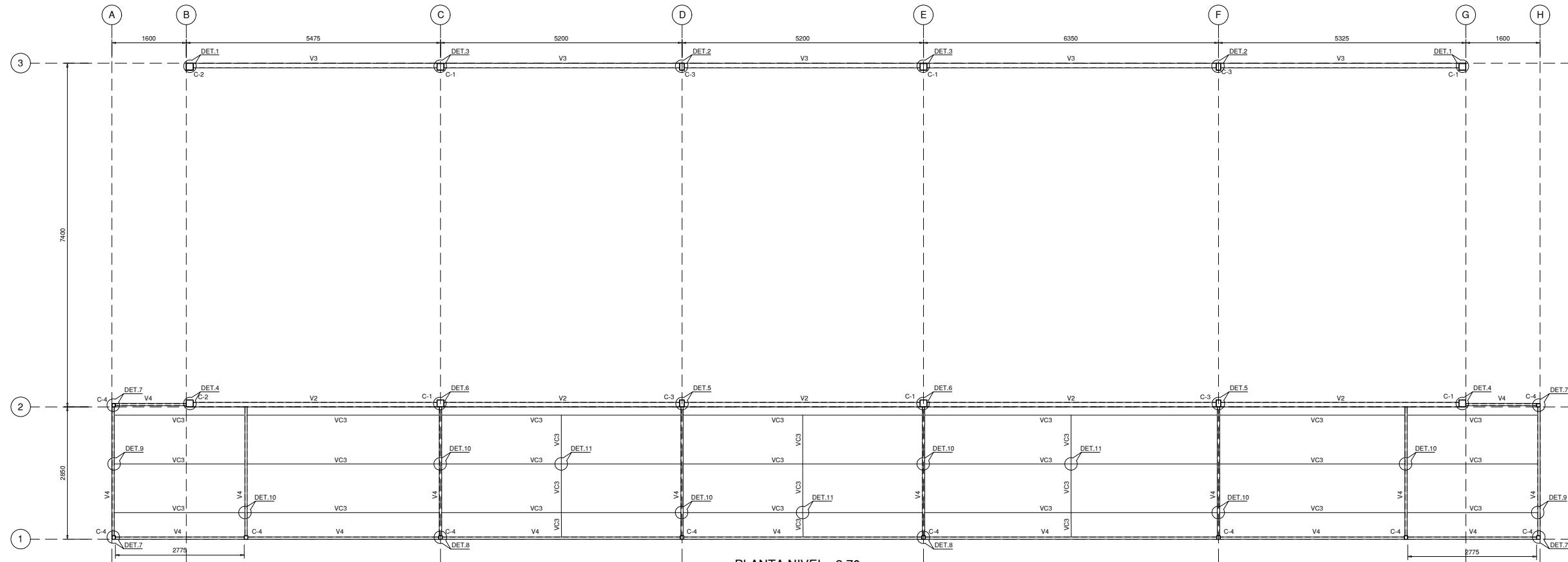
Verificación de acero adicional superior en la Dirección Y



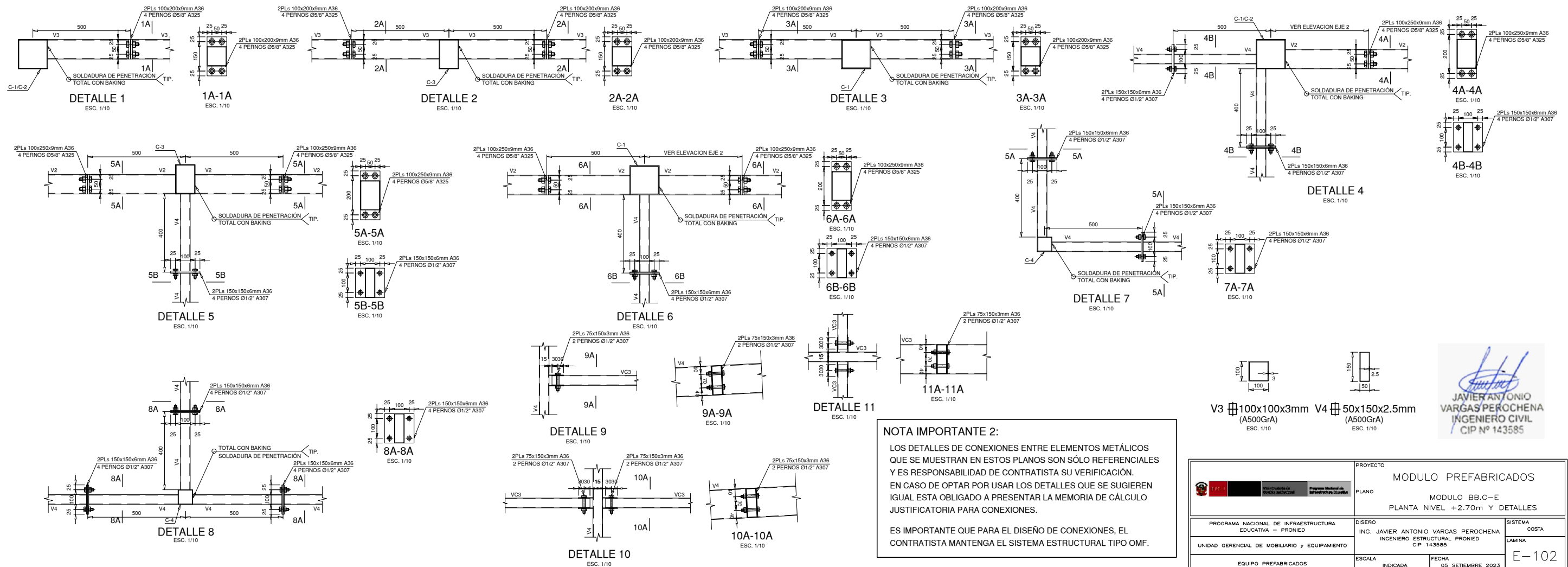
Verificación de acero adicional inferior en la Dirección Y

Se verifica que con la malla de acero superior e inferior asignada de $\varnothing 3/8'' @ 0.30m$, no se requiere acero adicional para ninguna de las dos direcciones de análisis. En la zonas puntuales de solicitud de acero se encuentra el acero concentrado de los cortes.


JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585



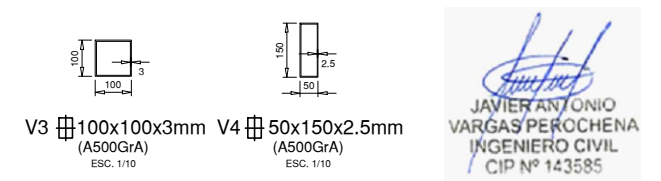
PLANTA NIVEL +2.70m
S/C = 30kg/m2
ESCALA : 1/50



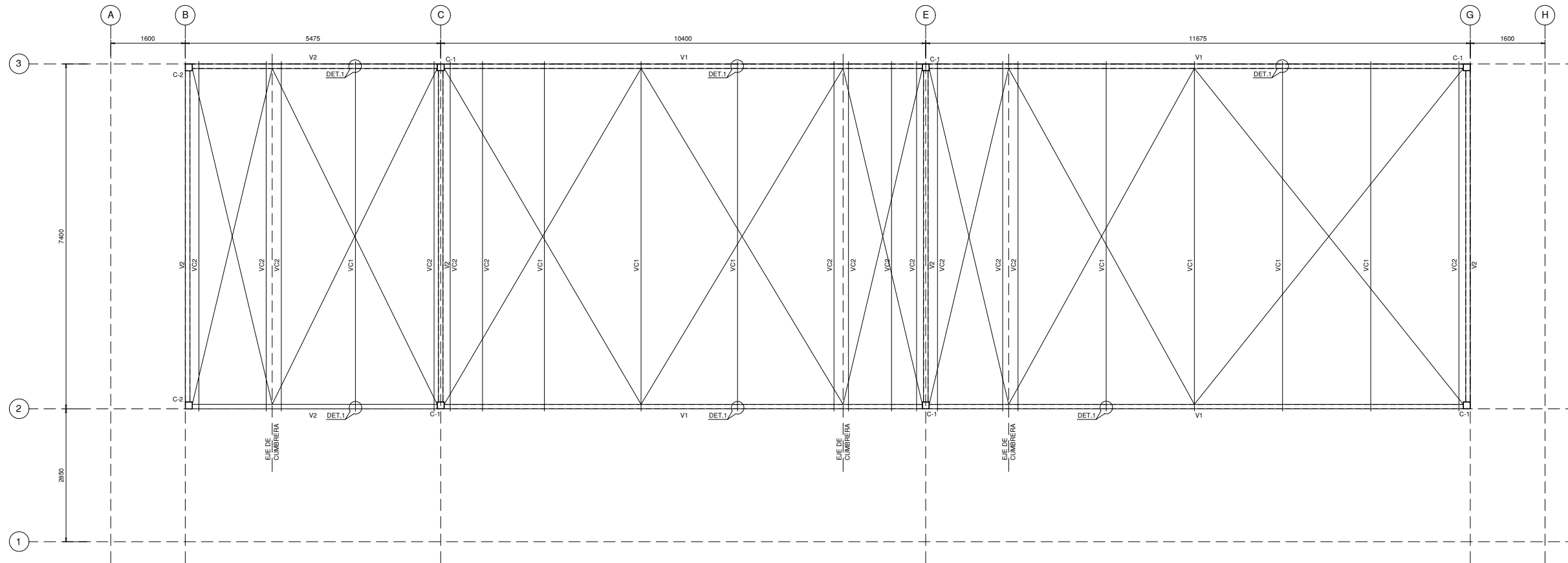
NOTA IMPORTANTE 2:

LOS DETALLES DE CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS QUE SE MUESTRAN EN ESTOS PLANOS SON SÓLO REFERENCIALES Y ES RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA SU VERIFICACIÓN. EN CASO DE OPTAR POR USAR LOS DETALLES QUE SE SUGIEREN IGUAL ESTA OBLIGADO A PRESENTAR LA MEMORIA DE CÁLCULO JUSTIFICATORIA PARA CONEXIONES.

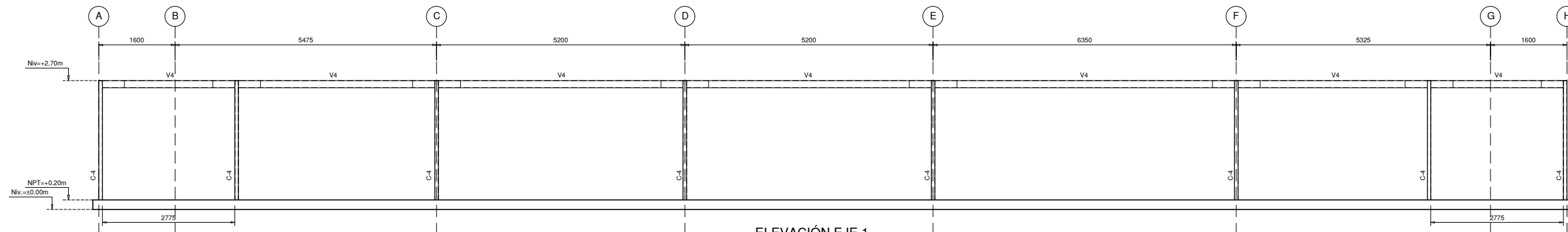
ES IMPORTANTE QUE PARA EL DISEÑO DE CONEXIONES, EL CONTRATISTA MANTENGA EL SISTEMA ESTRUCTURAL TIPO OMF.



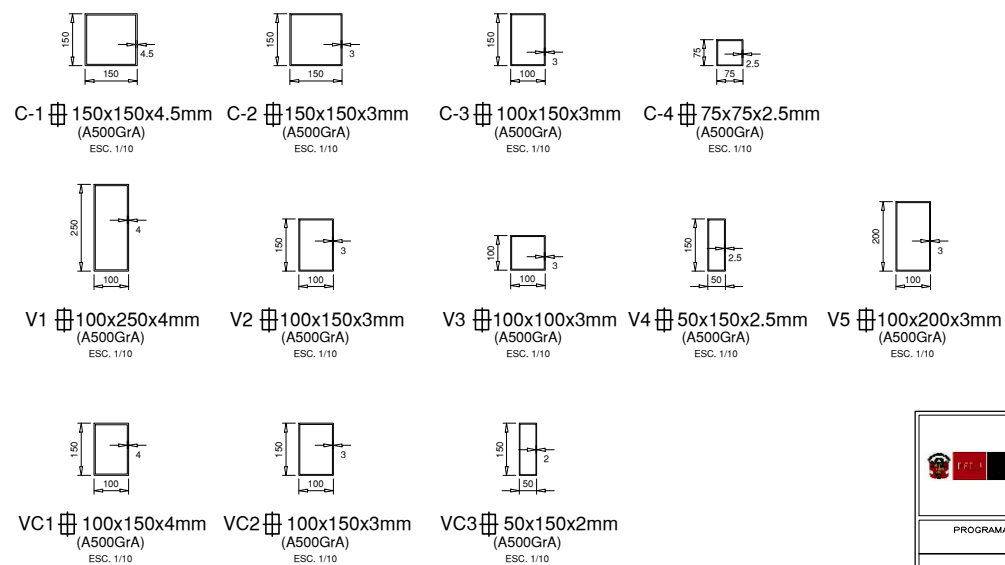
		PROYECTO MODULO PREFABRICADOS	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED		PLANO MODULO BB.C-E	
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		PLANTA NIVEL +2.70m Y DETALLES	
EQUIPO PREFABRICADOS		ESCALA INDICADA	FECHA 05 SETIEMBRE 2023
		SISTEMA COSTA	
		DISEÑO ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585	
		LÁMINA E-102	



PLANTA TECHOS
S/C = 30kg/m²
ESCALA : 1/50



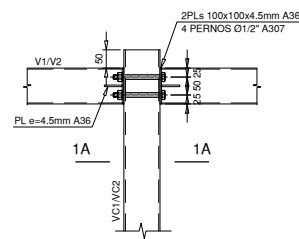
ELEVACIÓN EJE 1
ESCALA : 1/50



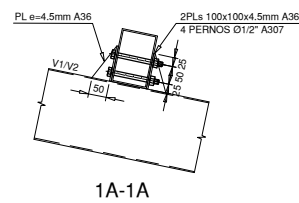
NOTA IMPORTANTE 2:

LOS DETALLES DE CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS QUE SE MUESTRAN EN ESTOS PLANOS SON SÓLO REFERENCIALES Y ES RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA SU VERIFICACIÓN. EN CASO DE OPTAR POR USAR LOS DETALLES QUE SE SUGIEREN IGUAL ESTA OBLIGADO A PRESENTAR LA MEMORIA DE CÁLCULO JUSTIFICATORIA PARA CONEXIONES.

ES IMPORTANTE QUE PARA EL DISEÑO DE CONEXIONES, EL CONTRATISTA MANTENGA EL SISTEMA ESTRUCTURAL TIPO OMF.



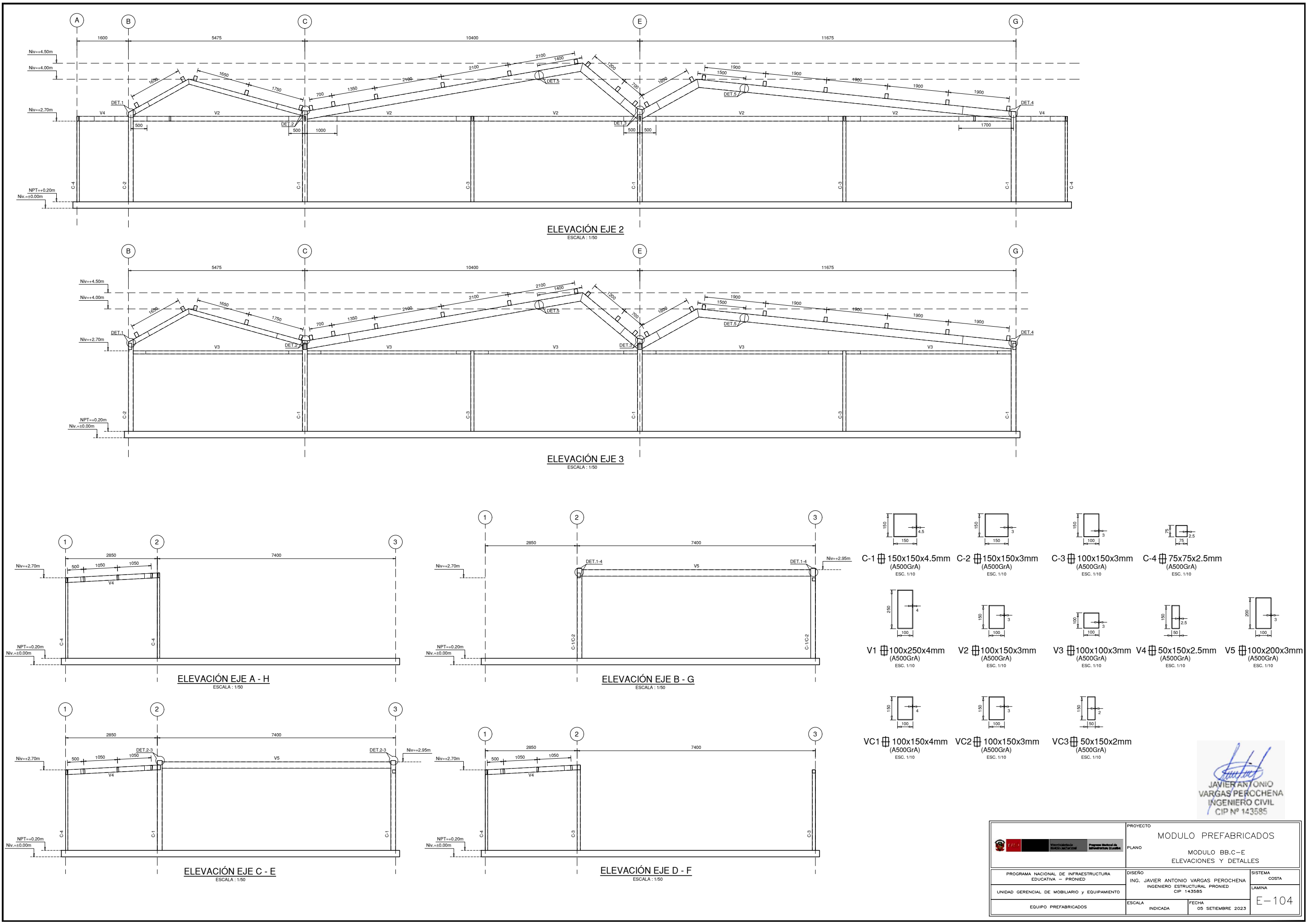
DETALLE 1
ESC. 1/10

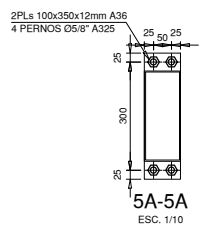
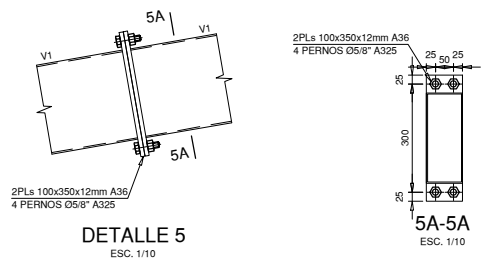
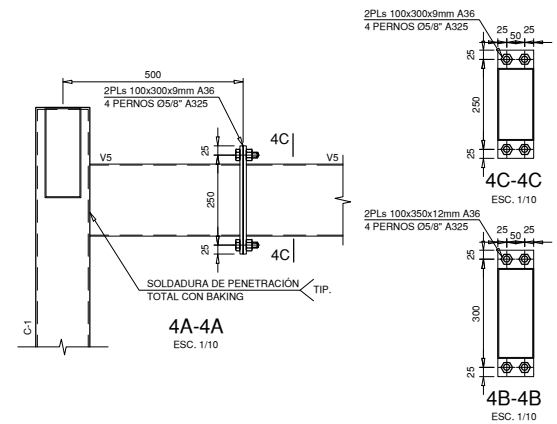
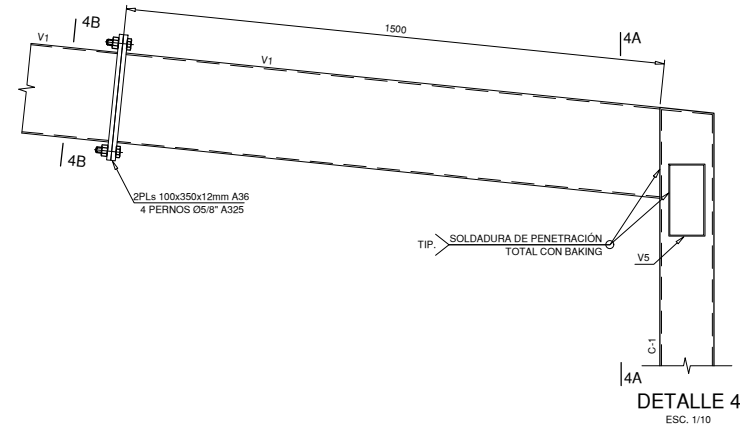
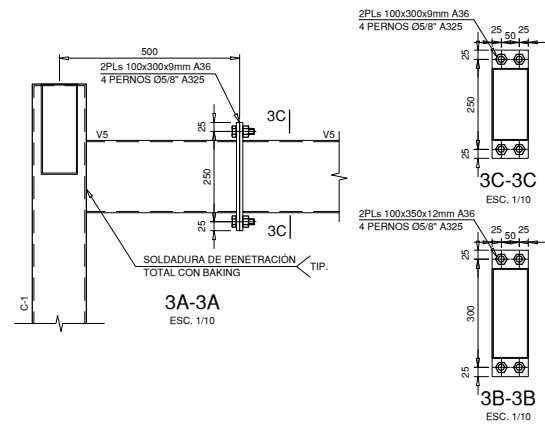
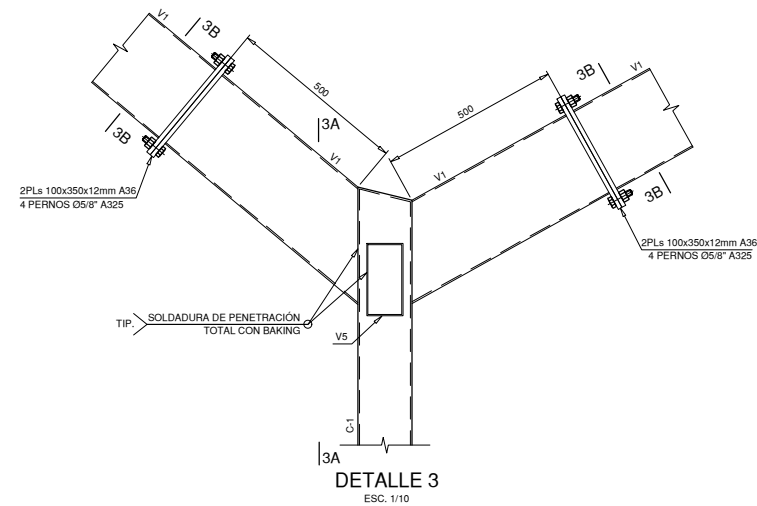
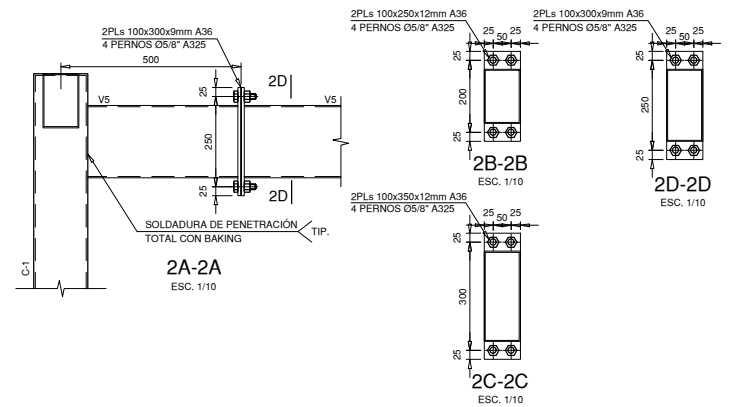
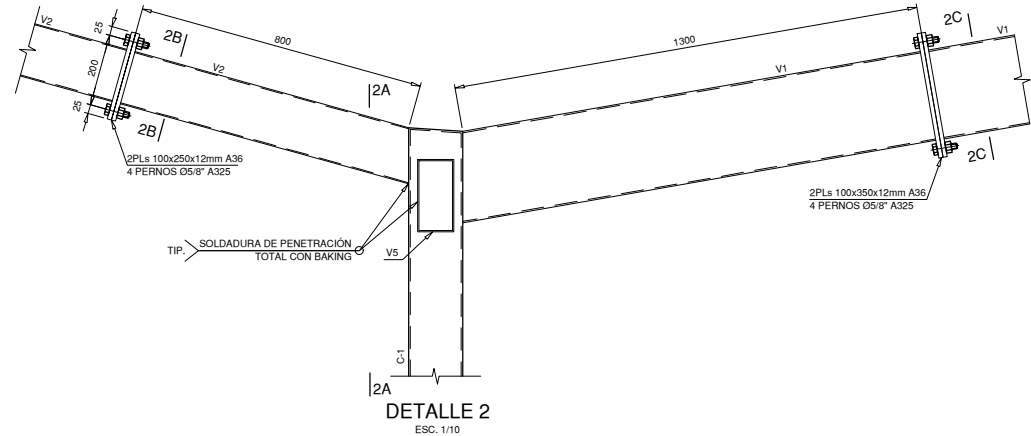
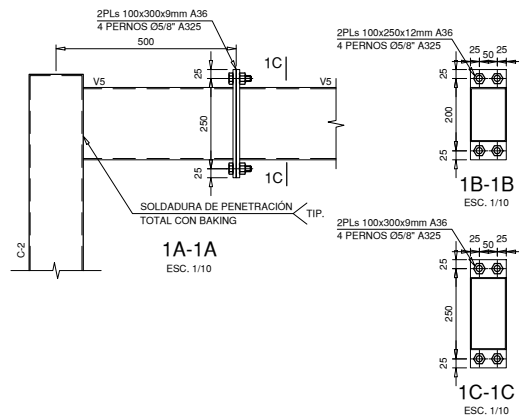
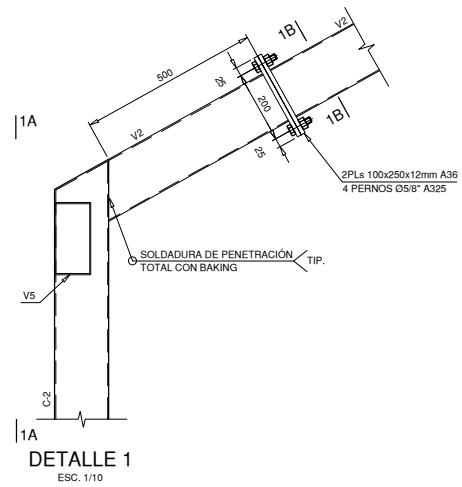


1A-1A
ESC. 1/10

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 143585

  		PROYECTO		MODULO PREFABRICADOS	
		PLANO		MODULO BB.C-E	
		PLANTA TECHOS		- DETALLES - ELEVACIONES	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED		DISERO		SISTEMA COSTA	
		ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA			
		INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED		LAMINA	
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		CIP 143585			
EQUIPO PREFABRICADOS		ESCALA		FECHA	
		INDICADA		05 SETIEMBRE 2023	
				E-103	





NOTA IMPORTANTE 2:

LOS DETALLES DE CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS QUE SE MUESTRAN EN ESTOS PLANOS SON SÓLO REFERENCIALES Y ES RESPONSABILIDAD DE CONTRATISTA SU VERIFICACIÓN.

EN CASO DE OPTAR POR USAR LOS DETALLES QUE SE SUGIEREN IGUAL ESTA OBLIGADO A PRESENTAR LA MEMORIA DE CÁLCULO JUSTIFICATORIA PARA CONEXIONES.

ES IMPORTANTE QUE PARA EL DISEÑO DE CONEXIONES, EL CONTRATISTA MANTENGA EL SISTEMA ESTRUCTURAL TIPO OMF.

JAVIER ANTONIO
VARGAS PEROCHEÑA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 143585

		PROYECTO	
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED		MODULO PREFABRICADOS	
UNIDAD GERENCIAL DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		PLANO	
EQUIPO PREFABRICADOS		MODULO BB.C-E DETALLES DE CONEXIONES	
DISEÑO		SISTEMA	
ING. JAVIER ANTONIO VARGAS PEROCHEÑA INGENIERO ESTRUCTURAL PRONIED CIP 143585		COSTA	
FECHA		INDICADA	
05 SETIEMBRE 2023		E-105	