

ESTRUTURA DE SUSPENSÃO MONOMASTRO: TORRE TIPO BAEL

LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV

MEMÓRIA DE CÁLCULO

REV.	PROJ.	CONF.	APROV.	DATA	DESCRIÇÃO
0A	C.R.G.	R.C.P.		25/04/13	Emissão inicial.
 C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.					
CLIENTE: ENGEPRO					
TÍTULO ESTRUTURA DE SUSPENSÃO MONOMASTRO TIPO BAEL					
Projeto: 25/04/2013 C.R.G.	Conferência: 25/04/2013 R.C.P.	Aprovação:	Data:	IDENTIFICAÇÃO: EGP1331-M5001	Rev: 0A

1	NOTAS GERAIS DE PROJETO	2
1.1	MATERIAIS	2
1.1.1	PERFIS E CHAPAS	2
1.1.2	PARAFUSOS	2
1.2	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	2
1.3	PROGRAMA DE COMPUTADOR	2
1.4	CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA	3
2	ÁRVORES DE CARGA	4
3	DIMENSIONAMENTO	31
3.1	VERIFICAÇÃO DAS BARRAS	32
3.2	VERIFICAÇÃO DOS ESTAIS	44
4	CARGAS NAS FUNDAÇÕES -	1
4.1	MASTRO CENTRAL - CARGAS ÚLTIMAS	1
4.1.1	REAÇÃO DOS APOIOS	1
4.1.2	CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS	16
4.1.2.1	RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE COMPRESSÃO	16
4.2	ESTAIS - CARGAS ÚLTIMAS	17
4.2.1	REAÇÃO DOS APOIOS	17
4.2.1.1	RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE TRAÇÃO	32

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEI	Nº : EGP1331-M5001 Página: i
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

1 NOTAS GERAIS DE PROJETO

1.1 MATERIAIS

1.1.1 PERFIS E CHAPAS

Aço	F _y (kgf/cm ²)	F _u (kgf/cm ²)	Tensão máxima para pressão de contato (kgf/cm ²)
ASTM A- 36	2530	4077	4415
ASTM A-572 GR 50	3515	4570	4950
ASTM A-572 GR 60	4218	5273	5712

1.1.2 PARAFUSOS

ASTM A394 - T0

F_v = 2620 kgf/cm² (resistência máxima ao cisalhamento)

1.2 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- Resistência de cálculo para estados limites últimos.
- Fator de resistência : Fr = 0,93.
- Normas básicas de referências :
para critérios de confiabilidade: IEC 60826 - "Design criteria of overhead transmission lines".
para dimensionamento dos elementos: ASCE 10-97 - "Design of Lattice Steel Transmission Structures".
- Carregamentos da Estrutura MGCR: Engepro.

1.3 PROGRAMA DE COMPUTADOR

A determinação dos esforços nas barras da torre foi efetuada por meio de computador, utilizando o programa TOWER. A estrutura foi considerada como uma treliça espacial com os elementos de cabo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 2
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

1.4 CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA

A carga de vento atuando nas estruturas, na direção do vento, foi determinada com base no item 6.2.6.4.1 e figuras 5, 6 e 7 da norma IEC 60826, ou seja:

- Vento Extremo:

$$F = 41,0 \times Gt \times (1 + 0,2 \times \text{sen}^2 (2 \theta)) \times (AWx \times Cax \times \text{cos}^2 (\theta) + AWy \times Cay \times \text{sin}^2 (\theta)) \text{ [kgf]}$$

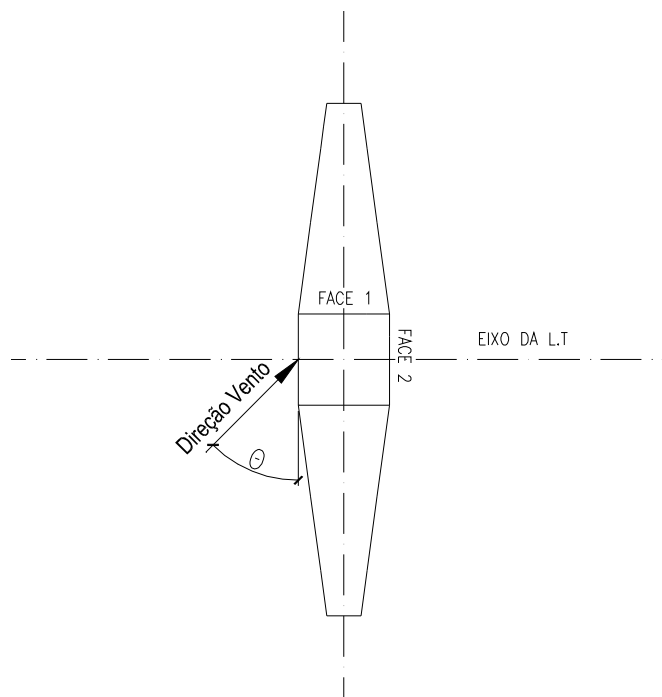
$$Gt = -0,0002 \times H^2 + 0,0274 \times H + 1,6820 \text{ - Rugosidade do terreno tipo B}$$

- Vento de Tormentas Elétricas (Alta Intensidade):

$$F = 115,0 \times (1 + 0,2 \times \text{sen}^2 (2 \theta)) \times (AWx \times Cax \times \text{cos}^2 (\theta) + AWy \times Cay \times \text{sin}^2 (\theta)) \text{ [kgf]}$$

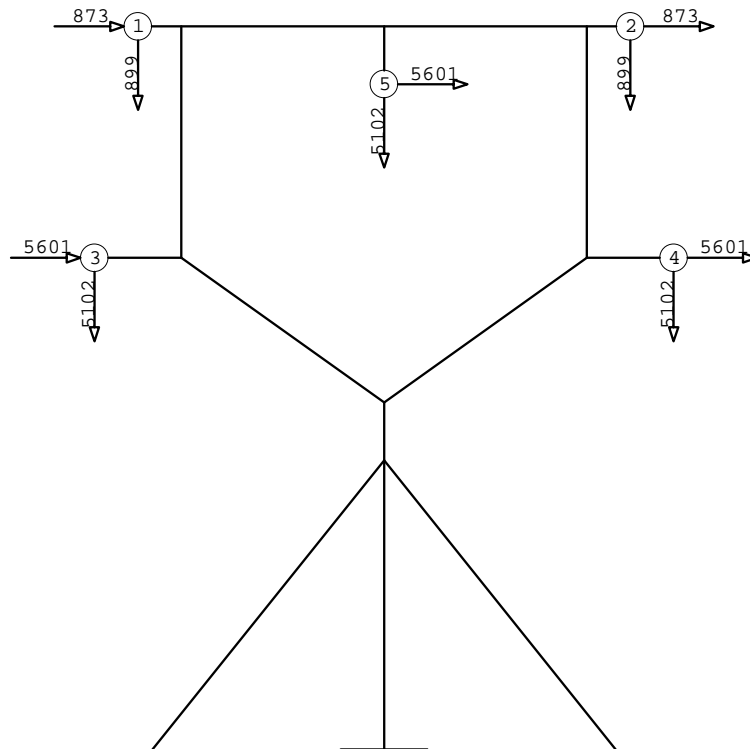
Onde:

- F - Carga de vento, em kgf, atuando no centro de gravidade do painel da estrutura em consideração, na direção do vento;
- Gt - Fator de rajada, obtido da figura 5 da norma IEC 60826 em função da altura em relação ao solo do centro de gravidade do painel em consideração;
- AWx - Área líquida da face 1 do painel em consideração, em m²;
- AWy - Área líquida da face 2 do painel em consideração, em m²;
- Cax - Coeficiente de arrasto da face 1 do painel em consideração, obtido da figura 7 da norma IEC 60826;
- Cay - Coeficiente de arrasto da face 2 do painel em consideração, obtido da figura 7 da norma IEC 60826;
- θ - Ângulo formado pela direção do vento com a perpendicular à face 1, conforme figura 6 da norma IEC 60826.



ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 3
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

2 ÁRVORES DE CARGA



Hipótese com cargas indicadas: 1
Hipótese com cargas transversais invertidas: 1 I
HIPÓTESE 1 - VENTO EXTREMO A 0°

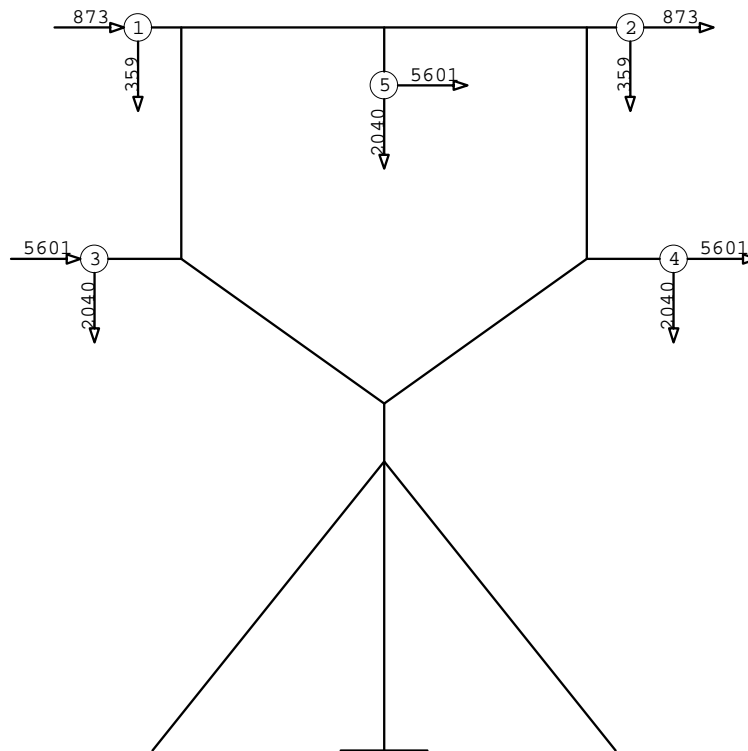
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	- VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	- PESO DOS ESTAIS
A x	135.66	- ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS

Notas:

- VENTO TRANSVERSAL EXTREMO T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times Gt$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 4
-----------------------------	-----------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 1 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 1 RI
HIPÓTESE 1 R - VENTO EXTREMO A 0°

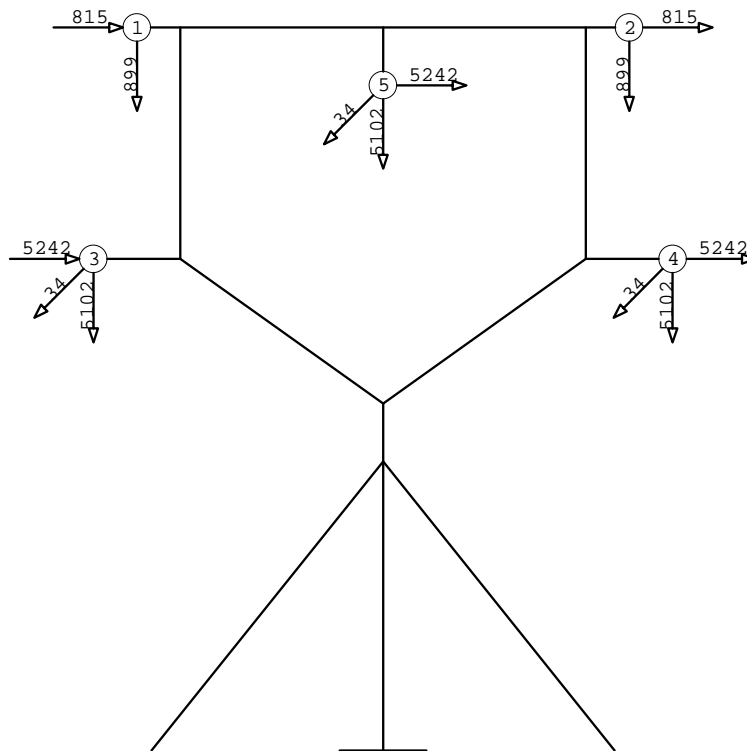
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	135.66	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS

Notas:

- VENTO TRANSVERSAL EXTREMO T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times G^t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 5
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 2
Hipótese com cargas transversais invertidas: 2 I
HIPÓTESE 2 - VENTO EXTREMO A 15°

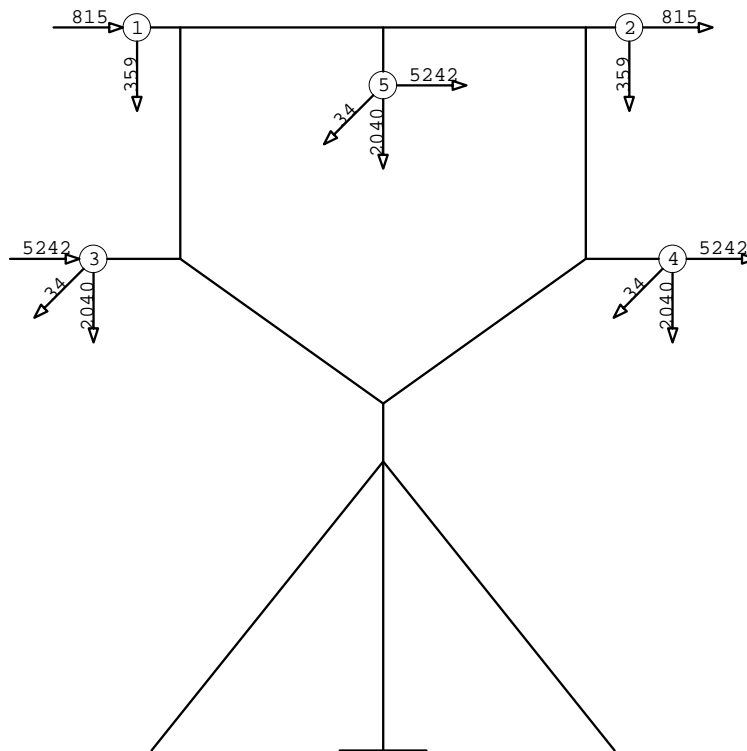
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	131.04	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	35.11	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 15 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 6
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 2 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 2 RI
HIPÓTESE 2 R - VENTO EXTREMO A 15°

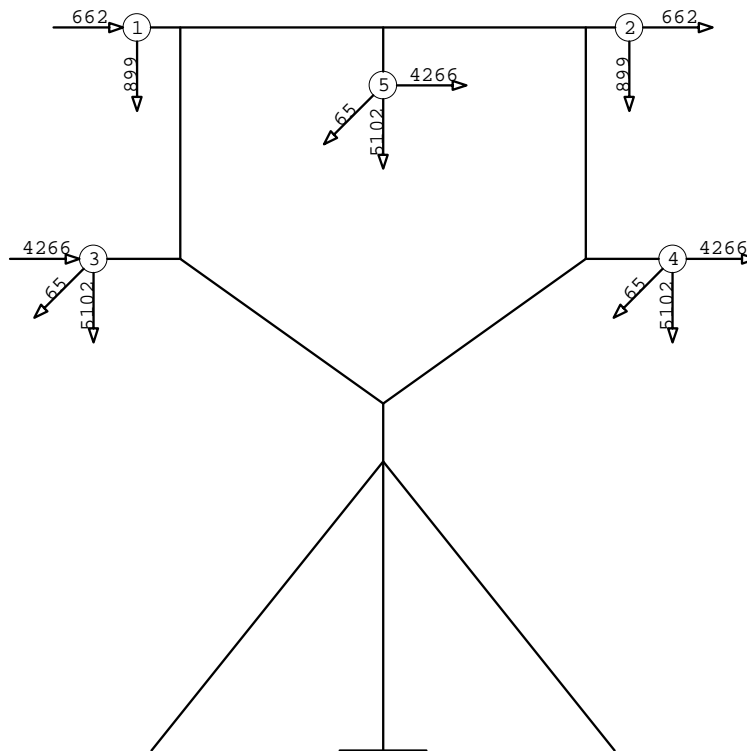
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	131.04	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	35.11	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 15 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 7
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 3
Hipótese com cargas transversais invertidas: 3 I
HIPÓTESE 3 - VENTO EXTREMO A 30°

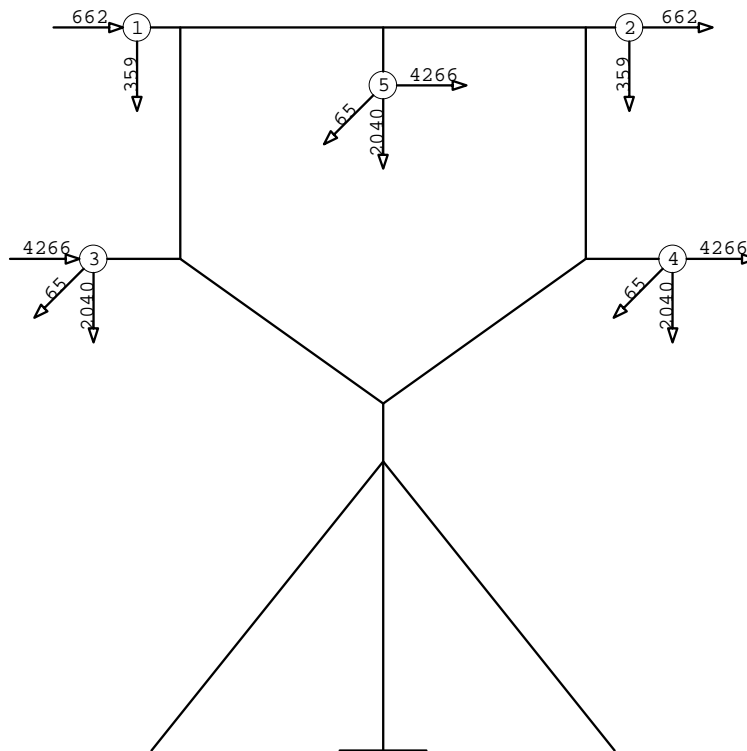
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	117.43	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	67.80	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 30 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 8
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 3 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 3 RI
HIPÓTESE 3 R - VENTO EXTREMO A 30°

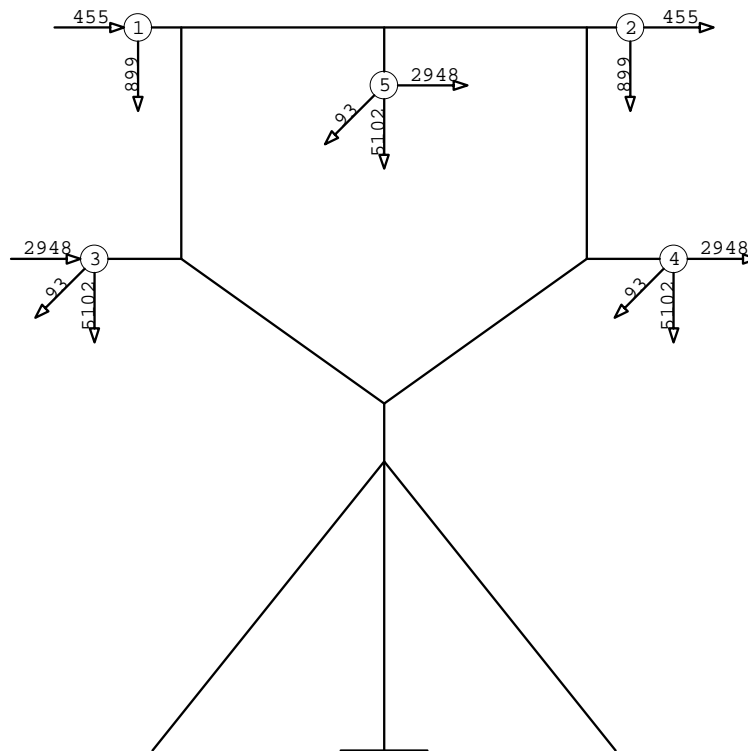
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	117.43	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	67.80	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 30 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 9
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 4
Hipótese com cargas transversais invertidas: 4 I
HIPÓTESE 4 - VENTO EXTREMO A 45°

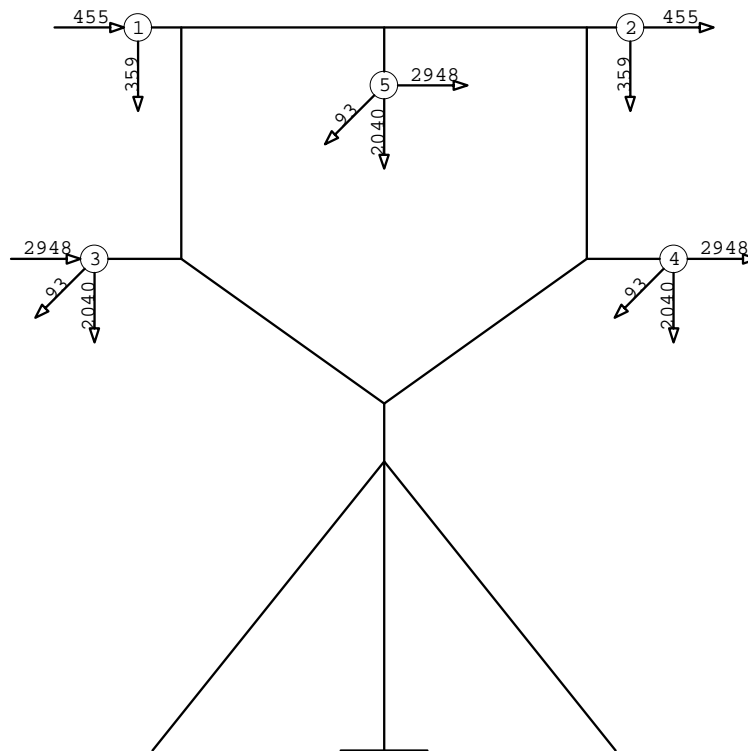
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	95.88	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	95.88	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 45 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 10
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 4 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 4 RI
HIPÓTESE 4 R - VENTO EXTREMO A 45°

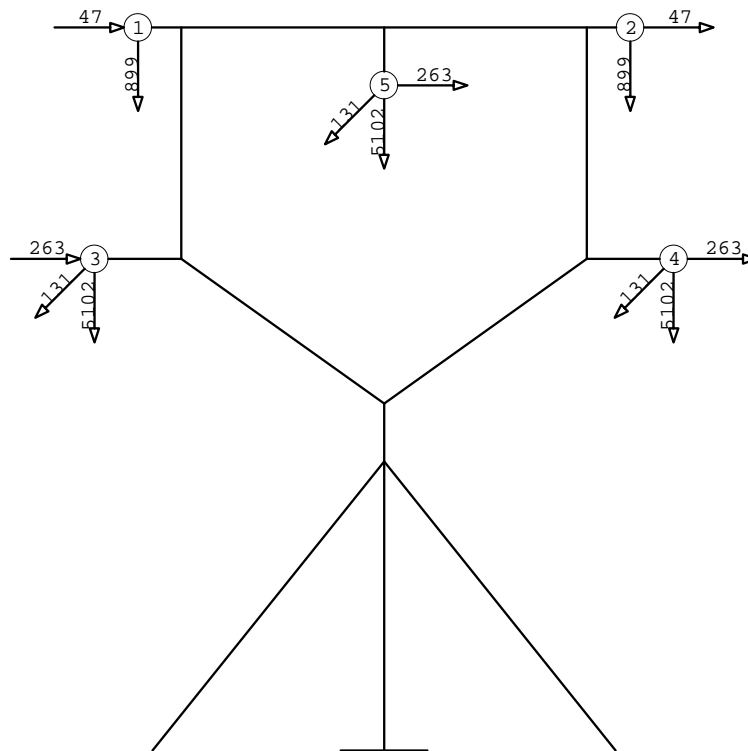
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	95.88	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	95.88	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO A 45 GRAUS T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 11
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 5
Hipótese com cargas transversais invertidas: 5 I
HIPÓTESE 5 - VENTO EXTREMO A 90°

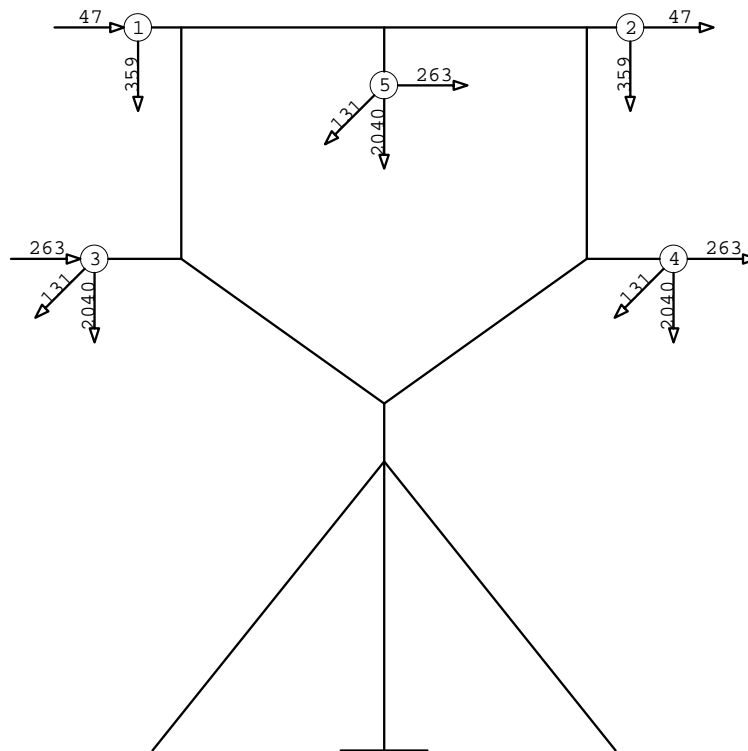
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
B x	135.66	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO LONGITUDINAL T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEI	N° : EGP1331-M5001 Página: 12
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 5 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 5 RI
HIPÓTESE 5 R - VENTO EXTREMO A 90°

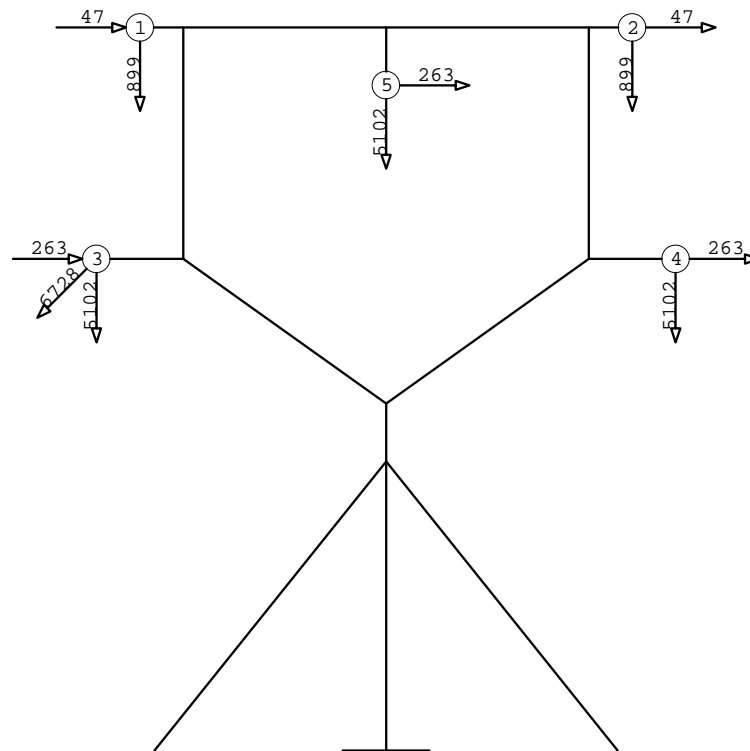
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO - T = 250 ANOS W
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
B x	135.66	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO EXTREMO LONGITUDINAL T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $55.00 \times G^t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 13
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses com cargas indicadas: 6.3, 6.4, 6.5
Hipóteses com cargas transversais invertidas: 6.3I, 6.4I, 6.5I
HIPÓTESE 6 - RUPTURA CONDUTOR

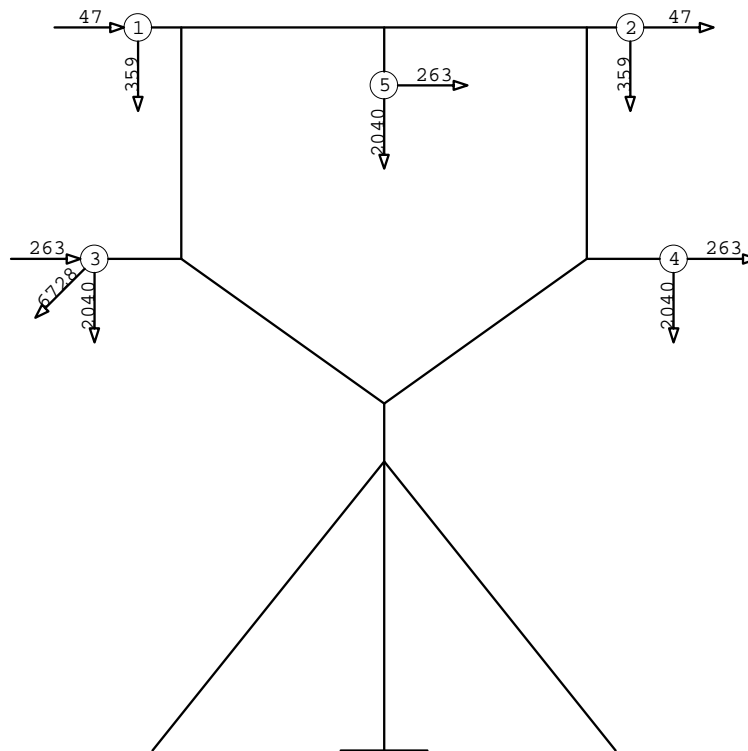
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- LONGITUDINAL EM QUALQUER FASE.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 14
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses com cargas indicadas: 4R3, 4R4, 4R5
Hipóteses com cargas transversais invertidas: 4R3I, 4R4I, 4R5I
HIPÓTESE 6 R - RUPTURA CONDUTOR

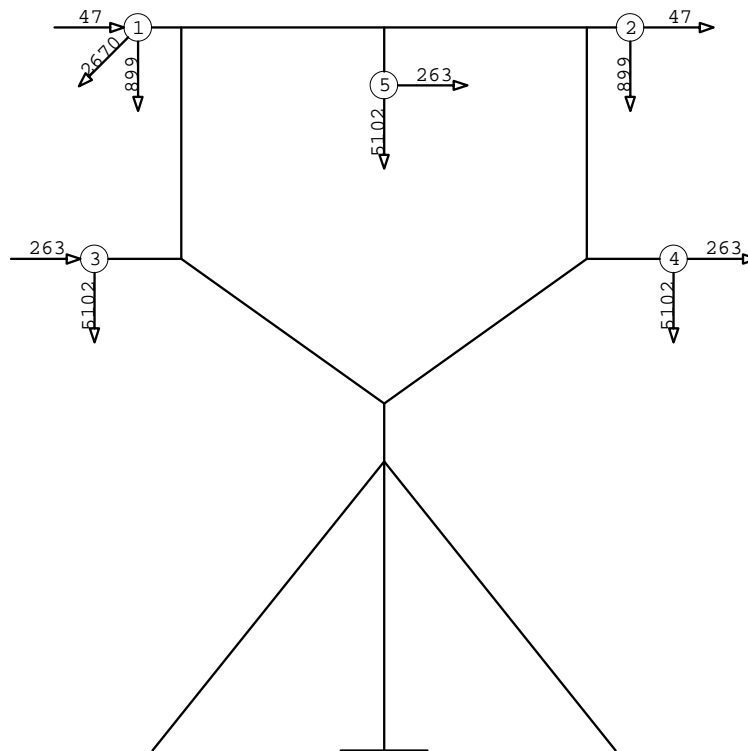
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- LONGITUDINAL EM QUALQUER FASE.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 15
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses com cargas indicadas: 7.1, 7.2
Hipóteses com cargas transversais invertidas: 7.1I, 7.2I
HIPÓTESE 7 - RUPTURA PÁRA-RAIOS

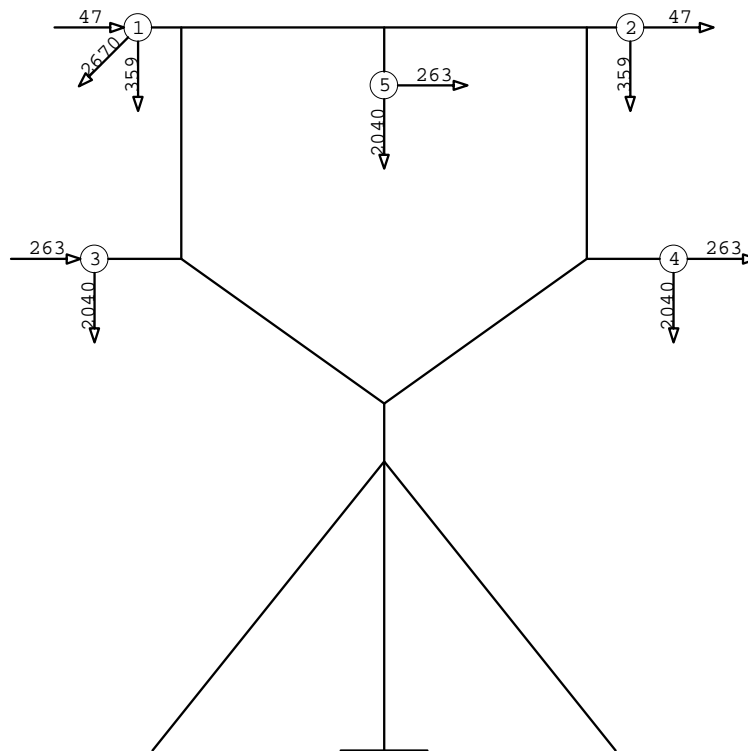
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- LONGITUDINAL EM QUALQUER PÁRA-RAIOS.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 16
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses com cargas indicadas: 7R1, 7R2
Hipóteses com cargas transversais invertidas: 7R1I, 7R2I
HIPÓTESE 7 R - RUPTURA PÁRA-RAIOS

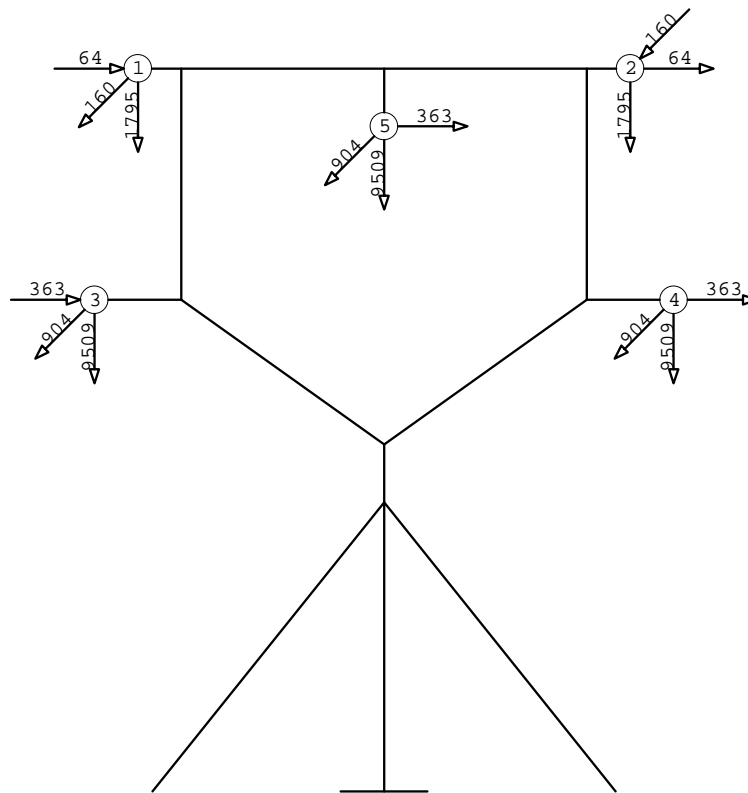
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- LONGITUDINAL EM QUALQUER PÁRA-RAIOS.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 17
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses com cargas indicadas: 8.0, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7
Hipóteses com cargas transversais invertidas: 8.0I, 8.1I, 8.2I, 8.3I, 8.4I, 8.5I,
8.6I, 8.7I
HIPÓTESE 8 - CONSTRUÇÃO

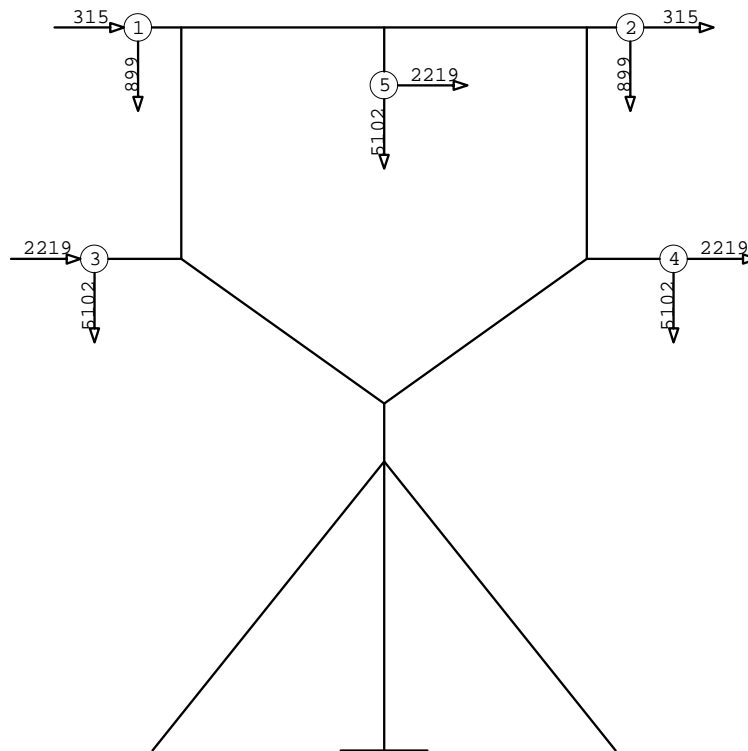
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- CONSTRUÇÃO E MONTAGEM.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 18
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 9
Hipótese com cargas transversais invertidas: 9 I
HIPÓTESE 9 - VENTO DE TORMENTAS A 0°

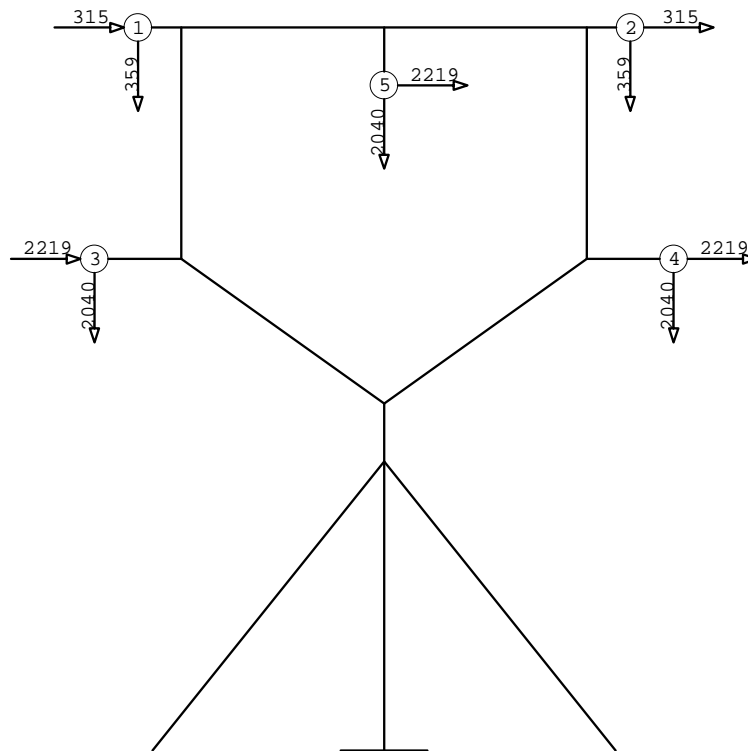
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	153.00	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS

Notas:

- VENTO TRANSVERSAL DE TORMENTAS ELÉTRICAS.
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 19
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 9 R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 9 RI
HIPÓTESE 9 R - VENTO DE TORMENTAS A 0°

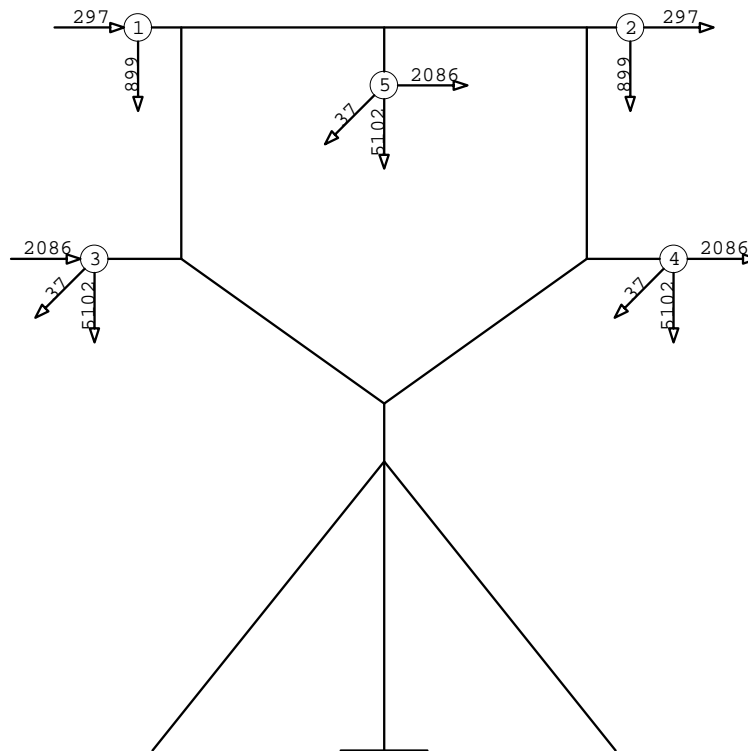
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	108.00	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS

Notas:

- VENTO TRANSVERSAL DE TORMENTAS ELÉTRICAS.
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 20
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 10
Hipótese com cargas transversais invertidas: 10 I
HIPÓTESE 10 - VENTO DE TORMENTAS A 15°

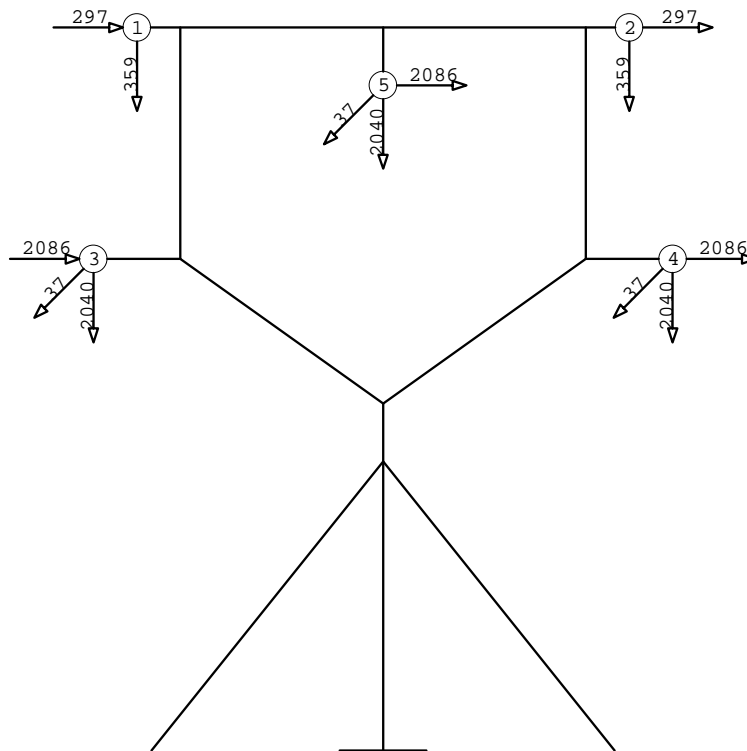
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	147.79	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	39.60	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 15°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 21
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 10R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 10RI
HIPÓTESE 10R- VENTO DE TORMENTAS A 15°

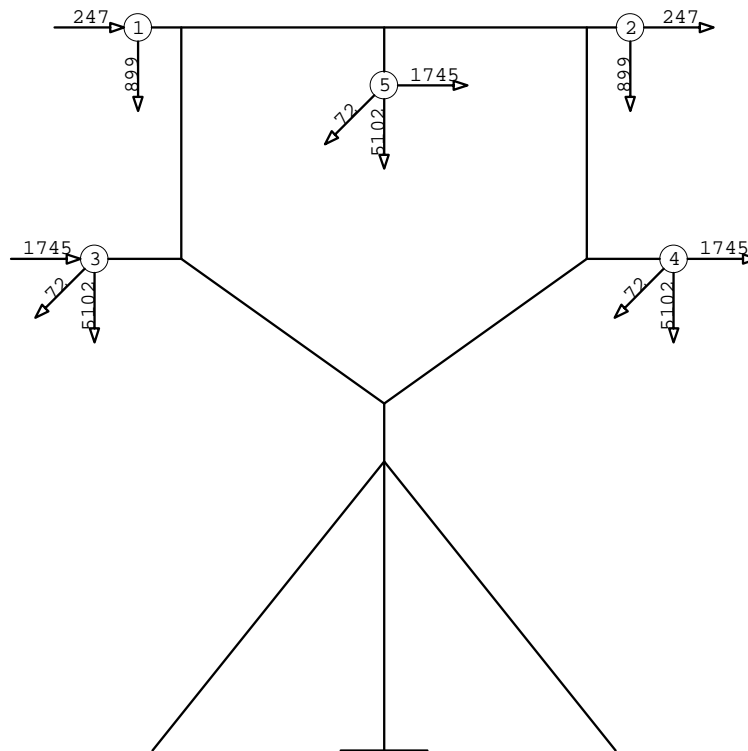
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	147.79	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	39.60	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 15°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 22
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 11
Hipótese com cargas transversais invertidas: 11 I
HIPÓTESE 11 - VENTO DE TORMENTAS A 30°

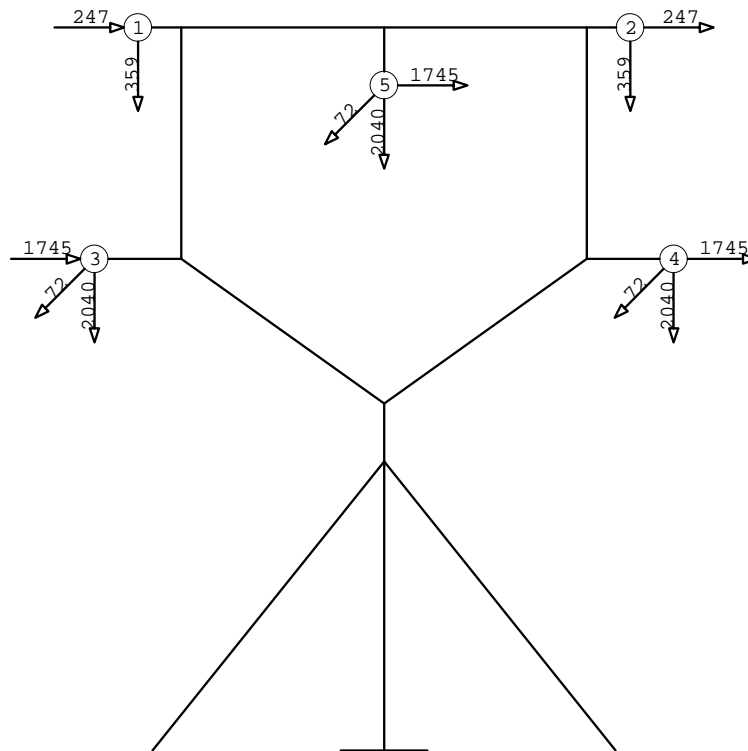
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	132.50	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	76.50	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 30°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 23
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 11R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 11RI
HIPÓTESE 11R- VENTO DE TORMENTAS A 30°

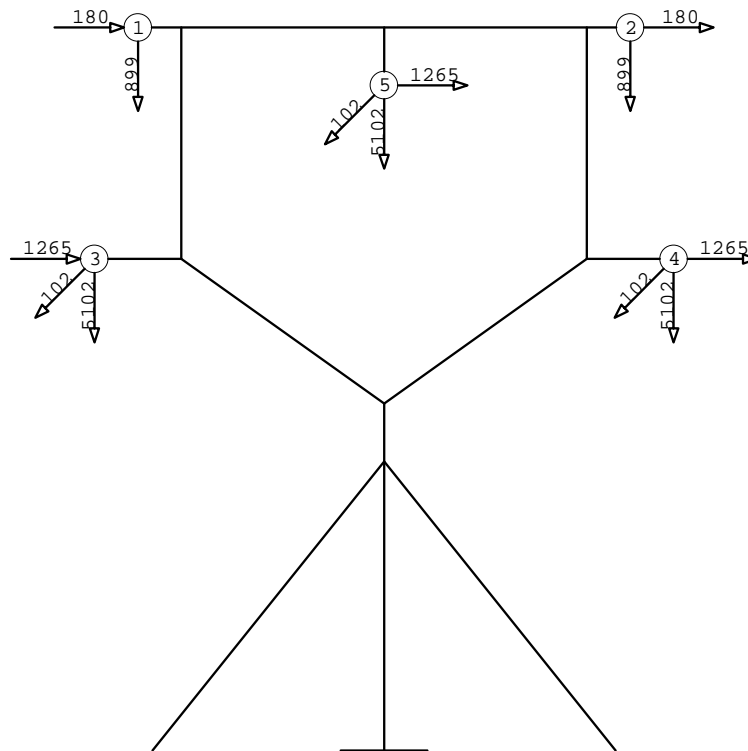
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	132.50	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	76.50	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 30°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 24
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 12
Hipótese com cargas transversais invertidas: 12 I
HIPÓTESE 12 - VENTO DE TORMENTAS A 45°

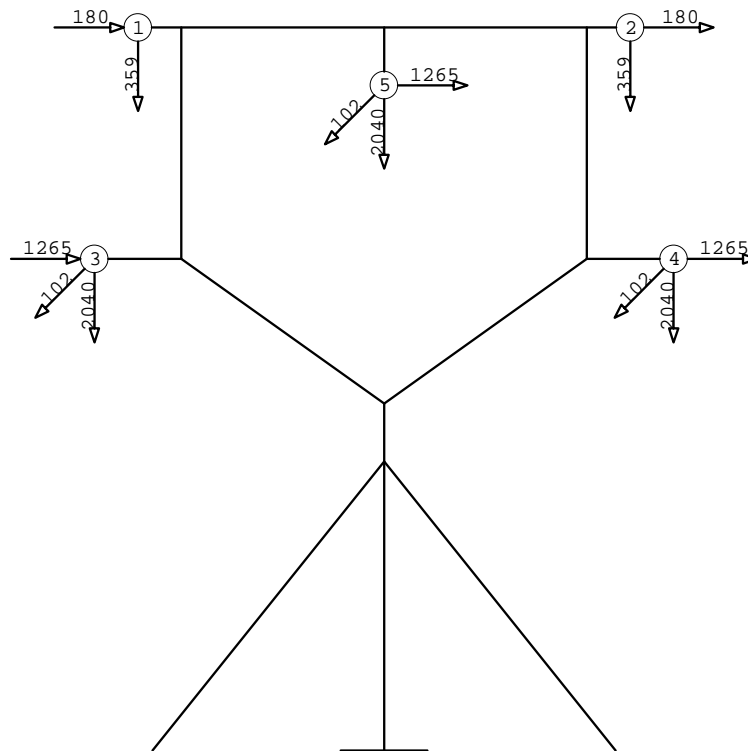
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	108.19	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	108.19	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 45°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 25
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 12R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 12RI
HIPÓTESE 12R- VENTO DE TORMENTAS A 45°

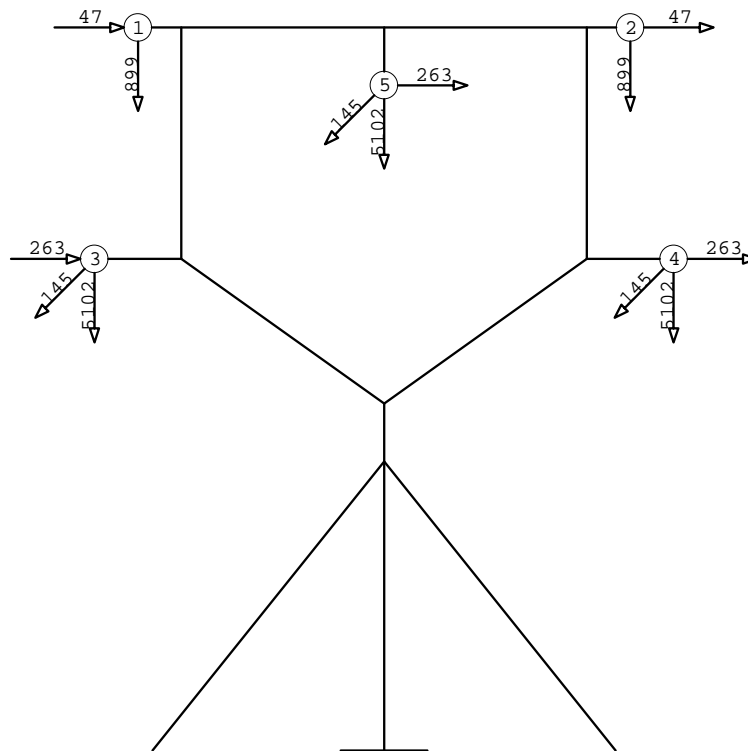
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	108.19	-	ÁREA PARA VENTO TRANSVERSAL AOS ESTAIS
B x	108.19	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 45°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 26
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 13
Hipótese com cargas transversais invertidas: 13 I
HIPÓTESE 13 - VENTO DE TORMENTAS A 90°

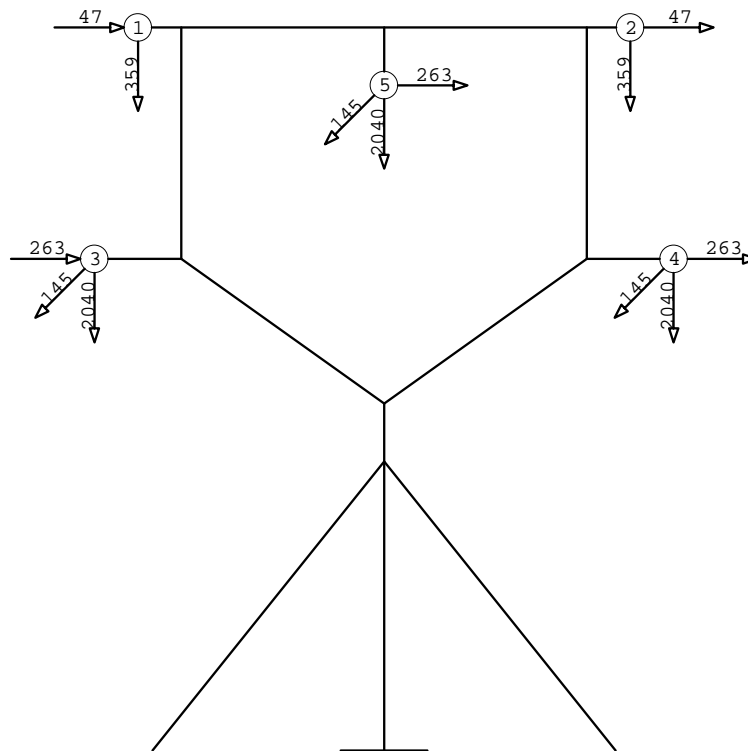
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x 1.00 - VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS
B x 153.00 - ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 90°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 27
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 13R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 13RI
HIPÓTESE 13R- VENTO DE TORMENTAS A 90°

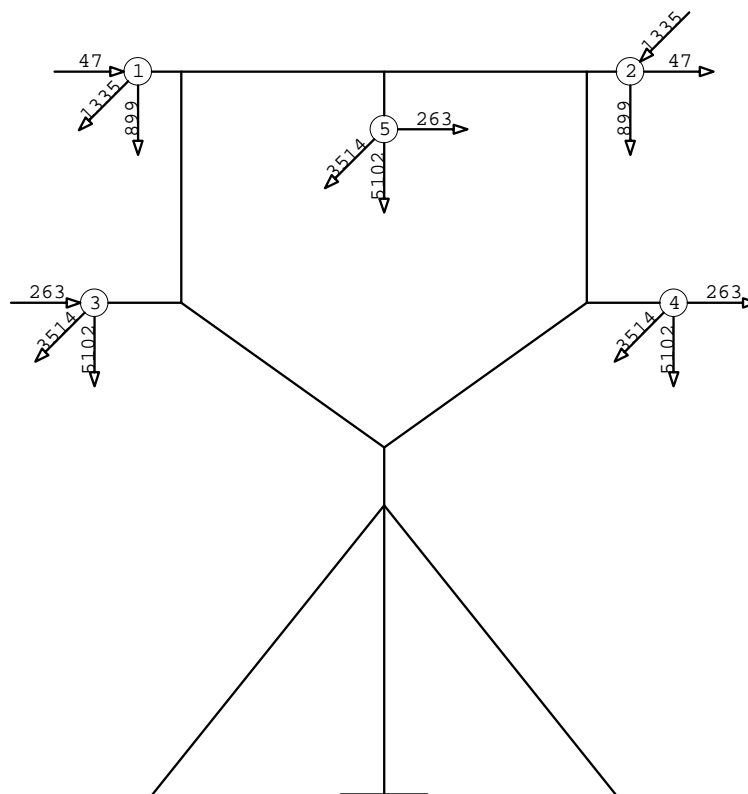
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO ALTA INTENSIDADE V
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
B x	153.00	-	ÁREA PARA VENTO LONGITUDINAL AOS ESTAI

Notas:

- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS A 90°
- Pressão de vento na torre 153.00 kgf/m²
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 28
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 14
Hipótese com cargas transversais invertidas: 14 I
HIPÓTESE 14 - CONTENÇÃO CASCATA

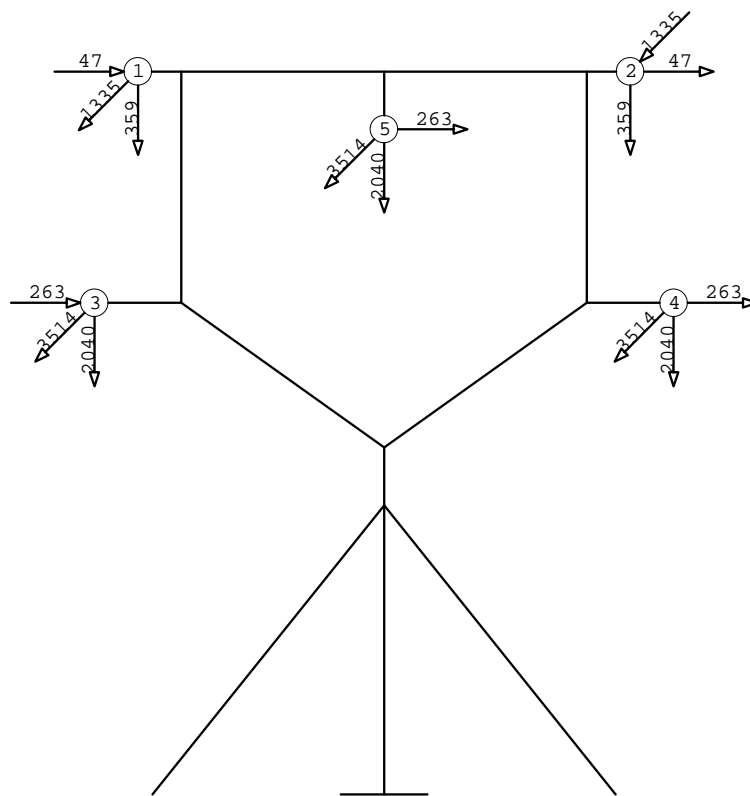
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- CONTENÇÃO CASCATA.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 29
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: 14R
Hipótese com cargas transversais invertidas: 14RI
HIPÓTESE 14 - CONTENÇÃO CASCATA

Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- CONTENÇÃO CASCATA.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 25/4/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 30
-----------------------------	-----------------	----------------------------------

3 DIMENSIONAMENTO

- LEGENDA :

BARRA	- Nome da barra calculada	
HIP	- Nome da hipótese de cálculo	
CARGA	- Esforço na barra	(kgf)
PERFIL	- Perfil utilizado	(mm)
Q	- Qualidade do aço (S = A36 - H = A572 GR 50)	(G = A572 GR 60)
Ag	- Área total da seção transversal	(cm ²)
Ae	- Área líquida da seção transversal	(cm ²)
LON	- Comprimento de flambagem	(cm)
RAD	- Raio de giração do perfil	(cm)
KL/R	- Esbeltez	
L/R	- CPR/RAIO	
fa	- Tensão máxima atuante	(kgf/cm ²)
Fa	- Tensão crítica de flambagem	(kgf/cm ²)
NT	- Número de parafusos	
DIAM	- Diâmetro do parafuso	(mm)
STOT	- Área total do parafuso	(cm ²)
fv	- Tensão de cisalhamento	(kgf/cm ²)
fp	- Pressão no furo	(kgf/cm ²)
C	- Número da curva de flambagem conforme ASCE.	

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/4/2013		Página: 31

3.1 VERIFICAÇÃO DAS BARRAS

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag:Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
C 1T	1	-968	2L	100.X	100.X	12.0	G	45.40	40	3.02	13	21	4181	1	0.01	1	12.7	1.27	762	318
C 1T	1I	+909	2L	100.X	100.X	12.0	G	38.59				24	3796		0.01					
C 1	7.1	-6291	L	65.X	65.X	4.0	H	5.13	148	1.28	118	1226	1445	3	0.85	3	12.7	3.81	1651	4128
C 1	7R1	+5166	L	65.X	65.X	4.0	H	4.36				1185	3164		0.37					
C 2	6.5I	-2349	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	184	1.18	156	499	827	4	0.60					
C 2	6.5	+2521	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				630	3164		0.20	1	12.7	1.27	1985	4963
C 2T	4R5	-1831	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	154	0.99	156	619	827	4	0.75					
C 2T	6.5I	+2377	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				958	3164		0.30	2	12.7	2.54	936	3119
V 1A	4R5	-24963	L	90.X	90.X	6.0	G	10.60	136	1.78	76	2355	2722	1	0.87					
V 1A	6.5I	+30850	L	90.X	90.X	6.0	G	8.31				3712	4218		0.88	8	15.9	15.84	1948	4042
V 1B	4R5	-18078	L	90.X	90.X	6.0	G	10.60	136	1.78	76	1705	2722	1	0.63					
V 1B	6.5I	+21255	L	90.X	90.X	6.0	G	8.31				2558	4218		0.61	6	15.9	11.88	1789	3713
V 1C	4R5	-10379	L	90.X	90.X	6.0	G	10.60	136	1.78	76	979	2722	1	0.36					
V 1C	6.5	+15819	L	90.X	90.X	6.0	G	8.31				1904	4218		0.45	4	15.9	7.92	1997	4145
V 1D	1RI	-4402	L	90.X	90.X	6.0	G	10.60	183	1.78	107	415	1757	2	0.24					
V 1D	1	+8348	L	90.X	90.X	6.0	G	9.01				927	3796		0.24	3	12.7	3.81	2191	3652
V 2A	1	-12325	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	122	1.47	101	1409	1949	3	0.72	5	12.7	6.35	1941	3235
V 2A	1R	+7727	L	75.X	75.X	6.0	H	7.44				1039	3164		0.33					
V 2B	1I	-13522	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	122	1.47	101	1545	1949	3	0.79	5	12.7	6.35	2129	3549
V 2B	1R	+7030	L	75.X	75.X	6.0	H	7.44				945	3164		0.30					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
V 2C	1I	-12135	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	122	1.47	101	1387	1949	3	0.71	4	12.7	5.08	2389	3981
V 2C	1RI	+7564	L	75.X	75.X	6.0	H	7.44				1017	3164		0.32					
V 2D	1I	-13718	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	122	1.47	101	1568	1949	3	0.80	5	12.7	6.35	2160	3601
V 2D	1RI	+7017	L	75.X	75.X	6.0	H	7.44				943	3164		0.30					
V 1H	4R5I	-3685	2L	100.X	100.X	12.0	G	45.40	140	3.02	46	81	3750	1	0.02					
V 1H	8.5I	+12183	2L	100.X	100.X	12.0	G	38.59				316	3796		0.08	5	12.7	6.35	1919	799
V 2H	6.5	-7395	L	60.X	60.X	4.0	G	4.71	98	1.18	102	1570	1933	3	0.81	4	12.7	5.08	1456	3639
V 2H	6.5	+7249	L	60.X	60.X	4.0	G	4.00				1811	3796		0.48					
V 3H	8.3	-391	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	166	628	4	0.26					
V 3H	8.6I	+1907	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1020	3164		0.32	2	12.7	2.54	751	2503
V 4H	4R5I	-2969	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	115	0.99	118	1003	1445	3	0.69					
V 4H	6.5	+3768	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				1519	3164		0.48	3	12.7	3.81	989	3297
V 5H	1	-511	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	217	628	4	0.35	1	12.7	1.27	402	1341
V 5H	8.4	+492	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				263	3164		0.08					
V 3I	6.5	-3835	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	93	0.99	107	1296	1732	3	0.75	3	12.7	3.81	1007	3355
V 3I	4R5I	+3030	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				1222	3164		0.39					
V 4I	4R5	-2732	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	93	0.78	120	1163	1397	3	0.83					
V 4I	6.5I	+3980	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				2128	3164		0.67	3	12.7	3.81	1045	3482
V 5I	6.5I	-3933	L	50.X	50.X	3.0	G	2.96	93	0.99	107	1329	1755	3	0.76	3	12.7	3.81	1032	3441
V 5I	4R5	+2801	L	50.X	50.X	3.0	G	2.48				1129	3796		0.30					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
V 6I	4R5I	-2723	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	93	0.78	120	1159	1397	3	0.83					
V 6I	6.5I	+3750	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				2005	3164		0.63	3	12.7	3.81	984	3281
G 1A	1R	-4515	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	95	1.77	70	370	3135	2	0.12					
G 1A	1I	+8427	L	90.X	90.X	7.0	G	10.37				813	3796		0.21	3	12.7	3.81	2212	3160
G 1B	4R5	-6535	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	95	1.77	54	536	3573	1	0.15					
G 1B	6.5	+10155	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1066	4218		0.25	4	15.9	7.92	1282	2281
G 1C	4R5I	-8917	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	104	1.77	59	731	3449	1	0.21					
G 1C	6.5	+14258	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1496	4218		0.35	4	15.9	7.92	1800	3203
G 1D	4R5I	-15034	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	104	1.77	59	1232	3449	1	0.36					
G 1D	6.5	+20909	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				2194	4218		0.52	6	15.9	11.88	1760	3131
G 1E	4R5	-11453	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	104	1.77	59	939	3449	1	0.27					
G 1E	8.5	+22744	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				2387	4218		0.57	6	15.9	11.88	1914	3406
G 1F	4R5I	-22267	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	1.77	94	1825	2265	2	0.81					
G 1F	6.5I	+28755	L	90.X	90.X	7.0	G	10.37				2773	3796		0.73	10	12.7	12.70	2264	3235
G 2A	7.2I	-1441	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	155	1.77	96	118	2100	2	0.06					
G 2A	7.2	+1686	L	90.X	90.X	7.0	H	10.37				163	3164		0.05	1	12.7	1.27	1328	1897
G 2B	1I	-14125	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	98	1.77	55	1158	3051	1	0.38					
G 2B	1RI	+6490	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				681	3515		0.19	4	15.9	7.92	1783	3173
G 2C	1I	-14175	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	98	1.77	55	1162	3051	1	0.38					
G 2C	1RI	+6439	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				676	3515		0.19	4	15.9	7.92	1790	3184

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
G 2D	8.5	-18704	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	98	1.77	55	1533	3051	1	0.50	6	15.9	11.88	1574	2801
G 2D	1R	+5252	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				551	3515		0.16					
G 2E	8.5	-19300	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	98	1.77	55	1582	3051	1	0.52	6	15.9	11.88	1625	2890
G 2E	1R	+5212	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				547	3515		0.16					
G 2F	8.5	-23655	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	154	1.77	95	1939	2130	2	0.91	9	15.9	17.82	1327	2361
G 2F	4R5I	+2901	L	90.X	90.X	7.0	H	10.37				280	3164		0.09					
G 3T	1	-12069	L	90.X	90.X	6.0	H	10.60	190	1.78	113	1139	1576	3	0.72	5	12.7	6.35	1901	3168
G 3T	1RI	+5894	L	90.X	90.X	6.0	H	9.01				654	3164		0.21					
G 4T	4R5I	-2537	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	155	1.18	131	539	1172	4	0.46					
G 4T	6.5	+4188	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				1046	3164		0.33	3	12.7	3.81	1099	2748
G 5T	6.5I	-4090	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	154	1.18	131	868	1172	4	0.74	2	12.7	2.54	1610	4026
G 5T	4R5	+1357	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				339	3164		0.11					
G 6T	4R5	-1983	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	123	0.88	140	745	1027	4	0.73					
G 6T	6.5I	+5661	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				2597	3164		0.82	4	12.7	5.08	1114	3715
G 7T	6.5I	-12498	L	75.X	75.X	5.0	H	7.36	113	1.48	98	1698	2015	3	0.84	5	12.7	6.35	1968	3936
G 7T	4R5	+5588	L	75.X	75.X	5.0	H	6.26				893	3164		0.28					
G 8T	4R5I	-2059	L	45.X	45.X	3.0	G	2.66	40	0.88	83	774	2581	3	0.30					
G 8T	6.5I	+7126	L	45.X	45.X	3.0	G	2.18				3269	3796		0.86	4	12.7	5.08	1403	4676
G 3L	6.5I	-3385	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	85	0.78	114	1440	1548	3	0.93					
G 3L	6.5I	+3453	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1847	3164		0.58	2	12.7	2.54	1359	4531

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
G 4L	6.5I	-3452	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	85	0.88	108	1298	1725	3	0.75	2	12.7	2.54	1359	4530
G 4L	6.5	+3440	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1578	3164		0.50					
G 5L	8.5	-432	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	184	628	4	0.29	1	12.7	1.27	340	1134
G 5L	8.3	+82	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				44	3164		0.01					
G 6L	6.5	-5259	L	50.X	50.X	4.0	H	3.89	87	0.98	104	1352	1855	3	0.73					
G 6L	6.5	+5594	L	50.X	50.X	4.0	H	3.26				1716	3164		0.54	3	12.7	3.81	1468	3671
G 7L	6.5I	-5611	L	50.X	50.X	4.0	H	3.89	87	0.98	104	1442	1855	3	0.78	3	12.7	3.81	1473	3682
G 7L	6.5	+5255	L	50.X	50.X	4.0	H	3.26				1612	3164		0.51					
G 8L	6.5I	-5346	L	50.X	50.X	4.0	H	3.89	87	0.98	104	1374	1855	3	0.74					
G 8L	6.5I	+5630	L	50.X	50.X	4.0	H	3.26				1727	3164		0.55	3	12.7	3.81	1478	3694
G 9L	8.6I	-4271	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	140	1.18	119	907	1421	3	0.64	3	12.7	3.81	1121	2802
G 9L	8.4I	+295	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				74	3164		0.02					
G10L	4R5	-5845	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	103	1.18	104	1241	1844	3	0.67					
G10L	4R5	+6487	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				1620	3164		0.51	4	12.7	5.08	1277	3192
G11L	1R	-156	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	66	628	4	0.11					
G11L	8.6	+1849	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				989	3164		0.31	2	12.7	2.54	728	2427
G 2H	4R5	-1923	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	85	0.78	114	818	1548	3	0.53	2	12.7	2.54	757	2524
G 2H	4R5I	+1862	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				996	3164		0.31					
G 3H	6.5I	-3070	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	70	0.88	100	1154	1970	3	0.59	3	12.7	3.81	806	2686
G 3H	4R5I	+2313	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1061	3164		0.34					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
G 4H	6.5I	-4304	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	120	1.18	111	914	1633	3	0.56	3	12.7	3.81	1130	2824
G 4H	6.5I	+4302	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				1075	3164		0.34					
G 5H	6.5I	-3114	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	85	0.88	108	1171	1725	3	0.68					
G 5H	6.5	+3135	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1438	3164		0.45	3	12.7	3.81	823	2743
G 6H	6.5	-3177	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	85	0.88	108	1194	1725	3	0.69	3	12.7	3.81	834	2780
G 6H	6.5I	+3059	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1403	3164		0.44					
G 7H	6.5	-2944	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	85	0.88	108	1107	1725	3	0.64					
G 7H	6.5I	+3172	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1455	3164		0.46	3	12.7	3.81	833	2775
G 8H	1R	-466	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	198	628	4	0.32					
G 8H	8.5	+2093	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1119	3164		0.35	2	12.7	2.54	824	2747
G 9H	6.5	-6274	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	104	1.18	104	1332	1844	3	0.72	4	12.7	5.08	1235	3088
G 9H	4R5	+4907	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				1226	3164		0.39					
G 7I	4R5	-2230	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	105	0.88	120	838	1397	3	0.60					
G 7I	6.5	+2394	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1098	3164		0.35	2	12.7	2.54	943	3142
G 8I	4R5I	-2127	L	50.X	50.X	4.0	H	3.89	146	0.98	149	547	906	4	0.60	2	12.7	2.54	837	2094
G 8I	4R4	+638	L	50.X	50.X	4.0	H	3.26				196	3164		0.06					
M 1	14I	-11209	L	90.X	90.X	6.0	H	10.60	193	1.78	114	1057	1548	3	0.68	4	12.7	5.08	2206	3677
M 1	4R4	+8235	L	90.X	90.X	6.0	H	9.01				914	3164		0.29					
M 2	4R5I	-1343	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	233	1.18	197	285	518	4	0.55					
M 2	6.5I	+8729	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				2180	3164		0.69	5	12.7	6.35	1375	3437

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
D 1A	6.5I	-59316	L 127.X	127.X	12.7	H	30.65	125	2.50	50	1935	3131	1	0.62	2* 8	15.9	31.68	1872	3672
D 1A	4R5	+36243	L 127.X	127.X	12.7	H	25.80				1405	3515		0.40					
D 1B	6.5I	-62305	L 127.X	127.X	12.7	H	30.65	125	2.50	50	2033	3131	1	0.65	2* 8	15.9	31.68	1967	3857
D 1B	4R5	+39140	L 127.X	127.X	12.7	H	25.80				1517	3515		0.43					
D 1C	14I	-66461	L 127.X	127.X	12.7	H	30.65	125	2.50	50	2168	3131	1	0.69	2* 8	15.9	31.68	2098	4114
D 1C	14R	+42796	L 127.X	127.X	12.7	H	25.80				1659	3515		0.47					
D 1D	14I	-72872	L 127.X	127.X	12.7	H	30.65	125	2.50	50	2378	3131	1	0.76	2*10	15.9	39.60	1840	3609
D 1D	14R	+48630	L 127.X	127.X	12.7	H	25.80				1885	3515		0.54					
D 1E	14I	-78756	L 127.X	127.X	12.7	H	30.65	125	2.50	50	2570	3131	1	0.82	2*10	15.9	39.60	1989	3900
D 1E	14R	+54849	L 127.X	127.X	12.7	H	25.80				2126	3515		0.60					
D 2A	4R5	-19162	L 100.X	100.X	7.0	G	13.70	126	1.97	78	1399	2740	2	0.51					
D 2A	6.5I	+36925	L 100.X	100.X	7.0	G	11.65				3171	3796		0.84	13	12.7	16.51	2237	3195
D 2B	4R5	-18966	L 100.X	100.X	7.0	G	13.70	126	1.97	64	1384	3110	1	0.44					
D 2B	6.5I	+36940	L 100.X	100.X	7.0	G	11.03				3349	4218		0.79	8	15.9	15.84	2332	4149
D 2C	4R5	-18758	L 100.X	100.X	7.0	G	13.70	126	1.97	64	1369	3110	1	0.44					
D 2C	6.5I	+36666	L 100.X	100.X	7.0	G	11.03				3324	4218		0.79	8	15.9	15.84	2315	4118
D 2D	4R5	-18999	L 100.X	100.X	7.0	G	13.70	126	1.97	64	1387	3110	1	0.45					
D 2D	6.5I	+36174	L 100.X	100.X	7.0	G	11.03				3280	4218		0.78	8	15.9	15.84	2284	4063
D 2E	4R5	-17995	L 100.X	100.X	7.0	G	13.70	126	1.97	78	1314	2740	2	0.48					
D 2E	6.5I	+36211	L 100.X	100.X	7.0	G	11.65				3110	3796		0.82	13	12.7	16.51	2193	3133

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
D 3	1R	-23899	L 100.X	100.X	8.0	H	15.50	192	1.96	109	1542	1694	3	0.91					
D 3	1I	+34888	L 100.X	100.X	8.0	H	13.18				2648	3164		0.84	12	12.7	15.24	2289	2862
D 4L	14I	-4627	L 45.X	45.X	4.0	H	3.49	94	0.87	114	1326	1548	3	0.86	3	12.7	3.81	1214	3036
D 4L	6.3	+4501	L 45.X	45.X	4.0	H	2.86				1574	3164		0.50					
D 5L	6.3	-4612	L 50.X	50.X	3.0	H	2.96	94	0.99	107	1558	1732	3	0.90					
D 5L	6.3	+4660	L 50.X	50.X	3.0	H	2.48				1879	3164		0.59	3	12.7	3.81	1223	4077
D 6L	6.3	-4821	L 45.X	45.X	4.0	H	3.49	94	0.87	114	1381	1548	3	0.89	3	12.7	3.81	1265	3163
D 6L	6.3	+4654	L 45.X	45.X	4.0	H	2.86				1627	3164		0.51					
D 7L	4R3	-4268	L 50.X	50.X	3.0	H	2.96	94	0.99	107	1442	1732	3	0.83					
D 7L	6.4I	+4803	L 50.X	50.X	3.0	H	2.48				1937	3164		0.61	3	12.7	3.81	1261	4202
D 8L	6.4I	-5244	L 50.X	50.X	4.0	H	3.89	94	0.98	108	1348	1725	3	0.78	3	12.7	3.81	1376	3441
D 8L	4R3	+4316	L 50.X	50.X	4.0	H	3.26				1324	3164		0.42					
D 4H	7R2I	-750	L 40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	319	1374	4	0.23					
D 4H	7.2	+1272	L 40.X	40.X	3.0	H	1.87				680	3164		0.21	1	12.7	1.27	1002	3339
D 5H	7.2	-1023	L 40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	435	1374	4	0.32	1	12.7	1.27	806	2685
D 5H	7R2I	+737	L 40.X	40.X	3.0	H	1.87				394	3164		0.12					
D 6H	7R2I	-836	L 40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	356	1374	4	0.26					
D 6H	7.2	+906	L 40.X	40.X	3.0	H	1.87				484	3164		0.15	1	12.7	1.27	713	2378
D 7H	7.2	-787	L 40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	335	1374	4	0.24					
D 7H	7R2I	+837	L 40.X	40.X	3.0	H	1.87				448	3164		0.14	1	12.7	1.27	659	2197

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
D 8H	6.5I	-1188	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	188	0.99	190	401	557	4	0.72	1	12.7	1.27	935	3118
D 8H	7.2	+873	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				352	3164		0.11					
Q 0T	6.5I	-47403	L	100.X	100.X	12.0	G	22.70	120	1.94	91	2088	2388	3	0.87	16	12.7	20.32	2333	1944
Q 0T	14R	+36888	L	100.X	100.X	12.0	G	19.30				1912	3796		0.50					
Q 0L	1R	-9231	L	75.X	75.X	5.0	H	7.36	140	1.48	107	1254	1755	3	0.71	4	12.7	5.08	1817	3634
Q 0L	1I	+1579	L	75.X	75.X	5.0	H	6.26				252	3164		0.08					
Q 0H	6.3I	-4095	L	65.X	65.X	4.0	H	5.13	185	1.28	145	798	957	4	0.83	2	12.7	2.54	1612	4031
Q 0H	6.3I	+4079	L	65.X	65.X	4.0	H	4.36				935	3164		0.30					
F 0	14	-62641	L	127.X	127.X	9.5	G	23.29	158	2.51	63	2690	3231	1	0.83	2*10	15.9	39.60	1582	4147
F 0	14R	+38172	L	127.X	127.X	9.5	G	19.67				1941	4218		0.46					
T 0T	1	-16426	L	90.X	90.X	6.0	H	10.60	166	1.78	107	1550	1753	3	0.88	6	12.7	7.62	2156	3593
T 0T	1	+16365	L	90.X	90.X	6.0	H	9.01				1816	3164		0.57					
T 0L	6.3I	-10045	L	65.X	65.X	5.0	H	6.31	106	1.28	101	1592	1949	3	0.82	4	12.7	5.08	1977	3955
T 0L	4R4I	+5637	L	65.X	65.X	5.0	H	5.36				1051	3164		0.33					
M11	6.4I	-16735	L	90.X	90.X	6.0	H	10.60	148	1.78	102	1579	1898	3	0.83	6	12.7	7.62	2196	3660
M11	6.4I	+11716	L	90.X	90.X	6.0	H	9.01				1300	3164		0.41					
M12	1I	+29810	L	90.X	90.X	6.0	G	9.01				3309	3796		0.87	10	12.7	12.70	2347	3912
M13Q	14	-13696	L	75.X	75.X	7.0	H	10.10	140	1.46	108	1356	1725	3	0.79	5	12.7	6.35	2157	3081
M13Q	14R	+5857	L	75.X	75.X	7.0	H	8.59				682	3164		0.22					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp		
M14Q	14R	-460	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	140	0.78	179	196	628	4	0.31						
M14Q	1	+2626	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1404	3164		0.44	2	12.7	2.54	1034	3446	
M15Q	6.3I	-1608	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	99	0.78	127	684	1248	4	0.55						
M15Q	6.4	+1840	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				984	3164		0.31	2	12.7	2.54	724	2415	
F 1	14I	-65720	L	100.X	100.X	12.0	G	22.70	150	3.02	50	2895	3665	1	0.79	2*	8	15.9	31.68	2074	4306
F 1	14RI	+39952	L	100.X	100.X	12.0	G	18.12				2205	4218		0.52						
T 1	14I	-3179	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	675	1104	4	0.61	2	12.7	2.54	1252	3129	
T 1	14	+3030	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				757	3164		0.24						
Q 1	4R4	-302	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	114	796	4	0.14						
Q 1	6.3I	+611	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				280	3164		0.09	1	12.7	1.27	481	1604	
Q 1H	6.3I	-847	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	198	0.99	200	286	503	4	0.57	1	12.7	1.27	667	2223	
Q 1H	4R4	+714	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				288	3164		0.09						
F 2	14I	-61729	L	100.X	100.X	10.0	G	19.20	150	3.04	49	3215	3687	1	0.87	2*	8	15.9	31.68	1949	4853
F 2	14RI	+35491	L	100.X	100.X	10.0	G	15.39				2306	4218		0.55						
T 2	14I	-3359	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	713	1104	4	0.65	2	12.7	2.54	1322	3306	
T 2	14I	+3227	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				806	3164		0.25						
Q 2	14R	-216	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	81	796	4	0.10						
Q 2	14I	+346	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				159	3164		0.05	1	12.7	1.27	272	908	
Q 2H	8.6I	-98	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	198	0.99	200	33	503	4	0.07						
Q 2H	8.5	+118	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				48	3164		0.02	1	12.7	1.27	93	310	

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
F 3	14I	-57090	L	100.X	100.X	10.0	G	19.20	150	3.04	49	2973	3687	1	0.81	2*10	15.9	39.60	1442	3591
F 3	14I	+30243	L	100.X	100.X	10.0	G	15.39				1965	4218		0.47					
T 3	14I	-3408	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	724	1104	4	0.66	2	12.7	2.54	1342	3354
T 3	14	+3216	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				803	3164		0.25					
Q 3	14R	-168	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	63	796	4	0.08					
Q 3	1	+359	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				165	3164		0.05	1	12.7	1.27	283	942
Q 3H	6.4	-144	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	198	0.99	200	49	503	4	0.10	1	12.7	1.27	113	378
Q 3H	8.5	+74	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				30	3164		0.01					
F 7	14I	-37665	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	2.75	55	3087	3549	1	0.87	8	15.9	15.84	2378	4230
F 7	14RI	+10651	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1118	4218		0.26					
T 7	14	-3552	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	754	1104	4	0.68					
T 7	14	+3580	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				894	3164		0.28	2	12.7	2.54	1409	3524
Q 7	14	+4130	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1894	3164		0.60	3	12.7	3.81	1084	3613
Q 7H	1	+382	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				204	3164		0.06	1	12.7	1.27	301	1003
F 8	14I	-25393	L	90.X	90.X	6.0	G	10.60	137	1.78	77	2396	2696	1	0.89	6	15.9	11.88	2137	4436
F 4	14I	-51335	L	100.X	100.X	10.0	G	19.20	150	3.04	49	2674	3687	1	0.73	12	15.9	23.76	2161	2691
F 4	14I	+24075	L	100.X	100.X	10.0	G	15.39				1564	4218		0.37					
T 4	14I	-1880	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	399	1104	4	0.36	1	12.7	1.27	1480	3701
T 4	14I	+1741	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				435	3164		0.14					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
Q 4	14R	-117	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	44	796	4	0.06					
Q 4	14I	+273	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				125	3164		0.04	1	12.7	1.27	215	717
Q 4H	8.6I	-45	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	198	0.99	200	15	503	4	0.03					
Q 4H	8.5	+52	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				21	3164		0.01	1	12.7	1.27	41	136
F 5	14I	-44628	L	100.X	100.X	10.0	G	19.20	150	3.04	49	2324	3687	1	0.63	10	15.9	19.80	2254	2807
F 5	14RI	+17152	L	100.X	100.X	10.0	G	15.39				1114	4218		0.26					
T 5	14I	-2049	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	435	1104	4	0.39	1	12.7	1.27	1613	4033
T 5	14I	+1934	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				483	3164		0.15					
Q 5	12R	-75	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	28	796	4	0.04					
Q 5	11I	+242	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				111	3164		0.04	1	12.7	1.27	191	635
Q 5H	8.5	+46	L	50.X	50.X	3.0	H	2.48				19	3164		0.01	1	12.7	1.27	36	121
F 6	14I	-37102	L	100.X	100.X	10.0	G	19.20	150	3.04	49	1932	3687	1	0.52	10	15.9	19.80	1874	2333
F 6	14RI	+9770	L	100.X	100.X	10.0	G	15.39				635	4218		0.15					
T 6	14I	-2168	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	159	1.18	135	460	1104	4	0.42	1	12.7	1.27	1707	4268
T 6	14I	+2092	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				523	3164		0.17					
Q 6	11RI	-74	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	140	0.88	159	28	796	4	0.04					
Q 6	12	+276	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				127	3164		0.04	1	12.7	1.27	217	724
Q 6H	2	-156	L	50.X	50.X	3.0	H	2.96	198	0.99	200	53	503	4	0.11	1	12.7	1.27	123	409

3.2 VERIFICAÇÃO DOS ESTAIS

Barra	Hipot	Carga estai em kgf	Cabo	Verificação
ESTAI	2	+31698	Cordoalha de aço EHS diâmetro 1"	$31698 < 50000 \times 0.75 \times 0.93 = 34875.$

4 CARGAS NAS FUNDAÇÕES -

4.1 MASTRO CENTRAL - CARGAS ÚLTIMAS

4.1.1 REAÇÃO DOS APOIOS

- CONVENÇÃO

FX - Força positiva no sentido O-X

FY - Força positiva no sentido O-Y

FZ - Força positiva no sentido O-Z

RX (FL) - Reação na direção O-X

RY (FT) - Reação na direção O-Y

RZ (FV) - Reação na direção O-Z

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 1
--	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
1	RX		0.	
	RY		4441.	
	RZ		72739.	
1I	RX		0.	
	RY		-4441.	
	RZ		72739.	
1R	RX		0.	
	RY		4194.	
	RZ		62082.	
1RI	RX		0.	
	RY		-4194.	
	RZ		62082.	
2	RX		308.	
	RY		4099.	
	RZ		70434.	
2I	RX		308.	
	RY		-4099.	
	RZ		70434.	
2R	RX		217.	
	RY		3867.	
	RZ		59796.	
2RI	RX		217.	
	RY		-3867.	
	RZ		59796.	
3	RX		536.	
	RY		3252.	
	RZ		65636.	
3I	RX		536.	
	RY		-3252.	
	RZ		65638.	
3R	RX		396.	
	RY		3052.	
	RZ		54969.	
3RI	RX		396.	
	RY		-3053.	
	RZ		54972.	
4	RX		643.	
	RY		2188.	
	RZ		58998.	

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 2
-------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
4I	RX	643.		
	RY	-2188.		
	RZ	58999.		
4R	RX	503.		
	RY	2034.		
	RZ	48375.		
4RI	RX	503.		
	RY	-2034.		
	RZ	48376.		
5	RX	587.		
	RY	272.		
	RZ	37856.		
5I	RX	587.		
	RY	-272.		
	RZ	37855.		
5R	RX	496.		
	RY	241.		
	RZ	27446.		
5RI	RX	496.		
	RY	-241.		
	RZ	27445.		
6.3	RX	2647.		
	RY	-288.		
	RZ	72046.		
6.4	RX	2662.		
	RY	758.		
	RZ	74944.		
6.5	RX	4455.		
	RY	334.		
	RZ	45261.		
6.3I	RX	2662.		
	RY	-758.		
	RZ	74943.		
6.4I	RX	2648.		
	RY	288.		
	RZ	72047.		
6.5I	RX	4454.		
	RY	-334.		
	RZ	45259.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 3
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
4R3	RX	2454.		
	RY	-195.		
	RZ	61466.		
4R4	RX	2463.		
	RY	648.		
	RZ	64342.		
4R5	RX	4240.		
	RY	288.		
	RZ	34655.		
4R3I	RX	2463.		
	RY	-649.		
	RZ	64342.		
4R4I	RX	2454.		
	RY	195.		
	RZ	61467.		
4R5I	RX	4240.		
	RY	-288.		
	RZ	34652.		
7.1	RX	1935.		
	RY	71.		
	RZ	43923.		
7.2	RX	1962.		
	RY	366.		
	RZ	47145.		
7.1I	RX	1962.		
	RY	-366.		
	RZ	47145.		
7.2I	RX	1935.		
	RY	-71.		
	RZ	43924.		
7R1	RX	1814.		
	RY	107.		
	RZ	33472.		
7R2	RX	1831.		
	RY	313.		
	RZ	36660.		
7R1I	RX	1831.		
	RY	-313.		
	RZ	36659.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 4
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX		1814.	
7R2I	RY		-107.	
	RZ		33473.	
	RX		1472.	
8.0	RY		378.	
	RZ		50634.	
	RX		202.	
8.1	RY		52.	
	RZ		15967.	
	RX		822.	
8.2	RY		208.	
	RZ		26778.	
	RX		661.	
8.3	RY		2781.	
	RZ		35409.	
	RX		640.	
8.4	RY		-2588.	
	RZ		33714.	
	RX		1404.	
8.5	RY		3047.	
	RZ		48457.	
	RX		1353.	
8.6	RY		-2536.	
	RZ		45205.	
	RX		766.	
8.7	RY		168.	
	RZ		37857.	
	RX		1472.	
8.0I	RY		-378.	
	RZ		50633.	
	RX		202.	
8.1I	RY		-52.	
	RZ		15967.	
	RX		822.	
8.2I	RY		-208.	
	RZ		26778.	
	RX		640.	
8.3I	RY		2588.	
	RZ		33714.	

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 5
-------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
8.4I	RX	661.		
	RY	-2781.		
	RZ	35409.		
8.5I	RX	1353.		
	RY	2536.		
	RZ	45206.		
8.6I	RX	1404.		
	RY	-3047.		
	RZ	48457.		
8.7I	RX	766.		
	RY	-168.		
	RZ	37857.		
9	RX	0.		
	RY	1109.		
	RZ	49870.		
9I	RX	0.		
	RY	-1109.		
	RZ	49870.		
9R	RX	0.		
	RY	993.		
	RZ	39349.		
9RI	RX	0.		
	RY	-993.		
	RZ	39349.		
10	RX	228.		
	RY	1017.		
	RZ	50663.		
10I	RX	228.		
	RY	-1017.		
	RZ	50664.		
10R	RX	145.		
	RY	896.		
	RZ	40147.		
10RI	RX	145.		
	RY	-896.		
	RZ	40148.		
11	RX	338.		
	RY	800.		
	RZ	51367.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 6
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX	338.		
11I	RY	-800.		
	RZ	51368.		
	RX	231.		
11R	RY	684.		
	RZ	40828.		
	RX	230.		
11RI	RY	-684.		
	RZ	40828.		
	RX	430.		
12	RY	545.		
	RZ	50056.		
	RX	430.		
12I	RY	-545.		
	RZ	50056.		
	RX	309.		
12R	RY	444.		
	RZ	39516.		
	RX	309.		
12RI	RY	-444.		
	RZ	39517.		
	RX	445.		
13	RY	282.		
	RZ	38933.		
	RX	445.		
13I	RY	-282.		
	RZ	38932.		
	RX	344.		
13R	RY	248.		
	RZ	28505.		
	RX	344.		
13RI	RY	-248.		
	RZ	28504.		
	RX	6493.		
14	RY	393.		
	RZ	58719.		
	RX	6493.		
14I	RY	-392.		
	RZ	58718.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 7
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX		6169.	
14R	RY		342.	
	RZ		47942.	
	RX		6169.	
14RI	RY		-342.	
	RZ		47942.	

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 8
-------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
1	RX		0.	
	RY		1548.	
	RZ		74875.	
1I	RX		0.	
	RY		-1548.	
	RZ		74875.	
1R	RX		0.	
	RY		1329.	
	RZ		64268.	
1RI	RX		0.	
	RY		-1329.	
	RZ		64268.	
2	RX		-151.	
	RY		1310.	
	RZ		72788.	
2I	RX		-151.	
	RY		-1310.	
	RZ		72788.	
2R	RX		-200.	
	RY		1104.	
	RZ		62204.	
2RI	RX		-200.	
	RY		-1104.	
	RZ		62204.	
3	RX		-362.	
	RY		781.	
	RZ		67798.	
3I	RX		-362.	
	RY		-781.	
	RZ		67799.	
3R	RX		-454.	
	RY		609.	
	RZ		57264.	
3RI	RX		-455.	
	RY		-609.	
	RZ		57266.	
4	RX		-649.	
	RY		303.	
	RZ		61947.	

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 9
-------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
4I	RX	-649.		
	RY	-303.		
	RZ	61948.		
4R	RX	-744.		
	RY	171.		
	RZ	51458.		
4RI	RX	-744.		
	RY	-171.		
	RZ	51459.		
5	RX	-936.		
	RY	158.		
	RZ	42627.		
5I	RX	-936.		
	RY	-158.		
	RZ	42627.		
5R	RX	-996.		
	RY	138.		
	RZ	32353.		
5RI	RX	-996.		
	RY	-138.		
	RZ	32352.		
6.3	RX	1531.		
	RY	-229.		
	RZ	70931.		
6.4	RX	1538.		
	RY	515.		
	RZ	73331.		
6.5	RX	2351.		
	RY	175.		
	RZ	45883.		
6.3I	RX	1538.		
	RY	-515.		
	RZ	73331.		
6.4I	RX	1531.		
	RY	229.		
	RZ	70931.		
6.5I	RX	2351.		
	RY	-175.		
	RZ	45882.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 10
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
4R3	RX	1396.		
	RY	-168.		
	RZ	60506.		
4R4	RX	1399.		
	RY	437.		
	RZ	62891.		
4R5	RX	2208.		
	RY	152.		
	RZ	35462.		
4R3I	RX	1399.		
	RY	-437.		
	RZ	62891.		
4R4I	RX	1396.		
	RY	168.		
	RZ	60506.		
4R5I	RX	2208.		
	RY	-152.		
	RZ	35462.		
7.1	RX	1028.		
	RY	37.		
	RZ	46120.		
7.2	RX	1047.		
	RY	222.		
	RZ	48822.		
7.1I	RX	1047.		
	RY	-222.		
	RZ	48822.		
7.2I	RX	1028.		
	RY	-37.		
	RZ	46121.		
7R1	RX	951.		
	RY	56.		
	RZ	35804.		
7R2	RX	965.		
	RY	188.		
	RZ	38473.		
7R1I	RX	964.		
	RY	-188.		
	RZ	38473.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 11
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX		951.	
7R2I	RY		-56.	
	RZ		35805.	
	RX		787.	
8.0	RY		205.	
	RZ		53897.	
	RX		105.	
8.1	RY		29.	
	RZ		23399.	
	RX		428.	
8.2	RY		112.	
	RZ		32803.	
	RX		352.	
8.3	RY		1502.	
	RZ		37120.	
	RX		337.	
8.4	RY		-1391.	
	RZ		35835.	
	RX		761.	
8.5	RY		1666.	
	RZ		49210.	
	RX		723.	
8.6	RY		-1370.	
	RZ		46646.	
	RX		404.	
8.7	RY		89.	
	RZ		42699.	
	RX		787.	
8.0I	RY		-205.	
	RZ		53896.	
	RX		105.	
8.1I	RY		-29.	
	RZ		23399.	
	RX		428.	
8.2I	RY		-112.	
	RZ		32803.	
	RX		337.	
8.3I	RY		1391.	
	RZ		35835.	

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 12
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
8.4I	RX	352.		
	RY	-1502.		
	RZ	37120.		
8.5I	RX	723.		
	RY	1370.		
	RZ	46646.		
8.6I	RX	761.		
	RY	-1666.		
	RZ	49210.		
8.7I	RX	404.		
	RY	-89.		
	RZ	42698.		
9	RX	0.		
	RY	-990.		
	RZ	54494.		
9I	RX	0.		
	RY	990.		
	RZ	54494.		
9R	RX	0.		
	RY	-1094.		
	RZ	43970.		
9RI	RX	0.		
	RY	1094.		
	RZ	43970.		
10	RX	-306.		
	RY	-1069.		
	RZ	54948.		
10I	RX	-306.		
	RY	1069.		
	RZ	54948.		
10R	RX	-359.		
	RY	-1172.		
	RZ	44538.		
10RI	RX	-359.		
	RY	1172.		
	RZ	44539.		
11	RX	-740.		
	RY	-1153.		
	RZ	55849.		

ENGPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 13
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX	-740.		
11I	RY	1153.		
	RZ	55850.		
	RX	-814.		
11R	RY	-1252.		
	RZ	45424.		
	RX	-814.		
11RI	RY	1252.		
	RZ	45425.		
	RX	-1149.		
12	RY	-1056.		
	RZ	54830.		
	RX	-1149.		
12I	RY	1056.		
	RZ	54830.		
	RX	-1232.		
12R	RY	-1142.		
	RZ	44410.		
	RX	-1232.		
12RI	RY	1141.		
	RZ	44410.		
	RX	-1442.		
13	RY	167.		
	RZ	43906.		
	RX	-1442.		
13I	RY	-167.		
	RZ	43906.		
	RX	-1508.		
13R	RY	145.		
	RZ	33606.		
	RX	-1508.		
13RI	RY	-145.		
	RZ	33606.		
	RX	3523.		
14	RY	213.		
	RZ	57771.		
	RX	3523.		
14I	RY	-213.		
	RZ	57771.		

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 14
-------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		pé	1	1
	RX		3291.	
14R	RY		187.	
	RZ		47164.	
	RX		3291.	
14RI	RY		-187.	
	RZ		47164.	

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 15
-------------------------------------	------------------------	----------------------------------

4.1.2 CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS

- FX (FL) - Horizontal longitudinal (positiva no sentido O-X)
- FY (FT) - Horizontal transversal (positiva no sentido O-Y)
- FZ (FV) - Vertical (positiva no sentido O-Z)

4.1.2.1 RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE COMPRESSÃO

BLOCOS ISOLADOS - MÉTODO TRADICIONAL

HIP.	COMB.	FZ	FY	FX
1I	A 0	-72739.	4441.	0.
2I	A 0	-70434.	4099.	-308.
3I	A 0	-65638.	3252.	-536.
4I	A 0	-58999.	2188.	-643.
6.4	A 0	-74944.	-758.	-2662.
8.6I	A 0	-48457.	3047.	-1404.
14	A 0	-58719.	-393.	-6493.
1I	P 0	-74875.	1548.	0.
2I	P 0	-72788.	1310.	151.
3I	P 0	-67799.	781.	362.
8.6I	P 0	-49210.	1666.	-761.
11I	P 0	-55850.	-1153.	740.
12I	P 0	-54830.	-1056.	1149.

4.2 ESTAIS - CARGAS ÚLTIMAS

4.2.1 REAÇÃO DOS APOIOS

- CONVENÇÃO

FX - Força positiva no sentido O-X
FY - Força positiva no sentido O-Y
FZ - Força positiva no sentido O-Z

RX (FL) - Reação na direção O-X
RY (FT) - Reação na direção O-Y
RZ (FV) - Reação na direção O-Z

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	Nº : EGP1331-M5001 Página: 17
--	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
1	RX	13782.	68.	-13782.	-68.
	RY	-14170.	32.	-14171.	32.
	RZ	-23792.	-39.	-23792.	-39.
1I	RX	68.	13782.	-68.	-13782.
	RY	-32.	14171.	-32.	14170.
	RZ	-39.	-23792.	-39.	-23792.
1R	RX	13668.	69.	-13668.	-69.
	RY	-14048.	32.	-14048.	32.
	RZ	-23595.	-41.	-23595.	-41.
1RI	RX	69.	13668.	-69.	-13668.
	RY	-32.	14048.	-32.	14048.
	RZ	-41.	-23595.	-41.	-23595.
2	RX	12221.	46.	-13987.	-124.
	RY	-12584.	21.	-14323.	77.
	RZ	-21142.	-18.	-24082.	-115.
2I	RX	46.	12221.	-124.	-13987.
	RY	-21.	12584.	-77.	14323.
	RZ	-18.	-21142.	-115.	-24082.
2R	RX	12158.	47.	-13834.	-123.
	RY	-12513.	22.	-14163.	77.
	RZ	-21031.	-19.	-23821.	-115.
2RI	RX	47.	12158.	-123.	-13834.
	RY	-22.	12514.	-77.	14163.
	RZ	-19.	-21031.	-115.	-23821.
3	RX	9902.	36.	-12923.	-780.
	RY	-10189.	24.	-13165.	702.
	RZ	-17149.	-13.	-22195.	-1202.
3I	RX	36.	9902.	-780.	-12923.
	RY	-24.	10190.	-703.	13165.
	RZ	-13.	-17150.	-1203.	-22195.
3R	RX	9855.	37.	-12762.	-754.
	RY	-10135.	25.	-12997.	678.
	RZ	-17064.	-15.	-21920.	-1159.
3RI	RX	37.	9855.	-755.	-12762.
	RY	-25.	10136.	-678.	12997.
	RZ	-15.	-17065.	-1161.	-21920.
4	RX	7174.	35.	-10750.	-1885.
	RY	-7365.	36.	-10886.	1770.
	RZ	-12421.	-21.	-18417.	-3061.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 18

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
4I	RX	35.	7174.	-1885.	-10750.
	RY	-36.	7365.	-1770.	10886.
	RZ	-21.	-12422.	-3061.	-18417.
4R	RX	7138.	36.	-10609.	-1851.
	RY	-7326.	37.	-10742.	1739.
	RZ	-12359.	-23.	-18177.	-3004.
4RI	RX	36.	7139.	-1851.	-10609.
	RY	-37.	7326.	-1739.	10742.
	RZ	-23.	-12360.	-3005.	-18177.
5	RX	512.	62.	-3854.	-3196.
	RY	-552.	99.	-3818.	3115.
	RZ	-869.	-92.	-6497.	-5322.
5I	RX	62.	512.	-3195.	-3854.
	RY	-99.	552.	-3114.	3818.
	RZ	-92.	-869.	-5322.	-6497.
5R	RX	511.	66.	-3797.	-3162.
	RY	-551.	103.	-3761.	3085.
	RZ	-867.	-99.	-6400.	-5269.
5RI	RX	66.	511.	-3162.	-3797.
	RY	-103.	551.	-3085.	3761.
	RZ	-99.	-867.	-5269.	-6400.
6.3	RX	49.	9265.	-14698.	-3992.
	RY	-51.	9338.	-13953.	4071.
	RZ	-11.	-15851.	-24244.	-6864.
6.4	RX	10101.	47.	-5073.	-14466.
	RY	-10200.	49.	-5181.	13691.
	RZ	-17296.	-8.	-8744.	-23819.
6.5	RX	332.	75.	-6216.	-5374.
	RY	-337.	76.	-6207.	5249.
	RZ	-498.	-54.	-10594.	-9040.
6.3I	RX	47.	10101.	-14466.	-5073.
	RY	-49.	10200.	-13691.	5180.
	RZ	-8.	-17295.	-23819.	-8744.
6.4I	RX	9265.	49.	-3992.	-14698.
	RY	-9338.	51.	-4071.	13953.
	RZ	-15851.	-11.	-6864.	-24244.
6.5I	RX	75.	331.	-5374.	-6216.
	RY	-76.	337.	-5248.	6207.
	RZ	-54.	-497.	-9039.	-10593.

ENGPRO	TORRE TIPO BAEI	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 19

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
4R3	RX	50.	9264.	-14635.	-3861.
	RY	-51.	9332.	-13905.	3936.
	RZ	-12.	-15848.	-24158.	-6637.
4R4	RX	10097.	48.	-4931.	-14405.
	RY	-10191.	50.	-5034.	13645.
	RZ	-17287.	-9.	-8498.	-23736.
4R5	RX	335.	77.	-6092.	-5288.
	RY	-340.	79.	-6082.	5171.
	RZ	-503.	-58.	-10382.	-8902.
4R3I	RX	48.	10097.	-14405.	-4931.
	RY	-50.	10191.	-13645.	5034.
	RZ	-9.	-17287.	-23736.	-8498.
4R4I	RX	9265.	50.	-3861.	-14636.
	RY	-9332.	51.	-3936.	13906.
	RZ	-15849.	-12.	-6637.	-24158.
4R5I	RX	77.	334.	-5288.	-6092.
	RY	-79.	339.	-5171.	6082.
	RZ	-58.	-501.	-8901.	-10382.
7.1	RX	79.	3217.	-6075.	-1826.
	RY	-80.	3228.	-5942.	1839.
	RZ	-59.	-5474.	-10232.	-3082.
7.2	RX	4147.	71.	-2913.	-5937.
	RY	-4170.	72.	-2937.	5785.
	RZ	-7081.	-48.	-4964.	-9976.
7.1I	RX	71.	4146.	-5937.	-2913.
	RY	-72.	4170.	-5785.	2937.
	RZ	-48.	-7081.	-9975.	-4964.
7.2I	RX	3217.	79.	-1826.	-6075.
	RY	-3228.	80.	-1839.	5942.
	RZ	-5474.	-59.	-3082.	-10233.
7R1	RX	81.	3220.	-6031.	-1754.
	RY	-82.	3229.	-5903.	1765.
	RZ	-62.	-5478.	-10164.	-2957.
7R2	RX	4144.	73.	-2828.	-5891.
	RY	-4166.	74.	-2850.	5745.
	RZ	-7077.	-51.	-4817.	-9906.
7R1I	RX	73.	4144.	-5891.	-2828.
	RY	-74.	4166.	-5745.	2850.
	RZ	-51.	-7076.	-9905.	-4817.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 20

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
7R2I	RX	3220.	81.	-1754.	-6031.
	RY	-3229.	82.	-1765.	5903.
	RZ	-5479.	-62.	-2957.	-10165.
8.0	RX	799.	104.	-3137.	-2272.
	RY	-805.	105.	-3140.	2243.
	RZ	-1304.	-102.	-5328.	-3810.
8.1	RX	598.	509.	-860.	-769.
	RY	-599.	510.	-860.	769.
	RZ	-952.	-799.	-1404.	-1248.
8.2	RX	525.	199.	-1568.	-1201.
	RY	-526.	199.	-1567.	1196.
	RZ	-828.	-263.	-2627.	-1988.
8.3	RX	3217.	93.	-2641.	-2553.
	RY	-3227.	93.	-2653.	2516.
	RZ	-5483.	-82.	-4492.	-4281.
8.4	RX	100.	2730.	-2636.	-2058.
	RY	-100.	2736.	-2603.	2065.
	RZ	-94.	-4639.	-4428.	-3481.
8.5	RX	3441.	80.	-3745.	-3307.
	RY	-3460.	81.	-3764.	3243.
	RZ	-5874.	-60.	-6398.	-5545.
8.6	RX	89.	2515.	-3450.	-2635.
	RY	-90.	2524.	-3396.	2643.
	RZ	-75.	-4270.	-5802.	-4477.
8.7	RX	616.	141.	-2092.	-1558.
	RY	-618.	142.	-2092.	1547.
	RZ	-985.	-164.	-3530.	-2597.
8.0I	RX	104.	799.	-2272.	-3137.
	RY	-105.	805.	-2243.	3140.
	RZ	-102.	-1304.	-3810.	-5328.
8.1I	RX	509.	598.	-769.	-860.
	RY	-510.	599.	-769.	860.
	RZ	-799.	-952.	-1248.	-1404.
8.2I	RX	199.	525.	-1201.	-1568.
	RY	-199.	526.	-1196.	1567.
	RZ	-263.	-828.	-1988.	-2627.
8.3I	RX	2730.	100.	-2058.	-2636.
	RY	-2736.	100.	-2065.	2603.
	RZ	-4639.	-94.	-3482.	-4428.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 21

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
8.4I	RX	93.	3217.	-2553.	-2641.
	RY	-93.	3227.	-2516.	2653.
	RZ	-82.	-5483.	-4281.	-4492.
8.5I	RX	2515.	89.	-2635.	-3450.
	RY	-2524.	90.	-2643.	3396.
	RZ	-4271.	-75.	-4477.	-5802.
8.6I	RX	80.	3441.	-3307.	-3745.
	RY	-81.	3460.	-3242.	3764.
	RZ	-60.	-5874.	-5545.	-6398.
8.7I	RX	141.	616.	-1558.	-2092.
	RY	-142.	618.	-1547.	2092.
	RZ	-164.	-985.	-2597.	-3530.
9	RX	7158.	98.	-7158.	-98.
	RY	-7294.	57.	-7294.	57.
	RZ	-12307.	-90.	-12307.	-90.
9I	RX	98.	7158.	-98.	-7158.
	RY	-57.	7294.	-57.	7294.
	RZ	-90.	-12307.	-90.	-12307.
9R	RX	7082.	100.	-7082.	-100.
	RY	-7202.	70.	-7202.	70.
	RZ	-12175.	-94.	-12175.	-93.
9RI	RX	100.	7082.	-100.	-7082.
	RY	-70.	7202.	-70.	7202.
	RZ	-93.	-12175.	-94.	-12175.
10	RX	6441.	57.	-7884.	-602.
	RY	-6584.	30.	-8005.	537.
	RZ	-11100.	-39.	-13523.	-924.
10I	RX	57.	6441.	-602.	-7884.
	RY	-30.	6585.	-537.	8004.
	RZ	-39.	-11100.	-924.	-13523.
10R	RX	6409.	58.	-7787.	-584.
	RY	-6550.	32.	-7904.	521.
	RZ	-11044.	-42.	-13357.	-895.
10RI	RX	58.	6409.	-584.	-7787.
	RY	-32.	6550.	-521.	7904.
	RZ	-42.	-11044.	-895.	-13357.
11	RX	5642.	47.	-8178.	-1550.
	RY	-5780.	35.	-8275.	1454.
	RZ	-9739.	-36.	-14001.	-2517.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEI	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 22

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
11I	RX	47.	5642.	-1550.	-8178.
	RY	-35.	5781.	-1455.	8275.
	RZ	-36.	-9739.	-2517.	-14001.
11R	RX	5614.	48.	-8072.	-1521.
	RY	-5749.	36.	-8166.	1429.
	RZ	-9689.	-38.	-13819.	-2471.
11RI	RX	48.	5614.	-1522.	-8072.
	RY	-36.	5749.	-1429.	8166.
	RZ	-38.	-9689.	-2471.	-13819.
12	RX	4346.	42.	-7785.	-2513.
	RY	-4461.	43.	-7845.	2391.
	RZ	-7508.	-38.	-13296.	-4137.
12I	RX	42.	4346.	-2513.	-7785.
	RY	-43.	4461.	-2391.	7845.
	RZ	-38.	-7508.	-4137.	-13296.
12R	RX	4325.	44.	-7679.	-2476.
	RY	-4437.	44.	-7737.	2359.
	RZ	-7469.	-41.	-13117.	-4079.
12RI	RX	44.	4325.	-2476.	-7679.
	RY	-44.	4437.	-2359.	7737.
	RZ	-41.	-7469.	-4079.	-13117.
13	RX	484.	53.	-4198.	-3521.
	RY	-529.	94.	-4156.	3426.
	RZ	-829.	-84.	-7079.	-5864.
13I	RX	53.	484.	-3521.	-4198.
	RY	-94.	529.	-3426.	4156.
	RZ	-84.	-829.	-5863.	-7079.
13R	RX	483.	57.	-4136.	-3483.
	RY	-527.	98.	-4094.	3393.
	RZ	-827.	-90.	-6973.	-5805.
13RI	RX	57.	482.	-3483.	-4136.
	RY	-98.	527.	-3393.	4094.
	RZ	-90.	-826.	-5805.	-6973.
14	RX	121.	62.	-10446.	-9442.
	RY	-124.	63.	-10343.	9128.
	RZ	-134.	-32.	-17694.	-15783.
14I	RX	62.	121.	-9442.	-10446.
	RY	-63.	124.	-9127.	10342.
	RZ	-32.	-133.	-15783.	-17694.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 23

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
14R	RX	124.	63.	-10265.	-9304.
	RY	-127.	64.	-10166.	9003.
	RZ	-139.	-34.	-17394.	-15565.
14RI	RX	63.	124.	-9303.	-10265.
	RY	-64.	126.	-9003.	10166.
	RZ	-34.	-138.	-15565.	-17394.

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 24
-------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
1	RX	13398.	143.	-13398.	-143.
	RY	-13787.	84.	-13787.	84.
	RZ	-23059.	-106.	-23059.	-106.
1I	RX	143.	13398.	-143.	-13398.
	RY	-84.	13787.	-84.	13787.
	RZ	-106.	-23059.	-106.	-23059.
1R	RX	13297.	145.	-13297.	-145.
	RY	-13678.	86.	-13678.	86.
	RZ	-22885.	-109.	-22885.	-109.
1RI	RX	145.	13297.	-145.	-13297.
	RY	-86.	13678.	-86.	13678.
	RZ	-109.	-22885.	-109.	-22885.
2	RX	11868.	107.	-13692.	-215.
	RY	-12240.	67.	-14026.	143.
	RZ	-20474.	-72.	-23496.	-201.
2I	RX	107.	11868.	-215.	-13692.
	RY	-67.	12240.	-143.	14026.
	RZ	-72.	-20474.	-201.	-23496.
2R	RX	11799.	109.	-13572.	-218.
	RY	-12164.	69.	-13900.	145.
	RZ	-20354.	-74.	-23291.	-206.
2RI	RX	109.	11799.	-218.	-13572.
	RY	-69.	12164.	-145.	13900.
	RZ	-74.	-20354.	-206.	-23291.
3	RX	9422.	88.	-12836.	-680.
	RY	-9720.	70.	-13069.	586.
	RZ	-16273.	-60.	-21956.	-964.
3I	RX	88.	9422.	-681.	-12836.
	RY	-70.	9721.	-587.	13069.
	RZ	-60.	-16274.	-965.	-21956.
3R	RX	9389.	90.	-12711.	-682.
	RY	-9681.	71.	-12939.	588.
	RZ	-16213.	-62.	-21742.	-967.
3RI	RX	90.	9389.	-682.	-12711.
	RY	-71.	9682.	-588.	12939.
	RZ	-62.	-16215.	-968.	-21742.
4	RX	6848.	89.	-10877.	-1867.
	RY	-7056.	90.	-11005.	1738.
	RZ	-11819.	-76.	-18545.	-2961.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 25

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
4I	RX	89.	6848.	-1867.	-10877.
	RY	-90.	7057.	-1738.	11005.
	RZ	-76.	-11820.	-2962.	-18545.
4R	RX	6828.	91.	-10770.	-1861.
	RY	-7034.	92.	-10894.	1732.
	RZ	-11784.	-80.	-18363.	-2953.
4RI	RX	91.	6828.	-1862.	-10770.
	RY	-92.	7034.	-1734.	10894.
	RZ	-80.	-11784.	-2954.	-18362.
5	RX	583.	191.	-4182.	-3563.
	RY	-643.	248.	-4117.	3471.
	RZ	-965.	-287.	-6961.	-5871.
5I	RX	191.	583.	-3563.	-4182.
	RY	-248.	643.	-3471.	4117.
	RZ	-287.	-965.	-5871.	-6961.
5R	RX	597.	203.	-4155.	-3556.
	RY	-657.	260.	-4090.	3466.
	RZ	-988.	-307.	-6916.	-5861.
5RI	RX	203.	597.	-3556.	-4155.
	RY	-260.	657.	-3466.	4090.
	RZ	-307.	-988.	-5861.	-6916.
6.3	RX	115.	8402.	-13165.	-3612.
	RY	-118.	8451.	-12658.	3672.
	RZ	-66.	-14316.	-21868.	-6137.
6.4	RX	9097.	111.	-4605.	-12868.
	RY	-9166.	114.	-4688.	12343.
	RZ	-15517.	-59.	-7863.	-21346.
6.5	RX	474.	205.	-5251.	-4508.
	RY	-478.	207.	-5231.	4445.
	RZ	-680.	-215.	-8880.	-7563.
6.3I	RX	111.	9097.	-12868.	-4605.
	RY	-114.	9166.	-12343.	4688.
	RZ	-59.	-15517.	-21346.	-7863.
6.4I	RX	8402.	115.	-3612.	-13165.
	RY	-8451.	118.	-3672.	12658.
	RZ	-14316.	-66.	-6137.	-21868.
6.5I	RX	205.	474.	-4507.	-5251.
	RY	-207.	478.	-4445.	5231.
	RZ	-215.	-679.	-7563.	-8879.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 26

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
4R3	RX	116.	8419.	-13137.	-3522.
	RY	-120.	8464.	-12638.	3580.
	RZ	-69.	-14342.	-21834.	-5982.
4R4	RX	9110.	112.	-4506.	-12843.
	RY	-9176.	115.	-4586.	12326.
	RZ	-15540.	-61.	-7693.	-21317.
4R5	RX	490.	213.	-5177.	-4462.
	RY	-495.	215.	-5158.	4403.
	RZ	-709.	-229.	-8755.	-7490.
4R3I	RX	112.	9110.	-12843.	-4506.
	RY	-115.	9176.	-12326.	4586.
	RZ	-61.	-15540.	-21317.	-7693.
4R4I	RX	8419.	116.	-3522.	-13137.
	RY	-8464.	120.	-3580.	12639.
	RZ	-14342.	-69.	-5982.	-21834.
4R5I	RX	213.	490.	-4462.	-5177.
	RY	-215.	495.	-4403.	5158.
	RZ	-229.	-708.	-7490.	-8755.
7.1	RX	200.	3236.	-5591.	-1542.
	RY	-202.	3239.	-5506.	1550.
	RZ	-207.	-5440.	-9402.	-2526.
7.2	RX	4031.	177.	-2526.	-5400.
	RY	-4044.	178.	-2542.	5302.
	RZ	-6818.	-168.	-4231.	-9060.
7.1I	RX	177.	4031.	-5400.	-2526.
	RY	-178.	4044.	-5302.	2542.
	RZ	-168.	-6817.	-9060.	-4231.
7.2I	RX	3236.	200.	-1542.	-5591.
	RY	-3239.	202.	-1550.	5506.
	RZ	-5440.	-207.	-2526.	-9402.
7R1	RX	206.	3251.	-5575.	-1504.
	RY	-208.	3253.	-5494.	1511.
	RZ	-218.	-5467.	-9380.	-2461.
7R2	RX	4042.	182.	-2475.	-5384.
	RY	-4053.	184.	-2490.	5289.
	RZ	-6836.	-177.	-4143.	-9038.
7R1I	RX	182.	4042.	-5384.	-2475.
	RY	-184.	4053.	-5289.	2490.
	RZ	-177.	-6836.	-9038.	-4143.

ENGEPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 27

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
7R2I	RX	3251.	206.	-1504.	-5575.
	RY	-3253.	208.	-1511.	5494.
	RZ	-5467.	-218.	-2461.	-9380.
8.0	RX	944.	310.	-2924.	-2151.
	RY	-948.	311.	-2921.	2136.
	RZ	-1491.	-395.	-4899.	-3555.
8.1	RX	1227.	1149.	-1440.	-1360.
	RY	-1227.	1149.	-1439.	1360.
	RZ	-1976.	-1843.	-2343.	-2207.
8.2	RX	1008.	723.	-1850.	-1535.
	RY	-1011.	724.	-1849.	1532.
	RZ	-1601.	-1107.	-3051.	-2504.
8.3	RX	2754.	268.	-2042.	-2556.
	RY	-2755.	270.	-2047.	2538.
	RZ	-4619.	-323.	-3392.	-4246.
8.4	RX	309.	2350.	-2687.	-1533.
	RY	-311.	2348.	-2672.	1535.
	RZ	-393.	-3919.	-4473.	-2511.
8.5	RX	2905.	214.	-2896.	-3112.
	RY	-2911.	215.	-2902.	3078.
	RZ	-4882.	-229.	-4867.	-5182.
8.6	RX	256.	2139.	-3320.	-1926.
	RY	-258.	2140.	-3294.	1928.
	RZ	-302.	-3556.	-5549.	-3189.
8.7	RX	927.	478.	-2213.	-1724.
	RY	-930.	479.	-2211.	1719.
	RZ	-1460.	-684.	-3675.	-2830.
8.0I	RX	310.	944.	-2151.	-2924.
	RY	-311.	948.	-2136.	2921.
	RZ	-395.	-1491.	-3555.	-4899.
8.1I	RX	1149.	1227.	-1360.	-1440.
	RY	-1149.	1227.	-1360.	1439.
	RZ	-1843.	-1976.	-2207.	-2343.
8.2I	RX	723.	1008.	-1535.	-1850.
	RY	-724.	1011.	-1532.	1849.
	RZ	-1107.	-1601.	-2504.	-3051.
8.3I	RX	2350.	309.	-1533.	-2687.
	RY	-2348.	311.	-1535.	2672.
	RZ	-3919.	-393.	-2511.	-4473.

ENGPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 28

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
8.4I	RX	268.	2754.	-2556.	-2042.
	RY	-270.	2755.	-2538.	2046.
	RZ	-323.	-4619.	-4246.	-3392.
8.5I	RX	2139.	256.	-1926.	-3320.
	RY	-2140.	258.	-1928.	3294.
	RZ	-3557.	-302.	-3189.	-5549.
8.6I	RX	214.	2905.	-3111.	-2895.
	RY	-215.	2911.	-3078.	2902.
	RZ	-229.	-4882.	-5182.	-4867.
8.7I	RX	478.	927.	-1724.	-2213.
	RY	-479.	930.	-1719.	2211.
	RZ	-684.	-1460.	-2830.	-3675.
9	RX	7457.	206.	-7457.	-206.
	RY	-7622.	141.	-7622.	141.
	RZ	-12761.	-214.	-12761.	-214.
9I	RX	206.	7457.	-206.	-7457.
	RY	-141.	7622.	-141.	7622.
	RZ	-214.	-12761.	-214.	-12761.
9R	RX	7378.	211.	-7378.	-211.
	RY	-7520.	164.	-7520.	164.
	RZ	-12623.	-222.	-12623.	-222.
9RI	RX	211.	7378.	-211.	-7378.
	RY	-164.	7520.	-164.	7520.
	RZ	-222.	-12623.	-222.	-12623.
10	RX	6590.	133.	-8257.	-619.
	RY	-6768.	89.	-8397.	529.
	RZ	-11309.	-118.	-14091.	-885.
10I	RX	133.	6591.	-620.	-8257.
	RY	-89.	6768.	-530.	8397.
	RZ	-118.	-11309.	-886.	-14091.
10R	RX	6572.	136.	-8184.	-623.
	RY	-6746.	92.	-8323.	533.
	RZ	-11276.	-123.	-13968.	-892.
10RI	RX	136.	6572.	-623.	-8184.
	RY	-92.	6747.	-533.	8323.
	RZ	-123.	-11277.	-892.	-13968.
11	RX	5747.	112.	-8688.	-1597.
	RY	-5920.	92.	-8797.	1477.
	RZ	-9881.	-105.	-14794.	-2525.

ENGPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 29

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
11I	RX	112.	5748.	-1597.	-8688.
	RY	-92.	5920.	-1477.	8797.
	RZ	-105.	-9881.	-2525.	-14793.
11R	RX	5734.	115.	-8608.	-1593.
	RY	-5904.	95.	-8714.	1475.
	RZ	-9858.	-110.	-14658.	-2521.
11RI	RX	115.	5734.	-1594.	-8608.
	RY	-95.	5905.	-1475.	8714.
	RZ	-110.	-9858.	-2521.	-14657.
12	RX	4446.	105.	-8378.	-2652.
	RY	-4594.	106.	-8441.	2506.
	RZ	-7646.	-110.	-14225.	-4304.
12I	RX	105.	4446.	-2652.	-8378.
	RY	-106.	4594.	-2506.	8441.
	RZ	-110.	-7646.	-4304.	-14225.
12R	RX	4438.	108.	-8300.	-2643.
	RY	-4585.	109.	-8361.	2499.
	RZ	-7632.	-115.	-14092.	-4290.
12RI	RX	108.	4438.	-2643.	-8300.
	RY	-109.	4585.	-2499.	8361.
	RZ	-115.	-7633.	-4290.	-14092.
13	RX	529.	164.	-4612.	-3964.
	RY	-597.	229.	-4538.	3855.
	RZ	-884.	-254.	-7685.	-6538.
13I	RX	164.	529.	-3964.	-4612.
	RY	-229.	597.	-3855.	4538.
	RZ	-254.	-884.	-6538.	-7685.
13R	RX	541.	174.	-4580.	-3952.
	RY	-609.	239.	-4504.	3846.
	RZ	-904.	-270.	-7628.	-6523.
13RI	RX	174.	540.	-3952.	-4580.
	RY	-239.	609.	-3846.	4504.
	RZ	-270.	-904.	-6523.	-7628.
14	RX	238.	152.	-9021.	-8104.
	RY	-243.	155.	-8924.	7915.
	RZ	-274.	-127.	-15238.	-13587.
14I	RX	152.	238.	-8104.	-9021.
	RY	-155.	243.	-7915.	8924.
	RZ	-127.	-274.	-13587.	-15238.

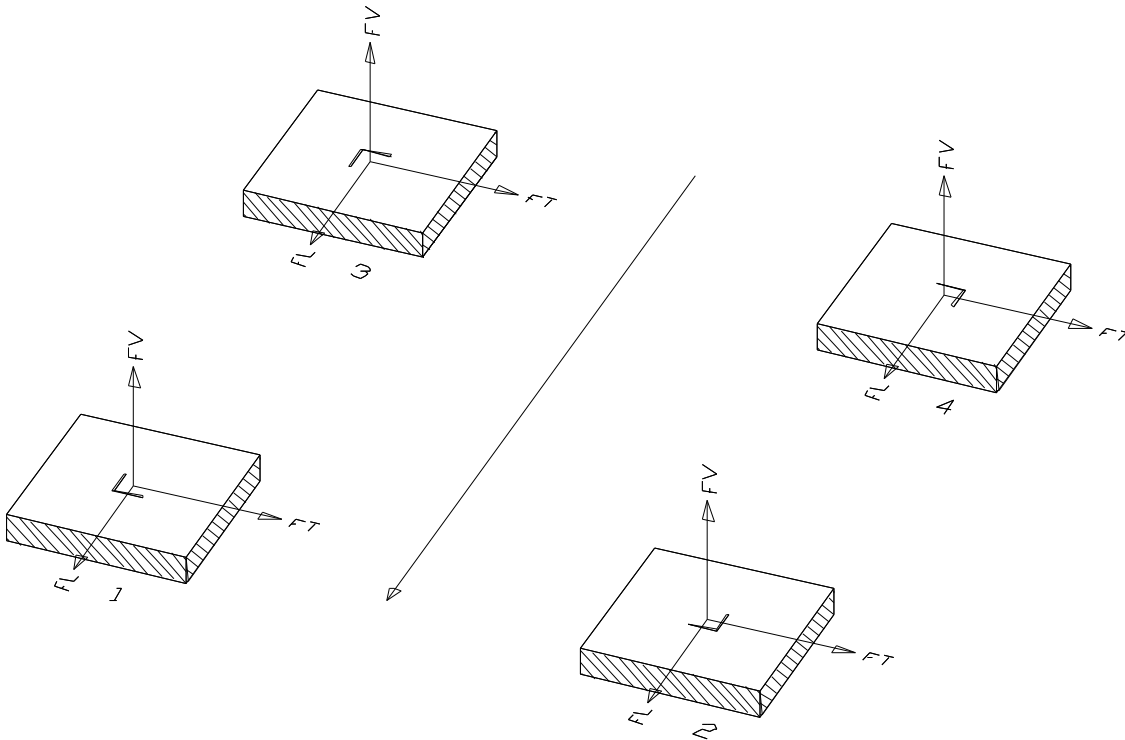
ENGPRO	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001
Data : 25/04/2013		Página: 30

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
14R	RX	246.	155.	-8897.	-8007.
	RY	-250.	158.	-8803.	7825.
	RZ	-288.	-133.	-15033.	-13432.
14RI	RX	155.	246.	-8007.	-8897.
	RY	-158.	250.	-7825.	8803.
	RZ	-133.	-288.	-13432.	-15032.

ENGEPRO Data : 25/04/2013	TORRE TIPO BAEL	N° : EGP1331-M5001 Página: 31
-------------------------------------	------------------------	----------------------------------

CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS



- FX (FL) - Horizontal longitudinal (positiva no sentido O-X)
- FY (FT) - Horizontal transversal (positiva no sentido O-Y)
- FZ (FV) - Vertical (positiva no sentido O-Z)

4.2.1.1 RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE TRAÇÃO

BLOCOS ISOLADOS - MÉTODO TRADICIONAL

HIP.	COMB.	FZ	FY	FX
2I	A 0	24082.	-14323.	13987.
6.4I	A 0	24244.	-13953.	14698.

<p>ENGEPRO</p> <p>Data : 25/04/2013</p>	<p>TORRE TIPO BAEL</p>	<p>N° : EGP1331-M5001</p> <p>Página: 32</p>
--	-------------------------------	---