

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO**

**Auditorio – Parrilla Escénica**

**Memoria de cálculo (a)**

**I N D I C E**

1.- DESCRIPCION. ....	Hoja 2
2.- REFERENCIAS. ....	Hoja 3
3.- REGLAMENTOS. ....	Hoja 3
4.- MATERIALES Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD. ....	Hojas 4 y 5
5.- ESQUEMA ESTRUCTURAL. ....	Hojas 6 a 19
6.- ANALISIS DE CARGAS. ....	Hojas 20 a 24
7.- CALCULO ESTATICO Y DIMANSIONAMIENTO. ....	Hojas 25 a 45
8.- ANEXOS. ....	Hojas 46 a 63

## **1.- DESCRIPCION**

La presente memoria de cálculo corresponde a la estructura de la parrilla escénica, los puentes de servicio, cerramientos del escenario, y el piso del mismo escenario, a construirse en el Auditorio de la Universidad Nacional de General Sarmiento, en la localidad de Polvorines, partido de Malvinas Argentinas, provincia de Buenos Aires.

Las estructuras serán metálicas, y se construirán en el interior del escenario del Auditorio existente, vinculándolas a las columnas de hormigón armado de la estructura existente.

La parrilla escénica estará formada por dos vigas reticuladas que cubrirán todo el ancho del edificio, las que apoyarán sobre una estructura de transición que transmita las cargas al pie de las columnas existentes (cuencos de la estructura de fundación, ó tabiques del subsuelo).

Sobre estas vigas reticuladas se montarán vigas de perfiles "UPN", y sobre ellos perfiles "IPN" que soportarán el piso también metálico.

De esta estructura colgarán tensores que sostendrán dos entrepiso más bajos denominados puentes, y la escalera de acceso a la parrilla.

Esta estructura también servirá para soportar todos los elementos del cierre del escenario: arlequines, bambalinones y telón corta fuego.

Los entrepisos intermedios, denominados puentes, tendrán una estructura de perfiles y un piso similar al de la parrilla superior, y se vincularán a los muros de mampostería existentes, para evitar su bamboleo.

Los cerramientos del escenario tendrán una estructura de perfiles de chapa conformada en frío, y se colgarán de una de las vigas reticuladas de la parrilla.

La estructura del piso del escenario que se proyecta construir tiene la función de incrementar la capacidad de carga de la estructura de hormigón armado existente, y estará formada por un entramado unidireccional de perfiles laminados que apoyarán sobre los tabiques de hormigón existentes del subsuelo, y se vincularán a la estructura mediante dedos de hormigón según se indica en los planos.

Sobre la estructura de la parrilla escénica se montará una estructura de soporte de un futuro cielorraso, la que estará compuesta de pórticos transversales, donde colgarán vigas longitudinales de perfiles.

La presente memoria de cálculo sólo comprende el cálculo y dimensionamiento de las estructuras nuevas, sin incluir la verificación de estructuras existentes.

## **2.- REFERENCIAS**

- 2.1.- Planos de proyecto, provistos por la Dirección de Infraestructura de la UNGS.
- 2.2.- Hojas técnicas, provistos por la Dirección de Infraestructura de la UNGS.
- 2.3.- Visita al lugar: SI.

## **3.- REGLAMENTOS**

- 3.1.- Reglamento CIRSOC 101 y Anexos.
- 3.2.- Reglamento CIRSOC 102 y Anexos.
- 3.3.- Reglamento CIRSOC 103 y Anexos.
- 3.4.- Reglamento CIRSOC 104 y Anexos.
- 3.5.- Reglamento CIRSOC 105 y Anexos.
- 3.6.- Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.
- 3.7.- Reglamento CIRSOC 301 y Anexos.
- 3.8.- Normas IRAM.
- 3.9.- Cuadernos 220 y 240 de la Comisión Alemana para el Estudio del Hormigón Armado.
- 3.10.- “El Acero en la Construcción”, editorial Reverté, 1972.
- 3.11.- “Catálogo de Productos Siderúrgicos para la Edificación”, I.A.S., 1985.
- 3.12.- Especificaciones técnicas particulares, indicadas en el pliego de licitación.

## **4.- MATERIALES Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD**

### **4.1.- Hormigón Armado:**

Hormigón: . . . . . H -21      ( $\sigma'_{bk} = 21 \text{ MPa}$ )  
 Acero en barras: . . . . . AB 420      ( $\beta_s = 420 \text{ MPa}$ )

### **4.2.- Estructura metálica:**

Perfiles de acero laminado: . . . . . F-24      ( $\sigma_{fl} = 24,00 \text{ kN/cm}^2$ )  
 Chapas planas, hierros redondos: . . . . . F-22      ( $\sigma_{fl} = 22,00 \text{ kN/cm}^2$ )  
 Perfiles de chapa de acero conformada en frío: . . F-24      ( $\sigma_{fl} = 24,00 \text{ kN/cm}^2$ )  
 Bulones de anclaje: . . . . . Acero 6.8 s/DIN 267/67      ( $\sigma_{fl} = 48,00 \text{ kN/cm}^2$ )

Soldaduras: . . . . . a) Reglamento CIRSOC 301.

b) Normas IRAM: 1) IRAM IAS U 500-503/82

2) IRAM 601

3) IRAM 672

4) IRAM 5214/82

c) Especificaciones técnicas de AWS.

### **4.4.- Coeficiente de seguridad:**

#### **4.4.1.- Estructura metálica.**

Clase de construcción: "B"

Clase de recaudo constructivo: "I"

Coeficiente de seguridad: Cargas principales  $\gamma = 1,50$

Cargas secundarias  $\gamma = 1,30$

Flecha admisible  $f_{adm} = L / 300$

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-**mdc-a** \* Emisión: A (09/03/2018)

Bulones: Corte:  $\gamma_1 = 10/7 \times \gamma = 2,14$   
 Tracción:  $\gamma_2 = 2 \times \gamma = 3,00$   
 Aplastamiento:  $\gamma_3 = 2/3 \times \gamma = 1,00$

Clasificación de las cargas:

Estáticas: Carga principal "P"  
 Viento: Rugosidad "III" ;  $\beta = 27,2$  ;  $h = 6,20 \text{ m}$  ;  $a = 19,2 \text{ m}$  ;  $n = 1$   
 $h / a \times n = 0,32 \rightarrow$  Carga secundaria "S"

#### 4.4.2.- Tensiones admisibles.

Considerando aceros F22 / F24, resultan:

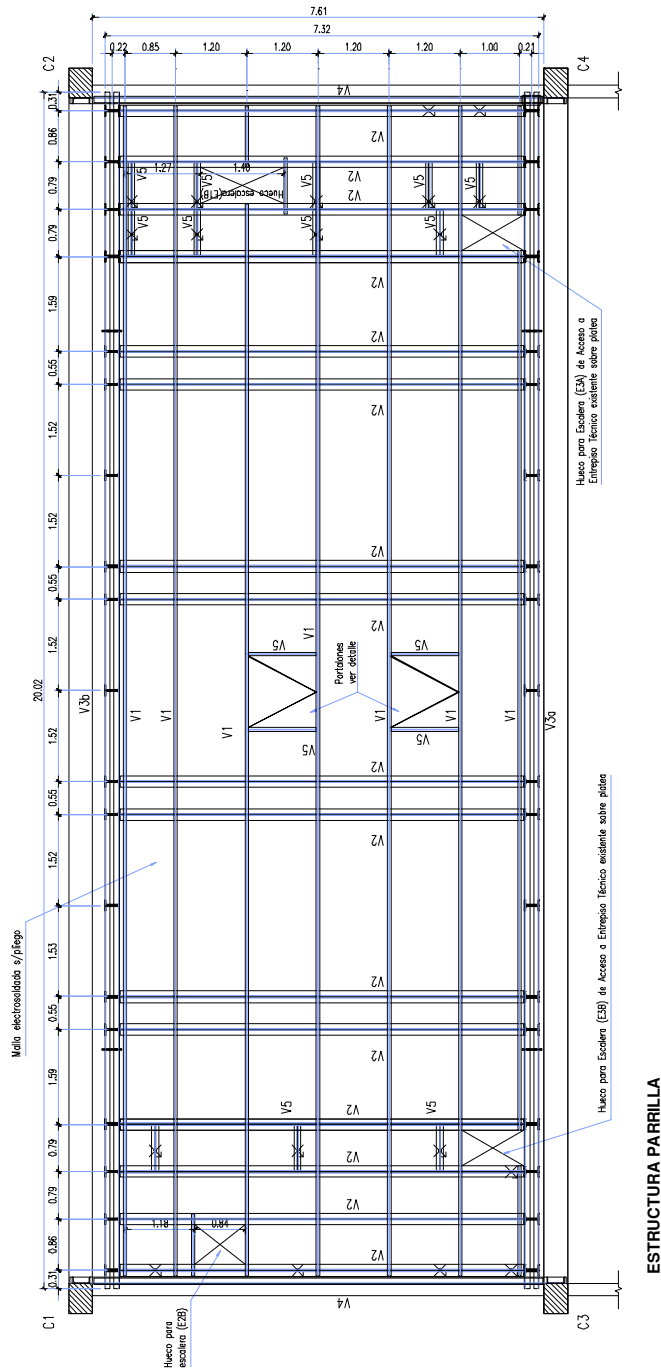
Tensión normal:  $\sigma = 14,67 / 16,00 \text{ kN/cm}^2$   
 Tensión de corte:  $\tau = 8,47 / 9,24 \text{ kN/cm}^2$   
 Tensión de aplastamiento:  $\sigma_a = 22,00 / 25,29 \text{ kN/cm}^2$   
 Tracción en bulones (F48):  $\sigma_\phi = 16,00 / 18,46 \text{ kN/cm}^2$   
 Corte en bulones (F48):  $\tau_\phi = 27,75 / 32,00 \text{ kN/cm}^2$   
 Tensión en soldadura:  $\gamma_{1s} = 1,60 \rightarrow \sigma_s = 13,75 / 15,00 \text{ kN/cm}^2$   
 Corte en soldadura:  $\gamma_{2s} = \gamma / 0,60 \rightarrow \tau_s = 8,80 / 9,60 \text{ kN/cm}^2$

#### 4.4.3.- Anclajes.

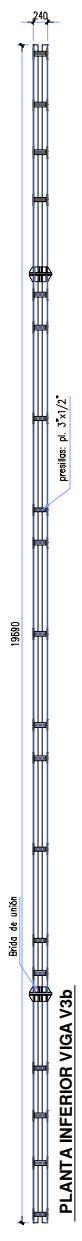
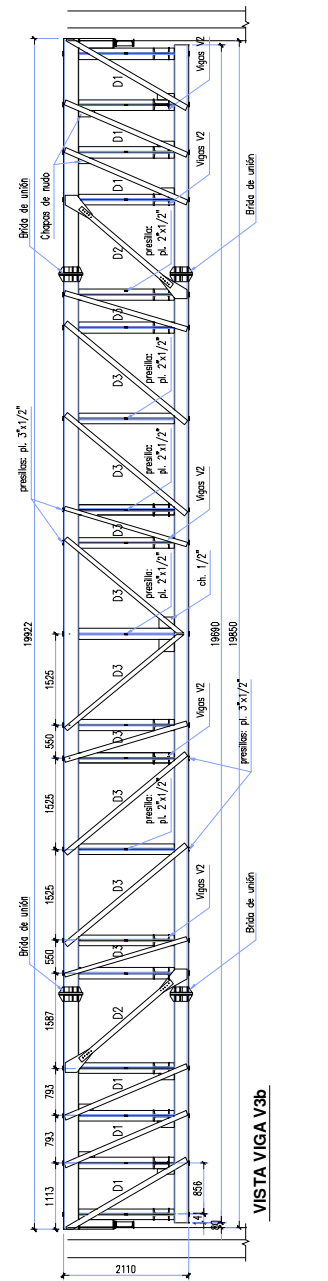
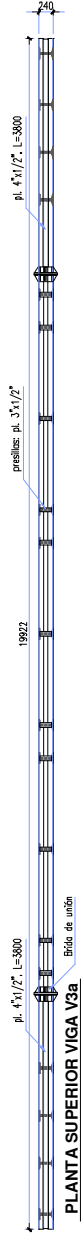
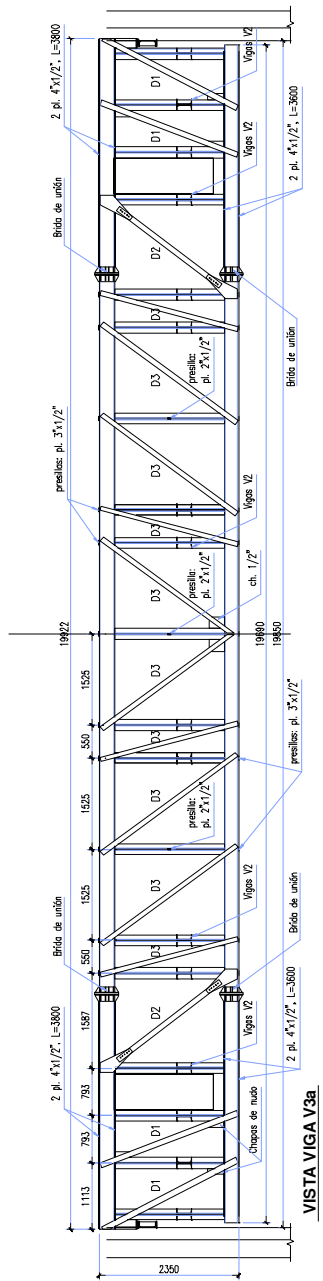
Hormigón armado:  $\gamma = 2,15$   
 Acero:  $\gamma = 1,60$   
 Mayoración cargas:  $\gamma = 1,40$

## 5.- ESQUEMA ESTRUCTURAL

### 5.1.- Plataforma de la parrilla escénica.



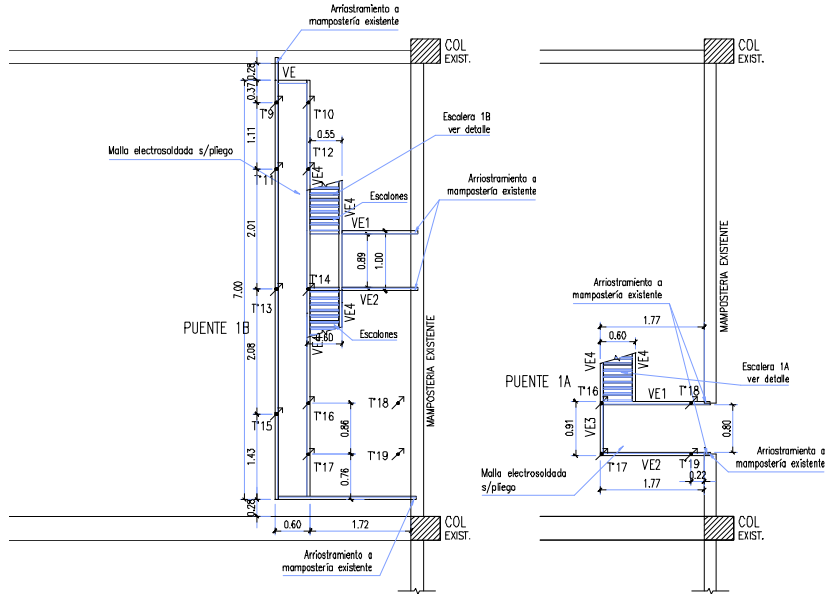
**ESTRUCTURA PARRILLA**



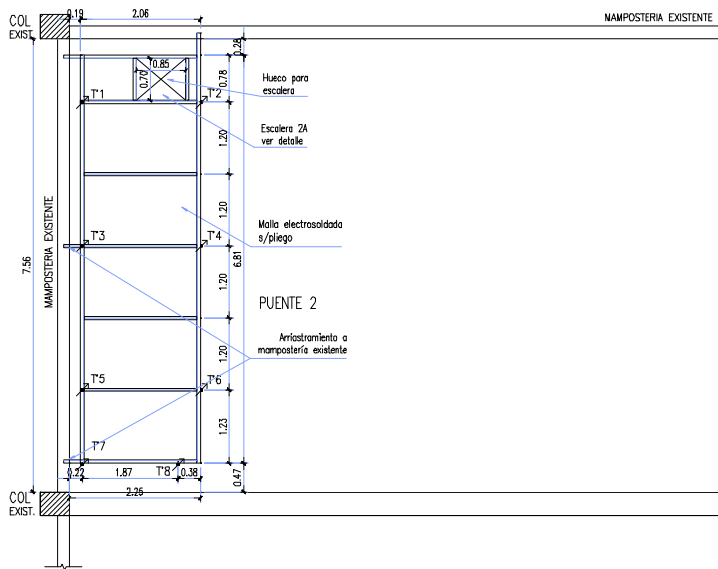




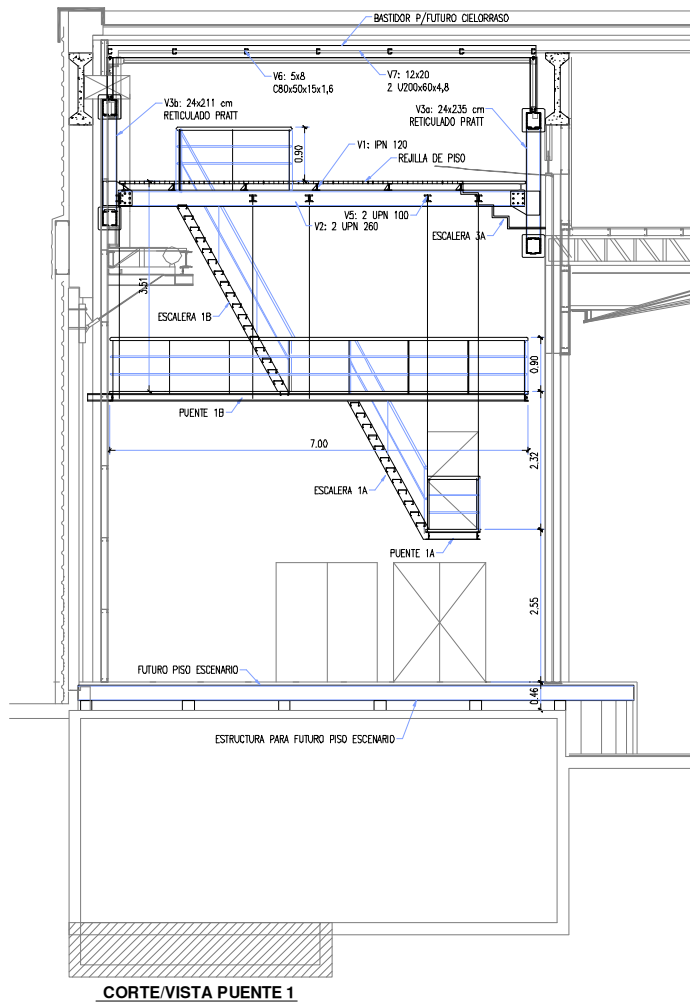
5.2.- Puentes intermedios.

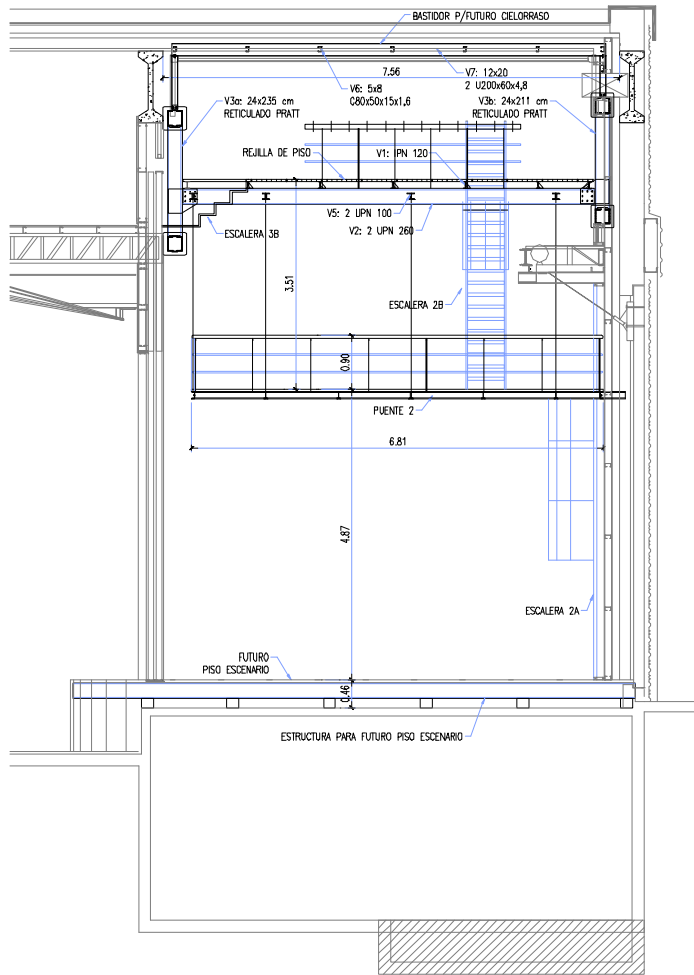


**ARRANQUE ESCALERA**



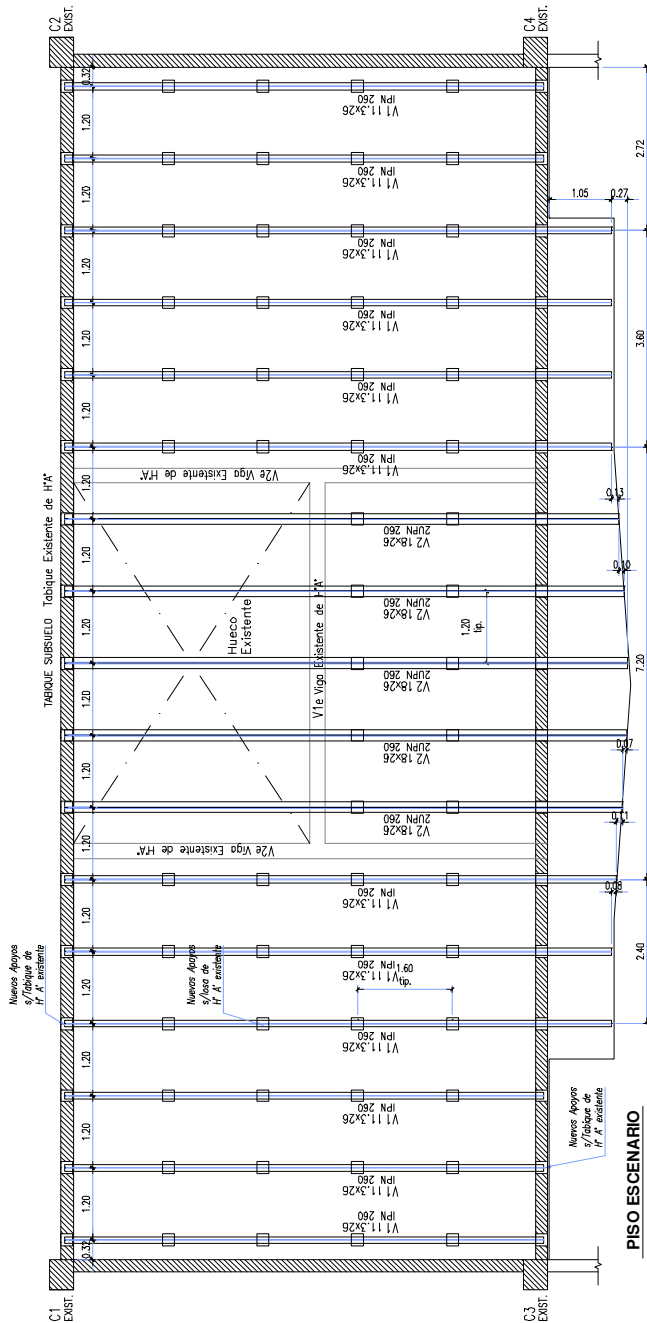
**NIVEL PUENTES 1 Y 2**



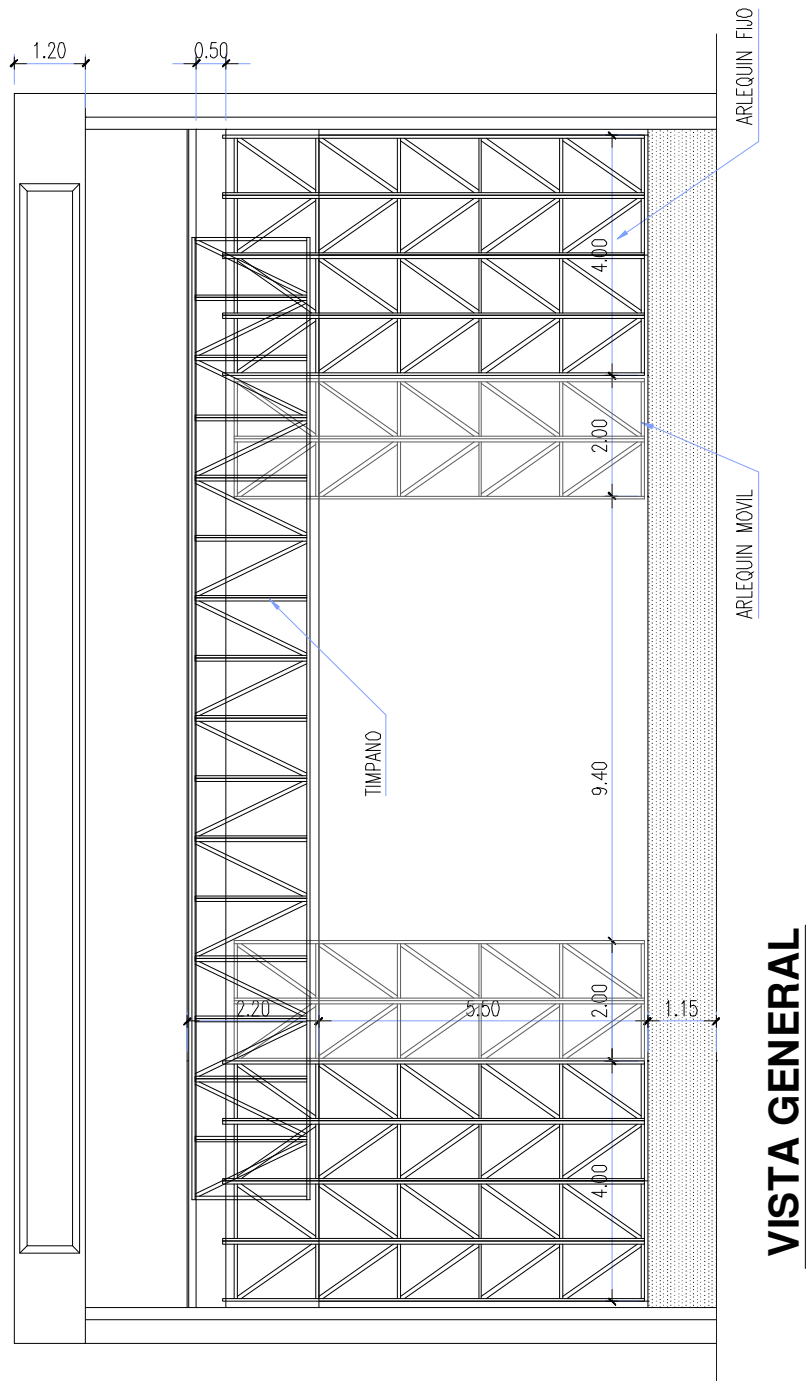


**CORTE/VISTA PUEBTE 2**

5.3.- Piso del escenario.

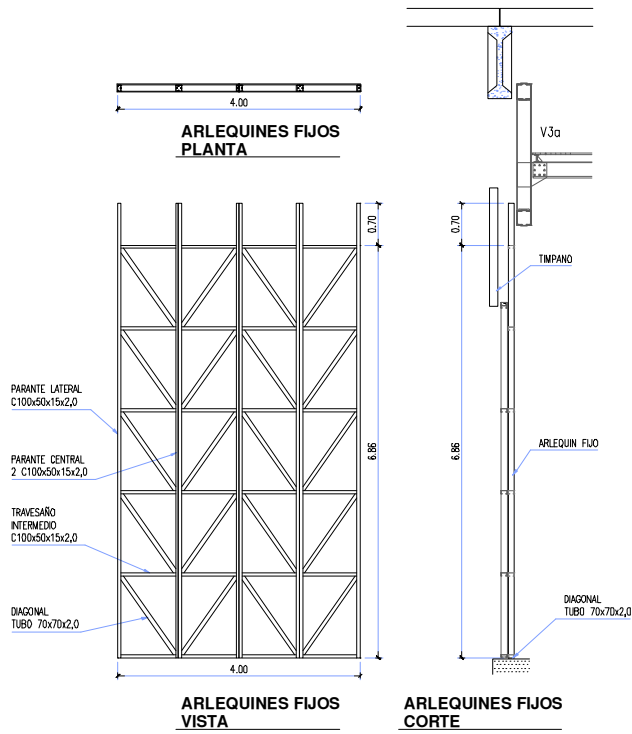


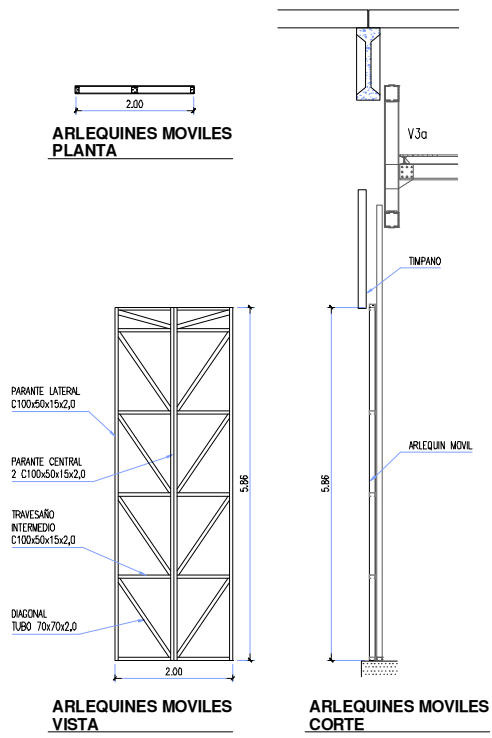
#### 5.4.- Cerramientos del escenario.

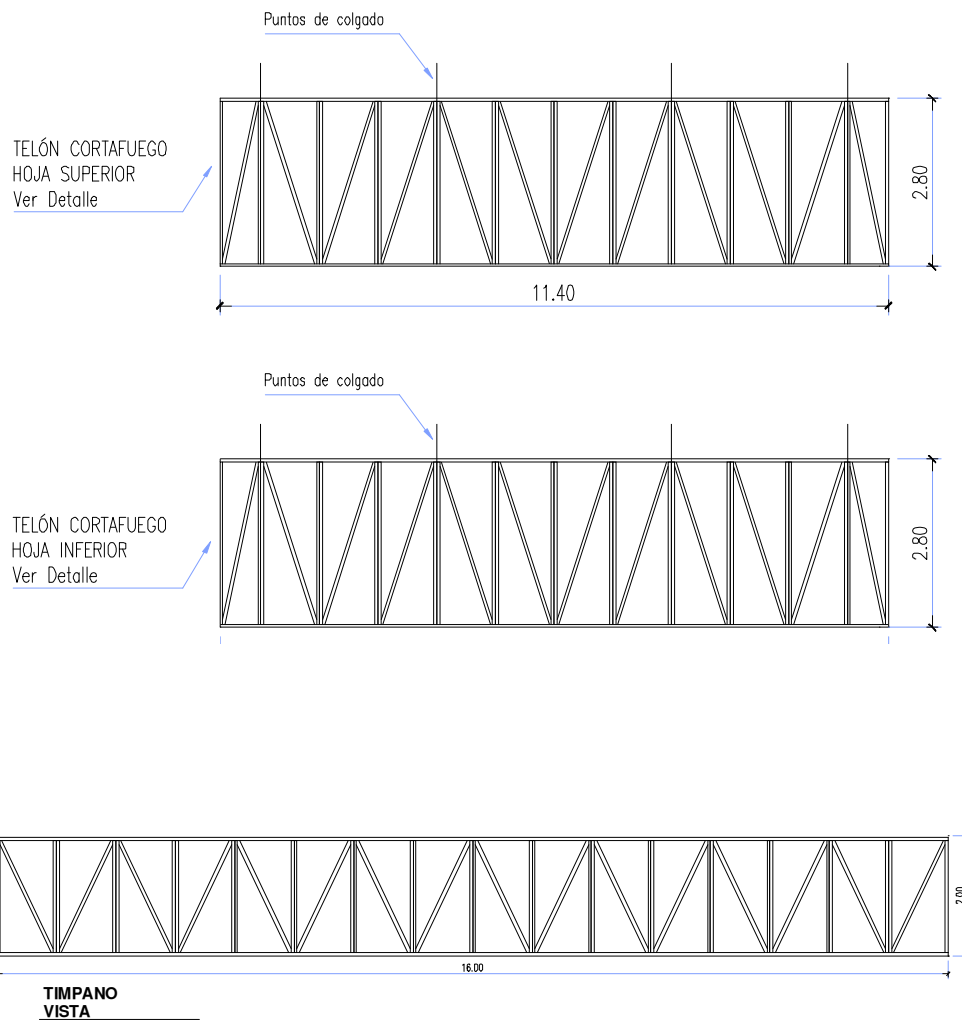


\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

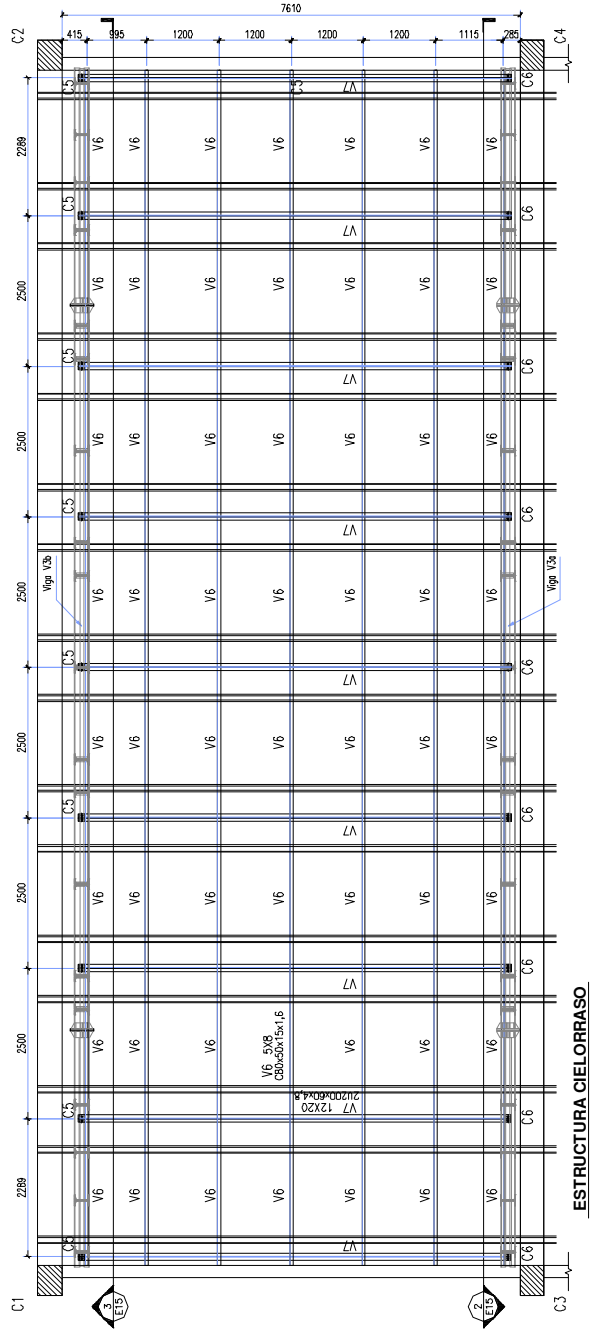
\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

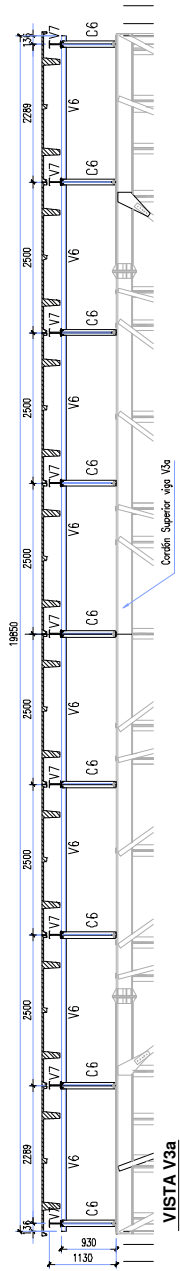














## **6.- ANÁLISIS DE CARGAS**

### **6.1.- Parrilla Escénica.**

#### **6.1.1.- Cargas permanentes:**

Piso de rejilla metálica TDL: . . . 0,80 kN/m<sup>2</sup>

Varios: . . . . . 0,20 kN/m<sup>2</sup>

Total: . . . . . g = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Telón Corta Fuego: . . . . . 40,00 kN

Poleas: . . . . . 1,20 kN

Cables: . . . . . 1,00 kN

Rieles: . . . . . 2,00 kN

Bolsillos: . . . . . 0,60 kN

Total: . . . . . G1 = 44,80 kN

$g1 = 44,80 / 12,00 = 3,74 \text{ kN/m}$

Contrapesos: . . . . . 39,00 kN

Poleas: . . . . . 1,20 kN

Rieles y Jaulas: . . . . . 3,40 kN

Total: . . . . . G2 = 43,60 kN

$G2a = G2b = 43,60 / 2 = 21,80 \text{ kN}$

Tímpano: . . . . . 0,7 x 2,00 = 1,40 kN/m (12 m)

Arlequines: . . . . . 0,7 x 7,00 = 4,90 kN/m (4+4 m)

Estructura metálica: . . . . . 78,50 kN/m<sup>3</sup>

Estructura de H°A° . . . . . 24,00 kN/m<sup>3</sup>

#### **6.1.2.- Sobrecarga de uso:**

Carga distribuida: . . . . . p = 5,00 kN/m<sup>2</sup>

Carga accidental: . . . . . Pi = 1,00 kN

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-**mdc-a** \* Emisión: A (09/03/2018)

**6.1.3.- Viento:**

No corresponde.

**6.2.- Puentes.****6.2.1.- Cargas permanentes:**

Piso de rejilla metálica TDL: . . . 0,80 kN/m<sup>2</sup>

Varios: . . . . . 0,20 kN/m<sup>2</sup>

Total: . . . . . g = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Estructura metálica: . . . . . 78,50 kN/m<sup>3</sup>

**6.2.2.- Sobrecarga de uso:**

Carga distribuida: . . . . . p = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Carga accidental: . . . . . Pi = 1,00 kN

**6.2.3.- Viento:**

No corresponde.

### 6.3.- Piso del escenario.

#### 6.3.1.- Cargas permanentes:

Piso de madera: . . . . . 0,15 kN/m<sup>2</sup>

Tablero Ffenólico: . . . . . 0,14 kN/m<sup>2</sup>

Tirantes de madera 2"x4" c/40 cm: . . . 0,10 kN/m<sup>2</sup>

Estructura metálica: . . . . . 0,63 kN/m<sup>2</sup>

Dados de apoyo de H<sup>o</sup>: . . . . . 0,10 kN/m<sup>2</sup>

Total: . . . . . g = 1,12 kN/m<sup>2</sup>

Estructura metálica: . . . . . 78,50 kN/m<sup>3</sup>

Estructura de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup>: . . . . . 24,00 kN/m<sup>3</sup>

#### 6.3.2.- Sobrecarga de uso:

Carga distribuida: . . . . . p<sub>o</sub> = 5,00 kN/m<sup>2</sup>

Carga accidental: . . . . . P<sub>i</sub> = 1,00 kN

#### 6.3.3.- Viento:

No corresponde.

#### 6.4.- Arlequines, Tímpano, Telón Corta Fuego.

##### 6.4.1.- Cargas permanentes:

a) Arlequines y Tímpano:

Chapa: . . . . . 0,06 kN/m<sup>2</sup>  
 Doble placa de Durlock: . . 0,27 kN/m<sup>2</sup>  
 Aislación: . . . . . 0,02 kN/m<sup>2</sup>  
 Doble placa de Durlock: . . 0,27 kN/m<sup>2</sup>  
 Tela: . . . . . 0,08 kN/m<sup>2</sup>  
 Total: . . . . . g = 0,70 kN/m<sup>2</sup>

b) Telón Corta Fuego:

Telón Corta Fuego: . . . . . 40,00 kN  
 Poleas: . . . . . 1,20 kN  
 Cables: . . . . . 1,00 kN  
 Rieles: . . . . . 2,00 kN  
 Bolsillos: . . . . . 0,60 kN  
 Total: . . . . . G1 = 44,80 kN

Contrapesos: . . . . . 39,00 kN  
 Poleas: . . . . . 1,20 kN  
 Rieles y Jaulas: . . . . . 3,40 kN  
 Total: . . . . . G2 = 43,60 kN

Estructura metálica: . . . . . 78,50 kN/m<sup>3</sup>

##### 6.4.2.- Sobrecarga de uso:

No corresponde.

### 6.4.3.- Viento:

Los parámetros generales de la acción del viento son:

$$\beta = 27,2 \text{ m/seg} ; c_p = 1,65 ; V_o = 44,88 \text{ m/seg} ; q_o = 1,235 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Rugosidad: " II " ; Altura máxima} < 10,00 \text{ m} \rightarrow c_z = 0,446$$

$$\text{Dimensiones menores a 20 m:} \rightarrow c_d = 1,00$$

$$\text{Resulta así: } \underline{\underline{q_z = 0,55 \text{ kN/m}^2}}$$

De acuerdo a las dimensiones, es:  $c_e = 0,80 + 0,30 = 1,10$

$$\text{Resulta así: } \underline{\underline{w = 0,60 \text{ kN/m}^2}}$$

### 6.5.- Cielorraso.

#### 6.5.1.- Cargas permanentes:

Paneles: . . . . . 0,10 kN/m<sup>2</sup>

Instalaciones: . . . . . 0,30 kN/m<sup>2</sup>

Total: . . . . . g = 0,40 kN/m<sup>2</sup>

Estructura metálica: . . . . . 78,50 kN/m<sup>3</sup>

#### 6.5.2.- Sobrecarga de uso:

Carga distribuida: . . . . . p<sub>o</sub> = 0,30 kN/m<sup>2</sup>

Carga accidental: . . . . . P<sub>i</sub> = 1,00 kN

#### 6.5.3.- Viento:

No corresponde.

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-**mdc-a** \* Emisión: A (09/03/2018)

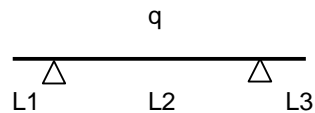


## 7.- CALCULO ESTADICO Y DIMENSIONAMIENTO

### 7.1.- Parrilla Escénica:

#### 7.1.1.- Vigas:

c) Vigas V1 (c/1,20 m):



$$L1 = L3 = 0,275 \text{ m} ; L2 = 3,05 \text{ m}$$

$$q = 0,11 + 1,20 \times 0,60 = 7,31 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow Ra = Rb = 2,01 + 11,15 = 13,16 \text{ kN}$$

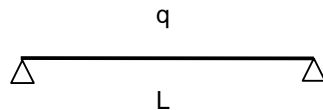
$$\rightarrow M.tr = 8,22 \text{ kNm} ; M.ap = - 0,28 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **IPN 120**

$$W = 54,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 15,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 328,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,16 \text{ cm} (L/265)$$

d) Vigas V2a:



$$L = 7,10 \text{ m}$$

$$q = 0,76 + 13,16 / 1,20 = 11,7 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow Ra = Rb = 41,54 \text{ kN}$$

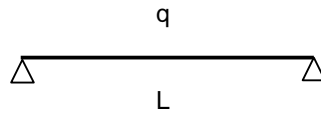
$$\rightarrow M.tr = 73,73 \text{ kNm} ; M.ap = +/- 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 9,94 + 4,00 = 13,9 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,91 \text{ cm} (L/370)$$

e) Vigas V2b:



$$L = 7,10 \text{ m}$$

$$q = 0,76 + 1,2 \times 6,1 + 2,2 / 2 = 9,2 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 32,66 \text{ kN}$$

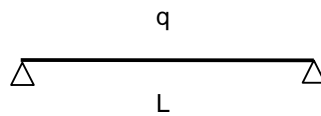
$$\rightarrow M_{.tr} = 57,97 \text{ kNm} ; M_{.ap} = \pm 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 7,81 + 4,00 = 11,8 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,50 \text{ cm (L/475)}$$

f) Vigas V2c:



$$L = 7,10 \text{ m}$$

$$q = 0,76 + 0,8 \times 6,1 + 2 \times 0,8 = 7,2 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 25,56 \text{ kN}$$

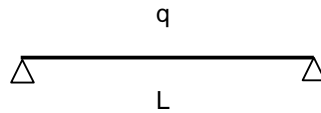
$$\rightarrow M_{.tr} = 45,37 \text{ kNm} ; M_{.ap} = \pm 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 6,11 + 4,00 = 10,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,18 \text{ cm (L/605)}$$

g) Vigas V2d:



$$L = 7,10 \text{ m}$$

$$q = 0,76 + 0,8 \times 6,1 + 0,8 = 6,4 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 22,72 \text{ kN}$$

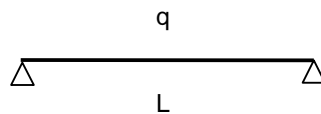
$$\rightarrow M_{.tr} = 40,33 \text{ kNm} ; M_{.ap} = \pm 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 5,44 + 4,00 = 9,44 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,05 \text{ cm} \quad (L/680)$$

h) Vigas V2e:



$$L = 7,10 \text{ m}$$

$$q = 0,76 + 0,45 \times 6,1 = 3,5 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 12,43 \text{ kN}$$

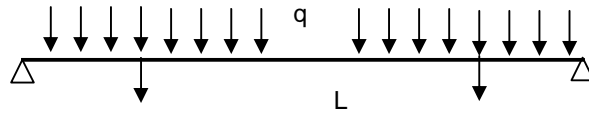
$$\rightarrow M_{.tr} = 22,05 \text{ kNm} ; M_{.ap} = \pm 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 2,97 + 4,00 = 6,97 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,57 \text{ cm} \quad (L/1245)$$

i) Vigas V3a y V3b:



$$L = 19,85 \text{ m}$$

$$q_1 = q_3 = 4,9 + 1,4 = 6,3 \text{ kN/m} ; \quad q_2 = 5,2 \text{ kN/m}$$

$$P = 12,5 / 22,7 / 25,6 / 22,7+21,8 / 8 \times 41,6 / 22,7+21,8 / 25,6 / 22,7 / 12,5$$

En el anexo se adjuntan los listados de datos y de resultados del cálculo estático.

De dichos listados extraemos los máximos esfuerzos de cada elemento:

→ Viga V3a:

Cordón superior:

N = - 814,4	- 602,3	- 353,5 kN
M = 13,5	62,2	53,1 kNm
Q = 10,4	141,0	148,9 kN

Adoptamos: **2 UPN 260 + 2 pl. 4"x1/2"**

$$F = 96,6+25,8 = 122,4 \text{ cm}^2$$

$$W = 1012,0 / 821,0 \text{ cm}^3$$

$$J = 14441,2 / 9851,6 \text{ cm}^4$$

$$L_p = 305 \text{ cm} ; \quad \lambda = 34 ; \quad \omega = 1,27$$

$$\rightarrow \sigma = 6,25 + 6,15 = 12,4 \text{ kN/cm}^2$$

$$\rightarrow \tau = 0,94 \text{ kN/cm}^2 ; \quad \sigma.1 = 12,5 \text{ kN/cm}^2$$

Cordón inferior:

N = 810,6	353,7	353,7 kN
M = 16,2	67,6	47,8 kNm
Q = 6,0	144,9	145,4 kN

Adoptamos: **2 UPN 240 + 2 pl. 4"x1/2"**

$$F = 84,6+25,8 = 110,4 \text{ cm}^2$$

$$W = 1012,0 / 821,0 \text{ cm}^3$$

$$J = 14441,2 / 9851,6 \text{ cm}^4$$

$$L_p = 358 \text{ cm} ; \quad \lambda = 38$$

$$\rightarrow \sigma = 4,18 + 11,22 = 15,4 \text{ kN/cm}^2$$

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

Montantes:

$$N = - 404,5 \text{ kN} \quad ; \quad M = 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 240**

$$F = 84,6 \text{ cm}^2 \quad ; \quad W = 600,0 \text{ cm}^3$$

$$J = 7200,0 \text{ cm}^4 \quad ; \quad i_1 = 3,75 \text{ cm}$$

$$L_p = 210 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = 56 \quad ; \quad \omega = 1,45$$

$$\rightarrow \sigma = 6,93 + 4,95 = 11,9 \text{ kN/cm}^2$$

Diagonales D1:

$$N = 472,4 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2 pl. 3.1/2"x3/4"**

$$F = 33,87 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow \quad \sigma = 13,9 \text{ kN/cm}^2$$

Diagonales D2:

$$N = 412,07 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2x2 pl. 3.1/2"x3/8"**

$$F = 14,28 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow \quad \sigma = 14,4 \text{ kN/cm}^2$$

Diagonales D3:

$$N = 160,3 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2 pl. 3.1/2"x3/8"**

$$F = 14,52 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow \quad \sigma = 11,0 \text{ kN/cm}^2$$

→ Viga V3b:

Cordón superior:

$$N = - 703,9 \text{ kN} \quad ; \quad M = 12,5 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$F = 96,6 \text{ cm}^2 \quad ; \quad i_1 = 2,56 \text{ cm}$$

$$W = 742,0 / 802,5 \text{ cm}^3$$

$$J = 9640,0 / 9629,6 \text{ cm}^4$$

$$i = 9,99 / 9,98 \text{ cm}$$

$$L_p = 153 / 305 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = 16 / 31 \quad ; \quad \lambda.1 = 60$$

$$\lambda.i = 67 \quad ; \quad \omega.i = 1,58$$

$$\rightarrow \sigma = 11,51 + 1,69 = 13,2 \text{ kN/cm}^2$$

Cordón inferior:

$$N = 694,1 \text{ kN} \quad ; \quad M = 12,5 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 240**

$$F = 84,6 \text{ cm}^2$$

$$W = 600,0 / 714,3 \text{ cm}^3$$

$$J = 7200,0 / 8571,3 \text{ cm}^4$$

$$L_p = 358 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = 70$$

$$\rightarrow \sigma = 8,20 + 2,37 = 10,6 \text{ kN/cm}^2$$

Montantes:

$$N = - 264,7 \text{ kN} \quad ; \quad M = 29,7 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 240**

$$F = 84,6 \text{ cm}^2 \quad ; \quad W = 600,0 \text{ cm}^3$$

$$J = 7200,0 \text{ cm}^4 \quad ; \quad i_1 = 3,75 \text{ cm}$$

$$L_p = 210 \text{ cm} \quad ; \quad \lambda = 56 \quad ; \quad \omega = 1,45$$

$$\rightarrow \sigma = 4,54 + 4,95 = 9,49 \text{ kN/cm}^2$$

Diagonales D1:

$$N = 314,9 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2 pl. 3.1/2"x3/4"**

$$F = 33,87 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma = 9,30 \text{ kN/cm}^2$$

Diagonales D2:

$$N = 263,6 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2x2 pl. 3.1/2"x3/8"**

$$F = 14,28 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma = 9,23 \text{ kN/cm}^2$$

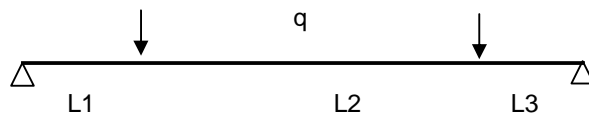
Diagonales D3:

$$N = 133,1 \text{ kN}$$

Adoptamos: **2 pl. 3.1/2"x3/8"**

$$F = 14,52 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma = 9,17 \text{ kN/cm}^2$$

j) Vigas V4:



$$L1 = 0,40 \text{ m} ; L2 = 7,10 \text{ m} ; L3 = 0,50 \text{ m} ; L_{\text{tot}} = 8,00 \text{ m}$$

$$q = 0,7 \text{ kN/m} ; P1 = 373,7 \text{ kN} ; P2 = 288,2 \text{ kN}$$

$$\rightarrow Ra = 375,83 \text{ kN} ; Rb = 291,67 \text{ kN}$$

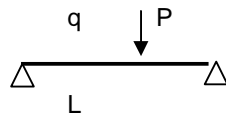
$$\rightarrow M_{\text{tr}} = 152,71 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 300 + 2 pl. 4"x3/4" ó UPN 400**

$$W = 1057,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 14,4 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 17880,9 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 3,21 \text{ cm} \quad (L/250)$$

k) Viga soporte Telón Corta Fuego VTCF1:



$$L = 1,53 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m} ; P = 44,8 / 4 = 11,2 \text{ kN}$$

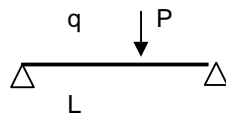
$$\rightarrow R_a = 9,02 \text{ kN} ; R_b = 2,84 \text{ kN} ; M.tr = 3,14 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 100**

$$W = 82,4 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 3,81 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 412,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/ -)}$$

l) Viga soporte Telón Corta Fuego VTCF2:



$$L = 2,08 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m} ; P = 44,8 / 4 = 11,2 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 8,97 \text{ kN} ; R_b = 3,05 \text{ kN} ; M.tr = 4,45 \text{ kNm}$$

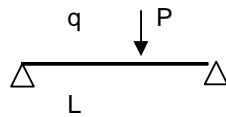
Adoptamos: **2 UPN 100**

$$W = 82,4 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 5,40 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 412,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/ -)}$$



m) Viga soporte Contrapeso Telón Corta Fuego VCP:



$$L = 1,59 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m} ; P = 21,8 \text{ kN}$$

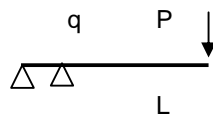
$$\rightarrow R_a = 8,47 \text{ kN} ; R_b = 13,81 \text{ kN} ; M.tr = 8,23 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 100**

$$W = 82,4 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 10,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 412,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/ -)}$$

n) Ménsulas soporte Telón Corta Fuego MTCF:



$$L = 0,39 \text{ m} ; P = 13,8 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 13,8 \text{ kN} ; M.ap = - 5,38 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **pl. 6"x1/2"**

$$W = 47,6 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 11,3 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 374,6 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/ -)}$$

**7.1.2.- Columnas:**

a) Columnas C1 a C4:

La carga máxima es:  $N = 375,83 + 8,4 \times 0,46 = 379,7 \text{ kN}$ Adoptamos: **UPN 300** $F = 58,8 \text{ cm}^2$  ;  $i_1 = 2,90 \text{ cm}$  $L_p = 50 \text{ cm}$  ;  $\lambda = 18$  ;  $\omega = 1,20$ →  $\sigma = 7,75 \text{ kN/cm}^2$ Adoptamos: **Brocas tipo Fischer FBA 20/50 c/50 cm**

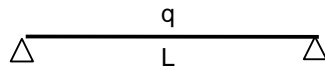
Cantidad de brocas: 32 (mínimo)

Capacidad de carga:  $Q_{adm} = 0,9 \times 27,3 \times 16 = 787,2 \text{ kN}$

## 7.2.- Puentes:

### 7.2.1.- Vigas:

a) Viga V11:



$$L = 2,00 \text{ m} ; q = 1,1 \text{ kN/m}$$

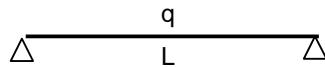
$$\rightarrow R_a = R_b = 1,10 \text{ kN} ; M.tr = 0,55 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/ -)}$$

b) Vigas V12 y V13:



$$L = 2,00 \text{ m} ; q = 2,0 \text{ kN/m}$$

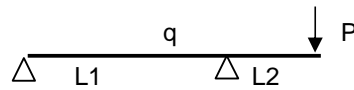
$$\rightarrow R_a = R_b = 2,00 \text{ kN} ; M.tr = 1,00 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,65 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/ -)}$$

c) Viga V14:



$$L1 = 1,60 \text{ m} ; L2 = 0,40 \text{ m} ; q = 1,2 \text{ kN/m} ; P = -0,3 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 0,96 \text{ kN} ; R_b = 0,96 + 0,18 \text{ kN}$$

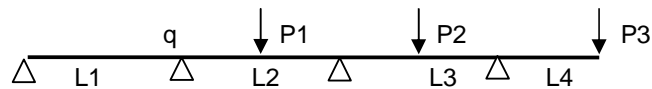
$$\rightarrow M_{.tr} = 0,38 \text{ kNm} ; M_{.ap} = -0,0 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/-)}$$

d) Viga V15:



$$L1 = 1,20 \text{ m} ; L2 = 2,40 \text{ m} ; L3 = 2,40 \text{ m} ; L4 = 0,80 \text{ m}$$

$$q = 0,3 \text{ kN/m} ; P1 = 2,0 \text{ kN} ; P2 = 2,0 \text{ kN} ; P3 = 1,1 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = -0,25 \text{ kN} ; R_b = 0,61 + 1,26 \text{ kN} ; R_c = 1,46 + 1,26 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_d = 1,46 + 1,34 \text{ kN}$$

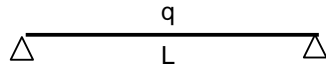
$$\rightarrow M_{.tr.m\acute{a}x} = 0,79 \text{ kNm} ; M_{.ap.m\acute{a}x} = -0,98 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,61 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/-)}$$

e) Viga V16:



$$L = 0,80 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m}$$

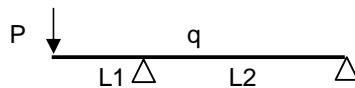
$$\rightarrow R_a = R_b = 0,12 \text{ kN} ; M_{.tr} = 0,02 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,1 \text{ cm (L/ -)}$$

f) Viga V21:



$$L_1 = 0,60 \text{ m} ; L_2 = 1,20 \text{ m} ; q = 0,9 \text{ kN/m} ; P = 0,9 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 1,44 + 1,12 \text{ kN} ; R_b = - 0,04 \text{ kN}$$

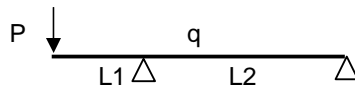
$$\rightarrow M_{.tr} = < 0,0 \text{ kNm} ; M_{.ap} = - 0,70 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,15 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/ -)}$$

g) Viga V22:



$$L_1 = 0,60 \text{ m} ; L_2 = 1,20 \text{ m} ; q = 0,9 \text{ kN/m} ; P = 0,2 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 0,74 + 0,77 \text{ kN} ; R_b = 0,31 \text{ kN}$$

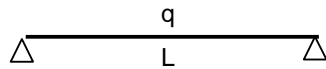
$$\rightarrow M_{.tr} = 0,05 \text{ kNm} ; M_{.ap} = - 0,28 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/ -)}$$

h) Viga V23:



$$L = 1,00 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m}$$

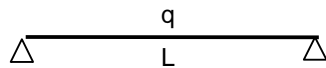
$$\rightarrow R_a = R_b = 0,15 \text{ kN} ; M.tr = 0,04 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,1 \text{ cm (L/ -)}$$

i) Viga V24:



$$L = 0,60 \text{ m} ; q = 0,3 \text{ kN/m}$$

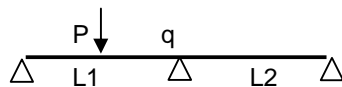
$$\rightarrow R_a = R_b = 0,09 \text{ kN} ; M.tr = 0,01 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,1 \text{ cm (L/ -)}$$

j) Viga V25:



$$L_1 = 1,20 \text{ m} ; L_2 = 1,20 \text{ m} ; q_1 = 1,0 \text{ kN/m} ; q_2 = 0,2 \text{ kN/m} ; P = 0,9 \text{ kN}$$

$$\rightarrow R_a = 0,88 \text{ kN} ; R_b = 1,22 + 0,29 \text{ kN} ; R_c = - 0,05 \text{ kN}$$

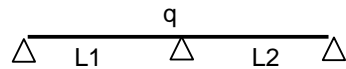
$$\rightarrow M.tr.máx = 0,35 \text{ kNm} ; M.ap.máx = - 0,21 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/ -)}$$

k) Viga V26:



$$L1 = 0,60 \text{ m} ; L2 = 1,80 \text{ m} ; q1 = 0,3 \text{ kN/m} ; q2 = 0,2 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow Ra = -0,02 \text{ kN} ; Rb = 0,20 + 0,22 \text{ kN} ; Rc = 0,14 \text{ kN}$$

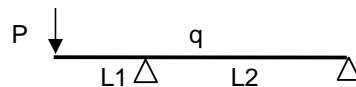
$$\rightarrow M.tr.máx = 0,05 \text{ kNm} ; M.ap.máx = -0,06 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/-)}$$

l) Viga V27:



$$L1 = 0,70 \text{ m} ; L2 = 2,30 \text{ m} ; q = 0,7 \text{ kN/m} ; P = 0,4 \text{ kN}$$

$$\rightarrow Ra = 0,89 + 1,00 \text{ kN} ; Rb = 0,61 \text{ kN}$$

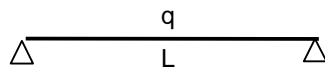
$$\rightarrow M.tr = 0,46 \text{ kNm} ; M.ap = -0,45 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,15 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/-)}$$

m) Viga V28:



$$L = 1,00 \text{ m} ; q = 0,7 \text{ kN/m}$$

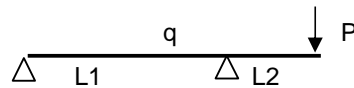
$$\rightarrow Ra = Rb = 0,35 \text{ kN} ; M.tr = 0,09 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,1 \text{ cm (L/-)}$$

n) Viga V29:



$$L1 = 2,00 \text{ m} ; L2 = 0,90 \text{ m} ; q = 0,7 \text{ kN/m} ; P = 0,9 \text{ kN}$$

$$\rightarrow Ra = 0,52 \text{ kN} ; Rb = 0,88 + 0,73 \text{ kN}$$

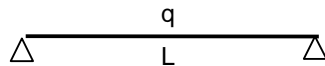
$$\rightarrow M.tr = 0,19 \text{ kNm} ; M.ap = - 0,37 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,2 \text{ cm (L/-)}$$

o) Viga V30:



$$L = 1,00 \text{ m} ; q = 1,4 \text{ kN/m}$$

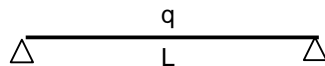
$$\rightarrow Ra = Rb = 0,70 \text{ kN} ; M.tr = 0,18 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **UPN 120**

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = < 1,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 364,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = < 0,1 \text{ cm (L/-)}$$

p) Viga V31:



$$L = 2,60 \text{ m} ; q = 0,6 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow Ra = Rb = 0,78 \text{ kN} ; M.tr = 0,51 \text{ kNm}$$

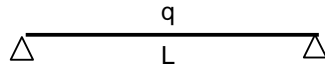
Adoptamos: **chapa 1/8"x160 mm**

$$W = 13,5 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 3,78 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 108,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,16 \text{ cm (L/1650)}$$



q) Viga V32:



$$L = 4,00 \text{ m} ; q = 0,6 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 1,20 \text{ kN} ; M_{tr} = 1,20 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **chapa 1/8" x 160 mm**

$$W = 13,5 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 8,89 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 108,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,60 \text{ cm (L/670)}$$

### 7.2.2.- Tensores:

a) Tensores T<sup>01</sup> a T<sup>018</sup>:

T <sup>0</sup>	N (kN)
1 4	2,0+1,5+1,3+0,1 = 4,9
5 y 6	2,0+0,6+1,3+0,1 = 4,0
7	1,0-0,2+0,1 = 0,8
8	1,0+0,1 = 1,1
9 y 10	0,9+0,7+0,1 = 1,7
11	0,9+0,4+0,5+0,1 = 1,9
12	1,2+0,3+0,4+1,2+0,1 = 3,2
13	0,9+0,6+0,4+0,1 = 2,0
14	1,2+0,3+0,8+0,4+0,1 = 2,8
15 y 16	0,9+1,0+0,1 = 2,0
17	1,5+1,1+0,8+0,1 = 3,5
18	1,5+1,1+0,1 = 2,7

La carga máxima es:  $N = 2,0+1,5+1,3+0,1 = 4,9 \text{ kN}$

Adoptamos: **1  $\phi$  1/2"**

$$F_{\phi n} = 0,89 \text{ cm}^2 \rightarrow \sigma = 5,53 \text{ kN/cm}^2$$

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

### 7.3.- Piso del escenario.

La carga de cálculo de la estructura para el piso del escenario surge de descontar la capacidad de carga de la estructura de hormigón armado existente:

Carga total máxima: . . . . .  $1,00+5,00 = 6,00 \text{ kN/m}^2$

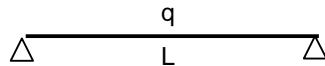
Carga admisible estr. De Hº Aº: . . . . .  $- 3,00 \text{ kN/m}^2$

Carga de cálculo estr. Nueva: . . . . .  $3,00 \text{ kN/m}^2$

Las vigas metálicas se colocarán con una separación de 1,20 m, cubriendo todo el piso del escenario, incluyendo el sector central donde existe una abertura en la estructura existente para una plataforma elevadora.

#### 7.3.1.- Correas:

a) Sector con losa completa:



$L = 7,80 \text{ m}$  ;  $q = 0,4+1,2 \times 3,0 = 4,0 \text{ kN/m}$

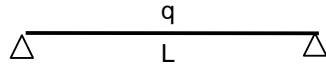
→  $R_a = R_b = 15,60 \text{ kN}$  ;  $M.tr = 30,42 \text{ kNm}$

Adoptamos: **IPN 260**

$W = 442,0 \text{ cm}^3$  →  $\sigma = 6,88 \text{ kN/cm}^2$

$J = 5740,0 \text{ cm}^4$  →  $f = 1,60 \text{ cm}$  ( $L/490$ )

b) Sector con hueco en losa:



$$L = 7,80 \text{ m} ; q = 0,4 + 1,2 \times 6,0 = 7,6 \text{ kN/m}$$

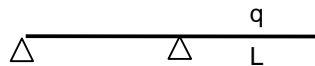
$$\rightarrow R_a = R_b = 29,64 \text{ kN} ; M.tr = 57,80 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 7,79 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 1,81 \text{ cm (L/430)}$$

c) Sector lateral en voladizo:



$$L = 1,20 \text{ m} ; q = 0,4 + 1,2 \times 6,0 = 7,6 \text{ kN/m}$$

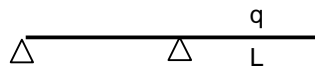
$$\rightarrow R_a = 9,12 \text{ kN} ; M.tr = 5,47 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **IPN 260**

$$W = 442,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,24 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 5740,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/-)}$$

d) Sector central en voladizo:



$$L = 1,50 \text{ m} ; q = 0,4 + 1,2 \times 6,0 = 7,6 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = 11,40 \text{ kN} ; M.tr = 8,55 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 UPN 260**

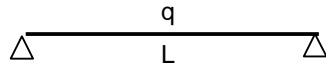
$$W = 742,0 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1,15 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 9640,0 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,0 \text{ cm (L/-)}$$

## 7.5.- Cielorraso.

### 7.5.1.- Vigas:

a) Correas V6 (c/1,20 m):



$$L = 2,50 \text{ m} ; \quad q = 0,06 + 1,2 \times 0,7 = 0,9 \text{ kN/m}$$

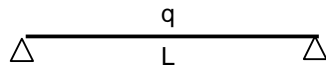
$$\rightarrow R_a = R_b = 1,13 \text{ kN} ; \quad M.tr = 0,70 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **C80x50x15x1,6 mm**

$$W = 8,49 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 8,25 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 33,95 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 0,64 \text{ cm} \quad (L/390)$$

b) Vigas V7:



$$L = 7,20 \text{ m} ; \quad q = 0,12 + 2 \times 1,13/1,2 = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow R_a = R_b = 7,20 \text{ kN} ; \quad M.tr = 12,96 \text{ kNm}$$

Adoptamos: **2 U200x60x4,75 mm**

$$W = 144,42 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 8,97 \text{ kN/cm}^2$$

$$J = 1444,20 \text{ cm}^4 \rightarrow f = 2,31 \text{ cm} \quad (L/310)$$

**7.5.2.- Columnas:**

a) Columnas:

La carga máxima es:  $N = 0,24 + 12,96 = 13,2 \text{ kN}$ Adoptamos: **2 U100X50X3,2 mm** $F = 12,20 \text{ cm}^2$  ;  $i_1 = 1,60 \text{ cm}$  $L_p = 100 \text{ cm}$  ;  $\lambda = 63$  ;  $\omega = 1,53$ →  $\sigma = 1,41 \text{ kN/cm}^2$

## **8.- ANEXOS**

Se adjuntan a la presente memoria de cálculo, los listados del cálculo de las vigas reticuladas.

### **8.1.- Listado de datos:**

UNIDADES ENTRADA Ton M RAD  
 UNIDADES SALIDA Ton Cm RAD  
 NUMERO DE NODOS 122

\* Viga V3-a

* Nro.	Coord-X	Coord-Y
1002	-9.704	10.0
1004	-9.790	10.795
1006	-9.925	12.10
1008	-8.847	10.0
1010	-8.847	10.795
1012	-8.847	12.10
1014	-8.055	10.0
1016	-8.055	10.795
1018	-8.055	12.10
1020	-7.262	10.0
1022	-7.262	10.795
1024	-7.262	12.10
1026	-6.013	10.0
1028	-6.013	12.095
1030	-5.675	10.0
1032	-5.675	10.795
1034	-5.675	12.10
1036	-5.125	10.0
1038	-5.125	10.795
1040	-5.125	12.10
1042	-3.600	10.0
1044	-3.600	10.795
1046	-3.600	12.10
1048	-2.074	10.0

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

1050	-2.074	10.795
1052	-2.074	12.10
1054	-1.525	10.0
1056	-1.525	10.795
1058	-1.525	12.10
1060	0.0	10.0
1062	0.0	10.795
1064	0.0	12.10
1066	1.525	10.0
1068	1.525	10.795
1070	1.525	12.10
1072	2.074	10.0
1074	2.074	10.795
1076	2.074	12.10
1078	3.600	10.0
1080	3.600	10.795
1082	3.600	12.10
1084	5.125	10.0
1086	5.125	10.795
1088	5.125	12.10
1090	5.675	10.0
1092	5.675	10.795
1094	5.675	12.10
1096	6.013	10.0
1098	6.013	12.10
1100	7.262	10.0
1102	7.262	10.795
1104	7.262	12.10
1106	8.055	10.0
1108	8.055	10.795
1110	8.055	12.10
1112	8.847	10.0
1114	8.847	10.795
1116	8.847	12.10
1118	9.704	10.0
1120	9.790	10.795
1122	9.925	12.10

## \* Viga V3-b

* Nro.	Coord-X	Coord-Y
2002	-9.704	0.0
2004	-9.742	0.333
2006	-9.925	1.90
2008	-8.847	0.0
2010	-8.847	0.333
2012	-8.847	1.90
2014	-8.055	0.0
2016	-8.055	0.333
2018	-8.055	1.90
2020	-7.262	0.0
2022	-7.262	0.333
2024	-7.262	1.90
2026	-6.013	0.0
2028	-6.013	1.90
2030	-5.675	0.0
2032	-5.675	0.333
2034	-5.675	1.90
2036	-5.125	0.0
2038	-5.125	0.333
2040	-5.125	1.90
2042	-3.600	0.0
2044	-3.600	0.333
2046	-3.600	1.90
2048	-2.074	0.0
2050	-2.074	0.333
2052	-2.074	1.90
2054	-1.525	0.0
2056	-1.525	0.333
2058	-1.525	1.90
2060	0.0	0.0
2062	0.0	0.333
2064	0.0	1.90
2066	1.525	0.0
2068	1.525	0.333
2070	1.525	1.90
2072	2.074	0.0

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)



2074	2.074	0.333
2076	2.074	1.90
2078	3.600	0.0
2080	3.600	0.333
2082	3.600	1.90
2084	5.125	0.0
2086	5.125	0.333
2088	5.125	1.90
2090	5.675	0.0
2092	5.675	0.333
2094	5.675	1.90
2096	6.013	0.0
2098	6.013	1.90
2100	7.262	0.0
2102	7.262	0.333
2104	7.262	1.90
2106	8.055	0.0
2108	8.055	0.333
2110	8.055	1.90
2112	8.847	0.0
2114	8.847	0.333
2116	8.847	1.90
2118	9.704	0.0
2120	9.742	0.333
2122	9.925	1.90

NUMERO DE BARRAS 190

\* Viga V3-a

* Nro.	Desde	Hasta
1101	1006	1012
1102	1012	1018
1103	1018	1024
1104	1024	1028
1105	1028	1034
1106	1034	1040
1107	1040	1046
1108	1046	1052

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

1109	1052	1058	
1110	1058	1064	
1111	1064	1070	
1112	1070	1076	
1113	1076	1082	
1114	1082	1088	
1115	1088	1094	
1116	1094	1098	
1117	1098	1104	
1118	1104	1110	
1119	1110	1116	
1120	1116	1122	
1201	1002	1008	
1202	1008	1014	
1203	1014	1020	
1204	1020	1026	
1205	1026	1030	
1206	1030	1036	
1207	1036	1042	
1208	1042	1048	
1209	1048	1054	
1210	1054	1060	
1211	1060	1066	
1212	1066	1072	
1213	1072	1078	
1214	1078	1084	
1215	1084	1090	
1216	1090	1096	
1217	1096	1100	
1218	1100	1106	
1219	1106	1112	
1220	1112	1118	
1301	1002	1004	RI
1302	1004	1006	RF
1303	1008	1010	RI
1304	1010	1012	RF
1305	1014	1016	RI
1306	1016	1018	RF

1307	1020	1022	RI
1308	1022	1024	RF
1309	1030	1032	RI
1310	1032	1034	RF
1311	1036	1038	RI
1312	1038	1040	RF
1313	1042	1044	RI
1314	1044	1046	RF
1315	1048	1050	RI
1316	1050	1052	RF
1317	1054	1056	RI
1318	1056	1058	RF
1319	1060	1062	RI
1320	1062	1064	RF
1321	1066	1068	RI
1322	1068	1070	RF
1323	1072	1074	RI
1324	1074	1076	RF
1325	1078	1080	RI
1326	1080	1082	RF
1327	1084	1086	RI
1328	1086	1088	RF
1329	1090	1092	RI
1330	1092	1094	RF
1331	1100	1102	RI
1332	1102	1104	RF
1333	1106	1108	RI
1334	1108	1110	RF
1335	1112	1114	RI
1336	1114	1116	RF
1337	1118	1120	RI
1338	1120	1122	RF
1401	1006	1008	RI RF
1402	1012	1014	RI RF
* 1403	1018	1020	RI RF
1404	1024	1030	RI RF
1405	1034	1036	RI RF
1406	1040	1042	RI RF

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

1407	1046	1048	RI RF
1408	1052	1054	RI RF
1409	1058	1060	RI RF
1410	1060	1070	RI RF
1411	1066	1076	RI RF
1412	1072	1082	RI RF
1413	1078	1088	RI RF
1414	1084	1094	RI RF
1415	1090	1104	RI RF
* 1416	1100	1110	RI RF
1417	1106	1116	RI RF
1418	1112	1122	RI RF
* Viga V3-b			
* Nro.	Desde	Hasta	
2101	2006	2012	
2102	2012	2018	
2103	2018	2024	
2104	2024	2028	
2105	2028	2034	
2106	2034	2040	
2107	2040	2046	
2108	2046	2052	
2109	2052	2058	
2110	2058	2064	
2111	2064	2070	
2112	2070	2076	
2113	2076	2082	
2114	2082	2088	
2115	2088	2094	
2116	2094	2098	
2117	2098	2104	
2118	2104	2110	
2119	2110	2116	
2120	2116	2122	
2201	2002	2008	
2202	2008	2014	
2203	2014	2020	
2204	2020	2026	

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

2205	2026	2030	
2206	2030	2036	
2207	2036	2042	
2208	2042	2048	
2209	2048	2054	
2210	2054	2060	
2211	2060	2066	
2212	2066	2072	
2213	2072	2078	
2214	2078	2084	
2215	2084	2090	
2216	2090	2096	
2217	2096	2100	
2218	2100	2106	
2219	2106	2112	
2220	2112	2118	
2301	2002	2004	RI
2302	2004	2006	RF
2303	2008	2010	RI
2304	2010	2012	RF
2305	2014	2016	RI
2306	2016	2018	RF
2307	2020	2022	RI
2308	2022	2024	RF
2309	2030	2032	RI
2310	2032	2034	RF
2311	2036	2038	RI
2312	2038	2040	RF
2313	2042	2044	RI
2314	2044	2046	RF
2315	2048	2050	RI
2316	2050	2052	RF
2317	2054	2056	RI
2318	2056	2058	RF
2319	2060	2062	RI
2320	2062	2064	RF
2321	2066	2068	RI
2322	2068	2070	RF

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

2323	2072	2074	RI
2324	2074	2076	RF
2325	2078	2080	RI
2326	2080	2082	RF
2327	2084	2086	RI
2328	2086	2088	RF
2329	2090	2092	RI
2330	2092	2094	RF
2331	2100	2102	RI
2332	2102	2104	RF
2333	2106	2108	RI
2334	2108	2110	RF
2335	2112	2114	RI
2336	2114	2116	RF
2337	2118	2120	RI
2338	2120	2122	RF
2401	2006	2008	RI RF
2402	2012	2014	RI RF
2403	2018	2020	RI RF
2404	2024	2030	RI RF
2405	2034	2036	RI RF
2406	2040	2042	RI RF
2407	2046	2048	RI RF
2408	2052	2054	RI RF
2409	2058	2060	RI RF
2410	2060	2070	RI RF
2411	2066	2076	RI RF
2412	2072	2082	RI RF
2413	2078	2088	RI RF
2414	2084	2094	RI RF
2415	2090	2104	RI RF
2416	2100	2110	RI RF
2417	2106	2116	RI RF
2418	2112	2122	RI RF

## NODOS RESTRINGIDOS 6

* Nro.	Rest-X	Rest-Y	Rest-0
1006	0	1	0
1060	1	0	0
1122	0	1	0
2006	0	1	0
2060	1	0	0
2122	0	1	0

## NODOS CON CEDIMIENTOS 0

* Nro.	Ced-X	Ced-Y	Ced-0
--------	-------	-------	-------

## NODOS CON VINCULOS ELASTICOS 0

* Nro.	K-X	K-Y	K-0
--------	-----	-----	-----

## SECCIONES DIFERENTES 5

## PARAMETROS MECANICOS

* Desc.	B/Area	D/Inercia	Mp+	Mp-
2UPN240-1	0.008460	0.00007200		
2UPN240-2	0.008460	0.00001190		
2pl-312x34	0.003387	0.00000070		
2pl-312x38	0.001694	0.00000070		
2pl-3x38	0.001452	0.00000070		

## ASIGNACION DE MATERIALES

\* Desc Cuales

ACERO TODAS

## DEFINICION DE LAS BARRAS

* Desc.	Cuales
2UPN240-1	1101 a 1120
2UPN240-1	1201 a 1220
2UPN240-2	1301 a 1338
2pl-312x34	1401 a 1404
2pl-312x38	1405 a 1414
2pl-312x34	1415 a 1418
2UPN240-1	2101 a 2120

\* Proyecto: UNGS – Auditorio-Parrilla Escénica

\* Sitio: UNGS – Polvorines, Bs. As. \* Doc.Nº UNGS-AUD-mdc-a \* Emisión: A (09/03/2018)

2UPN240-1 2201 a 2220  
 2UPN240-2 2301 a 2338  
 2pl-312x34 2401 a 2404  
 2pl-312x38 2405 a 2414  
 2pl-312x34 2415 a 2418

NUMERO DE ESTADOS 1

NUMERO DE HIPOTESIS 1

\* E1 E2 E3 E4 E5  
 1 0 0 0 0

ESTADO 1

\* . . . Cargas totales:

CARGAS EN BARRAS 8

Barra 1101 a 1120 uniforme

0.697 -Y

Barra 1201 a 1220 uniforme

0.067 -Y

Barra 1301 a 1338 uniforme

0.067 -Y

Barra 1401 a 1418 uniforme

0.015 -Y

Barra 2101 a 2120 uniforme

0.067 -Y

Barra 2201 a 2220 uniforme

0.067 -Y

Barra 2301 a 2338 uniforme

0.067 -Y

Barra 2401 a 2418 uniforme

0.015 -Y

NUMERO DE NODOS CARGADOS 32

\* Nodo F-X F-Y M-XY  
 1004 0 -1.25 0



1010	0	-2.27	0
1016	0	-2.56	0
1022	0	-5.45	0
1032	0	-4.16	0
1038	0	-4.16	0
1050	0	-4.16	0
1056	0	-4.16	0
1068	0	-4.16	0
1074	0	-4.16	0
1086	0	-4.16	0
1092	0	-4.16	0
1102	0	-5.45	0
1108	0	-2.56	0
1114	0	-2.27	0
1120	0	-1.25	0
2004	0	-1.25	0
2010	0	-2.27	0
2016	0	-2.56	0
2022	0	-3.27	0
2032	0	-4.16	0
2038	0	-4.16	0
2050	0	-4.16	0
2056	0	-4.16	0
2068	0	-4.16	0
2074	0	-4.16	0
2086	0	-4.16	0
2092	0	-4.16	0
2102	0	-3.27	0
2108	0	-2.56	0
2114	0	-2.27	0
2120	0	-1.25	0

## 8.2.- Listado de resultados:

DEFORMACIONES Y SOLICITACIONES Proyecto: C:UNGS-A~1  
Hipotesis No.: 1 Unidades: TON CM RAD

Nodo	Coord X	Coord Y	Desp X	Desp Y	Rotacion
1002	-970.400	1000.000	-0.282341	-0.065380	-0.004675
1004	-979.000	1079.500	-0.056451	-0.041349	-0.002916
1006	-992.500	1210.000	0.340247	0.000000	-0.004840
1008	-884.700	1000.000	-0.282346	-0.472510	-0.004904
1010	-884.700	1079.500	-0.050948	-0.490597	-0.002911
1012	-884.700	1210.000	0.328894	-0.518568	-0.004776
1014	-805.500	1000.000	-0.274005	-0.905205	-0.006369
1016	-805.500	1079.500	-0.051735	-0.916200	-0.002796
1018	-805.500	1210.000	0.313124	-0.932315	-0.006141
1020	-726.200	1000.000	-0.258216	-1.429855	-0.005857
1022	-726.200	1079.500	-0.047900	-1.438723	-0.002645
1024	-726.200	1210.000	0.297335	-1.449224	-0.005887
1026	-601.300	1000.000	-0.233347	-1.929860	-0.003077
1028	-601.300	1209.500	0.252964	-1.956066	-0.003012
1030	-567.500	1000.000	-0.226617	-2.036251	-0.003286
1032	-567.500	1079.500	-0.048818	-2.045881	-0.002236
1034	-567.500	1210.000	0.243039	-2.058581	-0.003122
1036	-512.500	1000.000	-0.207977	-2.224898	-0.003379
1038	-512.500	1079.500	-0.044519	-2.230995	-0.002056
1040	-512.500	1210.000	0.223800	-2.237896	-0.003259
1042	-360.000	1000.000	-0.154634	-2.656806	-0.002421
1044	-360.000	1079.500	-0.034615	-2.662146	-0.001510
1046	-360.000	1210.000	0.162396	-2.670861	-0.002452
1048	-207.400	1000.000	-0.093189	-2.971861	-0.001626
1050	-207.400	1079.500	-0.022136	-2.976085	-0.000894
1052	-207.400	1210.000	0.094499	-2.979912	-0.001529
1054	-152.500	1000.000	-0.068762	-3.048998	-0.001147
1056	-152.500	1079.500	-0.016327	-3.051542	-0.000660
1058	-152.500	1210.000	0.069744	-3.052612	-0.001098
1060	0.000	1000.000	0.000000	-3.123710	0.000001
1062	0.000	1079.500	-0.000061	-3.124696	0.000001
1064	0.000	1210.000	-0.000162	-3.126263	0.000001
1066	152.500	1000.000	0.068762	-3.048762	0.001149
1068	152.500	1079.500	0.016205	-3.051307	0.000661
1070	152.500	1210.000	-0.070067	-3.052377	0.001100
1072	207.400	1000.000	0.093189	-2.971540	0.001628
1074	207.400	1079.500	0.022013	-2.975764	0.000895
1076	207.400	1210.000	-0.094822	-2.979590	0.001530
1078	360.000	1000.000	0.154634	-2.656245	0.002423
1080	360.000	1079.500	0.034493	-2.661592	0.001511
1082	360.000	1210.000	-0.162719	-2.670316	0.002452
1084	512.500	1000.000	0.207962	-2.223572	0.003391
1086	512.500	1079.500	0.044387	-2.229764	0.002058
1088	512.500	1210.000	-0.224124	-2.236820	0.003268
1090	567.500	1000.000	0.226587	-2.034268	0.003296
1092	567.500	1079.500	0.048680	-2.043839	0.002238
1094	567.500	1210.000	-0.243357	-2.056442	0.003158
1096	601.300	1000.000	0.233313	-1.927656	0.003081
1098	601.300	1210.000	-0.254803	-1.952798	0.003042
1100	726.200	1000.000	0.258168	-1.428328	0.005844
1102	726.200	1079.500	0.047960	-1.437176	0.002644
1104	726.200	1210.000	-0.297098	-1.447646	0.005861

1106	805.500	1000.000	0.273948	-0.904692	0.006360
1108	805.500	1079.500	0.051792	-0.915701	0.002794
1110	805.500	1210.000	-0.312879	-0.931839	0.006135
1112	884.700	1000.000	0.282289	-0.472343	0.004902
1114	884.700	1079.500	0.051009	-0.490415	0.002909
1116	884.700	1210.000	-0.328639	-0.518362	0.004774
1118	970.400	1000.000	0.282284	-0.065348	0.004673
1120	979.000	1079.500	0.056512	-0.041330	0.002914
1122	992.500	1210.000	-0.339991	0.000000	0.004838
2002	-970.400	0.000	-0.244039	-0.063470	-0.004098
2004	-974.200	33.300	-0.153231	-0.053109	-0.002746
2006	-992.500	190.000	0.291599	0.000000	-0.004101
2008	-884.700	0.000	-0.243979	-0.415011	-0.004111
2010	-884.700	33.300	-0.151777	-0.419970	-0.002769
2012	-884.700	190.000	0.282100	-0.441248	-0.004080
2014	-805.500	0.000	-0.237000	-0.737385	-0.003976
2016	-805.500	33.300	-0.148009	-0.741800	-0.002672
2018	-805.500	190.000	0.270758	-0.760261	-0.003938
2020	-726.200	0.000	-0.225644	-1.037610	-0.003553
2022	-726.200	33.300	-0.141307	-1.041751	-0.002533
2024	-726.200	190.000	0.255555	-1.058299	-0.003529
2026	-601.300	0.000	-0.201699	-1.446716	-0.003158
2028	-601.300	190.000	0.219738	-1.462577	-0.003095
2030	-567.500	0.000	-0.195220	-1.554291	-0.003220
2032	-567.500	33.300	-0.124192	-1.557292	-0.002133
2034	-567.500	190.000	0.210045	-1.567689	-0.003136
2036	-512.500	0.000	-0.179447	-1.729982	-0.003063
2038	-512.500	33.300	-0.114077	-1.732204	-0.001963
2040	-512.500	190.000	0.193536	-1.738937	-0.003006
2042	-360.000	0.000	-0.133672	-2.118316	-0.002174
2044	-360.000	33.300	-0.085599	-2.120058	-0.001444
2046	-360.000	190.000	0.140617	-2.128201	-0.002184
2048	-207.400	0.000	-0.080718	-2.400563	-0.001428
2050	-207.400	33.300	-0.052222	-2.402049	-0.000856
2052	-207.400	190.000	0.081872	-2.405320	-0.001362
2054	-152.500	0.000	-0.059584	-2.467525	-0.000986
2056	-152.500	33.300	-0.038551	-2.468421	-0.000632
2058	-152.500	190.000	0.060422	-2.468911	-0.000942
2060	0.000	0.000	0.000000	-2.531105	0.000000
2062	0.000	33.300	0.000000	-2.531309	0.000000
2064	0.000	190.000	0.000000	-2.532217	0.000000
2066	152.500	0.000	0.059584	-2.467525	0.000986
2068	152.500	33.300	0.038551	-2.468421	0.000632
2070	152.500	190.000	-0.060422	-2.468911	0.000942
2072	207.400	0.000	0.080718	-2.400563	0.001428
2074	207.400	33.300	0.052222	-2.402049	0.000856
2076	207.400	190.000	-0.081872	-2.405320	0.001362
2078	360.000	0.000	0.133672	-2.118316	0.002174
2080	360.000	33.300	0.085599	-2.120058	0.001444
2082	360.000	190.000	-0.140617	-2.128201	0.002184
2084	512.500	0.000	0.179447	-1.729982	0.003063
2086	512.500	33.300	0.114077	-1.732204	0.001963
2088	512.500	190.000	-0.193536	-1.738937	0.003006
2090	567.500	0.000	0.195220	-1.554291	0.003220
2092	567.500	33.300	0.124192	-1.557292	0.002133
2094	567.500	190.000	-0.210045	-1.567689	0.003136
2096	601.300	0.000	0.201699	-1.446716	0.003158
2098	601.300	190.000	-0.219738	-1.462577	0.003095
2100	726.200	0.000	0.225644	-1.037610	0.003553
2102	726.200	33.300	0.141307	-1.041751	0.002533
2104	726.200	190.000	-0.255555	-1.058299	0.003529
2106	805.500	0.000	0.237000	-0.737385	0.003976
2108	805.500	33.300	0.148009	-0.741800	0.002672
2110	805.500	190.000	-0.270758	-0.760261	0.003938

2112	884.700	0.000	0.243979	-0.415011	0.004111
2114	884.700	33.300	0.151777	-0.419970	0.002769
2116	884.700	190.000	-0.282100	-0.441248	0.004080
2118	970.400	0.000	0.244039	-0.063470	0.004098
2120	974.200	33.300	0.153231	-0.053109	0.002746
2122	992.500	190.000	-0.291599	0.000000	0.004101

No.	Ni	Nf	Mi	Qi	Ni	Mj	Qj	Nj
1101	1006	1012	0.0000000	-0.415671	-18.70969	4.3107841	0.3356942	-18.70969
1102	1012	1018	4.3107841	6.5034249	-35.37407	-532.6206	7.0554489	-35.37407
1103	1018	1024	-532.6206	-14.83956	-35.37407	622.24110	-14.28683	-35.37407
1104	1024	1028	622.24110	4.1021614	-60.22561	55.510555	4.9727144	-60.22910
1105	1028	1034	55.510555	6.1037756	-60.12500	-154.8014	6.3393616	-60.12152
1106	1034	1040	-154.8014	-4.389016	-62.14436	76.052292	-4.005666	-62.14436
1107	1040	1046	76.052292	-0.406495	-71.53515	56.994772	0.6564298	-71.53515
1108	1046	1052	56.994772	-0.806177	-79.04753	98.863062	0.2574447	-79.04753
1109	1052	1058	98.863062	-0.842452	-80.10647	134.60985	-0.459799	-80.10647
1110	1058	1064	134.60985	-0.018040	-81.43920	56.313027	1.0448843	-81.43920
1111	1064	1070	56.313027	-1.044919	-81.43920	134.61517	0.0180057	-81.43920
1112	1070	1076	134.61517	0.4593165	-80.10643	98.894869	0.8419695	-80.10643
1113	1076	1082	98.894869	-0.256161	-79.04741	56.830808	0.8074601	-79.04741
1114	1082	1088	56.830808	-0.669496	-71.53570	77.881044	0.3934281	-71.53570
1115	1088	1094	77.881045	3.8065974	-62.12665	-142.0239	4.1899474	-62.12665
1116	1094	1098	-142.0239	-5.404656	-60.16153	36.672033	-5.169070	-60.16153
1117	1098	1104	36.672033	-5.169070	-60.16153	627.92284	-4.298517	-60.16153
1118	1104	1110	627.92284	14.338608	-35.35357	-531.0441	14.891329	-35.35357
1119	1110	1116	-531.0441	-7.035870	-35.35357	4.3366319	-6.483846	-35.35357
1120	1116	1122	4.3366319	-0.335454	-18.70902	-0.000000	0.4159114	-18.70902
1201	1002	1008	0.0000000	0.9252944	-0.009652	-81.75814	0.9827134	-0.009652
1202	1008	1014	-81.75814	4.9797973	18.709696	-478.2594	5.0328613	18.709696
1203	1014	1020	-478.2594	-14.54043	35.374070	672.69068	-14.48730	35.374070
1204	1020	1026	672.69068	5.3555494	35.374070	-1.443450	5.4392324	35.374070
1205	1026	1030	-1.443450	5.4392324	35.374070	-185.6722	5.4618784	35.374070
1206	1030	1036	-185.6722	-5.834786	60.208713	134.22763	-5.797936	60.208713
1207	1036	1042	134.22763	0.4802400	62.144367	53.200175	0.5824150	62.144367
1208	1042	1048	53.200175	-0.368792	71.535157	101.67678	-0.266550	71.535157
1209	1048	1054	101.67678	-1.117758	79.047533	162.03202	-1.080975	79.047533
1210	1054	1060	162.03202	0.5983795	80.106470	62.988307	0.7005545	80.106470
1211	1060	1066	62.988307	-0.700559	80.106431	162.03275	-0.598384	80.106431
1212	1066	1072	162.03275	1.0811603	79.047413	101.66735	1.1179433	79.047413
1213	1072	1078	101.66735	0.2662041	71.535709	53.243542	0.3684461	71.535709
1214	1078	1084	53.243542	-0.594481	62.126658	136.11117	-0.492306	62.126658
1215	1084	1090	136.11117	5.8845137	60.161538	-188.5504	5.9213637	60.161538
1216	1090	1096	-188.5504	-5.471303	35.353572	-4.003119	-5.448657	35.353572
1217	1096	1100	-4.003118	-5.448657	35.353572	671.30819	-5.364974	35.353572
1218	1100	1106	671.30819	14.435518	35.353572	-475.5350	14.488649	35.353572
1219	1106	1112	-475.5350	-4.999889	18.709024	-81.64514	-4.946825	18.709024
1220	1112	1118	-81.64514	-0.981395	-0.009513	-0.000000	-0.923976	-0.009513
1301	1002	1004	0.0000000	0.0899176	-0.920965	-6.959783	0.0841556	-0.867700
1302	1004	1006	-6.959783	-0.048526	0.3752800	0.0000000	-0.057571	0.4627150
1303	1008	1010	0.0000000	0.0000000	-40.44564	-0.000000	0.0000000	-40.39237
1304	1010	1012	0.0000000	0.0000000	-38.12237	0.0000000	0.0000000	-38.03494
1305	1014	1016	0.0000000	0.0000000	-24.59570	0.0000000	0.0000000	-24.54244
1306	1016	1018	-0.0000000	0.0000000	-21.98244	0.0000000	0.0000000	-21.89500
1307	1020	1022	0.0000000	0.0000000	-19.84285	0.0000000	0.0000000	-19.78959
1308	1022	1024	-0.0000000	0.0000000	-14.33959	0.0000000	0.0000000	-14.25215
1309	1030	1032	0.0000000	0.0000000	-21.54606	0.0000000	0.0000000	-21.49280
1310	1032	1034	0.0000000	0.0000000	-17.33280	0.0000000	0.0000000	-17.24537
1311	1036	1038	0.0000000	0.0000000	-13.65257	0.0000000	0.0000000	-13.59930
1312	1038	1040	-0.0000000	0.0000000	-9.439308	0.0000000	0.0000000	-9.351873

1313	1042	1044	0.0000000	0.0000000	-11.96090	0.0000000	0.0000000	-11.90764
1314	1044	1046	-0.0000000	0.0000000	-11.90764	0.0000000	0.0000000	-11.82020
1315	1048	1050	0.0000000	0.0000000	-9.467453	0.0000000	0.0000000	-9.414188
1316	1050	1052	0.0000000	0.0000000	-5.254188	0.0000000	0.0000000	-5.166753
1317	1054	1056	0.0000000	0.0000000	-5.713653	-0.0000000	0.0000000	-5.660388
1318	1056	1058	0.0000000	0.0000000	-1.500388	0.0000000	0.0000000	-1.412953
1319	1060	1062	0.0000000	0.0000000	-2.230503	0.0000000	0.0000000	-2.177238
1320	1062	1064	0.0000000	0.0000000	-2.177238	0.0000000	0.0000000	-2.089803
1321	1066	1068	0.0000000	0.0000000	-5.714153	-0.0000000	0.0000000	-5.660888
1322	1068	1070	0.0000000	0.0000000	-1.500888	0.0000000	0.0000000	-1.413453
1323	1072	1074	0.0000000	0.0000000	-9.465999	-0.0000000	0.0000000	-9.412734
1324	1074	1076	0.0000000	0.0000000	-5.252734	0.0000000	0.0000000	-5.165299
1325	1078	1080	0.0000000	0.0000000	-11.97433	0.0000000	0.0000000	-11.92106
1326	1080	1082	0.0000000	0.0000000	-11.92106	0.0000000	0.0000000	-11.83363
1327	1084	1086	0.0000000	0.0000000	-13.86372	-0.0000000	0.0000000	-13.81045
1328	1086	1088	0.0000000	0.0000000	-9.650457	0.0000000	0.0000000	-9.563022
1329	1090	1092	0.0000000	0.0000000	-21.41476	-0.0000000	0.0000000	-21.36150
1330	1092	1094	-0.0000000	0.0000000	-17.20150	0.0000000	0.0000000	-17.11406
1331	1100	1102	0.0000000	0.0000000	-19.80049	-0.0000000	0.0000000	-19.74722
1332	1102	1104	0.0000000	0.0000000	-14.29722	0.0000000	0.0000000	-14.20979
1333	1106	1108	0.0000000	0.0000000	-24.62789	-0.0000000	0.0000000	-24.57463
1334	1108	1110	0.0000000	0.0000000	-22.01463	0.0000000	0.0000000	-21.92719
1335	1112	1114	0.0000000	0.0000000	-40.41241	0.0000000	0.0000000	-40.35914
1336	1114	1116	0.0000000	0.0000000	-38.08914	0.0000000	0.0000000	-38.00171
1337	1118	1120	0.0000000	-0.089913	-0.919639	6.9594755	-0.084151	-0.866374
1338	1120	1122	6.9594755	0.0485237	0.3766057	0.0000000	0.0575687	0.4640407
1401	1006	1008	0.0000000	-0.008085	41.006022	0.0000000	0.0080850	40.974522
1402	1012	1014	0.0000000	-0.005940	47.239578	0.0000000	0.0059400	47.208078
1404	1024	1030	0.0000000	-0.011902	41.206790	0.0000000	0.0119025	41.175290
1405	1034	1036	0.0000000	-0.004125	7.6557035	0.0000000	0.0041250	7.6242035
1406	1040	1042	0.0000000	-0.011437	15.997386	0.0000000	0.0114375	15.965886
1407	1046	1048	0.0000000	-0.011445	12.795137	0.0000000	0.0114450	12.763637
1408	1052	1054	0.0000000	-0.004117	4.2024585	0.0000000	0.0041175	4.1709585
1409	1058	1060	0.0000000	-0.011437	2.2838605	0.0000000	0.0114375	2.2523605
1410	1060	1070	0.0000000	-0.011437	2.2524255	0.0000000	0.0114375	2.2839255
1411	1066	1076	0.0000000	-0.004117	4.1712794	0.0000000	0.0041175	4.2027794
1412	1072	1082	0.0000000	-0.011445	12.762495	0.0000000	0.0114450	12.793995
1413	1078	1088	0.0000000	-0.011437	15.996964	0.0000000	0.0114375	16.028464
1414	1084	1094	0.0000000	-0.004125	7.7405020	0.0000000	0.0041250	7.7720020
1415	1090	1104	0.0000000	-0.011902	41.131044	0.0000000	0.0119025	41.162544
1417	1106	1116	0.0000000	-0.005940	47.151893	0.0000000	0.0059400	47.183393
1418	1112	1122	0.0000000	-0.008085	40.972748	0.0000000	0.0080850	41.004248
2101	2006	2012	0.0000000	-0.079675	-15.65571	4.6960223	-0.007449	-15.65571
2102	2012	2018	4.6960223	-0.584305	-25.44248	48.871681	-0.531241	-25.44248
2103	2018	2024	48.871681	-0.750176	-34.05870	106.25406	-0.697045	-34.05870
2104	2024	2028	106.25406	0.8322248	-50.94775	-2.916820	0.9159078	-50.94775
2105	2028	2034	-2.916820	0.9159077	-50.94775	-34.25722	0.9385537	-50.94775
2106	2034	2040	-34.25722	-2.560472	-53.32770	105.55539	-2.523622	-53.32770
2107	2040	2046	105.55539	0.2818132	-61.64955	54.788025	0.3839882	-61.64955
2108	2046	2052	54.788025	-0.383611	-68.39129	105.52611	-0.281369	-68.39129
2109	2052	2058	105.52611	-0.381462	-69.41451	125.45871	-0.344679	-69.41451
2110	2058	2064	125.45871	0.3860395	-70.39077	58.796838	0.4882145	-70.39077
2111	2064	2070	58.796838	-0.488214	-70.39077	125.45871	-0.386039	-70.39077
2112	2070	2076	125.45871	0.3446796	-69.41451	105.52611	0.3814626	-69.41451
2113	2076	2082	105.52611	0.2813697	-68.39129	54.788025	0.3836117	-68.39129
2114	2082	2088	54.788025	-0.383988	-61.64955	105.55539	-0.281813	-61.64955
2115	2088	2094	105.55539	2.5236225	-53.32770	-34.25722	2.5604725	-53.32770
2116	2094	2098	-34.25722	-0.938553	-50.94775	-2.916820	-0.915907	-50.94775
2117	2098	2104	-2.916820	-0.915907	-50.94775	106.25406	-0.832224	-50.94775
2118	2104	2110	106.25406	0.6970458	-34.05870	48.871682	0.7501768	-34.05870
2119	2110	2116	48.871682	0.5312414	-25.44248	4.6960224	0.5843054	-25.44248
2120	2116	2122	4.6960224	0.0074493	-15.65571	0.0000000	0.0796753	-15.65571
2201	2002	2008	-0.0000000	0.0332252	0.1240079	-5.307806	0.0906442	0.1240079
2202	2008	2014	-5.307806	-0.800022	15.655718	55.952661	-0.746958	15.655718

2203	2014	2020	55.952661	-0.644031	25.442484	104.91773	-0.590900	25.442484
2204	2020	2026	104.91773	0.8870071	34.058707	-11.09545	0.9706901	34.058707
2205	2026	2030	-11.09545	0.9706901	34.058707	-44.28749	0.9933361	34.058707
2206	2030	2036	-44.28749	-3.185334	50.947759	129.89250	-3.148484	50.947759
2207	2036	2042	129.89250	0.5130506	53.327706	43.861437	0.6152256	53.327706
2208	2042	2048	43.861437	-0.427482	61.649552	101.29418	-0.325240	61.649552
2209	2048	2054	101.29418	-0.757595	68.391294	141.87650	-0.720812	68.391294
2210	2054	2060	141.87650	0.5440168	69.414510	51.123082	0.6461918	69.414510
2211	2060	2066	51.123082	-0.646191	69.414510	141.87650	-0.544016	69.414510
2212	2066	2072	141.87650	0.7208128	68.391294	101.29418	0.7575958	68.391294
2213	2072	2078	101.29418	0.3252403	61.649552	43.861437	0.4274823	61.649552
2214	2078	2084	43.861437	-0.615225	53.327706	129.89250	-0.513050	53.327706
2215	2084	2090	129.89250	3.1484840	50.947759	-44.28749	3.1853340	50.947759
2216	2090	2096	-44.28749	-0.993336	34.058707	-11.09545	-0.970690	34.058707
2217	2096	2100	-11.09545	-0.970690	34.058707	104.91773	-0.887007	34.058707
2218	2100	2106	104.91773	0.5909008	25.442484	55.952661	0.6440318	25.442484
2219	2106	2112	55.952661	0.7469587	15.655718	-5.307806	0.8000227	15.655718
2220	2112	2118	-5.307806	-0.090644	0.1240079	0.0000000	-0.033225	0.1240079
2301	2002	2004	0.0000000	0.1269753	-0.018951	-4.213054	0.1244293	0.0033598
2302	2004	2006	-4.213054	-0.020574	1.2452498	0.0000000	-0.032835	1.3502388
2303	2008	2010	0.0000000	0.0000000	-26.46794	0.0000000	0.0000000	-26.44563
2304	2010	2012	0.0000000	0.0000000	-24.17563	0.0000000	0.0000000	-24.07064
2305	2014	2016	0.0000000	0.0000000	-23.56584	-0.000000	0.0000000	-23.54353
2306	2016	2018	-0.000000	0.0000000	-20.98353	0.0000000	0.0000000	-20.87854
2307	2020	2022	0.0000000	0.0000000	-22.10663	-0.000000	0.0000000	-22.08432
2308	2022	2024	-0.000000	0.0000000	-18.81432	0.0000000	0.0000000	-18.70933
2309	2030	2032	0.0000000	0.0000000	-16.02279	-0.000000	0.0000000	-16.00048
2310	2032	2034	0.0000000	0.0000000	-11.84048	0.0000000	0.0000000	-11.73549
2311	2036	2038	0.0000000	0.0000000	-11.86833	-0.000000	0.0000000	-11.84602
2312	2038	2040	-0.000000	0.0000000	-7.686026	0.0000000	0.0000000	-7.581037
2313	2042	2044	0.0000000	0.0000000	-9.307220	-0.000000	0.0000000	-9.284909
2314	2044	2046	-0.000000	0.0000000	-9.284909	0.0000000	0.0000000	-9.179920
2315	2048	2050	0.0000000	0.0000000	-7.943410	0.0000000	0.0000000	-7.921099
2316	2050	2052	0.0000000	0.0000000	-3.761099	0.0000000	0.0000000	-3.656110
2317	2054	2056	0.0000000	0.0000000	-4.791181	-0.000000	0.0000000	-4.768870
2318	2056	2058	0.0000000	0.0000000	-0.608870	0.0000000	0.0000000	-0.503881
2319	2060	2062	0.0000000	0.0000000	-1.103729	0.0000000	0.0000000	-1.081418
2320	2062	2064	0.0000000	0.0000000	-1.081418	0.0000000	0.0000000	-0.976429
2321	2066	2068	0.0000000	0.0000000	-4.791181	0.0000000	0.0000000	-4.768870
2322	2068	2070	0.0000000	0.0000000	-0.608870	0.0000000	0.0000000	-0.503881
2323	2072	2074	0.0000000	0.0000000	-7.943411	0.0000000	0.0000000	-7.921100
2324	2074	2076	-0.000000	0.0000000	-3.761100	0.0000000	0.0000000	-3.656111
2325	2078	2080	0.0000000	0.0000000	-9.307220	0.0000000	0.0000000	-9.284909
2326	2080	2082	-0.000000	0.0000000	-9.284909	0.0000000	0.0000000	-9.179920
2327	2084	2086	0.0000000	0.0000000	-11.86833	-0.000000	0.0000000	-11.84602
2328	2086	2088	0.0000000	0.0000000	-7.686026	0.0000000	0.0000000	-7.581037
2329	2090	2092	0.0000000	0.0000000	-16.02279	0.0000000	0.0000000	-16.00048
2330	2092	2094	-0.000000	0.0000000	-11.84048	0.0000000	0.0000000	-11.73549
2331	2100	2102	0.0000000	0.0000000	-22.10663	-0.000000	0.0000000	-22.08432
2332	2102	2104	0.0000000	0.0000000	-18.81432	0.0000000	0.0000000	-18.70933
2333	2106	2108	0.0000000	0.0000000	-23.56584	0.0000000	0.0000000	-23.54353
2334	2108	2110	-0.000000	0.0000000	-20.98353	0.0000000	0.0000000	-20.87854
2335	2112	2114	0.0000000	-0.000000	-26.46794	0.0000000	-0.000000	-26.44563
2336	2114	2116	0.0000000	0.0000000	-24.17563	0.0000000	0.0000000	-24.07064
2337	2118	2120	0.0000000	-0.126975	-0.018951	4.2130540	-0.124429	0.0033598
2338	2120	2122	4.2130540	0.0205741	1.2452498	0.0000000	0.0328351	1.3502388
2401	2006	2008	0.0000000	-0.008085	31.488439	0.0000000	0.0080850	31.459939
2402	2012	2014	0.0000000	-0.005940	25.450718	0.0000000	0.0059400	25.422218
2403	2018	2020	0.0000000	-0.005947	22.384339	0.0000000	0.0059475	22.355839
2404	2024	2030	0.0000000	-0.011902	26.359836	0.0000000	0.0119025	26.331336
2405	2034	2036	0.0000000	-0.004125	8.5734251	0.0000000	0.0041250	8.5449251
2406	2040	2042	0.0000000	-0.011437	13.309087	0.0000000	0.0114375	13.280587
2407	2046	2048	0.0000000	-0.011445	10.780449	0.0000000	0.0114450	10.751949
2408	2052	2054	0.0000000	-0.004117	3.7002998	0.0000000	0.0041175	3.6717998

2409	2058	2060	0.0000000	-0.011437	1.5739124	0.0000000	0.0114375	1.5454124
2410	2060	2070	0.0000000	-0.011437	1.5454124	0.0000000	0.0114375	1.5739124
2411	2066	2076	0.0000000	-0.004117	3.6717998	0.0000000	0.0041175	3.7002998
2412	2072	2082	0.0000000	-0.011445	10.751949	0.0000000	0.0114450	10.780449
2413	2078	2088	0.0000000	-0.011437	13.280587	0.0000000	0.0114375	13.309087
2414	2084	2094	0.0000000	-0.004125	8.5449251	0.0000000	0.0041250	8.5734251
2415	2090	2104	0.0000000	-0.011902	26.331336	0.0000000	0.0119025	26.359836
2416	2100	2110	0.0000000	-0.005947	22.355839	0.0000000	0.0059475	22.384339
2417	2106	2116	0.0000000	-0.005940	25.422218	0.0000000	0.0059400	25.450718
2418	2112	2122	0.0000000	-0.008085	31.459939	0.0000000	0.0080850	31.488439

No.	REACC - X	REACC - Y	REACC - M
1006	0.0000000	37.365822	0.0000000
1060	-0.000000	0.0000000	0.0000000
1122	0.0000000	37.365802	0.0000000
2006	0.0000000	28.815991	0.0000000
2060	-0.000000	0.0000000	0.0000000
2122	0.0000000	28.815991	0.0000000

----oOo----