



MARCO UNICELULAR
250 x 200; HT = 50-300 cm

Oferta: 04/1862
Obra: SALT (GIRONA)
Empresa:
Fecha: Abril de 2006

ÍNDICE

1.	GENERALIDADES.....	3
2.	DESCRIPCIÓN.....	3
3.	INSTRUCCIONES APLICADAS.....	3
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	3
5.	CONTROL DE CALIDAD.....	3
6.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	4
7.	PARÁMETROS DEL TERRENO.....	4
8.	PROGRAMA DE CÁLCULO.....	5
9.	RESULTADOS DE CÁLCULO.....	6
10.	ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.....	17
11.	PLANOS.....	19

1. Generalidades

En la presente memoria se muestran los cálculos realizados para justificar el marco de hormigón prefabricado de dimensiones 250 x 200 cm x cm. (Horizontal - Vertical), para la obra en Salt (Girona).

2. Descripción

El paso inferior se salva con marcos de hormigón prefabricado.

Las dimensiones libres interiores del marco son de 250 cm en horizontal por 200 cm en vertical. El espesor de los elementos del marco es: solera de 20 cm, dos hastiales de 20 cm y un dintel de 20 cm.

Los marcos constan de una longitud de 230 cm.

La altura de tierras para la que está calculado el marco unicelular alcanza 300 cm por encima del dintel.

3. Instrucciones aplicadas

Para el cálculo de los marcos se han utilizado las siguientes Instrucciones y Normas:

* Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera (IAP-98), de Marzo de 1.998

* Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), de Julio de 1.999

4. Características de los materiales

Hormigón	HA-40
Acero para armar corrugado	B-500 S

5. Control de calidad

El control de calidad se atenderá a lo especificado en la EHE, habiéndose seleccionado los siguientes niveles:

a) Materiales:

- Hormigón	Control Estadístico
- Armadura pasiva	Control Normal

b) Ejecución:

- En toda la obra	Control Intenso
-------------------	-----------------

6. Coeficientes de seguridad

De acuerdo con los niveles de control de calidad definidos, se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

- Estados Límites Últimos:

Materiales

Acero pasivo

$$\gamma_s = 1,15$$

Hormigón

$$\gamma_c = 1,50$$

Tipo de Acción

Efecto

Acción Permanente:

$$\gamma_f = 1,00$$

Desfavorable

$$\gamma_f = 1,35$$

Acción del Terreno

$$\gamma_f = 1,00$$

$$\gamma_f = 1,50$$

Acción Variable

$$\gamma_f = 0,00$$

$$\gamma_f = 1,50$$

- Estados Límites de Servicio:

Materiales

Acero pasivo

$$\gamma_s = 1,00$$

Hormigón

$$\gamma_c = 1,00$$

Tipo de Acción

Efecto

Acción Permanente:

$$\gamma_f = 1,00$$

Desfavorable

$$\gamma_f = 1,00$$

Acción del Terreno

$$\gamma_f = 1,00$$

$$\gamma_f = 1,00$$

Acción Variable

$$\gamma_f = 0,00$$

$$\gamma_f = 1,00$$

7. Parámetros del terreno

En los cálculos se ha considerado un relleno de material granular en el trasdós de los hastiales y dintel con las siguientes características:

Peso específico

$$2,0 \text{ ton/m}^3$$

Ángulo de rozamiento interno

$$35^\circ$$

Ángulo de rozamiento con el muro

$$0^\circ$$

Coefficiente de empuje horizontal

$$0,426$$

8. Programa de cálculo

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado el programa Marcos 1.0, realizado en colaboración con el Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras del Centro Politécnico Superior de Ingenieros de la Universidad de Zaragoza

Este es un programa de cálculo matricial para ordenadores personales que permite realizar el cálculo integral de marcos de hormigón armado bajo varias hipótesis, formadas por distintas combinaciones de un total de nueve casos de carga, proporcionando los valores de los esfuerzos axiales, cortantes y flectores para cada hipótesis además de las armaduras de flexión y cortante necesarias en cada sección del marco.

El programa resuelve el cálculo de los esfuerzos en un marco de hormigón armado aplicando el método directo de la rigidez a una modelización plana de la estructura mediante barras que representan un metro de la profundidad del marco.

Para cada barra se proporcionan resultados en once puntos equidistantes a lo largo de la longitud de la misma.

El marco se considera apoyado sobre un terreno elástico cuya rigidez es directamente proporcional al coeficiente de balasto del suelo.

Las fuerzas de empotramiento que actúan sobre cada nudo se calculan aplicando la teoría de cálculo elástico de Euler-Bernouilli-Navier a una barra biempotrada sometidas a las cargas contempladas en las distintas hipótesis.

9. Resultados de cálculo

A continuación, en las páginas siguientes, se muestran los datos y resultados del cálculo realizado:

Geometría del marco.
Materiales.
Datos del terreno.
Cargas aplicadas.
Hipótesis consideradas.
Envolvente de esfuerzos.
Áreas de acero requeridas.

- Todos los resultados están referidos a una longitud de marco de 100 cm.

TIPO DE TERRENO DE CIMENTACIÓN: Se considera un terreno de cimentación con un coeficiente de balasto de $5,0 \text{ kg/cm}^3$ que correspondería a un suelo con una resistencia nominal de $2,0 \text{ kg./cm}^2$. Debajo del marco, sobre una presolera de hormigón de 10 cm de espesor, se extenderá una capa de arena fina y mortero que asegure un asiento uniforme.

RELLENO: Compactar moderadamente las primeras capas de relleno sobre el marco y hasta 50 cm de hastiales, con rodillos pequeños o compactadores manuales, sin la utilización de vibradores. El desnivel del relleno entre ambos lados del marco no será superior a 50 cm.

En las páginas siguientes se muestran los resultados del cálculo.

ALCAÑIZ, Abril de 2006



Miguel Angel Bosque
Ingeniero Industrial
Dpto. Técnico de ALHOSA

- El presente informe se ha realizado con los datos aportados por el cliente para esta pieza prefabricada concreta.
- Salvo comunicación escrita de lo contrario, las consideraciones en él realizadas, así como los resultados aportados, se ajustan a lo solicitado por el cliente.

ALHOSA pag. 1 MARCOS 1.0
02/27/03 MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98 18:35:20
#####

GEOMETRIA DEL MARCO
=====

LUZ = 250.00 cm
GALIBO = 200.00 cm
ESPESOR DE LOS HASTIALES = 20.00 cm
ESPESOR DEL DINTEL = 20.00 cm
ESPESOR DE LA SOLERA = 20.00 cm
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS = 4.00 cm
ALTURA DE TIERRAS = 300.00 cm

MATERIALES
=====

TIPO DE HORMIGON = H-400
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON = 1.50
TIPO DE ACERO = AEH-500
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO = 1.15

TERRENO
=====

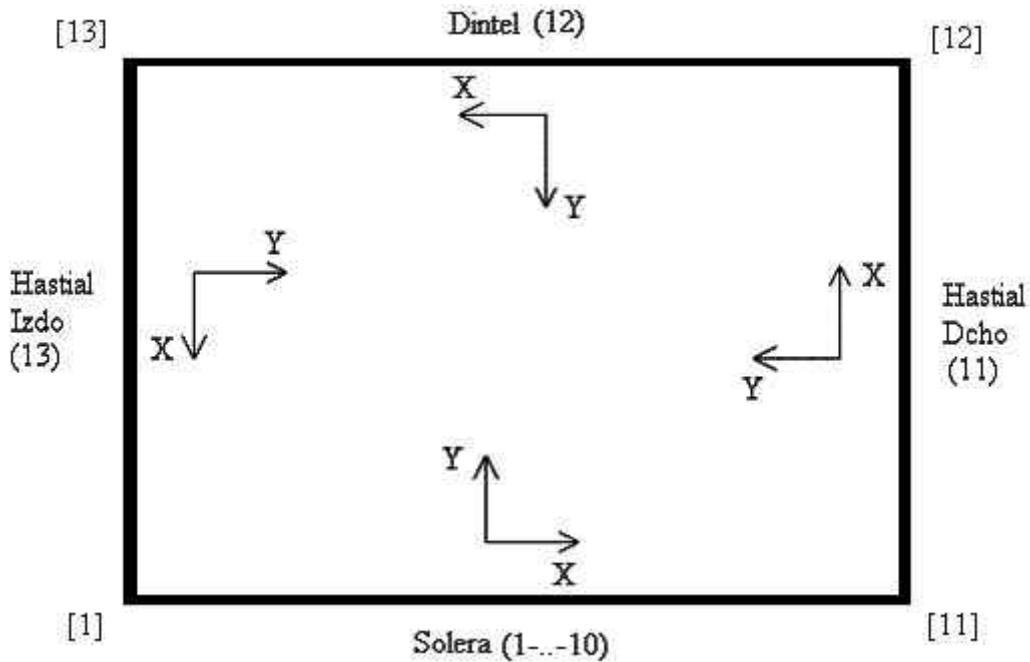
COEFICIENTE DE BALASTO = 5.00 kp/cm³
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO = 35.00
PESO ESPECIFICO = 0.0020 kp/cm³
ANGULO DE ROZAMIENTO TERRENO-MURO = 0.00
COEFICIENTE DE EMPUJE = 0.43

```
#####
ALHOSA                      pag. 2                      MARCOS 1.0
02/27/03                    MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98    18:35:20
#####
```

CARGAS
 =====

```
SOBRECARGA DISTRIBUIDA PRINCIPAL = 1000.00 kp/m2
SOBRECARGA DISTRIBUIDA SIMULTANEA AL TREN DE CARGAS = 400.00 kp/m2
EMPUJE SOBRE LOS HASTIALES = 1000.00 kp/m2
CARGA 1er EJE COMPACTADOR = 2500.00 kp
CARGA 2o EJE COMPACTADOR = 2500.00 kp
SEPARACION ENTRE EJES DEL COMPACTADOR = 200.00 cm
TREN DE CARGAS (0:CARRETERA, 1:FFCC RENFE, 2:FFCC METRICA, 3:FFCC UIC, 4:USUARIO) = 4
(Carga: 60000.00 kp, Num.Ejes: 3, Via: 200.00 cm, Dist.Ejes: 150.00 cm
AnchoRueda: 60.00 cm, Huella: 20.00 cm)
ANGULO DE REPARTO DEL TREN DE CARGAS = 45.00
COEFICIENTE DE IMPACTO = 1.00
ARMADURA DE CORTANTE APLICADA: EHE-98
```

Ejes - (Barras) - [Nudos].




```
#####
ALHOSA                                pag. 3                                MARCOS 1.0
02/27/03                              MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98          18:35:20
#####
```

CARGAS QUE ACTUAN SOBRE LA ESTRUCTURA
=====

PESO PROPIO

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
1	0.00	-5.00
2	0.00	-5.00
3	0.00	-5.00
4	0.00	-5.00
5	0.00	-5.00
6	0.00	-5.00
7	0.00	-5.00
8	0.00	-5.00
9	0.00	-5.00
10	0.00	-5.00
11	-5.00	0.00
12	0.00	5.00
13	5.00	0.00

EMPUJE DEL TERRENO

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
12	0.00	60.00

-Cargas trapezoidales sobre las barras

Barra	Carga inicial (kp/cm)	Carga final (kp/cm)
11	45.16	26.41
13	26.41	45.16

SOBRECARGAS DE CONSTRUCCION

-Cargas trapezoidales sobre las barras

Barra	Carga inicial (kp/cm)	Carga final (kp/cm)
11	18.74	0.00
13	0.00	18.74

-Trenes de carga sobre las barras

Barra	Carga 1er Eje (kp)	Carga 2o Eje (kp)	Separacion (cm)
12	2500.00	2500.00	200.00

SOBRECARGA DISTRIBUIDA PRINCIPAL

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
11	0.00	4.26
12	0.00	10.00
13	0.00	4.26

```
#####
ALHOSA                      pag. 4                      MARCOS 1.0
02/27/03                    MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98          18:35:20
#####
```

SOBRECARGA DISTRIBUIDA SIMULTANEA AL TREN DE CARGAS

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
11	0.00	1.70
12	0.00	4.00
13	0.00	1.70

EMPUJE SOBRE LOS HASTIALES

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
11	0.00	4.26
13	0.00	4.26

VEHICULO REPARTIDO

-Cargas uniformes sobre las barras

Barra	Carga X (kp/cm)	Carga Y (kp/cm)
11	0.00	3.55
13	0.00	3.55

-Cargas distribuidas en faja sobre las barras

Barra	Carga (kp/cm)	Pos. inicial (cm)	Pos. final (cm)
12	4.89	0.00	270.00
12	4.89	0.00	270.00
12	4.89	0.00	270.00

VEHICULO EN POSICION DE MAXIMA FLEXION

-Trenes de carga sobre las barras

Barra	Carga (kp)	Pos.EjeCentral (cm)
12	3030.30	135.00

VEHICULO EN POSICION DE MAXIMO CORTANTE

-Trenes de carga sobre las barras

Barra	Carga (kp)	Pos.EjeCentral (cm)
12	3030.30	176.00

```
#####
ALHOSA                                pag. 5                                MARCOS 1.0
02/27/03                              MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98          18:35:20
#####
```

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES
=====

HIPOT.	P.PROP.	TERRENO	S.CONS.	S.UNI.P	S.UNI.S	E.HAST.	V.REPT.	V.C.FX.	V.C.CT.
1	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
4	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.35	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.35	1.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.00	1.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
11	1.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
12	1.35	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
13	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
14	1.35	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
15	1.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
16	1.35	1.00	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
17	1.00	1.00	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
22	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00

```
#####
ALHOSA                pag. 6                MARCOS 1.0
02/27/03              MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98      18:35:27
#####
```

ENVOLVENTE DE FLECTORES POSITIVOS Y ESFUERZOS CONCOMITANTES
 =====

	X (cm)	FLECTOR (mkp)	HIPOTESIS	AXIL (kp)	CORTANTE (kp)
Solera					
	0.00	0.00	1	197.66	-2396.25
	27.00	0.00	1	197.66	-1762.93
	54.00	2157.79	14	7275.68	-9579.17
	81.00	4252.74	14	7275.68	-6039.27
	108.00	5452.32	14	7275.68	-2910.80
	135.00	5842.20	14	7275.68	-0.00
	162.00	5452.32	14	7275.68	2910.80
	189.00	4252.74	14	7275.68	6039.27
	216.00	2157.79	14	7275.68	9579.17
	243.00	0.00	1	197.66	1762.93
	270.00	0.00	1	197.66	2396.25
Hastial dcho					
	0.00	0.00	1	2396.25	-197.66
	22.00	0.00	1	2247.75	-197.66
	44.00	0.00	1	2099.25	-197.66
	66.00	0.00	1	1950.75	-197.66
	88.00	0.00	1	1802.25	-197.66
	110.00	0.00	1	1653.75	-197.66
	132.00	0.00	1	1505.25	-197.66
	154.00	0.00	1	1356.75	-197.66
	176.00	0.00	1	1208.25	-197.66
	198.00	0.00	1	1059.75	-197.66
	220.00	0.00	1	911.25	-197.66
Dintel					
	0.00	0.00	1	-197.66	-911.25
	27.00	258.86	2	668.24	-4479.00
	54.00	1997.10	14	6266.86	-10104.27
	81.00	4270.56	14	6266.86	-6736.18
	108.00	5634.64	14	6266.86	-3368.09
	135.00	6089.33	14	6266.86	-0.00
	162.00	5634.64	14	6266.86	3368.09
	189.00	4270.56	14	6266.86	6736.18
	216.00	1997.10	14	6266.86	10104.27
	243.00	258.86	2	668.24	4479.00
	270.00	0.00	1	-197.66	911.25
Hastial izdo					
	0.00	0.00	1	911.25	197.66
	22.00	0.00	1	1059.75	197.66
	44.00	0.00	1	1208.25	197.66
	66.00	0.00	1	1356.75	197.66
	88.00	0.00	1	1505.25	197.66
	110.00	0.00	1	1653.75	197.66
	132.00	0.00	1	1802.25	197.66
	154.00	0.00	1	1950.75	197.66
	176.00	0.00	1	2099.25	197.66
	198.00	0.00	1	2247.75	197.66
	220.00	0.00	1	2396.25	197.66

```
#####
ALHOSA                pag. 7                MARCOS 1.0
02/27/03             MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98    18:35:27
#####
```

ENVOLVENTE DE FLECTORES NEGATIVOS Y ESFUERZOS CONCOMITANTES

	X (cm)	FLECTOR (mkp)	HIPOTESIS	AXIL (kp)	CORTANTE (kp)
Solera					
	0.00	-5253.68	14	7275.68	-18325.46
	27.00	-998.78	10	7178.59	-10870.54
	54.00	0.00	1	197.66	-1229.29
	81.00	0.00	1	197.66	-769.65
	108.00	0.00	1	197.66	-369.31
	135.00	0.00	1	197.66	0.00
	162.00	0.00	1	197.66	369.31
	189.00	0.00	1	197.66	769.65
	216.00	0.00	1	197.66	1229.29
	243.00	-998.78	10	7178.59	10870.54
	270.00	-5253.68	14	7275.68	18325.46
Hastial dcho					
	0.00	-5253.68	14	18325.46	-7275.68
	22.00	-3833.75	14	18176.96	-5643.08
	44.00	-2766.18	14	18028.46	-4072.33
	66.00	-2037.38	14	17879.96	-2563.44
	88.00	-1633.73	14	17731.46	-1116.40
	110.00	-1541.63	14	17582.96	268.78
	132.00	-1747.46	14	17434.46	1592.10
	154.00	-2237.62	14	17285.96	2853.58
	176.00	-2998.50	14	17137.46	4053.19
	198.00	-4016.49	14	16988.96	5190.95
	220.00	-5277.98	14	16840.46	6266.86
Dintel					
	0.00	-5277.98	14	6266.86	-16840.46
	27.00	-1201.36	15	6318.10	-13283.37
	54.00	0.00	1	-197.66	-546.75
	81.00	0.00	1	-197.66	-364.50
	108.00	0.00	1	-197.66	-182.25
	135.00	0.00	1	-197.66	-0.00
	162.00	0.00	1	-197.66	182.25
	189.00	0.00	1	-197.66	364.50
	216.00	0.00	1	-197.66	546.75
	243.00	-1201.36	15	6318.10	13283.37
	270.00	-5277.98	14	6266.86	16840.46
Hastial izdo					
	0.00	-5277.98	14	16840.46	-6266.86
	22.00	-4016.49	14	16988.96	-5190.95
	44.00	-2998.50	14	17137.46	-4053.19
	66.00	-2237.62	14	17285.96	-2853.58
	88.00	-1747.46	14	17434.46	-1592.10
	110.00	-1541.63	14	17582.96	-268.78
	132.00	-1633.73	14	17731.46	1116.40
	154.00	-2037.38	14	17879.96	2563.44
	176.00	-2766.18	14	18028.46	4072.33
	198.00	-3833.75	14	18176.96	5643.08
	220.00	-5253.68	14	18325.46	7275.68

```
#####
ALHOSA                pag. 8                MARCOS 1.0
02/27/03             MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98        18:35:27
#####
```

ENVOLVENTE DE CORTANTES Y ESFUERZOS CONCOMITANTES
=====

	X (cm)	CORTANTE (kp)	HIPOTESIS	AXIL (kp)	FLECTOR (mkp)
Solera					
	0.00	-18325.46	14	7275.68	-5253.68
	27.00	-13627.48	14	7275.68	-961.20
	54.00	-9579.17	14	7275.68	2157.79
	81.00	-6039.27	14	7275.68	4252.74
	108.00	-2910.80	14	7275.68	5452.32
	135.00	0.00	21	4800.37	3029.61
	162.00	2910.80	14	7275.68	5452.32
	189.00	6039.27	14	7275.68	4252.74
	216.00	9579.17	14	7275.68	2157.79
	243.00	13627.48	14	7275.68	-961.20
	270.00	18325.46	14	7275.68	-5253.68
Hastial dcho					
	0.00	-7275.68	14	18325.46	-5253.68
	22.00	-5643.08	14	18176.96	-3833.75
	44.00	-4072.33	14	18028.46	-2766.18
	66.00	-2564.76	10	14100.75	-1230.20
	88.00	-1150.52	10	13952.25	-822.65
	110.00	320.02	15	17154.21	-1443.47
	132.00	1643.35	15	17044.21	-1660.57
	154.00	2904.82	15	16934.21	-2162.00
	176.00	4104.44	15	16824.21	-2934.16
	198.00	5242.20	15	16714.21	-3963.42
	220.00	6318.10	15	16604.21	-5236.19
Dintel					
	0.00	-16840.46	14	6266.86	-5277.98
	27.00	-13472.37	14	6266.86	-1185.75
	54.00	-10104.27	14	6266.86	1997.10
	81.00	-6736.18	14	6266.86	4270.56
	108.00	-3368.09	14	6266.86	5634.64
	135.00	-0.00	5	5390.21	4520.47
	162.00	3368.09	14	6266.86	5634.64
	189.00	6736.18	14	6266.86	4270.56
	216.00	10104.27	14	6266.86	1997.10
	243.00	13472.37	14	6266.86	-1185.75
	270.00	16840.46	14	6266.86	-5277.98
Hastial izdo					
	0.00	-6318.10	15	16604.21	-5236.19
	22.00	-5242.20	15	16714.21	-3963.42
	44.00	-4104.44	15	16824.21	-2934.16
	66.00	-2904.82	15	16934.21	-2162.00
	88.00	-1643.35	15	17044.21	-1660.57
	110.00	-320.02	15	17154.21	-1443.47
	132.00	1150.52	10	13952.25	-822.65
	154.00	2564.76	10	14100.75	-1230.20
	176.00	4072.33	14	18028.46	-2766.18
	198.00	5643.08	14	18176.96	-3833.75
	220.00	7275.68	14	18325.46	-5253.68

```
#####
ALHOSA                pag. 9                MARCOS 1.0
02/27/03             MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98    18:35:27
#####
```

ENVOLVENTE DE AXILES Y ESFUERZOS CONCOMITANTES

=====

	X (cm)	AXIL (kp)	HIPOTESIS	CORTANTE (kp)	FLECTOR (mkp)
Solera	0.00	7275.68	14	-18325.46	-5253.68
	27.00	7275.68	14	-13627.48	-961.20
	54.00	7275.68	14	-9579.17	2157.79
	81.00	7275.68	14	-6039.27	4252.74
	108.00	7275.68	14	-2910.80	5452.32
	135.00	7275.68	14	-0.00	5842.20
	162.00	7275.68	14	2910.80	5452.32
	189.00	7275.68	14	6039.27	4252.74
	216.00	7275.68	14	9579.17	2157.79
	243.00	7275.68	14	13627.48	-961.20
	270.00	7275.68	14	18325.46	-5253.68
Hastial dcho	0.00	18325.46	14	-7275.68	-5253.68
	22.00	18176.96	14	-5643.08	-3833.75
	44.00	18028.46	14	-4072.33	-2766.18
	66.00	17879.96	14	-2563.44	-2037.38
	88.00	17731.46	14	-1116.40	-1633.73
	110.00	17582.96	14	268.78	-1541.63
	132.00	17434.46	14	1592.10	-1747.46
	154.00	17285.96	14	2853.58	-2237.62
	176.00	17137.46	14	4053.19	-2998.50
	198.00	16988.96	14	5190.95	-4016.49
	220.00	16840.46	14	6266.86	-5277.98
Dintel	0.00	6318.10	15	-16604.21	-5236.19
	27.00	6318.10	15	-13283.37	-1201.36
	54.00	6318.10	15	-9962.52	1936.83
	81.00	6318.10	15	-6641.68	4178.40
	108.00	6318.10	15	-3320.84	5523.34
	135.00	6318.10	15	-0.00	5971.65
	162.00	6318.10	15	3320.84	5523.34
	189.00	6318.10	15	6641.68	4178.40
	216.00	6318.10	15	9962.52	1936.83
	243.00	6318.10	15	13283.37	-1201.36
	270.00	6318.10	15	16604.21	-5236.19
Hastial izdo	0.00	16840.46	14	-6266.86	-5277.98
	22.00	16988.96	14	-5190.95	-4016.49
	44.00	17137.46	14	-4053.19	-2998.50
	66.00	17285.96	14	-2853.58	-2237.62
	88.00	17434.46	14	-1592.10	-1747.46
	110.00	17582.96	14	-268.78	-1541.63
	132.00	17731.46	14	1116.40	-1633.73
	154.00	17879.96	14	2563.44	-2037.38
	176.00	18028.46	14	4072.33	-2766.18
	198.00	18176.96	14	5643.08	-3833.75
	220.00	18325.46	14	7275.68	-5253.68

```
#####
ALHOSA                                pag. 10                                MARCOS 1.0
02/27/03                              MARCO 250x200 ht 300 VR Ko EHE-98          18:35:27
#####
```

ARMADURAS

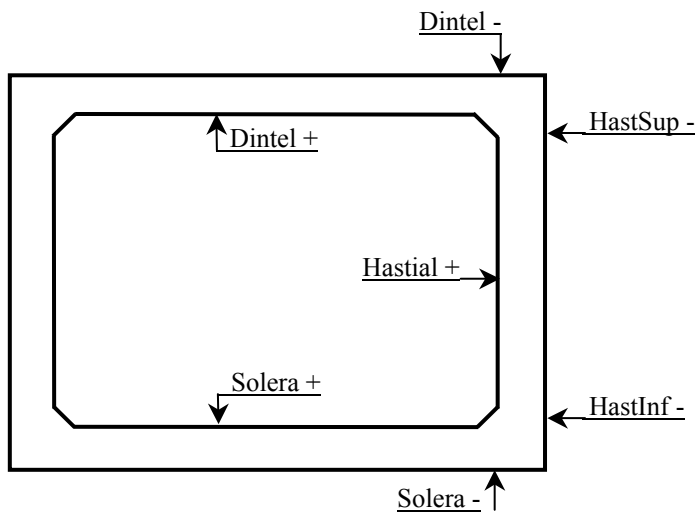
=====

X (cm)	AR. ESTRIBOS (cm ² /m)	Vd/Vu1	ARM. FLEX. EXT. (cm ²)	ARM. FLEX. INT. (cm ²)
Solera				
0.00	14.48	0.14	6.76	0.00
27.00	8.95	0.11	0.44	0.00
54.00	2.26	0.07	0.00	2.11
81.00	0.00	0.05	0.00	5.23
108.00	0.00	0.02	0.00	7.07
135.00	0.00	0.00	0.00	7.67
162.00	0.00	0.02	0.00	7.07
189.00	0.00	0.05	0.00	5.23
216.00	2.26	0.07	0.00	2.11
243.00	8.95	0.11	0.44	0.00
270.00	14.48	0.14	6.76	0.00
Hastial dcho				
0.00	0.00	0.06	5.32	0.00
22.00	0.00	0.04	3.15	0.00
44.00	0.00	0.03	1.56	0.00
66.00	0.00	0.02	0.50	0.00
88.00	0.00	0.01	0.00	0.00
110.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132.00	0.00	0.01	0.13	0.00
154.00	0.00	0.02	0.88	0.00
176.00	0.00	0.03	2.03	0.00
198.00	0.00	0.04	3.59	0.00
220.00	0.00	0.05	5.55	0.00
Dintel				
0.00	12.10	0.13	6.93	0.02
27.00	8.90	0.11	0.85	0.27
54.00	3.33	0.08	0.02	2.01
81.00	0.00	0.05	0.02	5.39
108.00	0.00	0.03	0.02	7.48
135.00	0.00	0.00	0.02	8.19
162.00	0.00	0.03	0.02	7.48
189.00	0.00	0.05	0.02	5.39
216.00	3.33	0.08	0.02	2.01
243.00	8.90	0.11	0.85	0.27
270.00	12.10	0.13	6.93	0.02
Hastial izdo				
0.00	0.00	0.05	5.55	0.00
22.00	0.00	0.04	3.59	0.00
44.00	0.00	0.03	2.03	0.00
66.00	0.00	0.02	0.88	0.00
88.00	0.00	0.01	0.13	0.00
110.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132.00	0.00	0.01	0.00	0.00
154.00	0.00	0.02	0.50	0.00
176.00	0.00	0.03	1.56	0.00
198.00	0.00	0.04	3.15	0.00
220.00	0.00	0.06	5.32	0.00

10. Estado Límite de Fisuración

Para la comprobación del estado límite de fisuración se calcula el estado tensional y de deformación de la sección, por el método Parábola-Rectángulo.

En la página siguiente se muestran los resultados en distintas secciones de la estructura.



MARCO 250x200; HT = 300
COMPROBACIÓN DE FISURACION:

Wk,adm: 0,30 mm Fck: 400 Kg/cm² Gs: 1,50
 rec_geom: 3,0 cm Fyk: 5100 Kg/cm² Tens_c: 240 Kg/cm² (max)
 Ambiente: Ila, I Ib, H

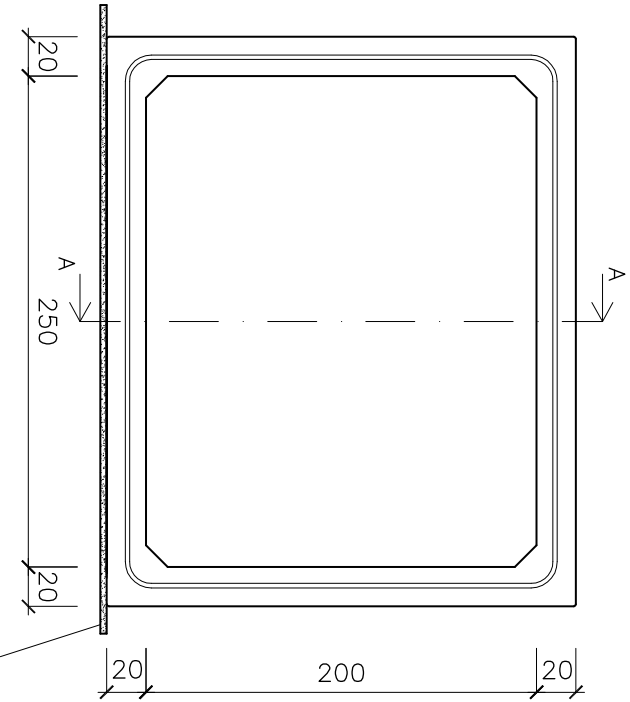
	B	H	Tipo	d	dd	n°Ø	Ø	As_1	n°Ø	Ø	As_2	Hip.	Md	Nd	β	k1	k2
	(cm)	(cm)	(L/V)	(cm)	(cm)	max	max	(cm ² /m)	max	max	(cm ² /m)	(Nº)	(Kg*m)	(Kg)			
DINTEL +	230	20	L	16,4	3,5	17	12	8,36	12	10	4,10	14	6.089	6.267	1,7	0,125	0,50
DINTEL -	230	20	L	16,5	3,6	23	10	7,85	17	12	8,36	14	5.278	6.267	1,7	0,125	0,50
HASTsup -	230	20	L	16,5	3,4	23	10	7,85	12	8	2,62	14	5.278	16.840	1,7	0,125	0,50
HASTIAL +	230	20	L	16,6	3,5	12	8	2,62	23	10	7,85	1	104	1.654	1,7	0,125	0,50
HASTIAL -	230	20	L	16,5	3,4	23	10	7,85	12	8	2,62	14	1.542	17.583	1,7	0,125	0,50
HASTinf -	230	20	L	16,5	3,4	23	10	7,85	12	8	2,62	14	5.254	18.325	1,7	0,125	0,50
SOLERA -	230	20	L	16,5	3,6	23	10	7,85	17	12	8,36	14	5.254	7.276	1,7	0,125	0,50
SOLERA +	230	20	L	16,4	3,5	17	12	8,36	12	10	4,10	14	5.842	7.276	1,7	0,125	0,50

	Tens_c	s	Ac,ef	Sm	Mfis	Tens_Sr	Tens_S	Def_Sm	Wk	Observ.
	(Kg/cm ²)	(cm)	(cm ²)	(mm)	(Kg*m)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		(mm)	
DINTEL+	139	13,9	1150	124	2.354	2.147	2.953	1,09‰	0,23	Cumple
DINTEL-	125	10,1	1150	112	2.354	2.271	2.700	0,87‰	0,17	Cumple
HASTsup-	122	10,1	1150	112	2.354	2.271	2.195	0,51‰	0,10	Cumple
HASTIAL+	2	12,0	694	130	2.354	6.760	5	0,00‰	0,00	Cumple
HASTIAL-	30	10,1	1150	112	2.354	2.271	176	0,04‰	0,01	Cumple
HASTinf-	122	10,1	1150	112	2.354	2.271	2.117	0,45‰	0,09	Cumple
SOLERA-	124	10,1	1150	112	2.354	2.271	2.642	0,83‰	0,16	Cumple
SOLERA+	134	13,9	1150	124	2.354	2.147	2.779	0,97‰	0,21	Cumple

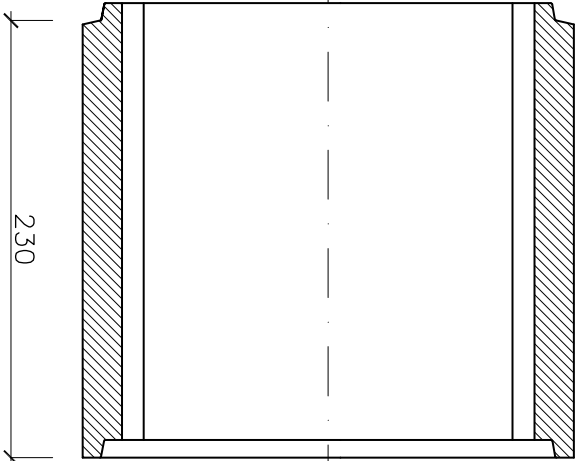
$$W_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_m \quad s_m = 2 \cdot c + 0,2 \cdot s + 0,4 \cdot k_1 \cdot \frac{\phi \cdot A_{c,eficaz}}{A_s} \quad \varepsilon_m = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - k_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] > 0,4 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

11. Planos

- 1.1. Marco 250x200 ht 0,5-3,0 m -Sección-
- 1.2. Marco 250x200 ht 0,5-3,0 m -Armado-



ARENA FINA
DE NIVELACION (2 CM.)



SECCION AA

TREN DE CARGAS = 60 Tn
 ALTURA DE TIERRAS = 0,5-3,0 m
 PESO MARCO = 11.495 Kg

ESPECIFICACIONES ADICIONALES

- COMPACTAR LAS PRIMERAS CAPAS DE RELLENO SOBRE EL MARCO Y LATERALES CON RODILLOS PEQUEÑOS O COMPACTADORES MANUALES, NO UTILIZAR VIBRADORES.
- PARA RECUBRIMIENTOS DE TIERRAS SUPERIORES A 1,00 M SE PODRAN UTILIZAR COMPACTADORES VIBRANTES, SIEMPRE QUE CARGA NO EXCEDA DE LA PREVISTA EN EL CÁLCULO
- SOLERA DE ZAHORRAS COMPACTADAS CON UNA RESISTENCIA DE 2 Kg/cm².
- DEBAJO DEL MARCO, SOBRE UNA PRESOLERA DE HORMIGÓN DE 10 cm DE ESPESOR, SE EXTENDERÁ UNA CAPA DE ARENA FINA PARA CONSEGUIR UN ASIENTO UNIFORME.

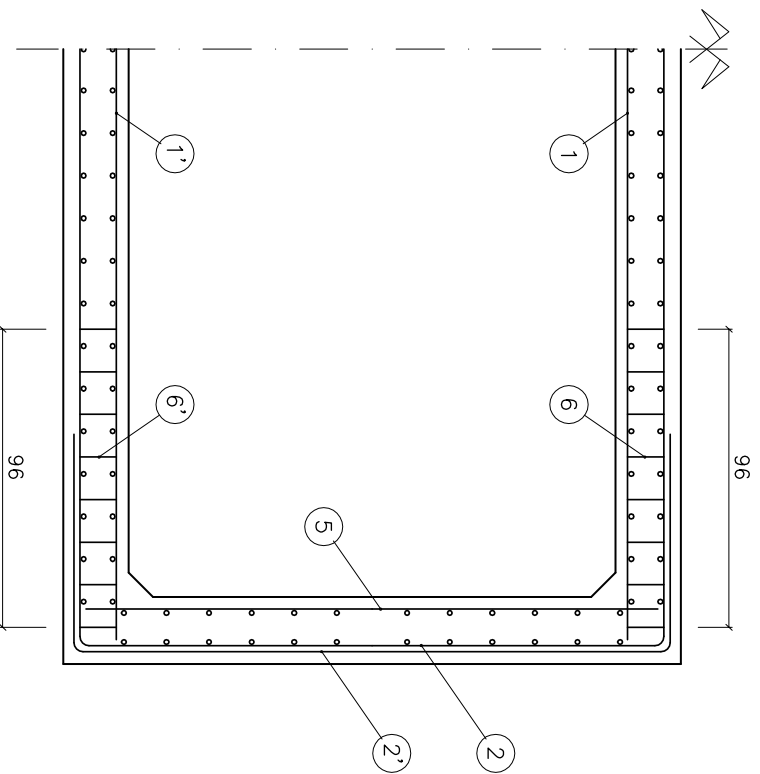
EHE	CALIDAD	CONTROL	Coef.
ELEMENTOS PREFABRICADOS			
HORMIGON	HA-40	ESTADISTICO	1,50
ACERO	B-500 S	NORMAL	1,15
EJECUCION		INTENSO	1,50
AMBIENTE	IIa, IIb		
RECUBRIMIENTO	30 mm		

11/04/06	0	MODIFICACIONES		Nº PLANO:
FECHA	REV.			1.1
OFERTA:	04/1862			
PIEZA:	MARCO 250x200 ht 0,5-3,0 m	-Sección-		
OBRA:	SALT -GIRONA-			ESCALA
CLIENTE:	RUBAU TARRÉS			
MARCO 250x200	DIBUJADO:	M.A. Bosque	APROBADO:	Dpto. Técnico

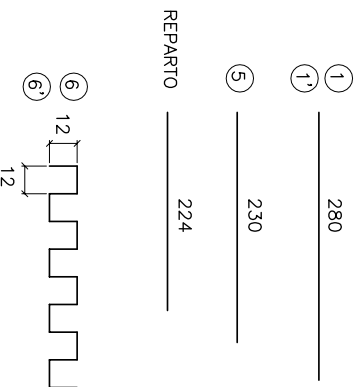
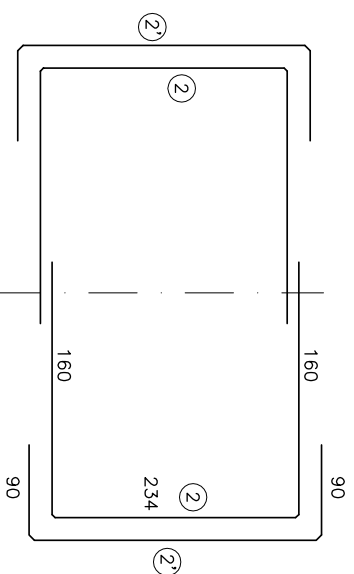
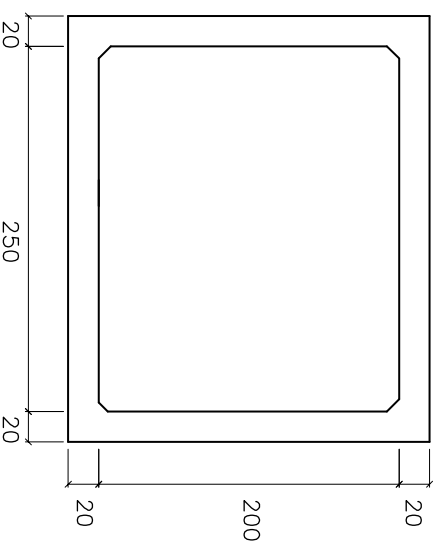


ALHOSA
 PREFABRICADOS DE HORMIGON

ALtura TERRAPLEN: 3,0 m
 TREN DE CARGAS: 60 Tn
 LONGITUD MARCO: 230 cm



CUADRO DE ARMADO			
TIPO	PRINCIPAL	REPARTO	
1	17 ϕ 12	ϕ 8 / 25	
1'	17 ϕ 12	ϕ 8 / 25	
2	12 ϕ 10	ϕ 8 / 25 (Dintel)	
2'	11 ϕ 10	ϕ 8 / 25 (Pared)	
3		ϕ 8 / 25 (Solera)	
3'			
5	12 ϕ 8	8 ϕ / 25	
6	8 ϕ 8 / 12 en 96		
6'	8 ϕ 8 / 12 en 96		



EHE	CALIDAD	CONTROL	Coef.
ELEMENTOS PREFABRICADOS	HA-40	ESTADISTICO	1,50
HORMIGON	B-500 S	NORMAL	1,15
ACERO		INTENSO	1,50
EJECUCION			
AMBIENTE	Ila, IIb		
RECUBRIMIENTO	30 mm		

11/04/06	0	MODIFICACIONES	Nº PLANO:
FECHA	REV.		1.2
04/1862			
OFERTA:	MARCO 250x200 ht. 0,5-3,0 m	-Armado-	
PIEZA:	MARCO 250x200 ht. 0,5-3,0 m	-Armado-	
OBRA:	SALT -GIRONA-		
CLIENTE:	RUBAU TARRES		
MARCO 250x200	DIBUJADO:	APROBADO:	
	M.A. Besque	Dpto. Técnico	



ALHOSA
 PREFABRICADOS DE HORMIGON