



MEMORIA DE CALCULO

ESTRUCTURA DE

VIDEO WALL



INFORME DE VERIFICACION ESTRUCTURAL – ESTRUCTURA DE SOPORTE VIDEOWALL MODULACION 15X3

1. OBJETIVO

La presente memoria de cálculo contempla el análisis estructural de la estructura tubular de soporte para el videowall 15x3 del centro de operaciones de seguridad ciudadana del proyecto “Ampliación y mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en el distrito de Villa María del Triunfo -Lima -Lima”.

Se han considerado los pesos de los monitores y se han revisado los esfuerzos para consideraciones de peso y sus implicancias en los elementos estructurales.

2. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANALISIS ESTRUCTURAL

Se ha considerado el sistema de modulación de 15 x 3 a través de la siguiente representación gráfica de la estructura:

2.1.- Se ha considerado el sistema de 15 x 3 a través de los siguientes esquemas:

Imagen N° 1: Esquema Base Video Wall 15 x 3

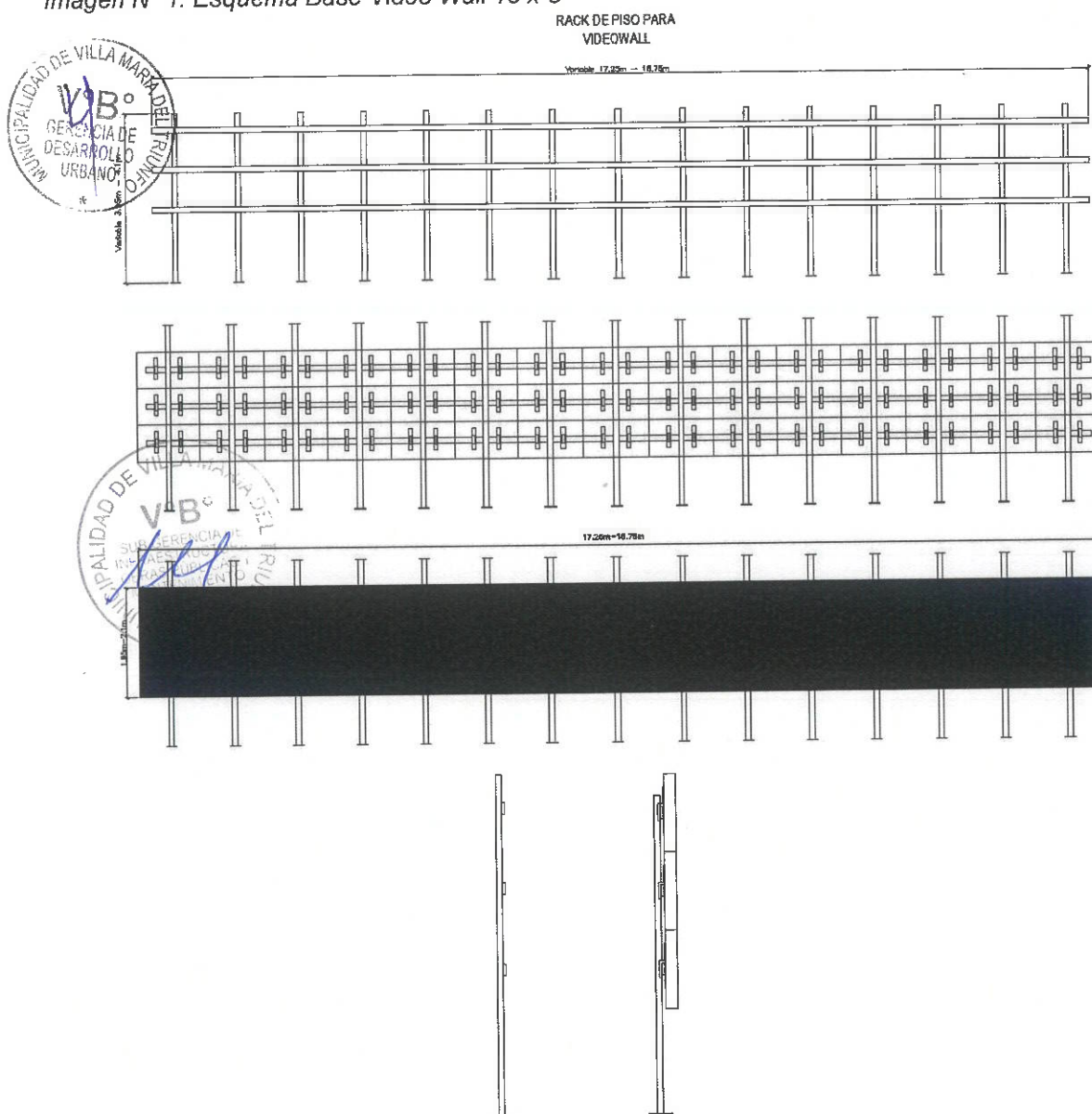
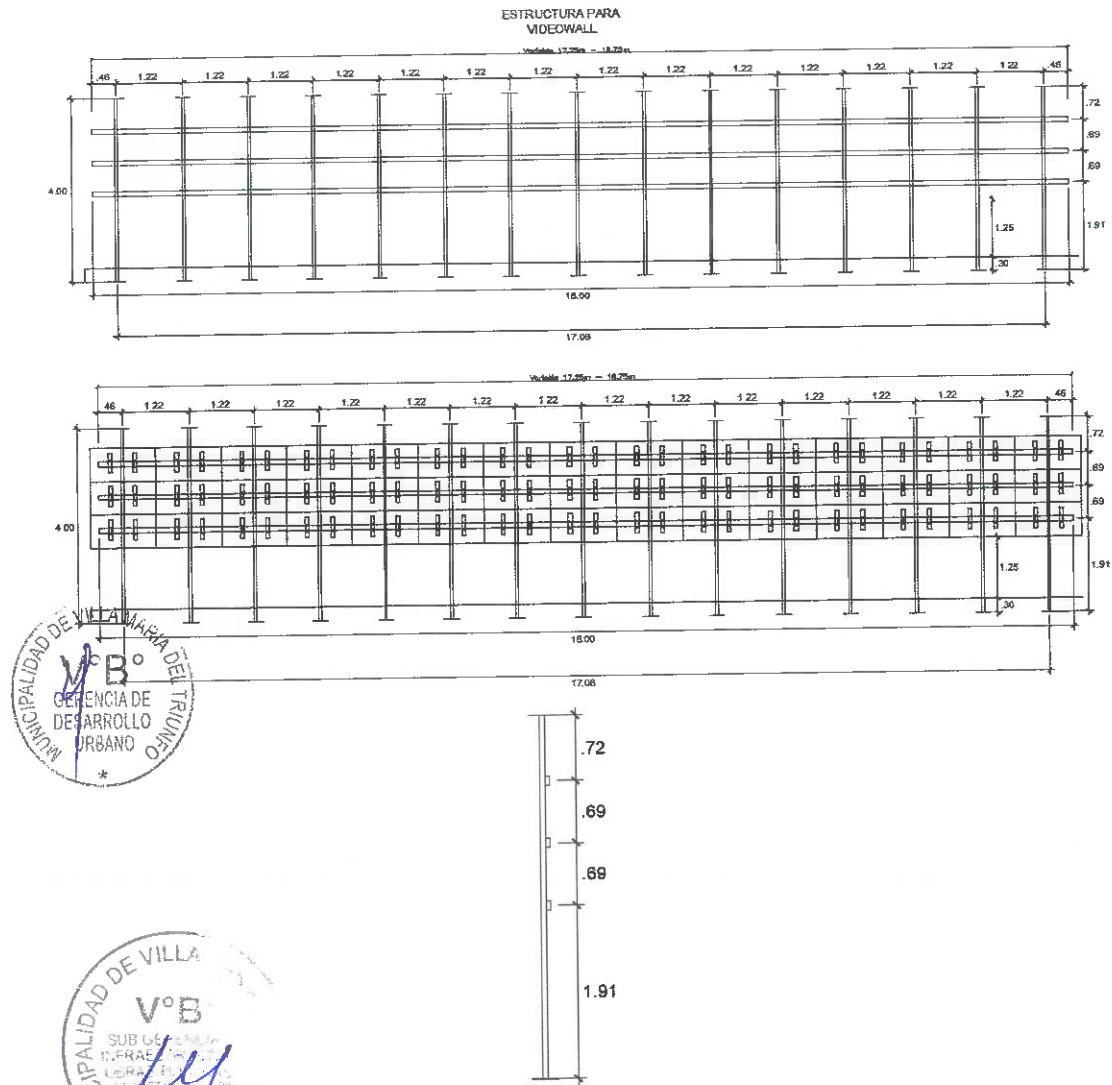


Imagen N° 2: Esquema Estructura Video Wall 15 x 3 con cotas de distribución de tubos de acero

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682



2.2.- Se ha considerado el peso de monitores del tipo siguiente:
Imagen N° 3: Características técnicas de monitores

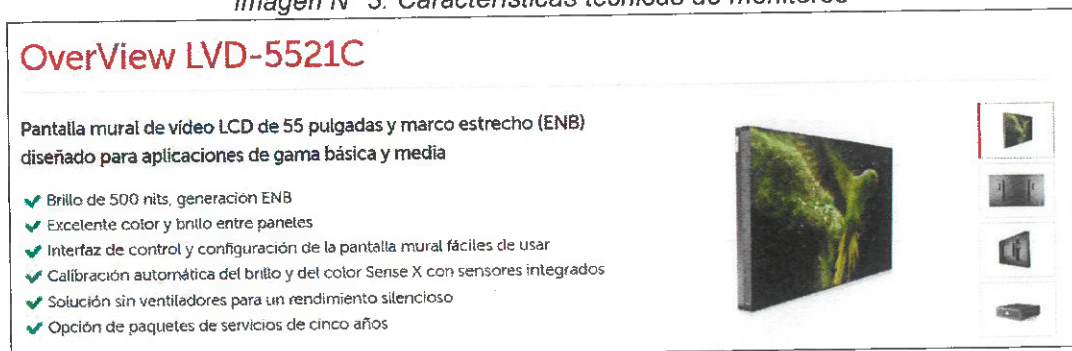



Imagen N° 4: Dimensiones de monitores


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Dimensions	
Dimensions	1211.9 x 682.7 x 121.1 mm 47.71" x 26.88" x 4.77"
Active screen diagonal	55" (1397 mm)
Active screen area	1209.5 mm x 580.4 mm 47.62" x 26.79"
Weight	25 kg 57.32 lbs
Bezel width generation	ENB (1.8 mm 0.07") generation

2.3.- Se han considerado para los materiales:

Tubos ASTM A-500 Grado A

Soldadura: AWS E-60XX

Planchas: ASTM A-36

Pernos: ASTM A-307 o ASTM F1554

Los perfiles propuestos son:

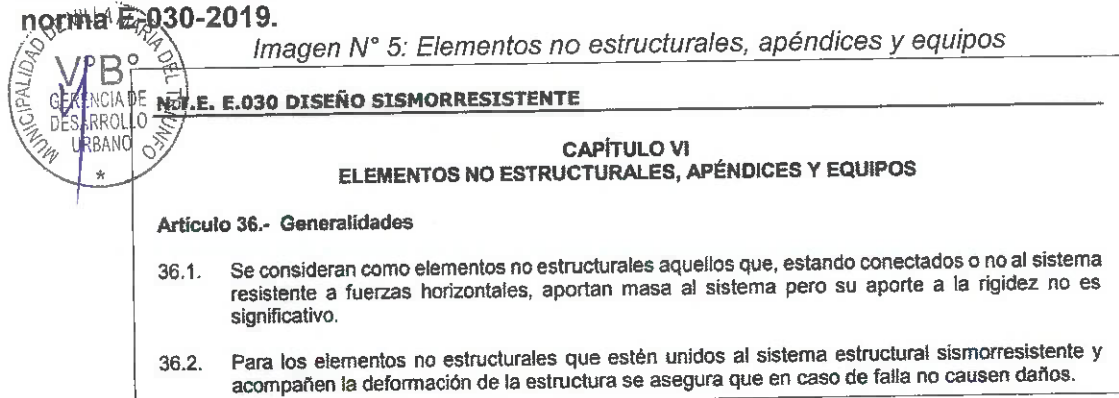
-50 mm x 100 mm x 2.5 mm (2"x 4" x 2.5 mm)

-50 mm x 50 mm x 2.5 mm (2"x 2" x 2.5 mm)

-100 mm x 100 mm x 2.5 mm (4"x 4" x 2.5 mm)

2.4.- Para la carga sísmica se ha tomado en cuenta lo indicado en el capítulo VI, de la norma E-030-2019.

Imagen N° 5: Elementos no estructurales, apéndices y equipos



Fuente: NTE E.030

Utilizaremos la siguiente expresión:

Imagen N° 6: Ecuación fuerza lateral

Alternativamente puede utilizarse la siguiente ecuación:

$$F = \frac{F_l}{P_l} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde F_l es la fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural, calculada de acuerdo al artículo 28 y P_l el peso de dicho nivel.
Los valores de C_1 se toman de la Tabla N° 12.

Fuente: NTE E.030

El video Wall eS tomado como un tabique. Esto con el fin de usar el valor C_1 .

Imagen N° 7: Valores de C_1

Tabla N° 12 VALORES DE C_1	
- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rigidamente al piso.	1,5

Fuente: NTE E.030

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUÑA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Adicional a ello se toma en cuenta lo que dice la norma:

Imagen N° 8: Fuerza horizontal mínima

Artículo 39.- Fuerza Horizontal Mínima

En ningún nivel del edificio la fuerza F calculada con el artículo 38 es menor que:

$$0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

Fuente: NTE E.030

2.5.- Análisis estático fuerza sismo de la edificación:

Nota: Se considera para el análisis estático se ha considerado $R=6$, sistema de muros estructurales. Se considera también un para el primer nivel donde esta ubicado el videowall $F_i / P_i = 0.425$ para edificaciones aporticadas.

El peso de cada sistema aproximado se muestra en la siguiente imagen:



- 15x3: peso total de 1825kg
- 10x3: peso total de 1217kg
- 4x3: peso total de 487kg

Calculamos las cargas sísmicas para el videowall de 15 x 3

$$F_x = 0.150 \cdot 2 \cdot 1825 \text{ kg} = 547.50 \text{ kg}$$

$$F_y = 0.150 \cdot 2 \cdot 1825 \text{ kg} = 547.50 \text{ kg}$$

$$F = 0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

Fuerza sísmica mínima: $0.5 \cdot 0.45 \cdot 1.5 \cdot 1 \cdot 1825 \text{ kg} = 523.55 \text{ kg}$

Se usará el valor de fuerza sísmica: 547.50 kg.

3.-MODELAMIENTO ESTRUCTURAL

Imagen N° 09: Materialidad de tubos



Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: A500GrA

Material Type: Steel

Material Grade: Grade A

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 7.849E-03

Mass per Unit Volume: 8.004E-06

Units: Kgf, cm, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 2038901.9

Poisson, U: 0.3

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1.170E-05

Shear Modulus, G: 784193.


Other Properties For Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 2700.

Minimum Tensile Stress, Fu: 3100.

Expected Yield Stress, Fye: 2700.

Expected Tensile Stress, Fue: 3100.


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONZOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOSTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Imagen N° 10: Dimensiones Sección de tubos de acero

S Box/Tube Section

Section Name: **50X100X2.5** Display Color: ■

Section Notes: **Modify/Show Notes...**

Dimensions

Outside depth (t3)	0,1
Outside width (t2)	0,05
Flange thickness (tf)	2,500E-03
Web thickness (tw)	2,500E-03
Corner Radius	0,

Section

Properties

Material: **A500GrA** Property Modifiers: **Set Modifiers...**

Section Properties...
Time Dependent Properties...

OK **Cancel**

Imagen N° 11: Dimensiones de sección de tubos

S Box/Tube Section

Section Name: **50X50X2.5** Display Color: ■

Section Notes: **Modify/Show Notes...**

Dimensions

Outside depth (t3)	0,05
Outside width (t2)	0,05
Flange thickness (tf)	2,500E-03
Web thickness (tw)	2,500E-03
Corner Radius	0,

Section

Properties

Material: **A500GrA** Property Modifiers: **Set Modifiers...**

Section Properties...
Time Dependent Properties...

OK **Cancel**

[Signature]
GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO/ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

[Signature]
JUNIOR JORGE CONDOR LUÑA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

[Signature]
WILDER TOSCO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

3.1.-Modelo de videowall de 10 x 3

Imagen N° 12: Dimensiones de monitores

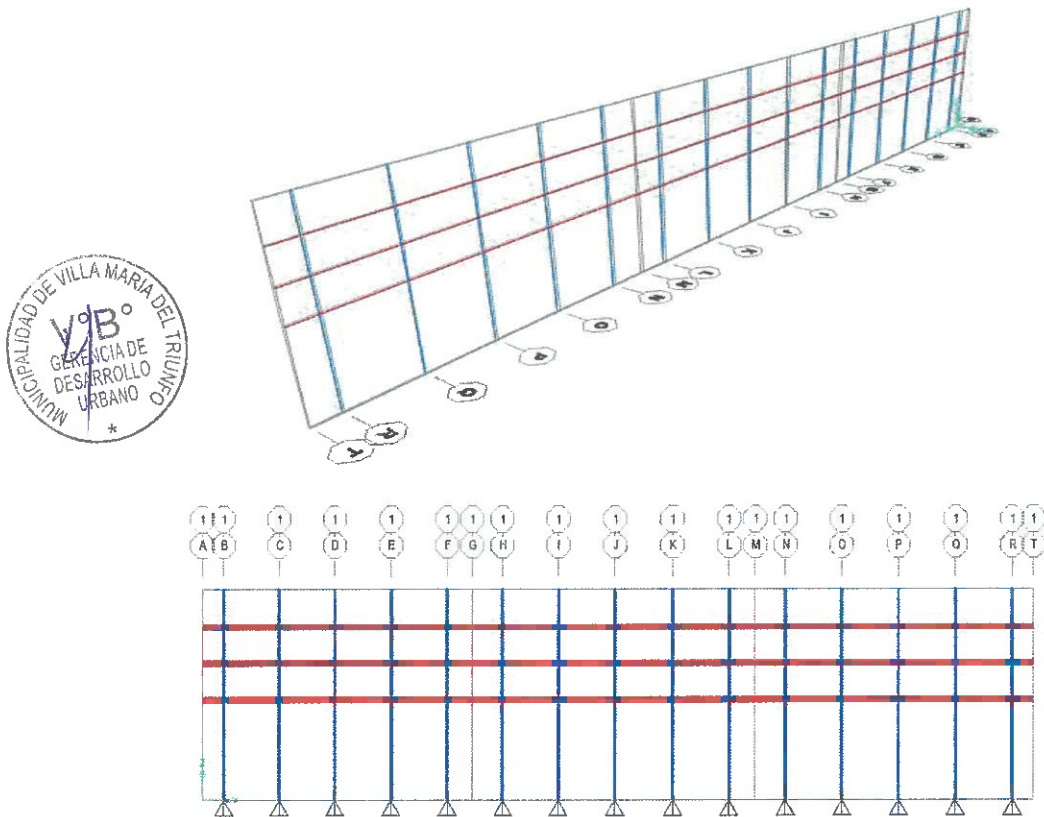
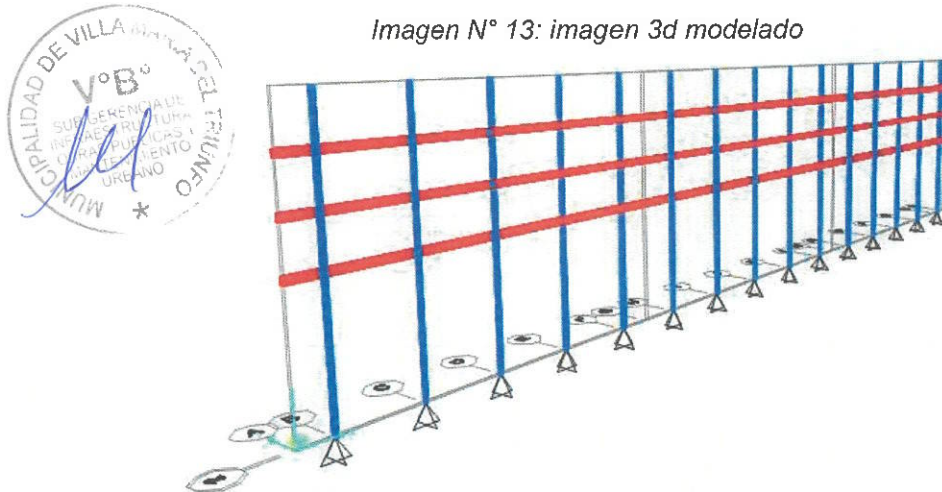


Imagen N° 13: imagen 3d modelado



3.2.-Asignacion de cargas. Para este caso solo se ha considerado usar dos cargas. Viva y Sismo.

Carga viva para videowall 4 x 3


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR FORGE CONDOR LUÑA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

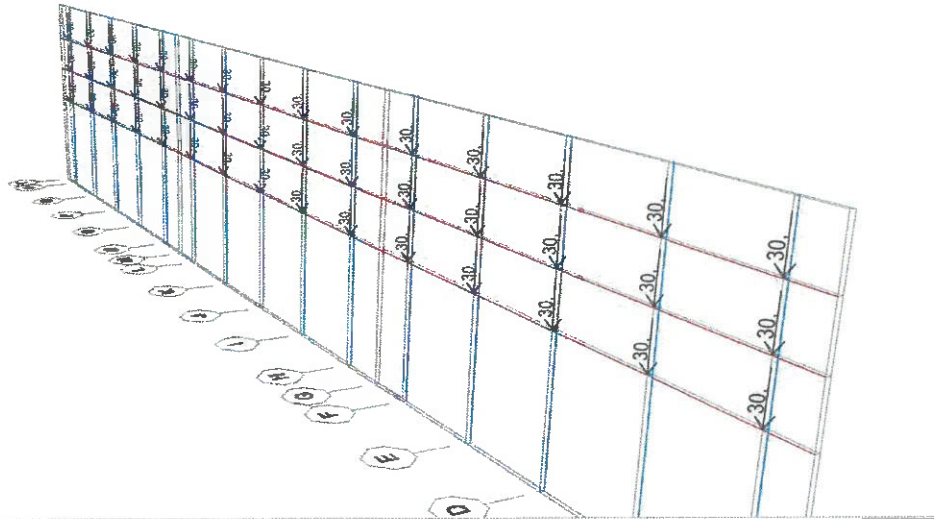
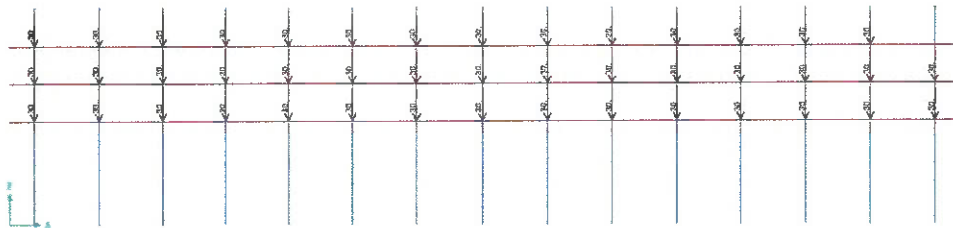


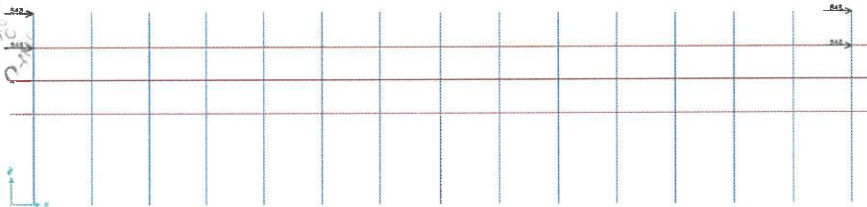
Imagen N° 14: Asignacion de Peso de monitores



Fuente: SAP 2000

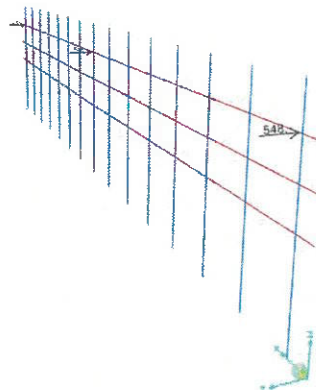
Carga de sismo X-X, para videowall 15 x 3 (Carga sísmica repartida en varios puntos)

Imagen N° 15: Asignacion carga sismo X-X



Carga de sismo Y-Y, para videowall 15 x 3 (Carga sísmica repartida en varios puntos)

Imagen N° 16: Asignacion carga sismo Y-Y



3.4.-Resultados bajo la norma AISC 360-16 – Videowall 15x3

Imagen N° 17: Diseño de secciones de tubos de acero

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONNOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

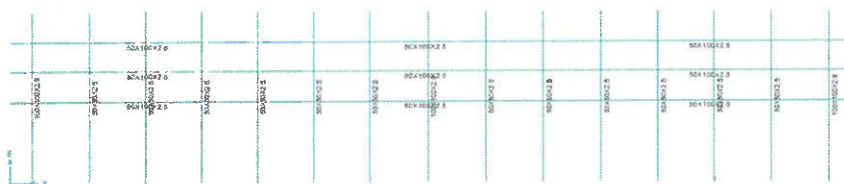
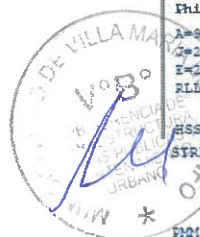


Imagen N° 18: Verificación del tubo de 4x4"



AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : Kgf, m, C

Frame : 2 X Mid : 0,46 Combo: DSTLC Design Type: Column
Length: 4,01 Y Mid : 0 Shape: 100K100X1.5 Frame Type: OMF
Loc : 3,29 Z Mid : 2,005 Class: Non-Compact Princpl Rot: 0, degrees

Provision: LRFD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0,95 2nd Order: General 2nd Order Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Fy=0,003 AlphaPr/Fe=0,005 Tau_b=1, EA factor=0,8 EI factor=0,8
Ignore Seismic Code? No Ignore Special EQ Load? No D/P Plug Welded? Yes

SDC: D I=1 Rho=1 Sds=0,5
R=8 Omega0=3 Cd=5,5
PhiB=0,9 PhiC=0,9 PhiTY=0,9 PhiTF=0,75
PhiS=0,9 EhiS=EI=1, PhiST=0,9
A=3,750E-04 I33=1,546E-06 x33=0,04 S33=3,092E-05 Av3=5,000E-04
J=2,317E-06 I22=1,546E-06 x22=0,04 S22=3,092E-05 Av2=5,000E-04
I=2,088E+10 Fy=270000000, Ry=1, x33=3,566E-05
RLI=1, Fu=310000000, z22=3,566E-05

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo DSTLC)

Location	Fu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
3,29	37,187	10,997	-318,214	15,274	-441,564	0,

DEMAND/CAPACITY RATIO (HL-2,HL-1b)

D/C Ratio: 0,436 = 0,002 + 0,014 + 0,42
= (1/2) (Fy/Fe) + (Mu33/Mc33) + (Mu22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_hd	Lambda_md	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	38,	17,862	32,426	30,778	40,945		Non-Compact
/Web	38,	70,624	108,821	66,502	156,636		Seismic HD
Minor/Flange	38,	70,624	108,821	66,502	156,636		Seismic HD
/Web	38,	17,862	32,426	30,778	40,945		Non-Compact
Axial/Flange	38,				40,945		Seismic HD
/Web	38,				40,945		Seismic HD

AXIAL FORCE & BIAxIAL MOMENT DESIGN (HL-2,HL-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Minor Bending	0,476	1,	1,	1,	1,	1,

L1b	L1tb	K1tb	Cb
0,476	1,	1,	1,987

Force	Fu	phi*Fnc	phi*Fnt
Axial	37,187	13404,235	22668,75

Moment	Mu	phi*Mn	phi*Mn	phi*Mn
Major Moment	10,997	758,543	758,543	866,447
Minor Moment	-318,214	758,543		

Torsion	Tu	Tn	phi*Tn
0,	769,028		692,126

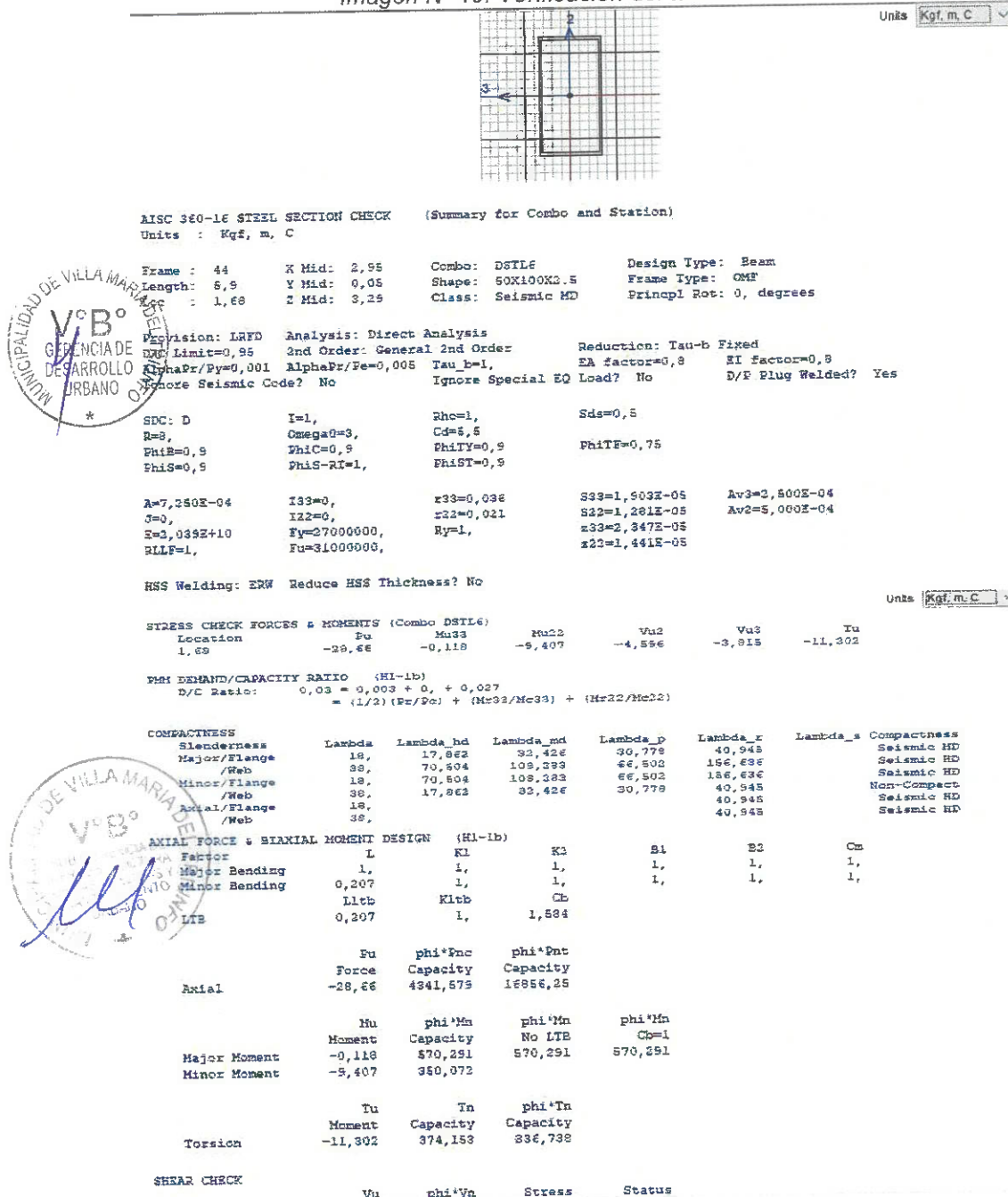
SHEAR CHECK

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Imagen N° 19: Verificación del tubo de 4x2"



Fuente: SAP2000

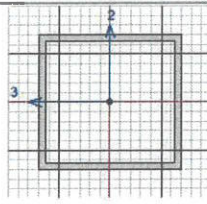
Imagen N° 20: Verificación del tubo de 2x2"

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Units: **Kgf, m, C**



AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : Kgf, m, C

Frame : 3 X Mid: 1,68 Combo: DSTLE Design Type: Column
Length: 4,01 Y Mid: 0, Shape: 50X50X2,5 Frame Type: CMF
Loc : 2,6 Z Mid: 2,005 Class: Seismic MD Princpl Rot: 0, degrees

Provision: LRFD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0,95 2nd Order: General 2nd Order Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=0,003 AlphaPr/Pe=0,018 Tau_b=1, EA factor=0,8 EI factor=0,8
Ignore Seismic Code? No Ignore Special EQ Load? No D/F Plug Welded? Yes

SDS: D I=1, Rho=1, Sds=0,5
R=8, Omega0=3, Cd=5,5
PhiB=0,9 PhiC=0,9 PhiTY=0,9 PhiTF=0,75
PhiS=0,9 PhiSI=1, PhiST=0,9

A=4,750E-04 I33=0, r33=0,019 S33=7,165E-06 Av3=2,500E-04
J=0, I22=0, r22=0,019 S22=7,165E-06 Av2=3,500E-04
Z=2,035E+10 Fy=27000000, Ry=1, z33=9,469E-06
ALL=1, Fu=31000000, z22=8,469E-06

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo DSTLE)
Location Pu Mu33 Mu22 Vu3 Vu2 Tu
2,6 40,24 0,883 -18,512 1,079 -9,402 2,819

DEMAND/CAPACITY RATIO (H1.2, H1-1b)
D/C Ratio: 0,096 = 0,002 + 0,004 + 0,09
= (1/2) (Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_hd	Lambda_md	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	18,	17,862	32,426	30,778	40,945		Seismic MD
/Web	18,	79,624	108,821	66,502	156,636		Seismic MD
Minor/Flange	18,	79,624	108,821	66,502	156,636		Seismic MD
/Web	18,	17,862	32,426	30,778	40,945		Seismic MD
Axial/Flange	18,				40,945		Seismic MD
/Web	18,				40,945		Seismic MD

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1.2, H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Minor Bending	0,476	1,	1,	1,	1,	1,

LTB
L1tb 0,476 K1tb 1, Cb 1,606

	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt
Axial Force	40,24	1769,214	11043,75

	Mu	phi*Mn	phi*Mn	phi*Mn
Major Moment	0,883	205,791	205,791	205,791
Minor Moment	-18,512	205,791		

	Tu	Tn	phi*Tn
Torsion Moment	2,819	181,778	163,601

Shear Check

	Vu	phi*Vn	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	1,079	3280,5	0,	OK
Minor Shear	9,402	3280,5	0,003	OK

VI.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1.-Se concluye que los perfiles que forman el videowall, para ambos tipos es satisfactoria y cumplen las normas aplicables.
- 6.2.-La construcción debe hacerse con el debido cuidado de unir las partes.
- 6.3.-Se pueden optimizar el numero de columnas tubos de acero ya que la estructura del modelo no tendrá problemas con la carga de los monitores debido a que ello representa una incidencia menor. Cualquier propuesta de mejora presentar como memoria de calculo la cual actualizara a la de este informe

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682