ANEJO Nº 6: ESTRUCTURAS

7.2.5. CÁLCULO DE LOS FALSOS TÚNELES

7.2.5. CÁLCULO DE LOS FALSOS TÚNELES

7.2.5.1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describen los cálculos realizados en el dimensionamiento de los falsos túneles a construir en las boquillas del túnel de Paracuellos es el mismo, por lo que en el apartado correspondiente se hará referencia a este cálculo. Se han aplicado técnicas de cálculo estructural a la sección adoptada. A continuación se expone el contenido de cada punto del presente informe.

- En el segundo punto se describe la tipología adoptada para las secciones del túnel.
- En el tercer punto se especifican las características de los materiales que se emplearán en el cálculo.
- En el cuarto apartado se describen las características del terreno.
- Los coeficientes de seguridad, tanto de minoración de resistencia como de mayoración de acciones, se justifican en el quinto apartado.
- Se describe en el sexto punto el método de cálculo y el programa empleado para la obtención de esfuerzos en cada sección de la estructura.
- En el apartado 7 se realiza el cálculo de las secciones pésimas del túnel según el método de cálculo descrito en el apartado anterior.
- Finalmente, en el Apéndice 1 se presentan los cálculos con sus correspondientes listados de ordenador.

7.2.5.2. TIPOLOGÍA

Con el objeto de estudiar el comportamiento de la sección, el falso túnel se modeliza mediante una estructura reticulada que sigue la directriz de la sección tipo, con el objeto de estudiar su comportamiento y esfuerzos sufridos frente al empuje de tierras. Los espesores son prácticamente constantes, con un espesor considerado de 0,5 m.

7.2.5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Todos los componentes que se emplean en la ejecución del hormigón, así como los aceros, estarán sujetos a las especificaciones técnicas que sobre los mismos se expone en la EH-91. Las cualidades resistentes que se exigen y han sido consideradas en los cálculos para el hormigón y el acero son:

HORMIGONES

FALSO TÚNEL Hormigón H-350 (fck=350 Kg/cm^2)

Acero AEH-400

7.2.5.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO. HIPÓTESIS DE CARGA

7.2.5.4.1. Características del terreno

Las cargas a las que estará sometida la sección del túnel son las siguientes:

- **Cargas verticales:** peso de las tierras que existe sobre la sección media de cada barra.
- **Cargas horizontales:** empuje horizontal que ejercen las mismas tierras sobre la estructura

Estas acciones dependen de la densidad (cargas verticales) y de las características geotécnicas (cargas horizontales) de los terrenos que constituyen el relleno del falso túnel. En efecto, las cargas verticales dependen directamente de la densidad del terreno y la altura de terreno que carga depende de sus características geotécnicas. Por su parte, la magnitud del empuje horizontal depende de las características geotécnicas de los terrenos a la cota del túnel. Para este empuje horizontal se han considerado dos valores: un coeficiente de 0,5 durante la construcción, y otro de 0,8 a largo plazo.

La modelización del falso túnel se realiza introduciendo unas cargas distribuidas verticales para representar el peso de las tierras sobre la bóveda; y simulando mediante barras de inercia despreciable y área asociada al coeficiente de balasto del terreno, el efecto de coacción ó empuje horizontal de las tierras. Los datos necesarios dependen, como ya se ha expuesto, de las características del terreno consideradas. Se ha considerado una densidad del relleno de 2,00 t/m^3.

7.2.5.4.2. Altura de tierras

Para este cálculo es necesario estimar la altura de tierras que realmente pesa sobre el túnel. En general, se acepta que si la montera del túnel es elevada, se produce un efecto arco en el suelo que hace disminuir las tensiones verticales, que se apartan de la simple estimación del peso de toda la columna de suelo. Existen varios criterios para estimar esta reducción de presión vertical. Los más comúnmente manejados son TERZAGHI (1946) y PROTODYAKONOV.

TERZAGHI expuso su teoría en el libro ROCK TUNNELLING WITH STEEL SUPPORTS escrito con PROCTOR y WHITE en 1946. TERZAGHI estimó la altura de carga real expresada en la tabla siguiente, en función de la naturaleza y condiciones del terreno.

CUADRO DE ALTURA DE TIERRAS DE ROCA (TERZAGHI, 1946)

TIPO DE ROCA	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA
1. DURA INTACTA	0	0
2. DURA ESTRATIFICADA	0	0,5*B
3. DURA, POCAS JUNTAS	0	0,25*B
4. CON BLOQUES	0,25*(B+$H_{túnel}$)	0,35*(B+$H_{túnel}$)
5. MUCHOS BLOQUES	0,35*(B+$H_{túnel}$)	1,10*(B+$H_{túnel}$)
6. MUCHAS JUNTAS, QUÍMICAMENTE INTACTA	1,10*(B+$H_{túnel}$)	1,10*(B+$H_{túnel}$)
7. "SQUEEZING ROCK", POCO PROFUNDA	1,10*(B+$H_{túnel}$)	2,10*(B+$H_{túnel}$)
8. "SQUEEZING ROCK", MUY PROFUNDA	2,10*(B+$H_{túnel}$)	4,50*(B+$H_{túnel}$)
9. HINCHAMIENTO	hasta 80 m	hasta 80 m

El terreno existente está entre las categorías 6 y 7, por lo que el peso de tierras sobre el túnel será

H = C(tabla) * (ancho + alto)

donde ancho y alto son las dimensiones del túnel.

H_{min} = 1,10 * (11,3 + 8,30) = 21,56 m (TERZAGHI)

H_{max} = 2,10 * (11,3 + 8,30) = 41,16 m (TERZAGHI)

$H_{límite}$ = altura real sobre clave

El criterio de **PROTODYAKONOV** plantea una bóveda parabólica en la que la presión vertical equivale al peso de la columna de suelo que tiene como altura la de la parábola. Para este autor soviético la altura a considerar vale

$$H = L / (2 * f)$$

La variable L es una función de las dimensiones del túnel. El factor f puede tomarse de SZÉCHY (1967). Para este terreno podrían elegirse valores entre 0,5 (valor pesimista) y 3 (valor optimista)

$$H_{min} = 19,60 / (2 * 3,0) = 3,27 \text{ m}$$

$$H_{max} = 19,60 / (2 * 0,5) = 19,60 \text{ m}$$

Con un criterio conservador, y por homogeneidad con la solución de Terzaghi, se adopta

$H_{max} = 19,60 / (2 * 0,5) = 19,60$ m (PROTODYAKONOV)

Realizados estos análisis, se adopta, a efectos de cálculo, la siguiente altura de tierras de carga

ALTURA DE TIERRAS EFECTIVA SOBRE LA BÓVEDA

$H_{min} = 1,10 * (11,3 + 8,30) = 21,56$ m (TERZAGHI)

$H_{max} = 19,60 / (2 * 0,5) = 19,60$ m (PROTODYAKONOV)

CRITERIO ADOPTADO: H = 30 m

7.2.5.4.3. Hipótesis de carga

Para el dimensionamiento de los túneles se han considerado la hipótesis pésima de carga, que son las siguientes:

Por tanto, se han realizado los cálculos siguientes (alturas medidas desde la rasante; para obtener las alturas sobre clave hay que restar 8,30 m):

	Sobre solera	Sobre clave
En construcción:	4,30 m	-4,00 m
	5,30 m	-3,00 m
	6,30 m	-2,00 m
	7,30 m	-1,00 m
	8,30 m	0,00 m
Construido:	18,30 m	10,00 m
	28,30 m	20,00 m
	38,30 m	30,00 m

En los cálculos de ordenador se dan los resultados para cada hipótesis de carga, y para cada sección tipo.

7.2.5.5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

7.2.5.5.1. Coeficientes de minoración de materiales

Siguiendo las directrices de la EH-91, y considerando que la ejecución del túnel será controlada a nivel normal, los coeficientes de seguridad adoptados en el análisis y dimensionamiento corresponden a dicho nivel y al método de los estados límites.

- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón $\gamma_c = 1,5$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón $\gamma_c = 1,15$

7.2.5.5.2. Coeficiente de ponderación de acciones

En la determinación de las alturas de terreno se ha sido pesimista, y la altura tipificada para el cálculo en cada punto es siempre mayor que la altura real de cargas. Por ello se considera innecesario mayorar las acciones. Por tanto el coeficiente adoptado es la unidad ($\gamma_c = 1$).

7.2.5.5.3. Coeficiente de mayoración de esfuerzos

Para el cálculo de las necesidades de armado se ha optado por mayorar los esfuerzos con un coeficiente de 1,35 en esfuerzos causados por acciones permanentes.

7.2.5.6. MÉTODO DE CÁLCULO Y PROGRAMA UTILIZADO

El proceso de cálculo del túnel implica las siguientes fases:

- Modelización de la geometría de la sección mediante elementos lineales tipo barra.
- Modelización del terreno en el cálculo de la sección del túnel mediante un coeficiente de empuje horizontal.
- Introducción de cargas verticales sobre bóveda para simular el peso del terreno.
- Obtención de esfuerzos mediante programa de cálculo matricial de estructuras.

La modelización de la geometría se realiza obteniendo la directriz media de la sección y dividiendo ésta en tramos o barras de longitud aproximadamente constante y tomando barras más cortas en el codo ya que la curvatura de la sección hace que su modelización sea más exacta con barras más cortas. A cada barra se asigna un área y una inercia apropiada.

El programa utilizado es de ARCO, de Julián Díaz del Valle, de uso habitual.

7.2.5.7. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENT O DE SECCIONES

La sección completa se ha calculado tal y como se ha detallado en el apartado sexto , y cuyos resultados se incluyen en el Apéndice 1.

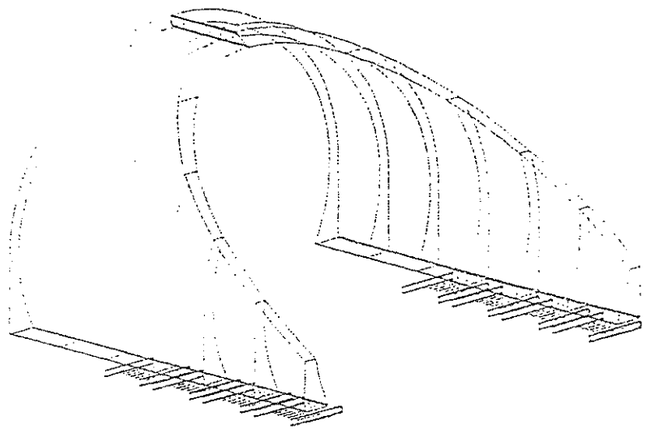
7.2.5.8. ARMADO DE LA SECCIÓN

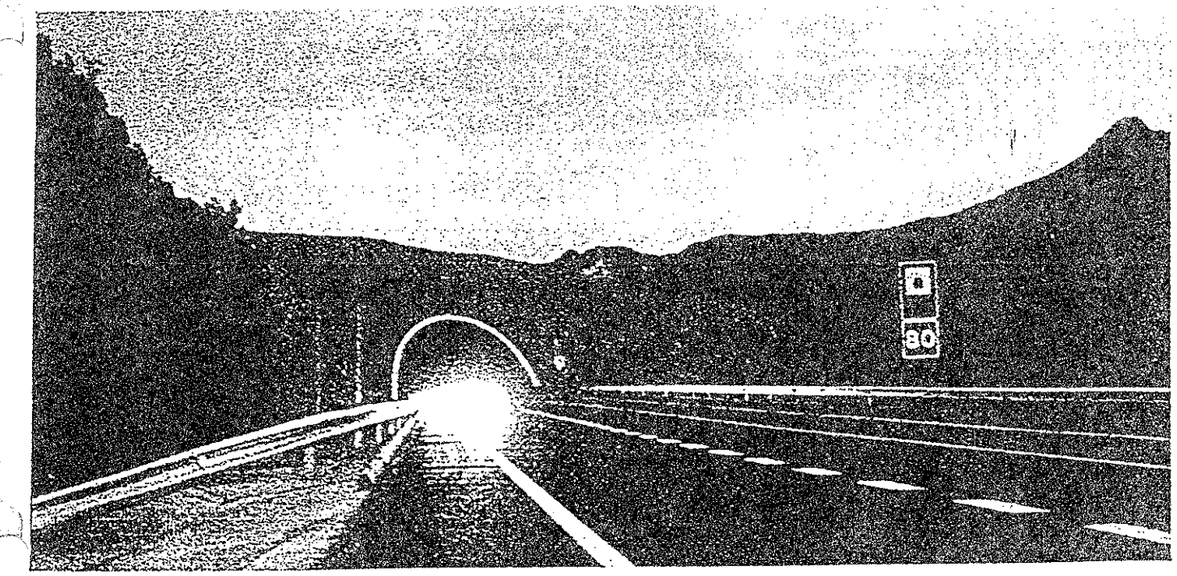
El armado de la sección se ha realizado mediante las cuantías ofrecidas por el mencionado programa, siguiendo lo indicado en la EH-91. En cualquier caso, se ha realizado el armado a cortante para prevenir ligeras asimetrías en las cargas durante el relleno.

Anexo 11. Cálculo del túnel artificial prefabricado

ANEXO 11: CÁLCULO DEL TÚNEL ARTIFICIAL PREFABRICADO

- Notas.
- Descripción del falso túnel.
- Cálculo.
- Puesta en obra
- Conservación y visado.
- Listado de ordenador
- Diseño armado cimentación
- Estabilidad
- Verificación manual del estado pésimo.





DOCUMENTO CONTROLADO	
CARGO	JEFE DE OBRA
FIRMA	
FECHA	30/10/97

TÚNEL ARTIFICIAL PREFABRICADO.
BOCA SUR DEL TÚNEL DE PARACUELLOS

NOTAS:

1. El cálculo y diseño que se adjuntan son un anexo de los correspondientes a los demás prefabricados diseñados según el sistema JAO para el mismo tramo. Sólo se tratan aquí las peculiaridades de la presente estructura, dejando las generalidades como información presente en el tomo de referencia.

2. Se supone un terreno con tensión admisible superior a 15 Kg/cm^2, tando desde el punto de vista de rotura del suelo como en cuanto a su deformación.

3. Se ha supuesto que la línea de pendiente máxima del relleno en la zona adyacente a los emboquilles tiene una pendiente 3 H:2 V y está contenida en el mismo plano vertical del eje del túnel. En el cálculo no se ejecuta la verificación por elementos finitos por considerar que las condiciones de esta obra son de total simetría de cargas, por lo que el sistema matricial convencional es suficiente.

4. Suponemos que el trazado es recto en la boca.

5. Se impone que las dovelas del pico de flauta sobresalgan sobre el relleno -según planos- con el fin de que actúen como cuneta de pie de terraplén. El contorno del pico de flauta irá asegurado por una viga de rigidización que se ejecutará cuando las tierras estén unos 80 cm por debajo de la coronación de las piezas.

6. Se supone que operan compactadores de 5 t/ml como máximo en el entorno de las estructuras.

7. El relleno será tal que su ángulo de rozamiento interno sea de, al menos, 30 °.

8. Todas las aristas del prefabricado irán terminadas mediante berenjeno aunque no se explicite en los planos. Lo mismo ocurrirá con el hastial-zapata del tramo triarticulado.

9. Se contempla que las ménsulas más pesadas puedan aligerarse. Sin embargo, para reducir su deformación, se impone que el hueco se rellene en obra. El hueco se puede generar mediante un tubo de PVC dejado en el molde durante el hormigonado y extraído con el hormigón todavía fresco, de modo que lo deje rugoso. Alrededor de la perforación se dispondrán cercos ϕ 8.

10. Se aligerarán las piezas biapoyadas y dicho aligeramiento quedará tal cual durante la vida de la obra. Sin embargo, ese aligeramiento deberá conectarse con el interior del paso para evitar que el golpe de ariete lo pueda "reventar".

J. C. H.

Fdo.: Jaime Armengou
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col. nº. 9283

1. DESCRIPCIÓN DEL FALSO TÚNEL

Se emplea un hormigón H-300 y acero AEH-500 para las dovelas. Las zapatas utilizan el mismo acero y hormigón H-250. Para abaratar el transporte del prefabricado se ha diseñado una zapata-hastial que inicia la herradura de la sección tipo en su arranque inferior. En su coronación se dispone el apoyo de la bóveda triarticulada.

La bóveda cumple con dos aspectos de diseño: por un lado, debido a razones de estética, queremos dotarla de un perfil interior en herradura. Por otro, dada la elevada cobertura de tierras sobre clave, debemos optimizarla como estructura mediante una geometría antifunicular. Ello se consigue ampliando el espesor de la pieza en su entrega al hastial con una pata de elefante aligerada. Sin embargo, este elemento no deberá apoyar sobre la zapata, lo cual se logra mediante una holgura de 5 cm preservada como tal mediante una lámina de poliestireno expandido. Los planos recogen con detalle esta conexión. Para evitar que el aligeramiento sufra a causa de posibles golpes de ariete, se prevé perforar la pieza para conectar el lado paso con el interior del aligeramiento.

El pico de flauta se compone de ménsulas en que la pata de elefante sí es estructural: no está aligerado durante la vida de servicio de la obra.

2. CÁLCULO

Se aplican los conceptos del tomo de referencia; adjuntamos la memoria de cálculo de la estructura presente.

3. PUESTA EN OBRA

Únicamente cabe destacar que la estructura tiene cotas relativas de zapata y secciones tipo diferentes en el tramo triarticulado y en el de ménsulas, tal como se recoge en planos. La preparación de las zapatas de la bóveda triarticulada y del hormigón de limpieza de las ménsulas deberá tratar con precisión esta peculiaridad.

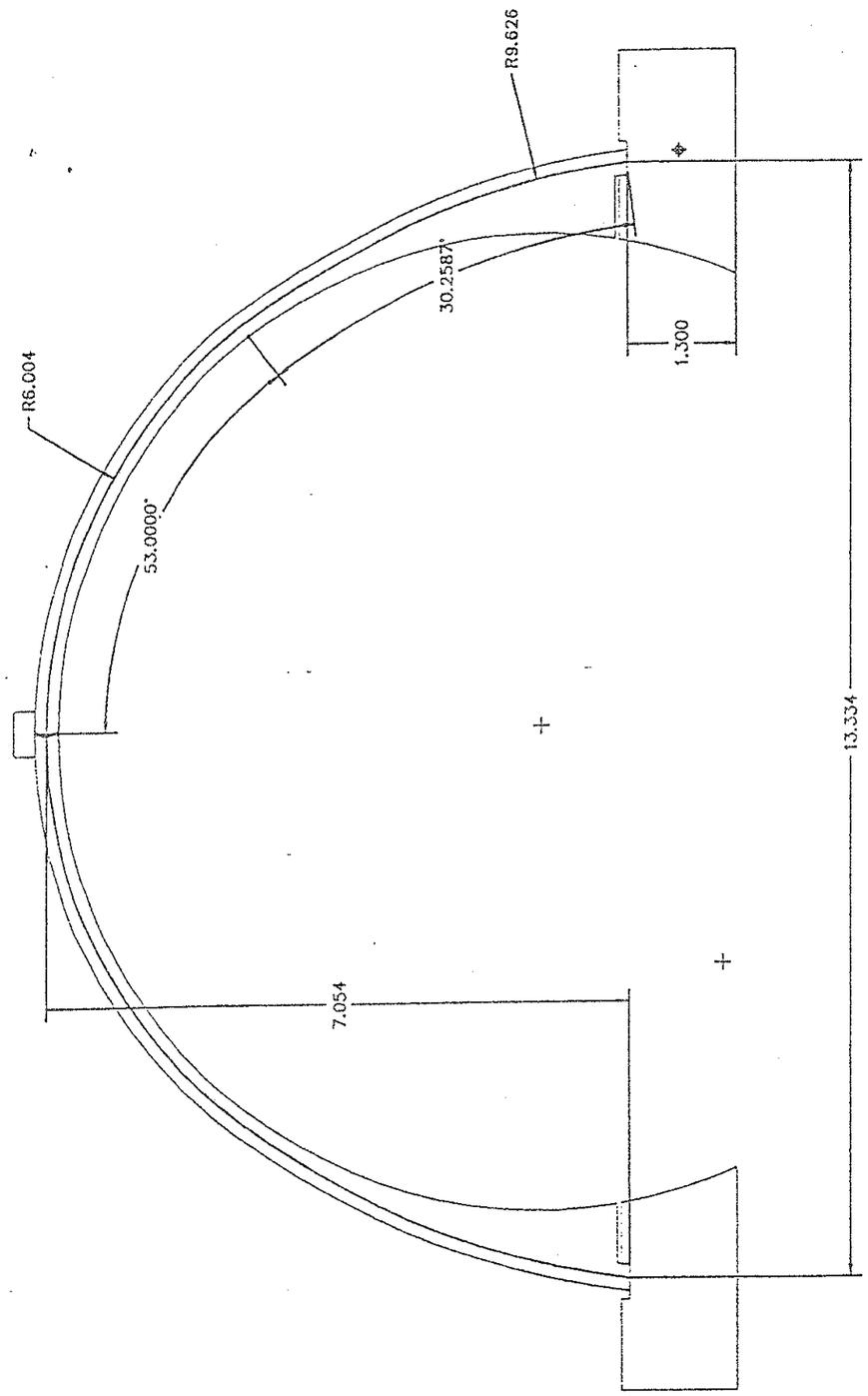
Antes de colocar la bóveda triarticulada deberá disponerse la lámina elástica que preserva la holgura de 5 cm sobre hastial

4. CONSERVACIÓN Y VISADO

Se aplican los conceptos recogidos en el tomo de referencia.

J. V.

Fdo.: Jaime Armengou
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col.º 9283



TUNEL ARTIFICIAL AVE IA
GEOMETRIA PARA CALCULO
ESCALA 1:75

AVE R5

No.de tramos : 3
No. de puntos : 25 No. de elementos : 24 No. de materiales : 1

Propiedades del hormigon de la boveda

Young	Poison	Area	A. cort.	Inercia	Canto
3290896.	0.200	0.300	0.250	0.002250	0.300

Flecha : 7.05400

Tramo	Radio	Angulo
1	0.00000	13.33400
2	9.62600	30.25870
3	6.00400	106.00000

Nudo	Coord.X	Coord.Y	
1	0.00000	0.00000	
2	0.83337	0.00000	
3	1.66675	0.00000	
4	2.50012	0.00000	
5	3.33350	0.00000	
6	4.16687	0.00000	
7	5.00025	0.00000	
8	6.66700	-0.00010	
9	6.66700	0.00000	
10	6.57158	0.62815	
11	6.43497	1.24862	
12	6.25772	1.85873	
13	6.04062	2.45583	
14	5.78459	3.03730	
15	5.49077	3.60061	
16	5.16043	4.14331	— nudo 8 de armado
17	4.79501	4.66330	
18	4.34612	5.19237	
19	3.83919	5.66613	
20	3.28099	6.07823	— nudo 12 de armado
21	2.67897	6.42319	
22	2.04118	6.69638	
23	1.37612	6.89417	
24	0.69269	7.01391	
25	0.00000	7.05400	— nudo 17 de armado

Angulo de rozamiento interno en construccion: 30.0
Angulo de rozamiento interno en servicio: 30.0

Altura de tierras sobre clave (m) : 1.000...14.000
Densidad terraplen (t/m3) : 2.000

Compactador adyacente (t/m) : 5.0 Compactador en clave (t) : 5.0
Carga puntual (t) : 0.000 Carga uniforme (t/m2) : 0.400
K construccion : 0.333
K servicio : 0.500

Coeficientes de seguridad
Hormigon : 1.50 Cargas : 1.60 Acero : 1.15

Resistencia caract. del hormigon : Fck = 300. Kp/cm2
Resistencia caract. del acero : Fyk = 5100. Kp/cm2

CASO DE CARGA 1.1. :

TIERRAS (0 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-0.00001	-0.23826
10	6.57158	0.62815	-0.00001	-0.47651
11	6.43497	1.24862	0.00000	-0.47650
12	6.25772	1.85873	0.00000	-0.47650
13	6.04062	2.45583	0.00000	-0.47650
14	5.78459	3.03730	0.00000	-0.47650
15	5.49077	3.60061	0.00000	-0.47650
16	5.16043	4.14331	0.00000	-0.47658
17	4.79501	4.66330	0.00000	-0.49852
18	4.34612	5.19237	0.00000	-0.52038
19	3.83919	5.66613	0.00000	-0.52038
20	3.28059	6.07823	0.00000	-0.52038
21	2.67897	6.42319	0.00000	-0.52038
22	2.04118	6.69638	0.00000	-0.52038
23	1.37612	6.89417	0.00000	-0.52038
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.826E+01	0.183E+01	-0.272E-05
10	6.5716	0.6281	-0.788E+01	0.140E+01	0.103E+01
11	6.4350	1.2486	-0.750E+01	0.992E+00	0.177E+01
12	6.2577	1.8587	-0.709E+01	0.643E+00	0.229E+01
13	6.0406	2.4558	-0.668E+01	0.351E+00	0.259E+01
14	5.7846	3.0373	-0.626E+01	0.116E+00	0.273E+01
15	5.4908	3.6006	-0.584E+01	-0.629E-01	0.274E+01
16	5.1604	4.1433	-0.542E+01	-0.186E+00	0.265E+01
17	4.7950	4.6633	-0.500E+01	-0.309E+00	0.250E+01
18	4.3461	5.1924	-0.458E+01	-0.469E+00	0.224E+01
19	3.8392	5.6661	-0.416E+01	-0.595E+00	0.185E+01
20	3.2810	6.0782	-0.378E+01	-0.636E+00	0.141E+01
21	2.6790	6.4232	-0.345E+01	-0.602E+00	0.970E+00
22	2.0412	6.6964	-0.318E+01	-0.508E+00	0.575E+00
23	1.3761	6.8942	-0.298E+01	-0.366E+00	0.265E+00
24	0.6927	7.0139	-0.286E+01	-0.191E+00	0.677E-01
25	0.0000	7.0540	-0.278E+01	-0.414E-02	-0.120E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	-0.102922E-02
10	6.5716	0.6281	0.641027E-03	0.921203E-04	-0.985241E-03
11	6.4350	1.2486	0.122160E-02	0.214879E-03	-0.865114E-03
12	6.2577	1.8587	0.170125E-02	0.349332E-03	-0.690925E-03
13	6.0406	2.4558	0.205499E-02	0.473240E-03	-0.481688E-03
14	5.7846	3.0373	0.227131E-02	0.563938E-03	-0.253314E-03
15	5.4908	3.6006	0.234976E-02	0.600466E-03	-0.186179E-04
16	5.1604	4.1433	0.229843E-02	0.564984E-03	0.212648E-03
17	4.7950	4.6633	0.213137E-02	0.443480E-03	0.433835E-03
18	4.3461	5.1924	0.184359E-02	0.194900E-03	0.655855E-03
19	3.8392	5.6661	0.148756E-02	-0.190547E-03	0.847365E-03
20	3.2810	6.0782	0.110692E-02	-0.710813E-03	0.100021E-02
21	2.6790	6.4232	0.743028E-03	-0.135097E-02	0.111173E-02
22	2.0412	6.6964	0.430260E-03	-0.208704E-02	0.118409E-02
23	1.3761	6.8942	0.193497E-03	-0.289070E-02	0.122344E-02
24	0.6927	7.0139	0.477937E-04	-0.373414E-02	0.123902E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	-0.459416E-02	0.124219E-02

CASO DE CARGA 1.2. :

TIERRAS (25 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-0.48406	-0.45885
10	6.57158	0.62815	-0.96804	-1.01678
11	6.43497	1.24862	-0.53634	-0.84182
12	6.25772	1.85873	-0.05236	-0.52213
13	6.04062	2.45583	0.00000	-0.47650
14	5.78459	3.03730	0.00000	-0.47650
15	5.49077	3.60061	0.00000	-0.47650
16	5.16043	4.14331	0.00000	-0.47658
17	4.79501	4.66330	0.00000	-0.49852
18	4.34612	5.19237	0.00000	-0.52038
19	3.83919	5.66613	0.00000	-0.52038
20	3.28059	6.07823	0.00000	-0.52038
21	2.67897	6.42319	0.00000	-0.52038
22	2.04118	6.69638	0.00000	-0.52038
23	1.37612	6.89417	0.00000	-0.52038
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.921E+01	-0.146E+00	0.320E-06
10	6.5716	0.6281	-0.841E+01	0.437E+00	0.927E-01
11	6.4350	1.2486	-0.770E+01	0.839E+00	0.556E+00
12	6.2577	1.8587	-0.717E+01	0.818E+00	0.116E+01
13	6.0406	2.4558	-0.676E+01	0.552E+00	0.159E+01
14	5.7846	3.0373	-0.635E+01	0.311E+00	0.186E+01
15	5.4908	3.6006	-0.594E+01	0.126E+00	0.199E+01
16	5.1604	4.1433	-0.554E+01	-0.477E-02	0.202E+01
17	4.7950	4.6633	-0.514E+01	-0.138E+00	0.198E+01
18	4.3461	5.1924	-0.473E+01	-0.313E+00	0.183E+01
19	3.8392	5.6661	-0.433E+01	-0.456E+00	0.155E+01
20	3.2810	6.0782	-0.396E+01	-0.517E+00	0.120E+01
21	2.6790	6.4232	-0.364E+01	-0.506E+00	0.833E+00
22	2.0412	6.6964	-0.338E+01	-0.434E+00	0.497E+00
23	1.3761	6.8942	-0.319E+01	-0.316E+00	0.230E+00
24	0.6927	7.0139	-0.307E+01	-0.166E+00	0.590E-01
25	0.0000	7.0540	-0.299E+01	-0.400E-02	-0.441E-05

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	-0.610898E-03
10	6.5716	0.6281	0.384019E-03	0.525988E-04	-0.606920E-03
11	6.4350	1.2486	0.756449E-03	0.129317E-03	-0.579098E-03
12	6.2577	1.8587	0.109297E-02	0.222131E-03	-0.505557E-03
13	6.0406	2.4558	0.136417E-02	0.315972E-03	-0.387450E-03
14	5.7846	3.0373	0.154988E-02	0.393132E-03	-0.239236E-03
15	5.4908	3.6006	0.164081E-02	0.436099E-03	-0.740436E-04
16	5.1604	4.1433	0.163641E-02	0.429101E-03	0.980130E-04
17	4.7950	4.6633	0.154252E-02	0.358919E-03	0.269865E-03
18	4.3461	5.1924	0.135372E-02	0.194183E-03	0.448684E-03
19	3.8392	5.6661	0.110432E-02	-0.773261E-04	0.607181E-03
20	3.2810	6.0782	0.828153E-03	-0.456293E-03	0.736012E-03
21	2.6790	6.4232	0.558634E-03	-0.932016E-03	0.831212E-03
22	2.0412	6.6964	0.324197E-03	-0.148557E-02	0.893529E-03
23	1.3761	6.8942	0.145664E-03	-0.209394E-02	0.927622E-03
24	0.6927	7.0139	0.356883E-04	-0.273433E-02	0.941177E-03
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	-0.338784E-02	0.943940E-03

CASO DE CARGA 1.3. :

TIERRAS (50 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-0.75419	-0.58195
10	6.57158	0.62815	-1.38945	-1.23981
11	6.43497	1.24862	-1.16541	-1.35815
12	6.25772	1.85873	-0.98439	-1.43405
13	6.04062	2.45583	-0.91596	-1.58188
14	5.78459	3.03730	-0.50768	-1.15832
15	5.49077	3.60061	-0.04598	-0.54845
16	5.16043	4.14331	0.00000	-0.47658
17	4.79501	4.66330	0.00000	-0.49852
18	4.34612	5.19237	0.00000	-0.52038
19	3.83919	5.66613	0.00000	-0.52038
20	3.28099	6.07823	0.00000	-0.52038
21	2.67897	6.42319	0.00000	-0.52038
22	2.04118	6.69638	0.00000	-0.52038
23	1.37612	6.89417	0.00000	-0.52038
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.125E+02	-0.301E+01	-0.399E-06
10	6.5716	0.6281	-0.114E+02	-0.216E+01	-0.164E+01
11	6.4350	1.2486	-0.103E+02	-0.135E+01	-0.275E+01
12	6.2577	1.8587	-0.917E+01	-0.568E+00	-0.336E+01
13	6.0406	2.4558	-0.807E+01	0.274E+00	-0.347E+01
14	5.7846	3.0373	-0.713E+01	0.972E+00	-0.301E+01
15	5.4908	3.6006	-0.657E+01	0.115E+01	-0.224E+01
16	5.1604	4.1433	-0.621E+01	0.102E+01	-0.154E+01
17	4.7950	4.6633	-0.588E+01	0.829E+00	-0.941E+00
18	4.3461	5.1924	-0.557E+01	0.572E+00	-0.445E+00
19	3.8392	5.6661	-0.527E+01	0.325E+00	-0.147E+00
20	3.2810	6.0782	-0.498E+01	0.150E+00	0.552E-02
21	2.6790	6.4232	-0.474E+01	0.392E-01	0.610E-01
22	2.0412	6.6964	-0.453E+01	-0.189E-01	0.598E-01
23	1.3761	6.8942	-0.438E+01	-0.359E-01	0.348E-01
24	0.6927	7.0139	-0.429E+01	-0.251E-01	0.993E-02
25	0.0000	7.0540	-0.422E+01	-0.361E-02	0.531E-05

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.107110E-02
10	6.5716	0.6281	-0.661641E-03	-0.108281E-03	0.100066E-02
11	6.4350	1.2486	-0.123065E-02	-0.240704E-03	0.812283E-03
12	6.2577	1.8587	-0.164894E-02	-0.368736E-03	0.550359E-03
13	6.0406	2.4558	-0.188902E-02	-0.461938E-03	0.257495E-03
14	5.7846	3.0373	-0.195284E-02	-0.495322E-03	-0.204257E-04
15	5.4908	3.6006	-0.187086E-02	-0.457464E-03	-0.245360E-03
16	5.1604	4.1433	-0.168718E-02	-0.350465E-03	-0.407368E-03
17	4.7950	4.6633	-0.144177E-02	-0.182750E-03	-0.513872E-03
18	4.3461	5.1924	-0.114696E-02	0.620962E-04	-0.578797E-03
19	3.8392	5.6661	-0.861706E-03	0.361757E-03	-0.606559E-03
20	3.2810	6.0782	-0.606719E-03	0.701084E-03	-0.613207E-03
21	2.6790	6.4232	-0.392541E-03	0.106801E-02	-0.610090E-03
22	2.0412	6.6964	-0.223659E-03	0.145403E-02	-0.604429E-03
23	1.3761	6.8942	-0.101615E-03	0.185345E-02	-0.599997E-03
24	0.6927	7.0139	-0.269428E-04	0.226206E-02	-0.597903E-03
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.267581E-02	-0.597438E-03

CASO DE CARGA 1.4. :

TIERRAS (75 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.09457	-0.73706
10	6.57158	0.62815	-2.05410	-1.60911
11	6.43497	1.24862	-1.78752	-1.83193
12	6.25772	1.85873	-1.53100	-1.96459
13	6.04062	2.45583	-1.29132	-2.02047
14	5.78459	3.03730	-1.07756	-2.01918
15	5.49077	3.60061	-0.90528	-2.00177
16	5.16043	4.14331	-0.56980	-1.56048
17	4.79501	4.66330	-0.21773	-0.98552
18	4.34612	5.19237	-0.07171	-0.70805
19	3.83919	5.66613	-0.00775	-0.54525
20	3.28099	6.07823	0.00000	-0.52038
21	2.67897	6.42319	0.00000	-0.52038
22	2.04118	6.69638	0.00000	-0.52038
23	1.37612	6.89417	0.00000	-0.52038
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.183E+02	-0.602E+01	0.783E-05
10	6.5716	0.6281	-0.167E+02	-0.481E+01	-0.344E+01
11	6.4350	1.2486	-0.152E+02	-0.361E+01	-0.611E+01
12	6.2577	1.8587	-0.136E+02	-0.244E+01	-0.803E+01
13	6.0406	2.4558	-0.121E+02	-0.128E+01	-0.921E+01
14	5.7846	3.0373	-0.107E+02	-0.131E+00	-0.966E+01
15	5.4908	3.6006	-0.938E+01	0.102E-01	-0.938E+01
16	5.1604	4.1433	-0.834E+01	0.198E+01	-0.836E+01
17	4.7950	4.6633	-0.769E+01	0.241E+01	-0.685E+01
18	4.3461	5.1924	-0.738E+01	0.229E+01	-0.515E+01
19	3.8392	5.6661	-0.722E+01	0.193E+01	-0.367E+01
20	3.2810	6.0782	-0.711E+01	0.153E+01	-0.247E+01
21	2.6790	6.4232	-0.700E+01	0.117E+01	-0.154E+01
22	2.0412	6.6964	-0.692E+01	0.843E+00	-0.848E+00
23	1.3761	6.8942	-0.685E+01	0.545E+00	-0.371E+00
24	0.6927	7.0139	-0.681E+01	0.267E-00	-0.917E-01
25	0.0000	7.0540	-0.678E+01	-0.285E-02	0.269E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.334818E-02
10	6.5716	0.6281	-0.208047E-02	-0.327416E-03	0.320056E-02
11	6.4350	1.2486	-0.395644E-02	-0.750981E-03	0.279069E-02
12	6.2577	1.8587	-0.548512E-02	-0.120473E-02	0.218384E-02
13	6.0406	2.4558	-0.657366E-02	-0.160933E-02	0.144409E-02
14	5.7846	3.0373	-0.717812E-02	-0.188346E-02	0.634673E-03
15	5.4908	3.6006	-0.730083E-02	-0.195473E-02	-0.181872E-03
16	5.1604	4.1433	-0.698621E-02	-0.176983E-02	-0.943006E-03
17	4.7950	4.6633	-0.631391E-02	-0.130358E-02	-0.159613E-02
18	4.3461	5.1924	-0.530640E-02	-0.455662E-03	-0.215872E-02
19	3.8392	5.6661	-0.417360E-02	0.748974E-03	-0.257210E-02
20	3.2810	6.0782	-0.304436E-02	0.227007E-02	-0.285978E-02
21	2.6790	6.4232	-0.201730E-02	0.405254E-02	-0.304769E-02
22	2.0412	6.6964	-0.116264E-02	0.603540E-02	-0.315955E-02
23	1.3761	6.8942	-0.526305E-03	0.815810E-02	-0.321665E-02
24	0.6927	7.0139	-0.134724E-03	0.103653E-01	-0.323833E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.126105E-01	-0.324263E-02

CASO DE CARGA 1.5. :

TIERRAS (85 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.23573	-0.80139
10	6.57158	0.62815	-2.33288	-1.76433
11	6.43497	1.24862	-2.05779	-2.03843
12	6.25772	1.85873	-1.78946	-2.21784
13	6.04062	2.45583	-1.53317	-2.31099
14	5.78459	3.03730	-1.29469	-2.33064
15	5.49077	3.60061	-1.08102	-2.29629
16	5.16043	4.14331	-0.76673	-1.95459
17	4.79501	4.66330	-0.46440	-1.55993
18	4.34612	5.19237	-0.27785	-1.28708
19	3.83919	5.66613	-0.11213	-0.89967
20	3.28099	6.07823	-0.02265	-0.61242
21	2.67897	6.42319	0.00000	-0.52038
22	2.04118	6.69638	0.00000	-0.52038
23	1.37612	6.89417	0.00000	-0.52038
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.217E+02	-0.711E+01	0.720E-05
10	6.5716	0.6281	-0.200E+02	-0.581E+01	-0.411E+01
11	6.4350	1.2486	-0.183E+02	-0.452E+01	-0.739E+01
12	6.2577	1.8587	-0.165E+02	-0.323E+01	-0.985E+01
13	6.0406	2.4558	-0.148E+02	-0.192E+01	-0.115E+02
14	5.7846	3.0373	-0.132E+02	-0.616E+00	-0.123E+02
15	5.4908	3.6006	-0.117E+02	0.689E+00	-0.123E+02
16	5.1604	4.1433	-0.104E+02	0.185E+01	-0.114E+02
17	4.7950	4.6633	-0.950E+01	0.260E+01	-0.992E+01
18	4.3461	5.1924	-0.893E+01	0.285E+01	-0.796E+01
19	3.8392	5.6661	-0.864E+01	0.276E+01	-0.596E+01
20	3.2810	6.0782	-0.854E+01	0.241E+01	-0.412E+01
21	2.6790	6.4232	-0.852E+01	0.192E+01	-0.261E+01
22	2.0412	6.6964	-0.851E+01	0.142E+01	-0.145E+01
23	1.3761	6.8942	-0.849E+01	0.932E+00	-0.641E+00
24	0.6927	7.0139	-0.848E+01	0.462E+00	-0.160E+00
25	0.0000	7.0540	-0.848E+01	-0.148E-02	0.117E-03

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.433261E-02
10	6.5716	0.6281	-0.269445E-02	-0.422886E-03	0.415646E-02
11	6.4350	1.2486	-0.514171E-02	-0.974355E-03	0.366333E-02
12	6.2577	1.8587	-0.716564E-02	-0.157401E-02	0.292369E-02
13	6.0406	2.4558	-0.864605E-02	-0.212302E-02	0.200814E-02
14	5.7846	3.0373	-0.951894E-02	-0.251717E-02	0.987712E-03
15	5.4908	3.6006	-0.977462E-02	-0.265951E-02	-0.662985E-04
16	5.1604	4.1433	-0.945373E-02	-0.247243E-02	-0.108278E-02
17	4.7950	4.6633	-0.863979E-02	-0.190818E-02	-0.199852E-02
18	4.3461	5.1924	-0.734427E-02	-0.817442E-03	-0.283595E-02
19	3.8392	5.6661	-0.583044E-02	0.793415E-03	-0.348790E-02
20	3.2810	6.0782	-0.428182E-02	0.288092E-02	-0.396018E-02
21	2.6790	6.4232	-0.284988E-02	0.536790E-02	-0.427548E-02
22	2.0412	6.6964	-0.164657E-02	0.816195E-02	-0.446572E-02
23	1.3761	6.8942	-0.745943E-03	0.111693E-01	-0.456385E-02
24	0.6927	7.0139	-0.190654E-03	0.143042E-01	-0.460139E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.174951E-01	-0.460887E-02

CASO DE CARGA 1.6. :

TIERRAS (95 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.37835	-0.86638
10	6.57158	0.62815	-2.61512	-1.92156
11	6.43497	1.24862	-2.33304	-2.24886
12	6.25772	1.85873	-2.05541	-2.47820
13	6.04062	2.45583	-1.78693	-2.61619
14	5.78459	3.03730	-1.53229	-2.67232
15	5.49077	3.60061	-1.29626	-2.65949
16	5.16043	4.14331	-1.08434	-2.59568
17	4.79501	4.66330	-0.80535	-2.33312
18	4.34612	5.19237	-0.51364	-1.96131
19	3.83919	5.66613	-0.31477	-1.62804
20	3.28099	6.07823	-0.16571	-1.25446
21	2.67897	6.42319	-0.06470	-0.88191
22	2.04118	6.69638	-0.01305	-0.61228
23	1.37612	6.89417	-0.00016	-0.52202
24	0.69269	7.01391	0.00000	-0.52038
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.273E+02	-0.780E+01	0.381E-05
10	6.5716	0.6281	-0.255E+02	-0.655E+01	-0.456E+01
11	6.4350	1.2486	-0.236E+02	-0.530E+01	-0.833E+01
12	6.2577	1.8587	-0.216E+02	-0.402E+01	-0.113E+02
13	6.0406	2.4558	-0.196E+02	-0.270E+01	-0.134E+02
14	5.7846	3.0373	-0.177E+02	-0.135E+01	-0.147E+02
15	5.4908	3.6006	-0.160E+02	0.264E-01	-0.151E+02
16	5.1604	4.1433	-0.144E+02	0.141E+01	-0.147E+02
17	4.7950	4.6633	-0.131E+02	0.253E+01	-0.134E+02
18	4.3461	5.1924	-0.122E+02	0.313E+01	-0.113E+02
19	3.8392	5.6661	-0.116E+02	0.334E+01	-0.901E+01
20	3.2810	6.0782	-0.113E+02	0.331E+01	-0.666E+01
21	2.6790	6.4232	-0.113E+02	0.298E+01	-0.442E+01
22	2.0412	6.6964	-0.113E+02	0.238E+01	-0.251E+01
23	1.3761	6.8942	-0.114E+02	0.161E+01	-0.112E+01
24	0.6927	7.0139	-0.114E+02	0.805E+00	-0.279E+00
25	0.0000	7.0540	-0.115E+02	-0.902E-03	0.154E-03

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.529070E-02
10	6.5716	0.6281	-0.329298E-02	-0.517390E-03	0.509517E-02
11	6.4350	1.2486	-0.630700E-02	-0.119717E-02	0.454247E-02
12	6.2577	1.8587	-0.883888E-02	-0.194786E-02	0.370089E-02
13	6.0406	2.4558	-0.107425E-01	-0.265413E-02	0.264022E-02
14	5.7846	3.0373	-0.119305E-01	-0.319033E-02	0.143232E-02
15	5.4908	3.6006	-0.123742E-01	-0.343399E-02	0.150947E-03
16	5.1604	4.1433	-0.121008E-01	-0.327901E-02	-0.112900E-02
17	4.7950	4.6633	-0.111876E-01	-0.264802E-02	-0.233257E-02
18	4.3461	5.1924	-0.962922E-02	-0.133735E-02	-0.348749E-02
19	3.8392	5.6661	-0.773256E-02	0.679936E-03	-0.443897E-02
20	3.2810	6.0782	-0.573383E-02	0.337372E-02	-0.517316E-02
21	2.6790	6.4232	-0.384370E-02	0.665650E-02	-0.569201E-02
22	2.0412	6.6964	-0.223077E-02	0.104019E-01	-0.601680E-02
23	1.3761	6.8942	-0.101293E-02	0.144689E-01	-0.618693E-02
24	0.6927	7.0139	-0.259093E-03	0.187250E-01	-0.625230E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.230623E-01	-0.626536E-02

CASO DE CARGA 1.7. :

TIERRAS (99 % DE LA FLECHA) + COMPACTADOR ADYACENTE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.43569	-0.89251
10	6.57158	0.62815	-2.72873	-1.98485
11	6.43497	1.24862	-2.44412	-2.33380
12	6.25772	1.85873	-2.16319	-2.58375
13	6.04062	2.45583	-1.89050	-2.74081
14	5.78459	3.03730	-1.63053	-2.81372
15	5.49077	3.60061	-1.38769	-2.81401
16	5.16043	4.14331	-1.16673	-2.75703
17	4.79501	4.66330	-0.89371	-2.54114
18	4.34612	5.19237	-0.60796	-2.23100
19	3.83919	5.66613	-0.39809	-1.92858
20	3.28099	6.07823	-0.23691	-1.68183
21	2.67897	6.42319	-0.12284	-1.23173
22	2.04118	6.69638	-0.05099	-0.91576
23	1.37612	6.89417	-0.01419	-0.67805
24	0.69269	7.01391	-0.00178	-0.55090
25	0.00000	7.05400	0.00000	-0.26019

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.302E+02	-0.769E+01	-0.954E-05
10	6.5716	0.6281	-0.283E+02	-0.651E+01	-0.451E+01
11	6.4350	1.2486	-0.263E+02	-0.532E+01	-0.827E+01
12	6.2577	1.8587	-0.243E+02	-0.408E+01	-0.113E+02
13	6.0406	2.4558	-0.222E+02	-0.280E+01	-0.135E+02
14	5.7846	3.0373	-0.203E+02	-0.147E+01	-0.148E+02
15	5.4908	3.6006	-0.184E+02	-0.109E+00	-0.153E+02
16	5.1604	4.1433	-0.167E+02	0.127E+01	-0.150E+02
17	4.7950	4.6633	-0.153E+02	0.240E+01	-0.137E+02
18	4.3461	5.1924	-0.143E+02	0.300E+01	-0.118E+02
19	3.8392	5.6661	-0.136E+02	0.325E+01	-0.956E+01
20	3.2810	6.0782	-0.132E+02	0.330E+01	-0.725E+01
21	2.6790	6.4232	-0.130E+02	0.309E+01	-0.499E+01
22	2.0412	6.6964	-0.129E+02	0.261E+01	-0.296E+01
23	1.3761	6.8942	-0.130E+02	0.188E+01	-0.136E+01
24	0.6927	7.0139	-0.131E+02	0.979E+00	-0.345E+00
25	0.0000	7.0540	-0.131E+02	0.152E-01	0.493E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.535723E-02
10	6.5716	0.6281	-0.333477E-02	-0.525575E-03	0.516362E-02
11	6.4350	1.2486	-0.639209E-02	-0.121673E-02	0.461500E-02
12	6.2577	1.8587	-0.896890E-02	-0.198229E-02	0.377654E-02
13	6.0406	2.4558	-0.109173E-01	-0.270668E-02	0.271542E-02
14	5.7846	3.0373	-0.121472E-01	-0.326311E-02	0.150153E-02
15	5.4908	3.6006	-0.126261E-01	-0.352693E-02	0.207326E-03
16	5.1604	4.1433	-0.123776E-01	-0.338887E-02	-0.109286E-02
17	4.7950	4.6633	-0.114757E-01	-0.276760E-02	-0.232411E-02
18	4.3461	5.1924	-0.991109E-02	-0.145371E-02	-0.351778E-02
19	3.8392	5.6661	-0.798833E-02	0.589444E-03	-0.451663E-02
20	3.2810	6.0782	-0.594572E-02	0.334045E-02	-0.530440E-02
21	2.6790	6.4232	-0.399974E-02	0.671822E-02	-0.587775E-02
22	2.0412	6.6964	-0.232811E-02	0.105977E-01	-0.624994E-02
23	1.3761	6.8942	-0.105941E-02	0.148317E-01	-0.645221E-02
24	0.6927	7.0139	-0.271559E-03	0.192754E-01	-0.653206E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.238080E-01	-0.654822E-02

CASO DE CARGA 1.8. : TIERRAS + COMPACTADOR EN CLAVE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.41122	-0.88136
10	6.57158	0.62815	-2.67608	-1.95509
11	6.43497	1.24862	-2.38347	-2.28689
12	6.25772	1.85873	-2.09320	-2.51453
13	6.04062	2.45583	-1.80948	-2.64242
14	5.78459	3.03730	-1.53622	-2.67674
15	5.49077	3.60061	-1.27697	-2.62510
16	5.16043	4.14331	-1.03507	-2.49636
17	4.79501	4.66330	-0.83441	-2.42155
18	4.34612	5.19237	-0.63154	-2.29842
19	3.83919	5.66613	-0.41892	-2.00371
20	3.28099	6.07823	-0.25471	-1.66367
21	2.67897	6.42319	-0.13737	-1.31919
22	2.04118	6.69638	-0.06206	-1.00766
23	1.37612	6.89417	-0.02105	-0.76077
24	0.69269	7.01391	-0.00426	-0.60259
25	0.00000	7.05400	-0.00027	-2.77408

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.326E+02	-0.502E+01	0.413E-07
10	6.5716	0.6281	-0.309E+02	-0.407E+01	-0.289E+01
11	6.4350	1.2486	-0.291E+02	-0.312E+01	-0.517E+01
12	6.2577	1.8587	-0.272E+02	-0.216E+01	-0.685E+01
13	6.0406	2.4558	-0.254E+02	-0.117E+01	-0.791E+01
14	5.7846	3.0373	-0.236E+02	-0.185E+00	-0.834E+01
15	5.4908	3.6006	-0.219E+02	0.788E+00	-0.815E+01
16	5.1604	4.1433	-0.204E+02	0.171E+01	-0.734E+01
17	4.7950	4.6633	-0.191E+02	0.236E+01	-0.597E+01
18	4.3461	5.1924	-0.180E+02	0.255E+01	-0.419E+01
19	3.8392	5.6661	-0.172E+02	0.244E+01	-0.244E+01
20	3.2810	6.0782	-0.166E+02	0.215E+01	-0.806E+00
21	2.6790	6.4232	-0.163E+02	0.164E+01	0.551E+00
22	2.0412	6.6964	-0.160E+02	0.873E+00	0.146E+01
23	1.3761	6.8942	-0.159E+02	-0.117E+00	0.176E+01
24	0.6927	7.0139	-0.157E+02	-0.127E+01	0.130E+01
25	0.0000	7.0540	-0.155E+02	-0.248E+01	0.353E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.281969E-02
10	6.5716	0.6281	-0.175048E-02	-0.286554E-03	0.269571E-02
11	6.4350	1.2486	-0.332826E-02	-0.653725E-03	0.234973E-02
12	6.2577	1.8587	-0.461141E-02	-0.104539E-02	0.183373E-02
13	6.0406	2.4558	-0.551884E-02	-0.139335E-02	0.120024E-02
14	5.7846	3.0373	-0.601056E-02	-0.162705E-02	0.502730E-03
15	5.4908	3.6006	-0.608640E-02	-0.168307E-02	-0.204879E-03
16	5.1604	4.1433	-0.578268E-02	-0.151408E-02	-0.869522E-03
17	4.7950	4.6633	-0.516632E-02	-0.109641E-02	-0.144089E-02
18	4.3461	5.1924	-0.425834E-02	-0.343072E-03	-0.191690E-02
19	3.8392	5.6661	-0.325768E-02	0.709597E-03	-0.222730E-02
20	3.2810	6.0782	-0.229090E-02	0.199916E-02	-0.237919E-02
21	2.6790	6.4232	-0.145249E-02	0.343916E-02	-0.239116E-02
22	2.0412	6.6964	-0.798708E-03	0.493665E-02	-0.229674E-02
23	1.3761	6.8942	-0.347931E-03	0.641303E-02	-0.214560E-02
24	0.6927	7.0139	-0.893434E-04	0.782467E-02	-0.200204E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.917884E-02	-0.194101E-02

CASO DE CARGA 2.1. : 1 m SOBRE CLAVE

(EMPUJE ACTIVO)

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-1.66248	-0.99586
10	6.57158	0.62815	-3.17553	-2.23352
11	6.43497	1.24862	-2.87571	-2.66352
12	6.25772	1.85873	-2.57608	-2.98775
13	6.04062	2.45583	-2.28090	-3.21017
14	5.78459	3.03730	-1.99413	-3.33656
15	5.49077	3.60061	-1.71938	-3.37410
16	5.16043	4.14331	-1.46015	-3.33128
17	4.79501	4.66330	-1.25403	-3.39872
18	4.34612	5.19237	-1.03268	-3.44540
19	3.83919	5.66613	-0.77327	-3.28187
20	3.28099	6.07823	-0.55753	-3.05594
21	2.67897	6.42319	-0.38463	-2.80697
22	2.04118	6.69638	-0.25046	-2.57108
23	1.37612	6.89417	-0.14806	-2.37896
24	0.69269	7.01391	-0.06819	-2.25393
25	0.00000	7.05400	-0.01630	-1.10530

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.463E+02	-0.426E+01	0.365E-05
10	6.5716	0.6281	-0.444E+02	-0.366E+01	-0.252E+01
11	6.4350	1.2486	-0.425E+02	-0.304E+01	-0.465E+01
12	6.2577	1.8587	-0.403E+02	-0.236E+01	-0.638E+01
13	6.0406	2.4558	-0.381E+02	-0.160E+01	-0.765E+01
14	5.7846	3.0373	-0.359E+02	-0.767E+00	-0.841E+01
15	5.4908	3.6006	-0.338E+02	0.134E+00	-0.862E+01
16	5.1604	4.1433	-0.318E+02	0.108E+01	-0.824E+01
17	4.7950	4.6633	-0.299E+02	0.173E+01	-0.725E+01
18	4.3461	5.1924	-0.282E+02	0.184E+01	-0.593E+01
19	3.8392	5.6661	-0.268E+02	0.173E+01	-0.471E+01
20	3.2810	6.0782	-0.256E+02	0.164E+01	-0.354E+01
21	2.6790	6.4232	-0.248E+02	0.150E+01	-0.243E+01
22	2.0412	6.6964	-0.241E+02	0.127E+01	-0.146E+01
23	1.3761	6.8942	-0.238E+02	0.924E+00	-0.678E+00
24	0.6927	7.0139	-0.235E+02	0.488E+00	-0.174E+00
25	0.0000	7.0540	-0.234E+02	0.141E-01	0.355E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.297911E-02
10	6.5716	0.6281	-0.185158E-02	-0.310783E-03	0.287116E-02
11	6.4350	1.2486	-0.354721E-02	-0.712780E-03	0.256368E-02
12	6.2577	1.8587	-0.497195E-02	-0.115445E-02	0.209057E-02
13	6.0406	2.4558	-0.604085E-02	-0.156997E-02	0.148883E-02
14	5.7846	3.0373	-0.670183E-02	-0.188701E-02	0.799706E-03
15	5.4908	3.6006	-0.693748E-02	-0.203518E-02	0.687667E-04
16	5.1604	4.1433	-0.676507E-02	-0.195488E-02	-0.654881E-03
17	4.7950	4.6633	-0.623418E-02	-0.160601E-02	-0.132002E-02
18	4.3461	5.1924	-0.535074E-02	-0.883227E-03	-0.193787E-02
19	3.8392	5.6661	-0.429352E-02	0.219768E-03	-0.243633E-02
20	3.2810	6.0782	-0.318934E-02	0.168445E-02	-0.282252E-02
21	2.6790	6.4232	-0.214757E-02	0.346704E-02	-0.310223E-02
22	2.0412	6.6964	-0.125619E-02	0.550450E-02	-0.328449E-02
23	1.3761	6.8942	-0.578717E-03	0.772355E-02	-0.338447E-02
24	0.6927	7.0139	-0.154005E-03	0.100515E-01	-0.342439E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	0.124269E-01	-0.343256E-02

CASO DE CARGA 2.2. : 5 m SOBRE CLAVE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-3.75000	-1.37753
10	6.57158	0.62815	-7.26054	-3.16164
11	6.43497	1.24862	-6.77474	-3.91896
12	6.25772	1.85873	-6.27854	-4.56517
13	6.04062	2.45583	-5.77848	-5.10269
14	5.78459	3.03730	-5.28077	-5.53593
15	5.49077	3.60061	-4.79110	-5.87075
16	5.16043	4.14331	-4.31560	-6.11434
17	4.79501	4.66330	-3.97916	-6.65596
18	4.34612	5.19237	-3.55467	-7.26867
19	3.83919	5.66613	-2.93162	-7.54239
20	3.28099	6.07823	-2.35042	-7.69682
21	2.67897	6.42319	-1.81325	-7.76623
22	2.04118	6.69638	-1.31765	-7.78249
23	1.37612	6.89417	-0.85714	-7.77292
24	0.69269	7.01391	-0.42195	-7.75841
25	0.00000	7.05400	-0.10464	-3.87604

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.997E+02	-0.637E+01	-0.917E-05
10	6.5716	0.6281	-0.976E+02	-0.509E+01	-0.364E+01
11	6.4350	1.2486	-0.953E+02	-0.383E+01	-0.647E+01
12	6.2577	1.8587	-0.929E+02	-0.258E+01	-0.851E+01
13	6.0406	2.4558	-0.903E+02	-0.130E+01	-0.975E+01
14	5.7846	3.0373	-0.876E+02	0.434E-01	-0.102E+02
15	5.4908	3.6006	-0.849E+02	0.146E+01	-0.969E+01
16	5.1604	4.1433	-0.823E+02	0.296E+01	-0.830E+01
17	4.7950	4.6633	-0.797E+02	0.372E+01	-0.593E+01
18	4.3461	5.1924	-0.773E+02	0.303E+01	-0.336E+01
19	3.8392	5.6661	-0.749E+02	0.187E+01	-0.173E+01
20	3.2810	6.0782	-0.726E+02	0.105E+01	-0.770E+00
21	2.6790	6.4232	-0.707E+02	0.511E+00	-0.274E+00
22	2.0412	6.6964	-0.691E+02	0.199E+00	-0.613E-01
23	1.3761	6.8942	-0.679E+02	0.475E-01	0.146E-02
24	0.6927	7.0139	-0.672E+02	-0.117E-02	0.462E-02
25	0.0000	7.0540	-0.667E+02	-0.123E-01	-0.257E-04

xpresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.340341E-02
10	6.5716	0.6281	-0.210609E-02	-0.384134E-03	0.324719E-02
11	6.4350	1.2486	-0.399357E-02	-0.863317E-03	0.281343E-02
12	6.2577	1.8587	-0.551177E-02	-0.136747E-02	0.217087E-02
13	6.0406	2.4558	-0.656269E-02	-0.181231E-02	0.138760E-02
14	5.7846	3.0373	-0.710096E-02	-0.211184E-02	0.533499E-03
15	5.4908	3.6006	-0.713286E-02	-0.219105E-02	-0.318228E-03
16	5.1604	4.1433	-0.671382E-02	-0.199893E-02	-0.109034E-02
17	4.7950	4.6633	-0.594358E-02	-0.152137E-02	-0.170112E-02
18	4.3461	5.1924	-0.487642E-02	-0.688297E-03	-0.213635E-02
19	3.8392	5.6661	-0.375951E-02	0.428562E-03	-0.237469E-02
20	3.2810	6.0782	-0.271040E-02	0.176242E-02	-0.249165E-02
21	2.6790	6.4232	-0.179676E-02	0.325575E-02	-0.254058E-02
22	2.0412	6.6964	-0.105477E-02	0.486346E-02	-0.255631E-02
23	1.3761	6.8942	-0.502667E-03	0.655128E-02	-0.255911E-02
24	0.6927	7.0139	-0.149566E-03	0.829201E-02	-0.255883E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E-00	0.100616E-01	-0.255861E-02

CASO DE CARGA 2.3. : 9 m SOBRE CLAVE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-5.00629	-1.75920
10	6.57158	0.62815	-9.75778	-4.08917
11	6.43497	1.24862	-9.23592	-5.17440
12	6.25772	1.85873	-8.69295	-6.14258
13	6.04062	2.45583	-8.13560	-6.99521
14	5.78459	3.03730	-7.57033	-7.73531
15	5.49077	3.60061	-7.00314	-8.36741
16	5.16043	4.14331	-6.44097	-8.89739
17	4.79501	4.66330	-6.07728	-9.91319
18	4.34612	5.19237	-5.56033	-11.09193
19	3.83919	5.66613	-4.70334	-11.80291
20	3.28099	6.07823	-3.86454	-12.33770
21	2.67897	6.42319	-3.04954	-12.72549
22	2.04118	6.69638	-2.25962	-12.99390
23	1.37612	6.89417	-1.49220	-13.16688
24	0.69269	7.01391	-0.74161	-13.26288
25	0.00000	7.05400	-0.18482	-6.64678

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.154E+03	-0.164E+01	0.473E-06
10	6.5716	0.6281	-0.152E+03	-0.130E+01	-0.935E+00
11	6.4350	1.2486	-0.149E+03	-0.942E+00	-0.166E+01
12	6.2577	1.8587	-0.146E+03	-0.487E+00	-0.213E+01
13	6.0406	2.4558	-0.143E+03	0.139E+00	-0.228E+01
14	5.7846	3.0373	-0.139E+03	0.994E+00	-0.196E+01
15	5.4908	3.6006	-0.136E+03	0.211E+01	-0.101E+01
16	5.1604	4.1433	-0.132E+03	0.354E+01	0.731E+00
17	4.7950	4.6633	-0.128E+03	0.393E+01	0.348E+01
18	4.3461	5.1924	-0.124E+03	0.219E+01	0.594E+01
19	3.8392	5.6661	-0.120E+03	-0.758E-01	0.652E+01
20	3.2810	6.0782	-0.117E+03	-0.151E+01	0.583E+01
21	2.6790	6.4232	-0.113E+03	-0.218E+01	0.443E+01
22	2.0412	6.6964	-0.110E+03	-0.222E+01	0.280E+01
23	1.3761	6.8942	-0.108E+03	-0.177E+01	0.134E+01
24	0.6927	7.0139	-0.107E+03	-0.968E+00	0.351E+00
25	0.0000	7.0540	-0.106E+03	-0.430E-01	-0.127E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	0.175469E-03
10	6.5716	0.6281	-0.897463E-04	-0.113131E-03	0.135370E-03
11	6.4350	1.2486	-0.123686E-03	-0.219795E-03	0.242331E-04
12	6.2577	1.8587	-0.657840E-04	-0.301977E-03	-0.138279E-03
13	6.0406	2.4558	0.104019E-03	-0.339224E-03	-0.327364E-03
14	5.7846	3.0373	0.385915E-03	-0.314326E-03	-0.508853E-03
15	5.4908	3.6006	0.755567E-03	-0.221300E-03	-0.636164E-03
16	5.1604	4.1433	0.115996E-02	-0.759263E-04	-0.648227E-03
17	4.7950	4.6633	0.151496E-02	0.711992E-04	-0.467361E-03
18	4.3461	5.1924	0.171849E-02	0.127469E-03	-0.259764E-04
19	3.8392	5.6661	0.165868E-02	-0.624783E-04	0.557740E-03
20	3.2810	6.0782	0.137312E-02	-0.589400E-03	0.113653E-02
21	2.6790	6.4232	0.962294E-03	-0.146856E-02	0.161730E-02
22	2.0412	6.6964	0.540887E-03	-0.265143E-02	0.195604E-02
23	1.3761	6.8942	0.204750E-03	-0.405035E-02	0.215022E-02
24	0.6927	7.0139	0.153103E-04	-0.556817E-02	0.222962E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	-0.712553E-02	0.224607E-02

CASO DE CARGA 2.4. : 14 m SOBRE CLAVE

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.66700	0.00000	-6.57666	-2.23628
10	6.57158	0.62815	-12.87933	-5.24992
11	6.43497	1.24862	-12.31239	-6.74369
12	6.25772	1.85873	-11.71096	-8.11435
13	6.04062	2.45583	-11.08200	-9.36086
14	5.78459	3.03730	-10.43229	-10.48453
15	5.49077	3.60061	-9.76819	-11.48823
16	5.16043	4.14331	-9.09769	-12.37621
17	4.79501	4.66330	-8.69992	-13.98474
18	4.34612	5.19237	-8.06740	-15.87101
19	3.83919	5.66613	-6.91799	-17.12856
20	3.28099	6.07823	-5.75719	-18.13880
21	2.67897	6.42319	-4.59492	-18.92457
22	2.04118	6.69638	-3.43707	-19.50817
23	1.37612	6.89417	-2.28601	-19.90933
24	0.69269	7.01391	-1.14119	-20.14348
25	0.00000	7.05400	-0.26505	-10.11020

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.6670	0.0000	-0.222E+03	0.428E+01	-0.127E-04
10	6.5716	0.6281	-0.219E+03	0.343E+01	0.245E+01
11	6.4350	1.2486	-0.216E+03	0.267E+01	0.436E+01
12	6.2577	1.8587	-0.213E+03	0.213E+01	0.584E+01
13	6.0406	2.4558	-0.209E+03	0.194E+01	0.707E+01
14	5.7846	3.0373	-0.204E+03	0.218E+01	0.830E+01
15	5.4908	3.6006	-0.199E+03	0.293E+01	0.984E+01
16	5.1604	4.1433	-0.194E+03	0.426E+01	0.120E+02
17	4.7950	4.6633	-0.189E+03	0.420E+01	0.152E+02
18	4.3461	5.1924	-0.183E+03	0.114E+01	0.176E+02
19	3.8392	5.6661	-0.177E+03	-0.250E+01	0.168E+02
20	3.2810	6.0782	-0.172E+03	-0.470E+01	0.141E+02
21	2.6790	6.4232	-0.166E+03	-0.555E+01	0.103E+02
22	2.0412	6.6964	-0.162E+03	-0.525E+01	0.638E+01
23	1.3761	6.8942	-0.158E+03	-0.403E+01	0.302E+01
24	0.6927	7.0139	-0.156E+03	-0.218E+01	0.784E+00
25	0.0000	7.0540	-0.155E+03	-0.814E-01	0.351E-04

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.6670	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	-0.385948E-02
10	6.5716	0.6281	0.243070E-02	0.225625E-03	-0.375442E-02
11	6.4350	1.2486	0.471370E-02	0.584612E-03	-0.346228E-02
12	6.2577	1.8587	0.674173E-02	0.102989E-02	-0.302473E-02
13	6.0406	2.4558	0.843745E-02	0.150214E-02	-0.247108E-02
14	5.7846	3.0373	0.974456E-02	0.193257E-02	-0.181180E-02
15	5.4908	3.6006	0.106162E-01	0.224090E-02	-0.103359E-02
16	5.1604	4.1433	0.110022E-01	0.232785E-02	-0.955790E-04
17	4.7950	4.6633	0.108382E-01	0.206192E-02	0.107484E-02
18	4.3461	5.1924	0.996218E-02	0.114719E-02	0.261200E-02
19	3.8392	5.6661	0.843146E-02	-0.676278E-03	0.422330E-02
20	3.2810	6.0782	0.647754E-02	-0.352918E-02	0.567177E-02
21	2.6790	6.4232	0.441113E-02	-0.737397E-02	0.681468E-02
22	2.0412	6.6964	0.253547E-02	-0.120451E-01	0.759650E-02
23	1.3761	6.8942	0.108903E-02	-0.173024E-01	0.803691E-02
24	0.6927	7.0139	0.221407E-03	-0.228935E-01	0.821522E-02
25	0.0000	7.0540	0.000000E+00	-0.286096E-01	0.825194E-02

exbiente	fyk	fck	p/t	rec	[2:noval]
2	51000.	3000.	0.990	0.050	1

######## dovelas recien colocadas ########

	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	8.259	0.000	1	20	1	20
2	7.882	1.025	1	20	1	20
3	7.496	1.775	1	20	1	20
4	7.092	2.285	1	20	2	20
5	6.677	2.592	1	20	2	20
6	6.257	2.731	2	20	2	20
7	5.836	2.739	2	20	2	20
8	5.421	2.651	2	20	2	20
9	5.004	2.503	2	20	2	20
10	4.576	2.236	1	20	2	20
11	4.159	1.851	1	20	1	20
12	3.779	1.411	1	20	1	20
13	3.449	0.970	1	20	1	20
14	3.179	0.575	1	20	1	20
15	2.980	0.265	1	20	1	20
[illegible]	2.858	0.068	1	20	1	20
[illegible]	[illegible]776	0.068	1	20	1	20

Despreciable

######## 99 % de flecha terraplenada ####

nº	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	30.152	0.000	1	20	1	20
2	28.268	4.513	1	20	3	20
3	26.322	8.275	4	20	7	20
4	24.290	11.269	8	20	9	20
5	22.249	13.465	10	20	11	20
6	20.272	14.830	11	20	12	20
7	18.421	15.337	11	20	12	20
8	16.739	14.969	11	20	12	20
9	15.322	13.721	10	20	11	20
10	14.273	11.756	9	20	9	20
11	13.572	9.563	7	20	8	20
12	13.154	7.251	5	20	6	20
13	12.970	4.986	2	20	4	20
[illegible]	[illegible].949	2.958	1	20	2	20
[illegible]	[illegible].006	1.359	1	20	1	20
16	13.070	0.345	1	20	1	20
17	13.122	0.345	1	20	1	20

Pérmo en construcción Armado leído para: Aumentamos a 13 y 7φ20, por (*)

12φ20

6φ20

12: (3,28; 6,08)

########## 1 m sobre clave ##########

nº	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	46.284	0.000	1	20		
2	44.426	2.516	1	20		
3	42.461	4.651	1	20		
4	40.326	6.377	1	20		
5	38.110	7.649	2	20		
6	35.893	8.414	3	20		
7	33.752	8.624	3	20		
8	31.751	8.244	3	20		
9	29.909	7.255	2	20		
10	28.240	5.932	2	20		
[illegible]	[illegible]6.800	4.707	1	20		
12	25.639	3.536	1	20		

Separado por diseño

13	24.764	2.434	1	20		
14	24.149	1.456	1	20		
15	23.755	0.678	1	20		
16	23.540	0.174	1	20		
17	23.404	0.174	1	20		

########## 5 m sobre clave ##########

nº	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	99.707	0.000	1	20		
2	97.588	3.641	1	20		
3	95.340	6.469	1	20		
4	92.871	8.508	1	20		
5	90.255	9.749	1	20		
6	87.569	10.159	1	20		
7	84.886	9.694	1	20		
8	82.276	8.304	1	20		
9	79.747	5.928	1	20		
10	77.268	3.361	1	20		
11	74.858	1.726	1	20		
12	72.619	0.770	1	20		
13	[illegible]0.666	0.274	1	20		
14	[illegible].080	0.061	1	20		
15	67.915	0.001	1	20		
16	67.205	0.005	1	20		
17	66.729	0.005	1	20		

Armadura mínima

########## 9 m sobre clave ##########

nº	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	154.020	0.000	1	20		
2	151.690	0.935	1	20		
3	149.130	1.656	1	20		
4	146.150	2.132	1	20		
5	142.840	2.275	1	20		
6	139.290	1.955	1	20		
7	135.620	1.012	1	20		
8	131.930	0.731	1	20		
9	128.200	3.483	1	20		
[illegible]	[illegible]4.340	5.937	1	20		
[illegible]	. 0.390	6.521	1	20		
12	116.580	5.832	1	20		
13	113.130	4.429	1	20		
14	110.250	2.801	1	20		
15	108.090	1.344	1	20		
16	106.750	0.351	1	20		
17	105.840	0.351	1	20		

Armadura mínima

########## 14 m sobre clave ##########

nº	axil (t/m)	flector (t·m/m)	simétr. pml	fi	flx.sim. pml	fi
1	221.910	0.000	1	20		
2	219.330	2.449	1	20		
3	216.380	4.361	1	20		
4	212.750	5.838	1	20		
5	208.560	7.067	1	20		
6	203.950	8.300	1	20		
7	199.050	9.839	2	20		
8	193.990	12.025	3	20		

4φ20

(5,16; 4,14)

9	188.760	15.248	7	20
10	183.180	17.561	8	20
11	177.310	16.830	8	20
12	171.520	14.085	3	20
13	166.210	10.309	1	20
14	161.710	6.378	1	20
15	158.300	3.022	1	20
16	156.170	0.784	1	20
17	154.730	0.784	1	20

8Φ20

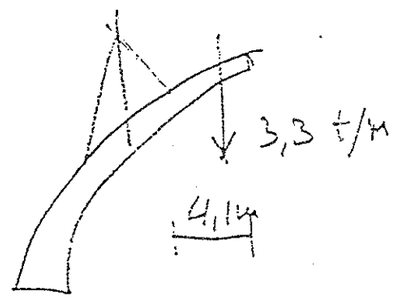
4Φ20

********** Canto=0.30 **********

— (3,28 ; 6,08)

Armado mínimo: 4Φ16 pml

Suspensión Suponemos macizo

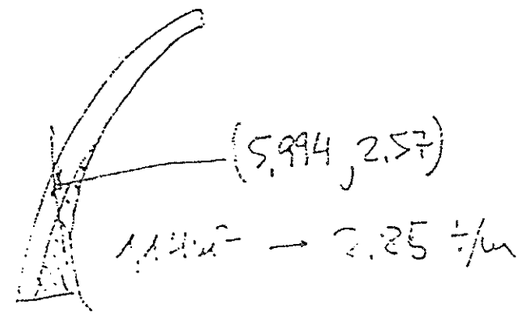


$M = 3{,}3 \cdot \frac{4{,}1}{2} = 6{,}8 \text{ tm/m}$

6Φ16 pml para fisura de 0,25 mm

5Φ20 pml para fisura de 0,20 mm

Efecto del "aparatico" en aligerar: (*)



Flexión en centro de vano: 1,16 tm/m

(listado no mostrado)

La flexión se añade al caso próximo durante construcción:

15,337 tm/m + 1,16 tm/m = 16,5 tm/m

se ekijen 13Φ16 pml, en lo 12Φ20 presente en dicho.

Contención de armadura curva:

$$7\Phi 20 \cdot \left(\frac{5{,}904}{0{,}25}\right)^{-1} = 0{,}3\,\Phi 20 = 1{,}8\,\Phi 8$$

[flexión para radio 5,904: 13,7 tm/m ; armado emitido: 7Φ20 pml]

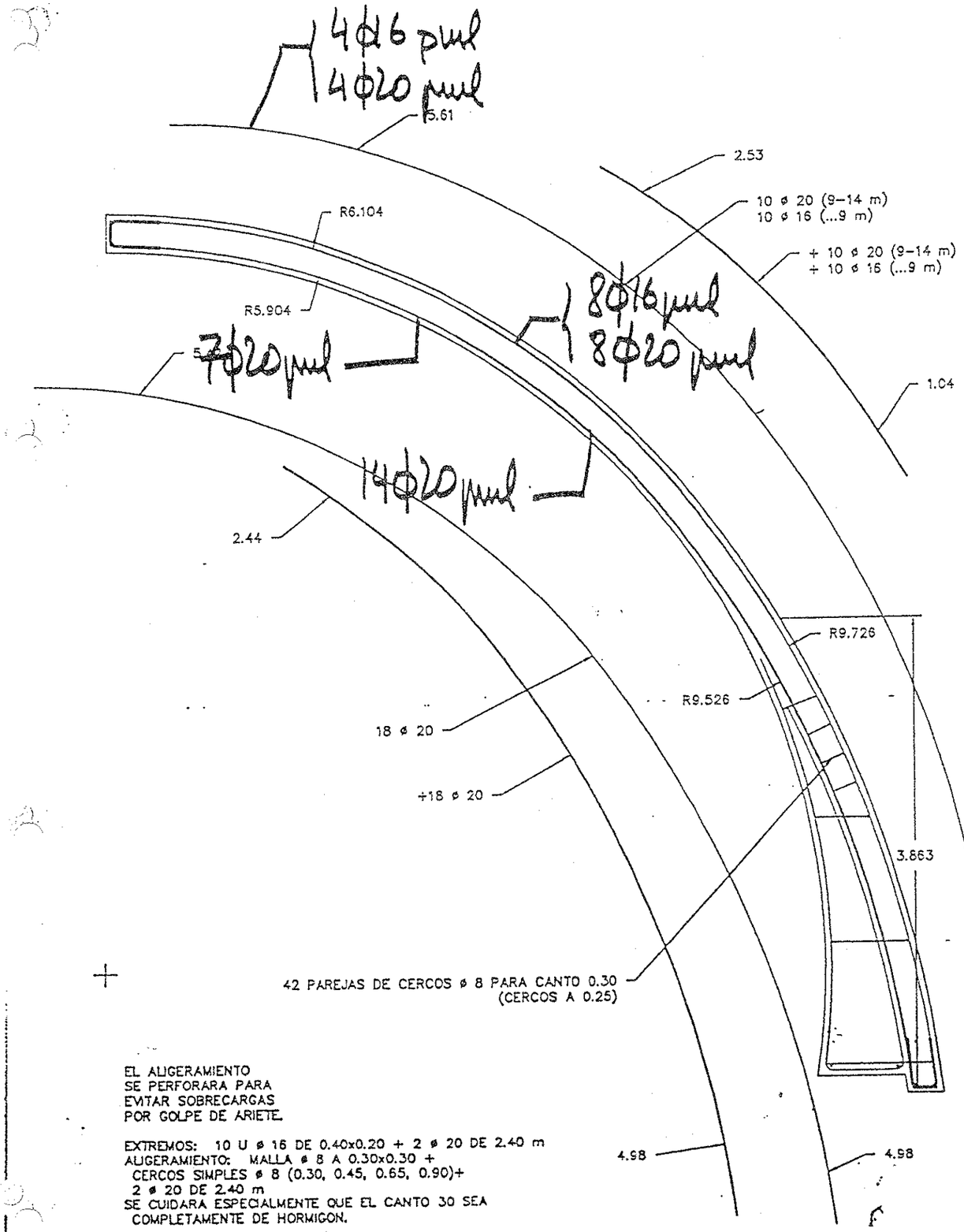
en 2,5 m, $25 \cdot 1{,}8\,\Phi 8 = 4{,}6\,\Phi 8$

Aceptamos 2+2Φ8 a 0,25 ya que no hay vehículos durante una fase de tesamiento; tend

$F.S = \frac{4{,}2}{4{,}6} \cdot 1{,}5 = 1{,}4.$

AVE-R5
ARMADURA DE DOVELAS COMPLETAS
ESCALA 1:40

Verificación

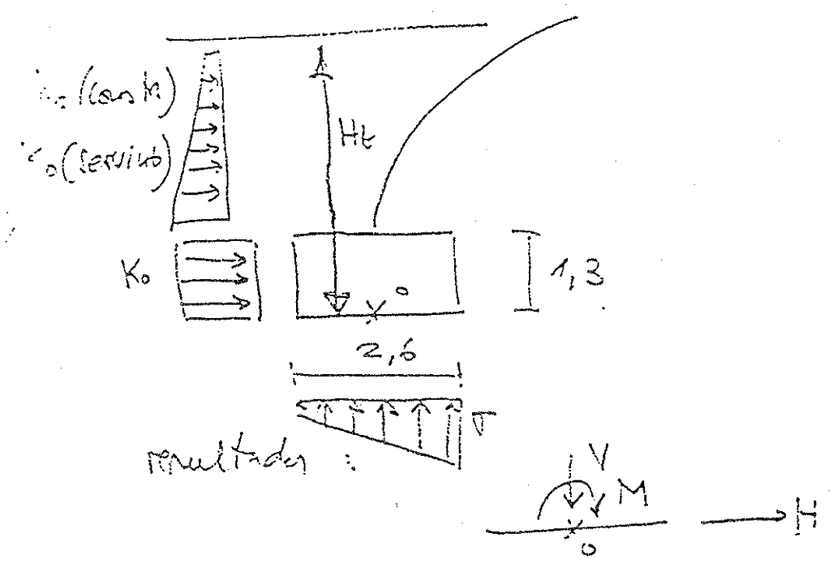


EL ALIGERAMIENTO
SE PERFORARA PARA
EVITAR SOBRECARGAS
POR GOLPE DE ARIETE.

EXTREMOS: 10 U ø 16 DE 0.40x0.20 + 2 ø 20 DE 2.40 m
ALIGERAMIENTO: MALLA ø 8 A 0.30x0.30 +
CERCOS SIMPLES ø 8 (0.30, 0.45, 0.65, 0.90)+
2 ø 20 DE 2.40 m
SE CUIDARA ESPECIALMENTE QUE EL CANTO 30 SEA
COMPLETAMENTE DE HORMIGON.

AVE-R5

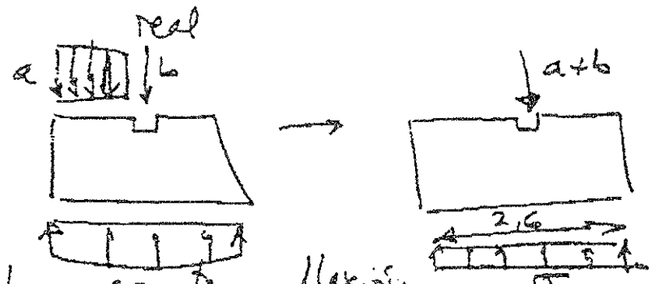
Cálculo de estabilidad de zapata en sección completa: Simplificación.



	H_T (m)	V (t/m)	H (t/m)	M (tm/m)	FSD	FSV	σ
(servicio)	4,8	29,4	6,5	5,0	2,6	7,6	1
	6,6	39,6	10,9	9,2	2,5	5,6	2
	7,3	44,8	12,4	10,5	2,1	5,5	2
	8,0	52,0	13,2	10,9	2,3	6,2	2
	9,4	73,4	8,6	3,8	5,0	25	3
(7m)	13,4	136	7,8	~0	∞	∞	5
(9m)	17,4	198	~0	-14	∞	∞	8
(14m)	22,4	276	-9	-30	∞	∞	13

Quedamos del lado de la seguridad al tomar τ_{max} como tensión de diseño, ya que se permite $\tau_{max} = 1{,}25\,\bar{\tau}$.

Diseño a rotura. Simplificación:



sect. (m)	a+b	canto	flexión (Md, t·m/m)	(kp/cm²)
5	136 t/m	0,68 m	58	~5,3
9	198 t/m	0,80 m	86	~7,7
14	276 t/m	0,90 m	121	~10,6
12	244 t/m	0,96 m	100,8	~9,4 [H-175, 12 m s/c] (*)

Diseñamos con criterio de Fuenlaya, Reglamento, Hormigón, de tal modo que no sea necesaria armadura de cortante. H-250. AEH 500, salvo (*)

En todos los casos, el canto (1,3) es superior al necesario.

Si tomamos H-175, AEH 500 y coberturas 5, 9 y 12 m s/c, el cortante no es limitativo y los armados necesarios son los siguientes:

```
i m, 58 t·m/m:
  ambiente (1: protegido; 3: pésimo):          2
      ancho admisible de fisura (m):     0.00020
          t/m límite según A.C.I.:        2590.
              t/m2 en acero:             51000.
           t/m2 en hormigón:              1750.
          minoración acero:               1.150
          mayoración cargas:              1.600
          aprov. armado (<1):             0.565
    permanentes sobre totales (<=1):      0.990
  rec al eje de capa más externa (m):     0.050
            rec medio (m):                0.050
              nº de barras:                  6
      separación entre barras (m):        0.167
      diámetro de las barras (m):        0.02000
        sección de acero (cm2):           18.850
              canto (m):                  1.300
        1: rectangular en vano..
        2: plana.....                         2
      1: no noval; 2:  noval.                 1
          t/m según cálculo:              1439.
    ancho de fisura según cálculo:       0.00015
' m, 58 t·m/m:
  ambiente (1: protegido; 3: pésimo):          2
      ancho admisible de fisura (m):     0.00020
          t/m límite según A.C.I.:        2590.
              t/m2 en acero:             51000.
           t/m2 en hormigón:              1750.
          minoración acero:               1.150
          mayoración cargas:              1.600
          aprov. armado (<1):             0.724
    permanentes sobre totales (<=1):      0.990
  rec al eje de capa más externa (m):     0.050
            rec medio (m):                0.050
              nº de barras:                  7
      separación entre barras (m):        0.143
      diámetro de las barras (m):        0.02000
        sección de acero (cm2):           21.991
              canto (m):                  1.300
        1: rectangular en vano..
        2: plana.....                         2
      1: no noval; 2:  noval.                 1
          t/m según cálculo:              1775.
    ancho de fisura según cálculo:       0.00018
2 m, 101 t·m/m:
  ambiente (1: protegido; 3: pésimo):          2
      ancho admisible de fisura (m):     0.00020
          t/m límite según A.C.I.:        2590.
              t/m2 en acero:             51000.
           t/m2 en hormigón:              1750.
          minoración acero:               1.150
          mayoración cargas:              1.600
          aprov. armado (<1):             0.745
    permanentes sobre totales (<=1):      0.990
  rec al eje de capa más externa (m):     0.050
            rec medio (m):                0.050
              nº de barras:                  8
      separación entre barras (m):        0.125
      diámetro de las barras (m):        0.02000
        sección de acero (cm2):           25.133
              canto (m):                  1.300
        1: rectangular en vano..
        2: plana.....                         2
      1: no noval; 2:  noval.                 1
          t/m según cálculo:              1747.
    ancho de fisura según cálculo:       0.00019
```

→ φ20 a 0,14 m

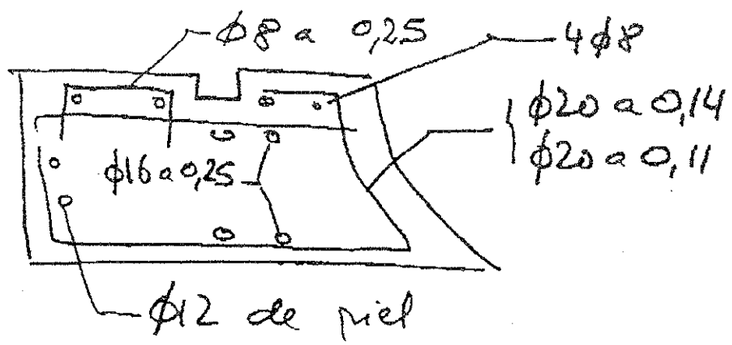
→ φ20 a 0,125 m

Diseño de armado de cimentación

cobertura (m)	redondos por m lineal	fisura
5	6 ϕ20	0,15 mm
9	7 ϕ20	0,18 mm
12	8 ϕ20	0,19 mm

Por criterio de armadura mínima, para unificar armados, para redondear separación entre barras y por incrementar la rejuvidad, tomamos lo siguiente:

cobertura (m)	barras
5 y 9	ϕ20 a 0,14 m
12	ϕ20 a 0,11 m



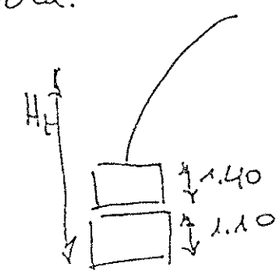
Estabilidad del muerto H=1.10 m

Casos pésimos sobre muerto de H=1.40 m:

H_t = 7.3 m ; H_t = 22.4 m

$H_t = 7.3\,m + 1.10\,m = 8.4\,m$

$H_t = 22.4\,m + 1.10\,m = 23.5\,m$

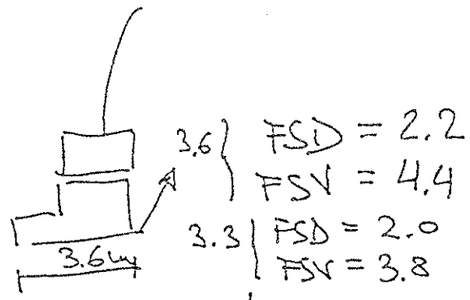


H_t (m)	V (t/m)	H (t/m)	M (t/m)	FSD	FSV
8.4	51.9	21.0	29.8	1.41	2.14
23.5	283	15.8	-26	∼∞	∼∞

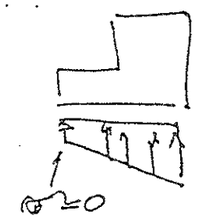
No es aceptable el F.S.D. durante construcción

Ensanchamos la zapata trasera del muerto de

dimensión: tomamos 1m de zapata trasera:

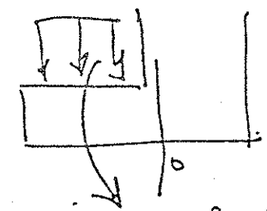


FSD = 2.2
FSV = 4.4
FSD = 2.0
FSV = 3.8



Flexión en zapata trasera:

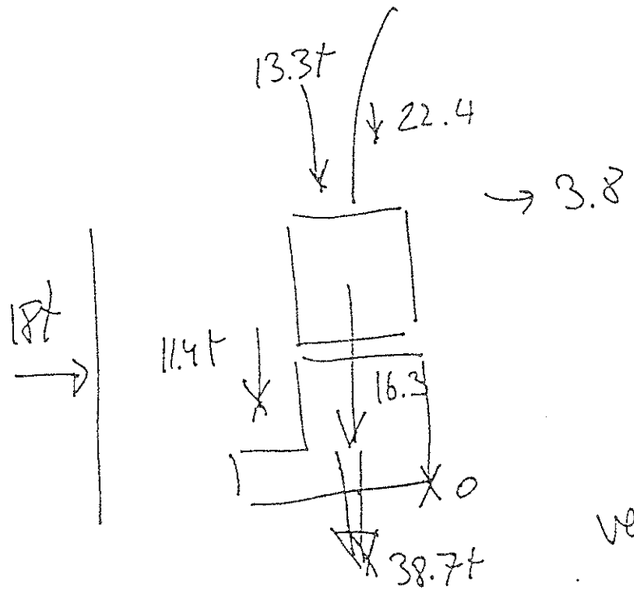
70 cm



$M_b = 0.7\,m \cdot 8.4\,m \cdot 2\,t/m^3 \cdot \frac{0.7\,m}{2} = 4.1\,t\,m$

Canto 0.30 m ⇒ 4ϕ16 mal. H-2
6ϕ16 mal. 11-12

Verificación manual del estado pésimo.



Hor: $18 + 3.8 = 22\ t/m$

Vert: $13.3 + 38.7 + 11.4 = 63.4\ t/m$

reacturamps: $35°$; $tg\phi = \mu = 0.70$

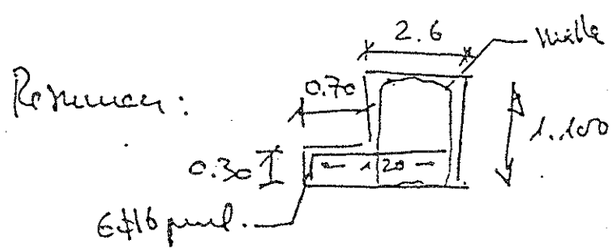
$$\frac{Vert \cdot 0.7}{Hor} = 2.017 \quad \checkmark$$

$$M_o^+ = 38.7 \cdot 1.3 + 13.3 \cdot 1.8 \cdot \frac{3}{2} + 11.4 \cdot 2.95 = 110\ tm/m$$

$$M_o^- = 18 \cdot \frac{2.5}{2} + 3.8 \cdot 2.5 = 32$$

$$\frac{M_o^+}{M_o^-} = \frac{110}{32} = 3.4 \quad \checkmark$$

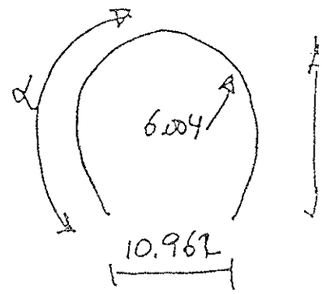
Remuen:

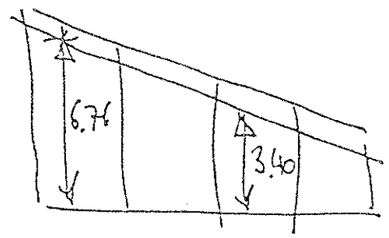


Aumentamos de 0.70 a 1.00 por seguridad

Pilar de planta

geometría:





En pórticos rígidos se justifica:

- soportes en medianeras
- zapatas
- sostenimiento provisional

Esfuerzos en ménsula

MENSULA 1

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en ménsula (m)	canto (m)	armado máximo	armado mínimo
335	15.286	11.415	0.000	1.45	5φ20	8φ20
9.576	13.784	11.134	0.702	1.24	5φ20	7φ20
3.479	10.903	10.572	1.429	1.037	5φ20	6φ20
18.132	8.295	10.012	2.171	0.85	4φ20	5φ20
13.530	6.016	9.403	2.918	0.68	4φ20	4φ20
9.615	4.106	8.429	3.657	0.54	3φ20	3φ20
6.390	2.586	6.968	4.378	0.428		
3.889	1.452	5.288	5.069			
2.113	0.678	3.638	5.720			
0.981	0.229	2.238	6.319			
0.324	0.040	1.234	6.859			

} tomamos 6φ20 pral

MENSULA 3

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en ménsula (m)	canto (m)
3.648	4.000	3.767	0.000	1.45
2.252	3.291	3.485	0.702	1.24
1.289	2.020	2.924	1.429	1.037
0.688	1.068	2.364	2.171	0.85
0.322	0.461	1.794	2.918	0.68
109	0.123	1.172	3.657	

hay que tener un armado mínimo. Suponiendo un muro de 1.0 m de espesor, tenemos que φ16 a 0.25 y φ12 a 0.25 son suficientes, en cada lienzo y pero, respectivamente

Ménsula con frente limitado

Eje de cálculo:

consideramos espesor 0.3m que nos deja del lado de la rapidez al despreciar el peso de la pata de delante

$\gamma_{del} = 1.713$

Ménsula 1

M= 36.3 tm/m
V= 11.4 t/m
E= 15.3 t/m
H= 6.76 m

Ménsula 3

M= 3.6 tm/m
V= 3.8 t/m
E= 4 t/m
H= 3.40 m

M1, R5

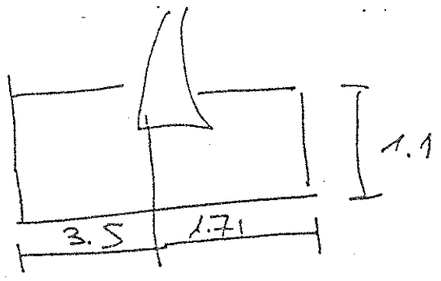
Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	15.000
Suelo+h (Kp/cm2):	15.220
Carga v hastial (t/m):	11.400
Carga h hastial (t/m):	15.300
Flector hastial (t·m/m):	36.300
F.S. vuelco:	2.000
F.S. deslizamiento:	2.000
Base de dovela (m):	0.300
Cobertura (m):	6.760
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000

sx sn
22.47172160 3.17641711
****
zarp.del tras. total canto total
1.713 2.420 4.133 1.100
cargas verticales (t/m)
tierras dovela zapata totales
30.235 11.400 11.366 53.001
53.001
flector en punta delantera (t·m/m)
8.359

flector delante (t·m/m) = 22.262
cortante delante (t/m) = 18.694
flector detras (t·m/m) = -17.231
cortante detras (t/m) = 15.622

→ A-125 : 5φ20 pml

Analizamos, a este resultado, cargas horizontales sobre la topeta, de canto excesivo; para FSD = 1.999 tenemos



Σ Mvolc = 54 tm/m Σ Mest = 213.5 tm/m
Σ Empl.hor = 20.1 Σ V = 69.7

$$\frac{\Sigma V \cdot tg30}{\Sigma E} \simeq 2.$$

M3, R5

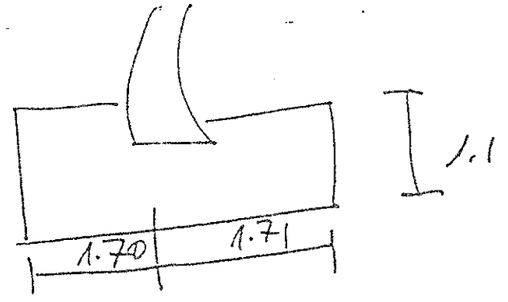
Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	15.000
Suelo+h (Kp/cm2):	15.220
Carga v hastial (t/m):	3.800
Carga h hastial (t/m):	4.000
Flector hastial (t·m/m):	3.600
F.S. vuelco:	2.000
F.S. deslizamiento:	2.000
Base de dovela (m):	0.300
Cobertura (m):	3.400
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000

sx sn
8.30436993 3.28799367
****
zarp.del tras. total canto total
1.713 0.678 2.391 1.100
cargas verticales (t/m)
tierras dovela zapata totales
3.482 3.800 6.574 13.856
13.856
flector en punta delantera (t·m/m)
14.174

flector delante (t·m/m) = 5.727
cortante delante (t/m) = 4.801
flector detras (t·m/m) = 1.079
cortante detras (t/m) = 0.316

5φ20 pml : armadura mínima.

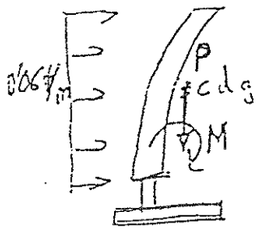
Aplicamos el criterio de la manual 1:



Σ MV = 8.9 Σ Me = 48.8 Σ H = 6.6 Σ V = 22.8

FSD = 2.

AVE R-5



Manivela 1 y 2

$P = 4.909 \cdot 2'5 \cdot 2'5 = 30.681\ t$

$M = 30.681 t \cdot 0'144 m + 0'06 \frac{t}{m} \cdot 6,887 m \cdot 2'52 m \cdot 4.443$

$M = 9.044 \cdot 1'5 = 13.5669\ t m$

Manivela 3 y 4

$P = 3.479 \cdot 2'3 \cdot 2'5 = 21,737$

$M = 21,737 t \cdot 0 + 0'06 \frac{t}{m} \cdot 3'66 m \cdot 2'52 m \cdot 2'53 m$

$M = 1.566 \cdot 1'5 = 2.350 t_m$

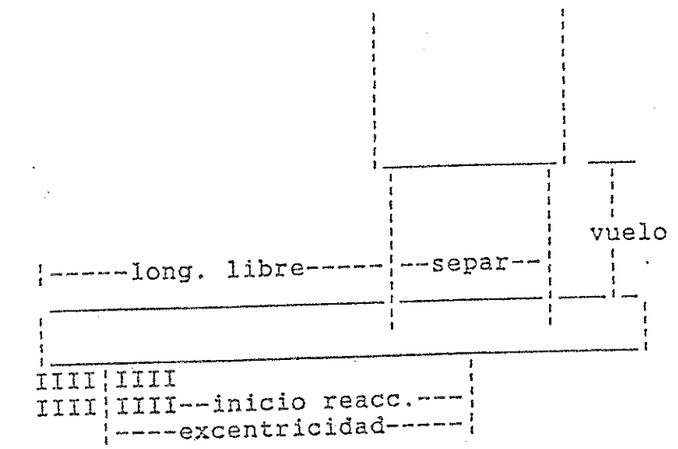
PANDEO DE ESPERAS Y FLEXION DE ESQUIS

suelo (t/m2)	vert. (t)	vuelco (t·m)
100.000	30.681	13.560

separ. (m)	vuelo (m)	dovela (m)
1.457	1.000	2.520

Acero A 42 en esquís
Pandeo de redondos suponiendo
apoyo simple en extremos y
tomando coeficientes de tabla para acero
A 42 agrupados de 10 en 10, mayorando
por 1.5.
Soldadura de espesor de garganta mínimo 6.4 mm

parámetros no convencionales:



A52: 3600 Kp/cm2
A42: 2600 Kp/cm2
A37: 2400 Kp/cm2
compresión en conjunto de barras delanteras (t): 24.647
esbeltez=102.500 w= 2.990
(4 pares de redondos del 32)

carga, (t)	flector por esquí (t·m)
..670	3.390

diseño del upn 180:

long.apoyo (m)	excentr (m)	ini_reacc (m)
0.284	0.442	0.300

long.libre (m)	flector (t·m)	cortante (t)
-0.144	0.282	-3.901

sigma de comparación mayorada (t/m2): 7582.048

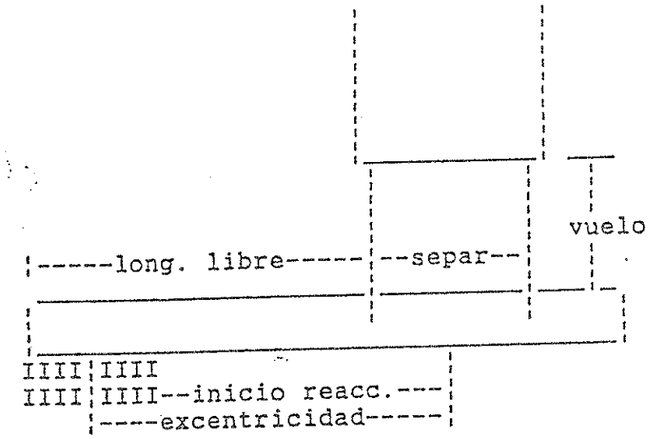
PANDEO DE ESPERAS Y FLEXION DE ESQUIS

suelo (t/m2)	vert. (t)	vuelco (t·m)
[illegible].000	21.737	2.350

separ. (m)	vuelo (m)	dovela (m)
1.457	1.000	2.520

Acero A 42 en esquís
Pandeo de redondos suponiendo
apoyo simple en extremos y
tomando coeficientes de tabla para acero
A 42 agrupados de 10 en 10, mayorando
por 1.5.
Soldadura de espesor de garganta mínimo 6.4 mm

parámetros no convencionales:



A52: 3600 Kp/cm2
A42: 2600 Kp/cm2
A37: 2400 Kp/cm2
compresión en conjunto de barras delanteras (t): 12.481
esbeltez=102.500 w= 2.990
(2 pares de redondos del 32)

carga, (t)	flector por esquí (t·m)
[illegible].868	1.175

diseño del upn 220:

long.apoyo (m)	excentr (m)	ini_reacc (m)
0.388	0.108	-0.086

long.libre (m)	flector (t·m)	cortante (t)
-0.426	2.544	-11.937

sigma de comparación mayorada (t/m2): 22090.424

MENSULAS 3 y 1

MENSULA 1

Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	15.000
Suelo+h (Kp/cm2):	15.140
Carga v hastial (t/ml):	11.400
Carga h hastial (t/ml):	15.300
Flector hastial (t·m/ml):	56.300
F.S. vuelco:	2.000
F.S. deslizamiento:	1.500
Base de dovela (m):	0.300
Cobertura (m):	6.760
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000

sx sn
22.85440060 0.00000000E-01
****
zarp.del tras. total canto total
1.700 1.916 3.616 0.700
cargas verticales (t/ml)
tierras dovela zapata totales
23.529 11.400 6.329 41.258
41.258
f[illegible]or en punta delantera (t·m/ml)
49.853

flector delante (t·m/ml) =	22.564
cortante delante (t/ml) =	21.763
flector detras (t·m/ml) =	-13.912
cortante detras (t/ml) =	15.492

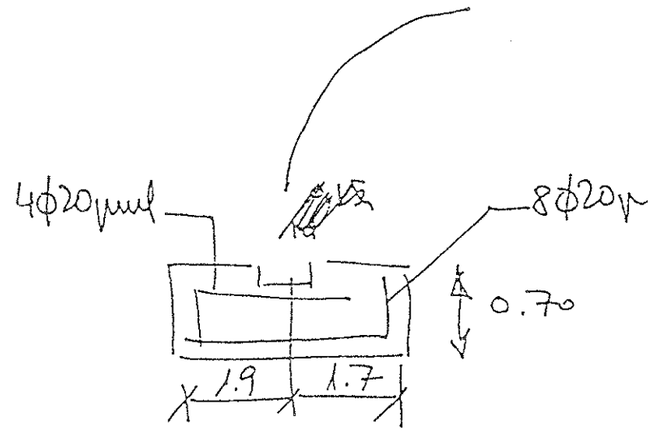
MENSULA 3

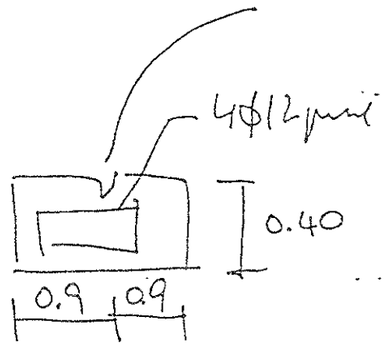
Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	15.000
Suelo+h (Kp/cm2):	15.080
Carga v hastial (t/ml):	3.800
Carga h hastial (t/ml):	4.000
Flector hastial (t·m/ml):	3.650
F.S. vuelco:	2.000
F.S. deslizamiento:	1.500
Base de dovela (m):	0.300
Cobertura (m):	3.400
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000

sx sn
10.16915320 1.51251423
****
zarp.del tras. total canto total
0.900 0.879 1.779 0.400
cargas verticales (t/ml)
tierras dovela zapata totales
8.813 3.800 1.779 10.392
10.392
flector en punta delantera (t·m/ml)
6.962

flector delante (t·m/ml) =	2.490
cortante delante (t/ml) =	4.780
flector detras (t·m/ml) =	-0.842
cortante detras (t/ml) =	2.790

Zapata (dibujo con distribución de zapata, no empleado)





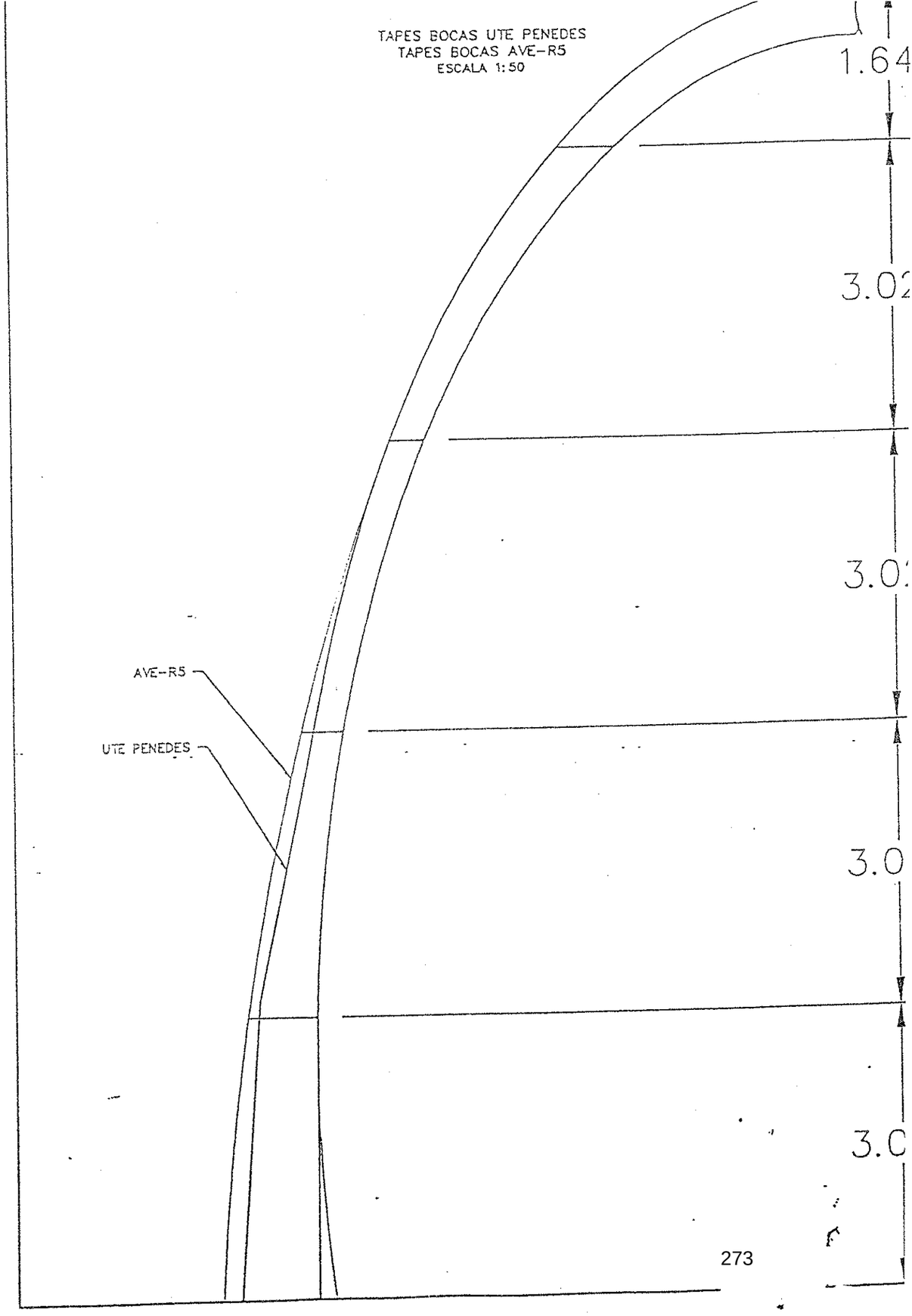
4φ12: mm

ZARPA DELANTERA

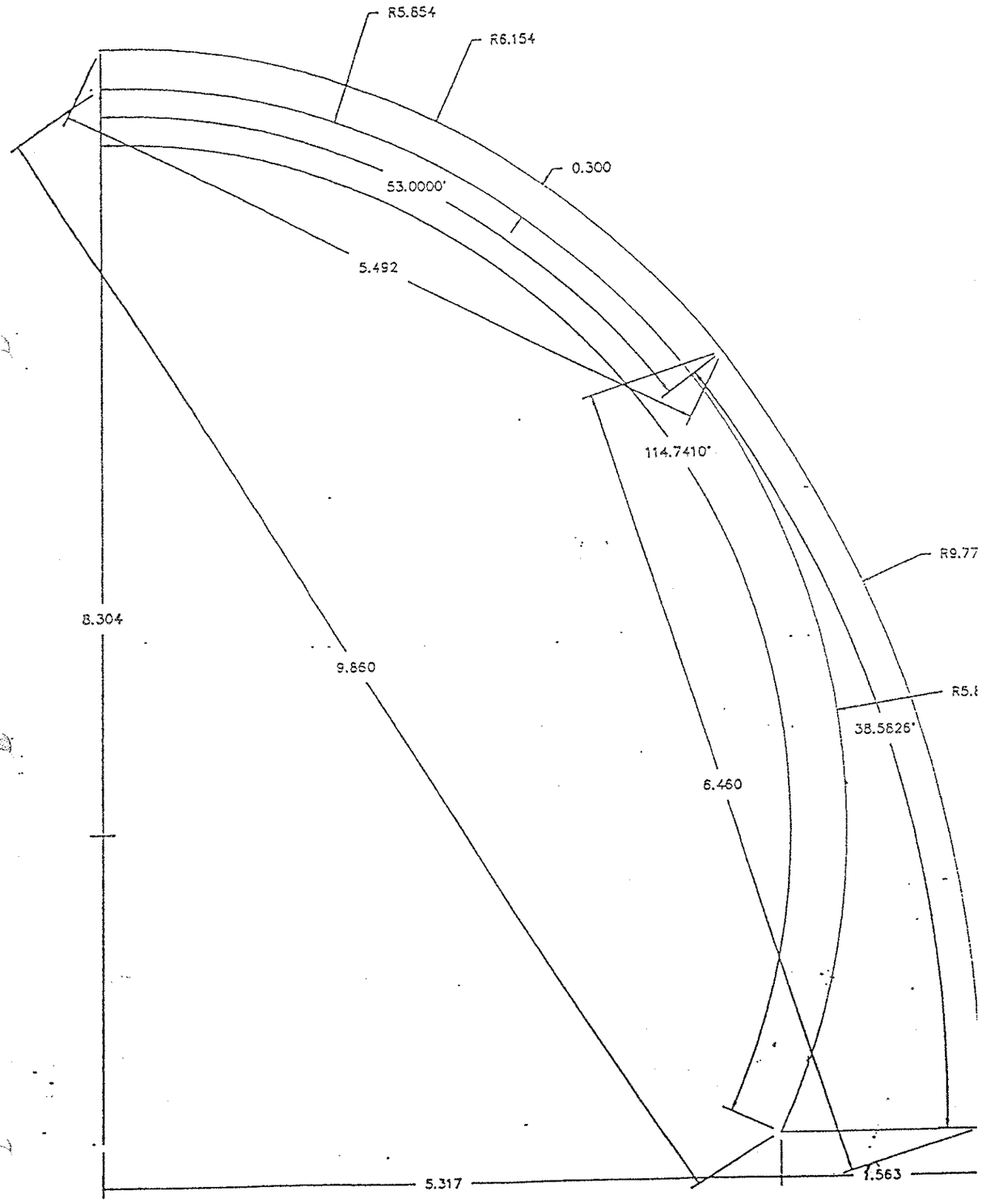
ambiente (1: protegido; 3: pésimo):	2
ancho admisible de fisura (m):	0.00020
t/m límite según A.C.I.:	2590.
t/m2 en acero:	51000.
t/m2 en hormigón:	2500.
minoración acero:	1.150
mayoración cargas:	1.600
aprov. armado (<1):	0.613
permanentes sobre totales (<=1):	0.990
rec al eje de capa más externa (m):	0.050
rec medio (m):	0.050
nº de barras:	8
separación entre barras (m):	0.125
diámetro de las barras (m):	0.02000
sección de acero (cm2):	25.133
canto (m):	0.600
1: rectangular en vano..	
2: plana.....	2
1: no noval; 2: noval.	1
t/m según cálculo:	1438.
ancho de fisura según cálculo:	0.00018

TRASERA

ambiente (1: protegido; 3: pésimo):	2
ancho admisible de fisura (m):	0.00020
t/m límite según A.C.I.:	2590.
t/m2 en acero:	51000.
t/m2 en hormigón:	2500.
minoración acero:	1.150
mayoración cargas:	1.600
aprov. armado (<1):	0.742
permanentes sobre totales (<=1):	0.990
rec al eje de capa más externa (m):	0.050
rec medio (m):	0.050
nº de barras:	4
separación entre barras (m):	0.250
diámetro de las barras (m):	0.02000
sección de acero (cm2):	12.566
canto (m):	0.600
1: rectangular en vano..	
2: plana.....	2
1: no noval; 2: noval.	1
t/m según cálculo:	2194.
ancho de fisura según cálculo:	0.00018



AVE-R5
MOLDE, ALTURA 2.50 m
ESCALA 1:40



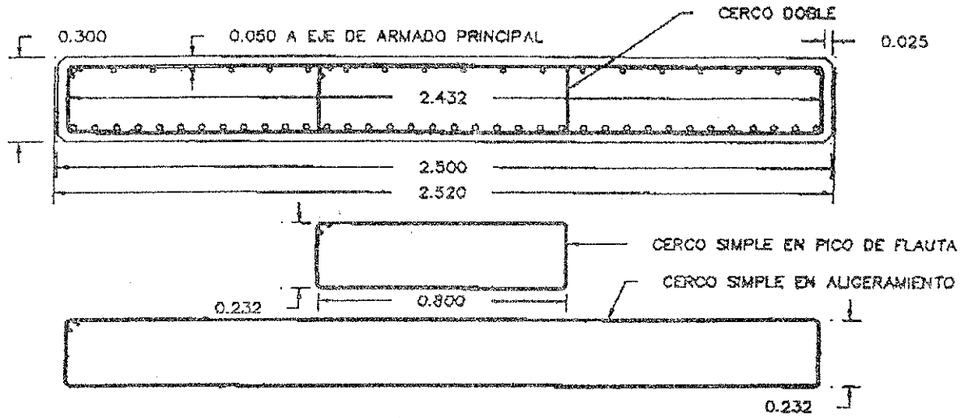
AVE-R5
GENERALIDADES

CUADRO DE MATERIALES

			NIVEL	COEFICIENTE
HORMIGON	LIMPIEZA Y NIVELACION	H – 125	REDUCIDO	$\gamma_c = 1.80$
	EN ZAPATAS	H – 250 (*)	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
	EN ALZADOS	H – 300		
ACERO	BARRAS CORRUGADAS	AEH 500		$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS			$\gamma_f = 1.60$

(*): LOS MACIZOS DE APOYO REDUCEN LA RESISTENCIA CARACTERISTICA EXIGIDA AL HORMIGON SEGUN PLANOS

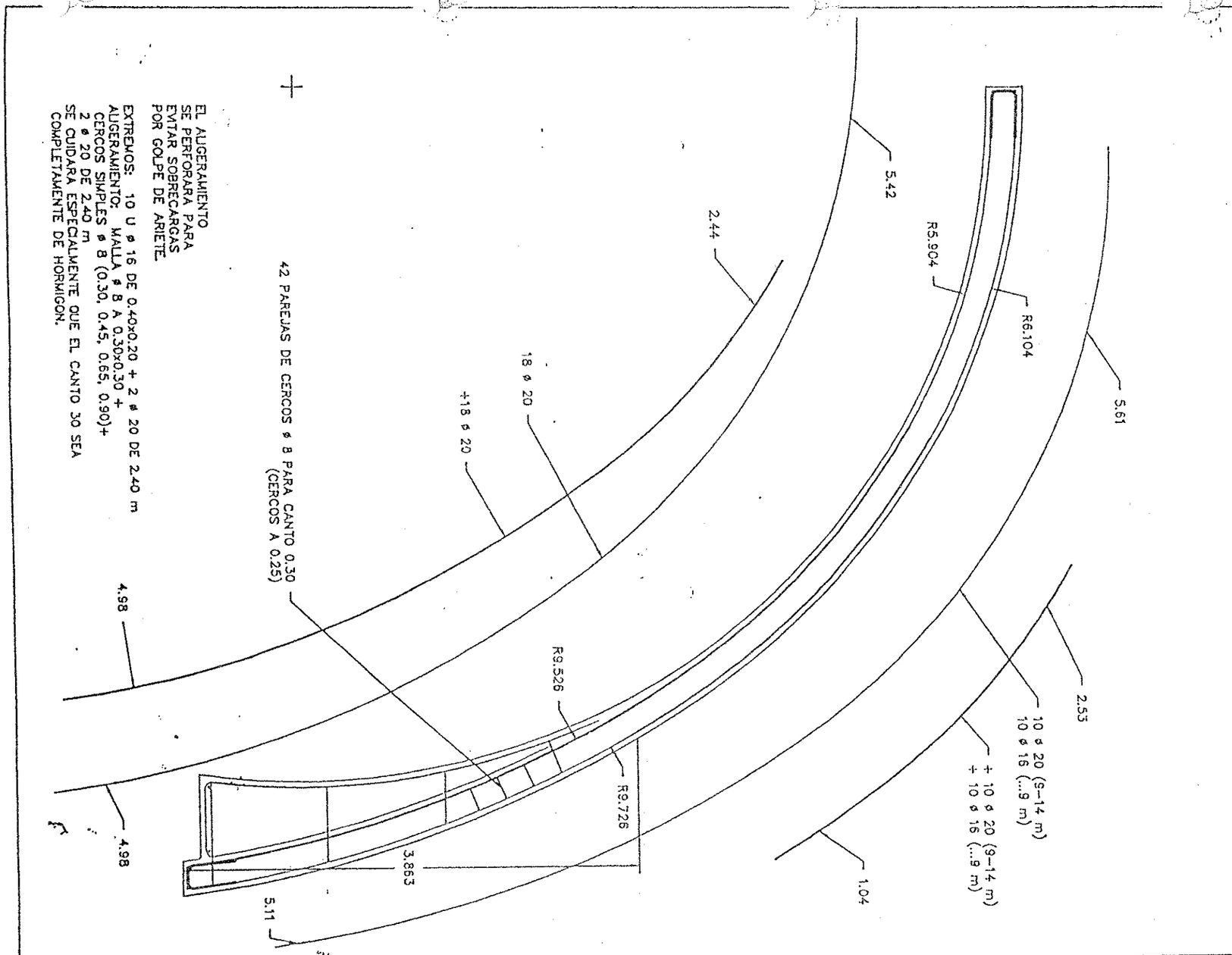
SECCION TRANSVERSAL



EL ANCHO DEL CERCO (ENTRE EJES DE REDONDO) ES DE 0.232 SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO: EN ZONA DE ALIGERAMIENTO O EN ZONA DE PATA DE ELEFANTE EN MENSULAS.

ESTE TOMO ES UN ANEXO DEL PROYECTO DE LOS DEMAS PREFABRICADOS QUE APLICAN EL SISTEMA JAO EN ESTA OBRA. TANTO LO QUE SE REFIERE A PROCESOS CONSTRUCTIVOS COMO A GENERALIDADES DEFINITORIAS DE LAS ESTRUCTURAS ESTA RECOGIDO EN LOS TOMOS PRINCIPALES: COLOCACION DE PIEZAS, PROCESO DE TERRAPLENADO, ARMADURAS DE ZUNCHADO DEL HORMIGON DEL PREFABRICADO, SELLADO, VIGAS AUXILIARES Y SUS ESPERAS, SOSTENIMIENTOS PROVISIONALES, DRENAJE, ETC.

AVE-R5
ARMADURA DE DOVELAS COMPLETAS
ESCALA 1:40



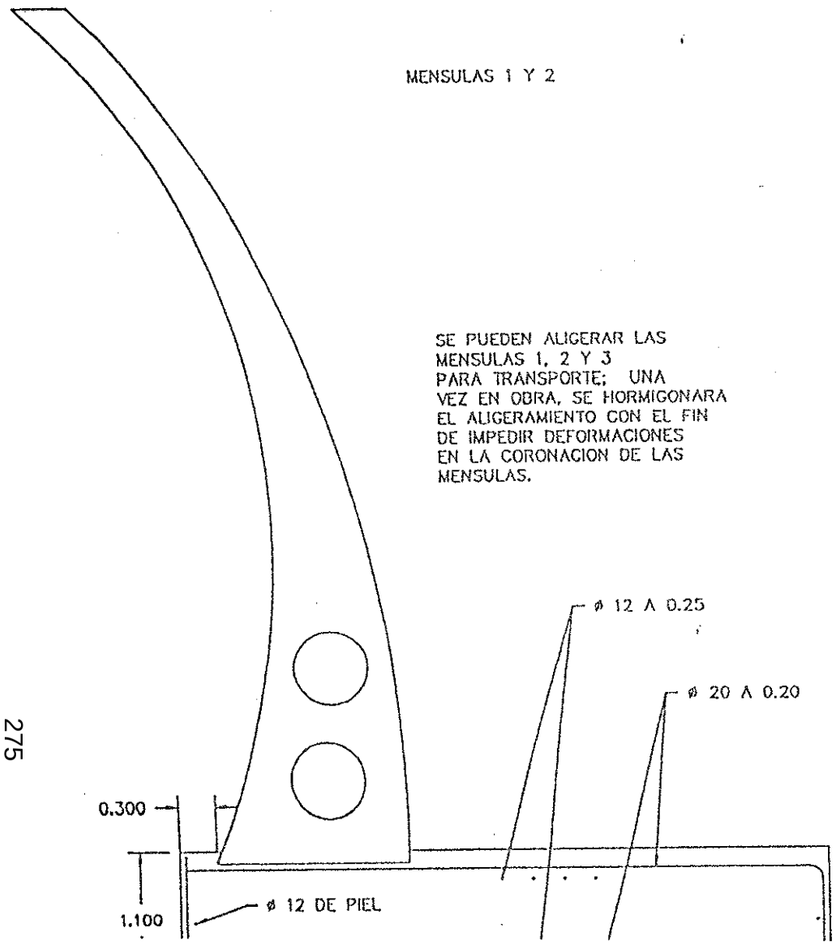
AVE-R5
ZAPATAS DE MENSULAS
ESCALA 1:50

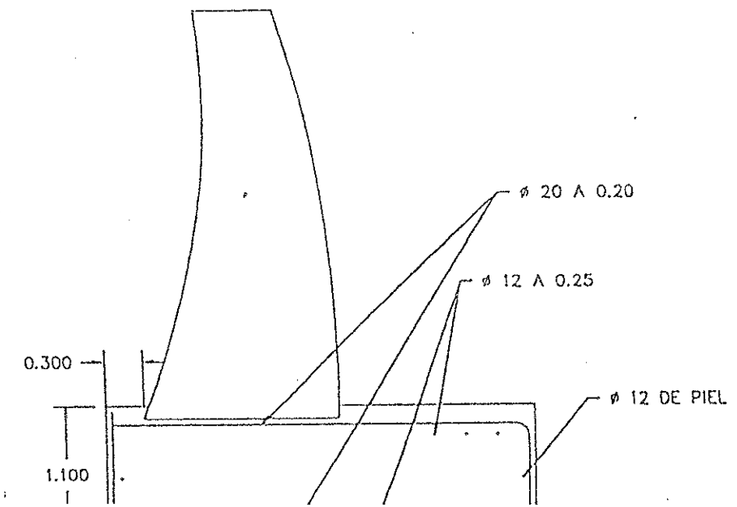
MENSULAS 1 Y 2

SE PUEDEN ALIGERAR LAS
MENSULAS 1, 2 Y 3
PARA TRANSPORTE; UNA
VEZ EN OBRA, SE HORMIGONARA
EL ALIGERAMIENTO CON EL FIN
DE IMPEDIR DEFORMACIONES
EN LA CORONACION DE LAS
MENSULAS.

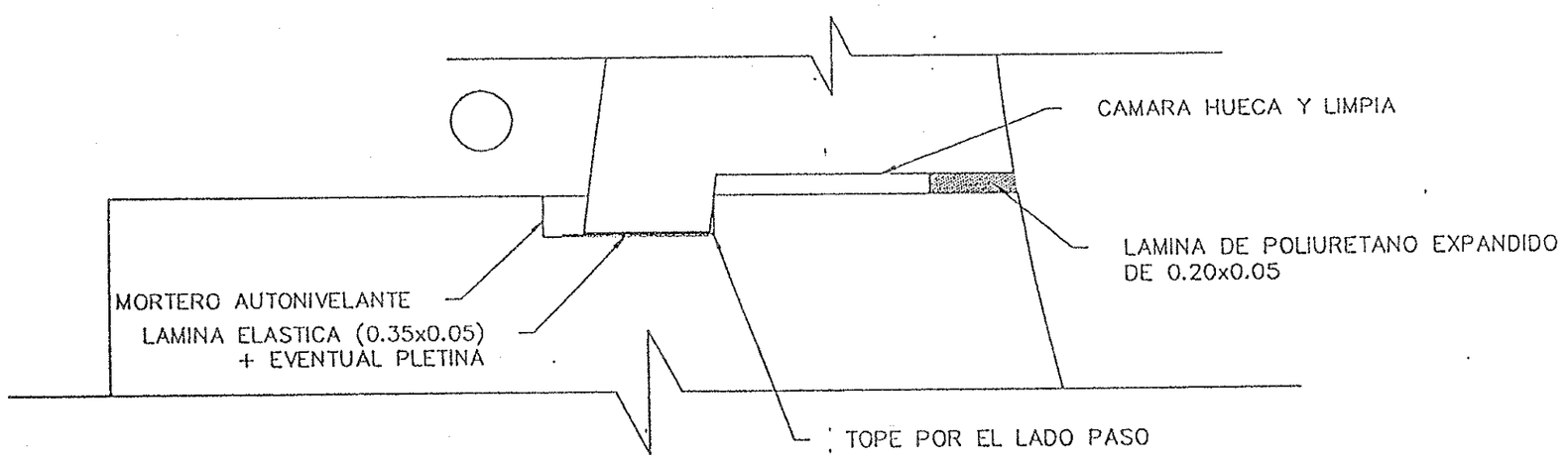
EL HORMIGON DE LA ZAPATA
SE HA CALCULADO COMO H-125.
IMPORTA ESPECIALMENTE
VIBRAR CORRECTAMENTE EL
HORMIGON DE LA ZAPATA
SITUADO BAJO LA BASE
DE LA MENSULA.
LOS ESQUIES DE SOSTENIMIENTO
PROVISIONAL SOBRESALEN DE LA
ZAPATA; SE PODRAN CORTAR UNA
VEZ LA ZAPATA HAYA ENDURECIDO.

MENSULAS 3 Y 4



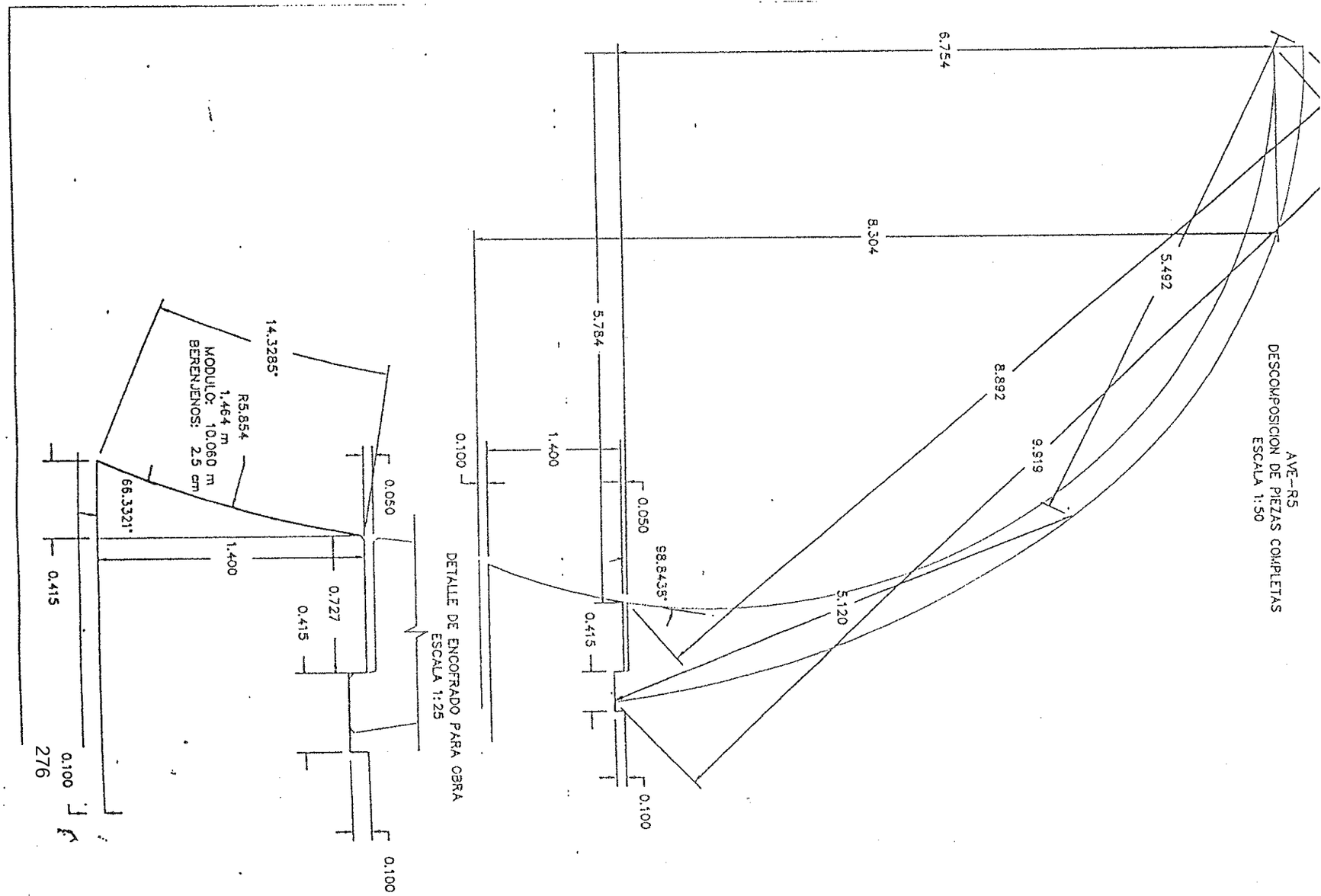


AVE-R5
DETALLES DE CONSTRUCCION
ESCALA 1:15



PROCESO CONSTRUCTIVO:
SEGUN TOMO DE REFERENCIA.

PECULIARIDADES:
-SOBRE EL HASTIAL SE COLOCA UNA LAMINA DE P.EXPANDIDO PARA PERMITIR EL GIRO DE LA BASE DEL PREFABRICADO.
-SOBRE EL CANALON SE DISPONE UNA LAMINA ELASTICA PARA REPARTIR CARGAS.
-LAS PIEZAS DEJAN HOLGURA EN EL CANALON POR EL LADO TIERRAS.
SE HA CALCULADO LA SUSPENSION DE LAS PIEZAS COMO SI NO ESTUVIERAN ALIGERADAS, DE MODO QUE NUNCA SE APOYE EL ALIGERAMIENTO ANTES QUE EL APOYO PREVISTO EN LA ZAPATA.

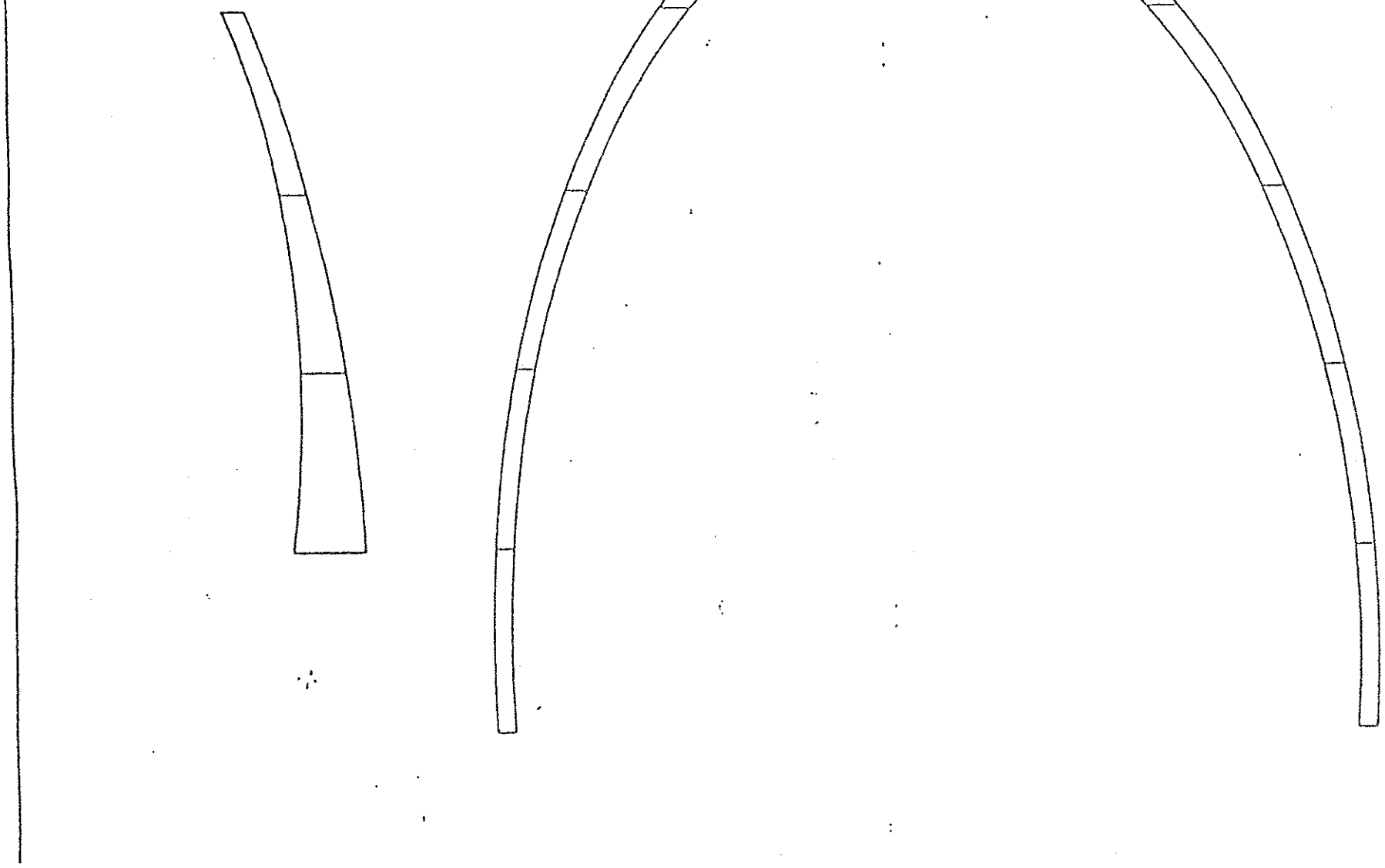


TAPES AVE1

ESCALA 1:100

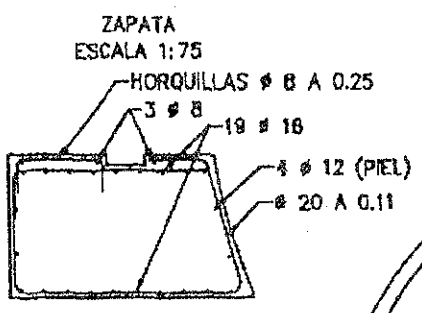
2 ejemplares (R5): 6 tapes

10 tapes (R7)



TUNEL ARTIFICIAL AVE IA (AVE–R5)
COMPOSICION
ESCALA 1:150

ZAPATA
ESCALA 1:75



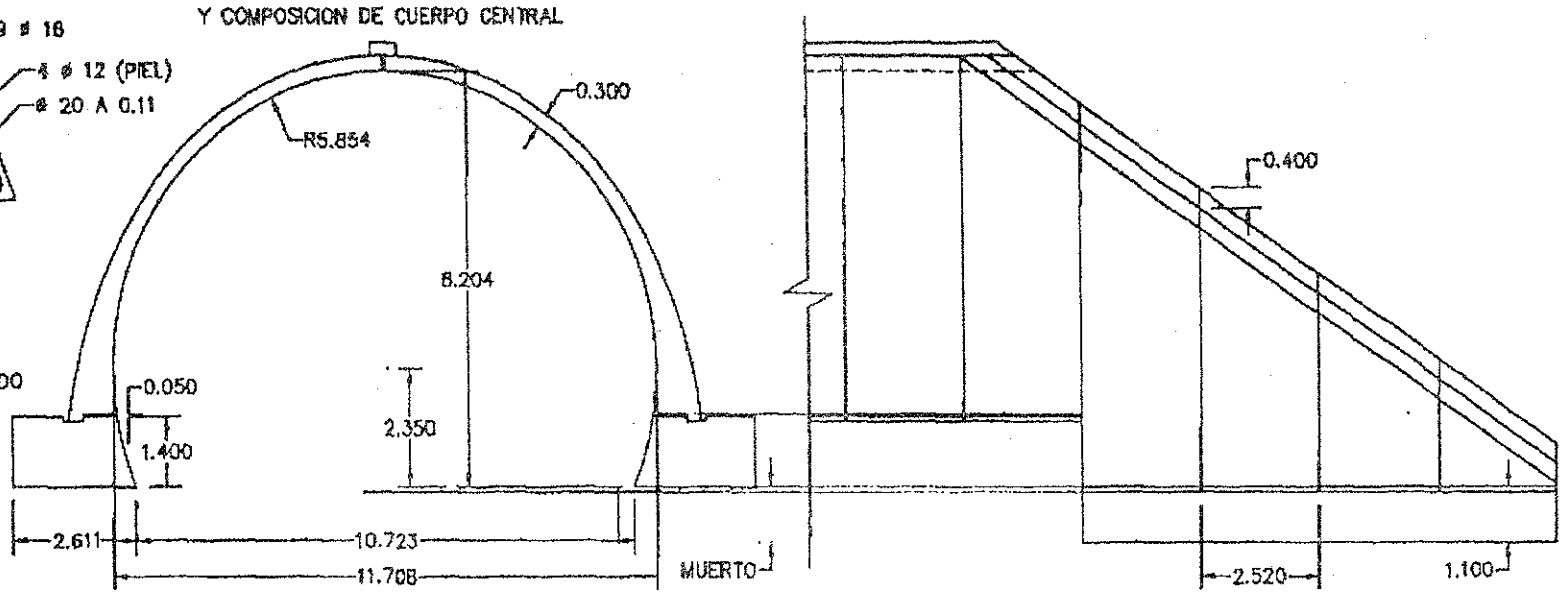
ZAPATA DE DIMENSIONES DETERMINADAS POR ESTABILIDAD AL VUELCO DURANTE CONSTRUCCION.

EL ARMADO REPRESENTADO ES EL QUE CORRESPONDE A LA COBERTURA MAXIMA (12 m SOBRE CLAVE) HASTA 9 m SOBRE CLAVE LAS BARRAS ϕ 20 SE COLOCAN CADA 14 cm

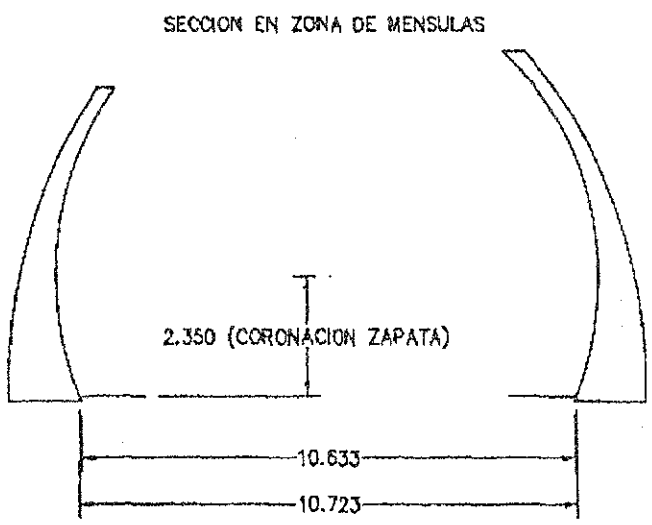
TENSION EN EL TERRENO: 15 Kp/cm2

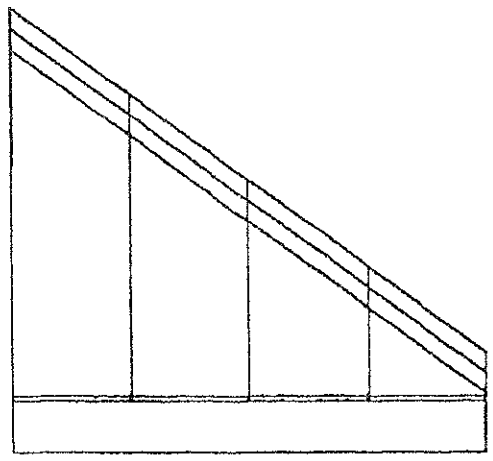
BAJO LAS ZAPATAS DE LA SECCION COMPLETA SE DISPONDRA UN HORMIGON DE LIMPIEZA Y REGULARIZACION QUE ASEGURE LA CORRECTA TRANSMISION DE CARGAS AL TERRENO.

SECCION TIPO
Y COMPOSICION DE CUERPO CENTRAL



SECCION EN ZONA DE MENSULAS



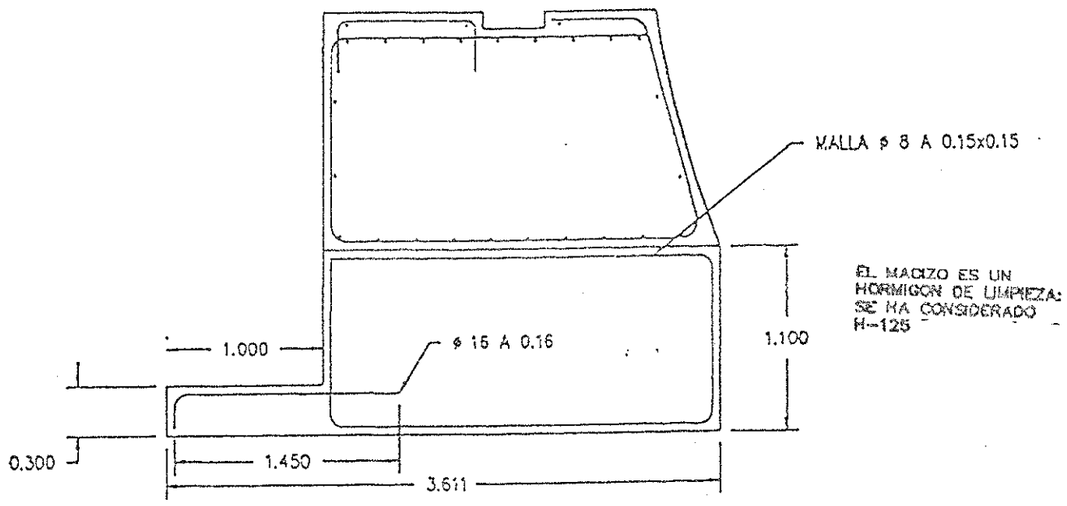


P.6

277

AVE-R5
BASE DE ZAPATAS
ESCALA 1:40

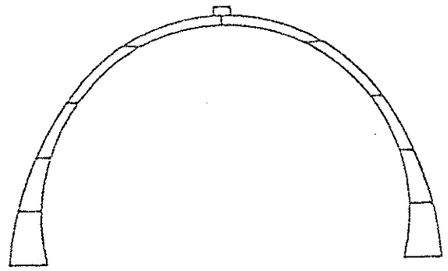
LA ZAPATA QUE APOYA SOBRE EL MACIZO SE DIMENSIONA CON H-175.



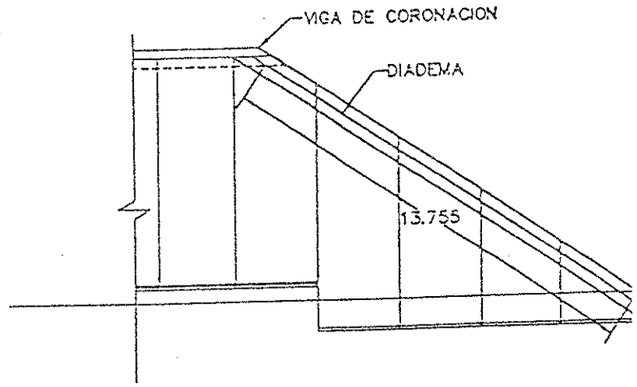
EL MACIZO ES UN HORMIGON DE LIMPIEZA CON CARACTERISTICAS 'PECULIARES' DEBIDO A LA GRAN ALTURA QUE DEBE SALVAR. SE ZUNCHA MEDIANTE UN MALLAZO ø 8 A 0.15x0.15 PARA EVITAR PROBLEMAS INDIRECTOS QUE SE PUEDAN DERIVAR DE SU GRAN VOLUMEN, AUNQUE ESTRUCTURALMENTE NO SEA NECESARIO.

AVE-R5
COMPOSICION
ESCALA 1:200

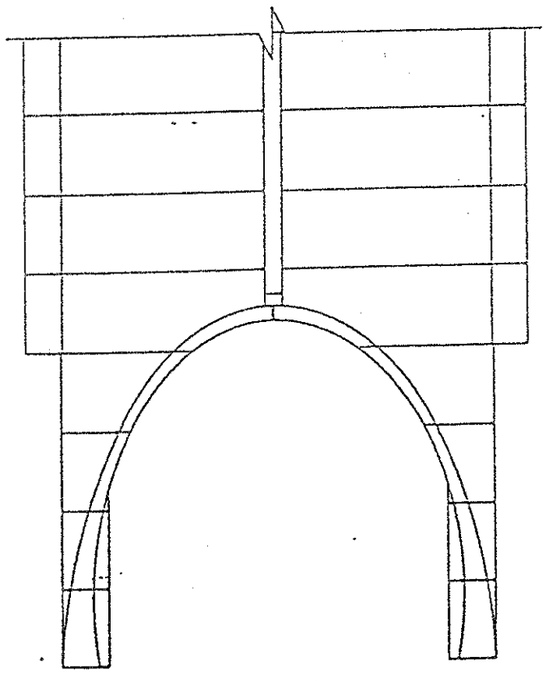
VISTA FRONTAL DE TAPES



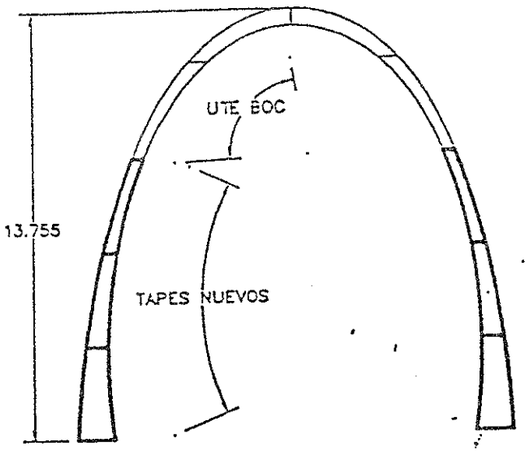
SECCION LONGITUDINAL DE EMBOQUILLE



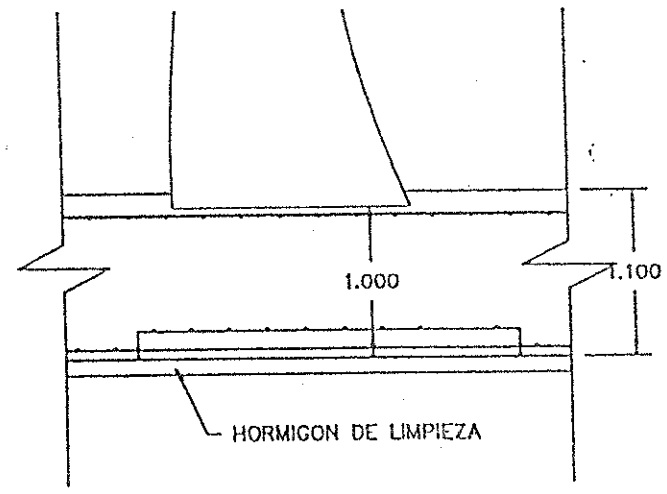
VISTA SUPERIOR
(NO SE INDICAN ZAPATAS DE MENSULAS)

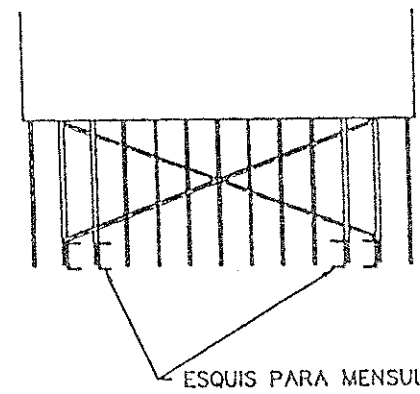


TAPES ABATIDOS



AVE–R5
DETALLES DE ARMADO PARA MENSULAS
ESCALA 1:50





CORDONES DE SOLDADURA LATERAL Y FRONTAL DE GARGANTA MINIMA 6.4 mm.

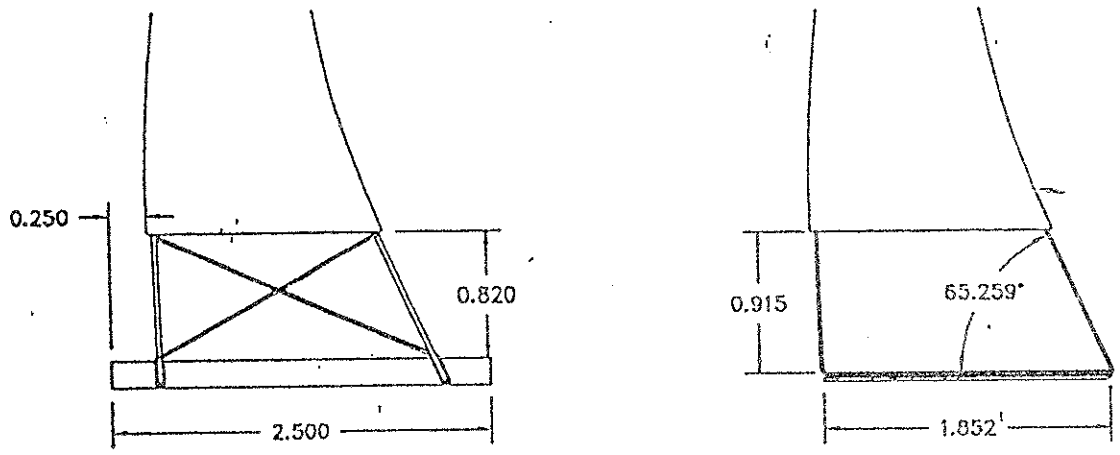
CADA DOVELA SE ARRIOSTRA MEDIANTE UN CUATRILATERO DE CRUCETAS ø 20 SOLDADAS A LOS ø 32 EN SUS EXTREMOS. LAS ESPERAS SE FORMARAN MEDIANTE PROLONGACIONES RECTAS.

INTERPRETACION: SEGUN MODO USUAL DE SISTEMA JAO.

LAS LONGITUDES DE ESPERAS NO ESTAN INCLUIDAS EN LOS DESARROLLOS DE DESPIECES.

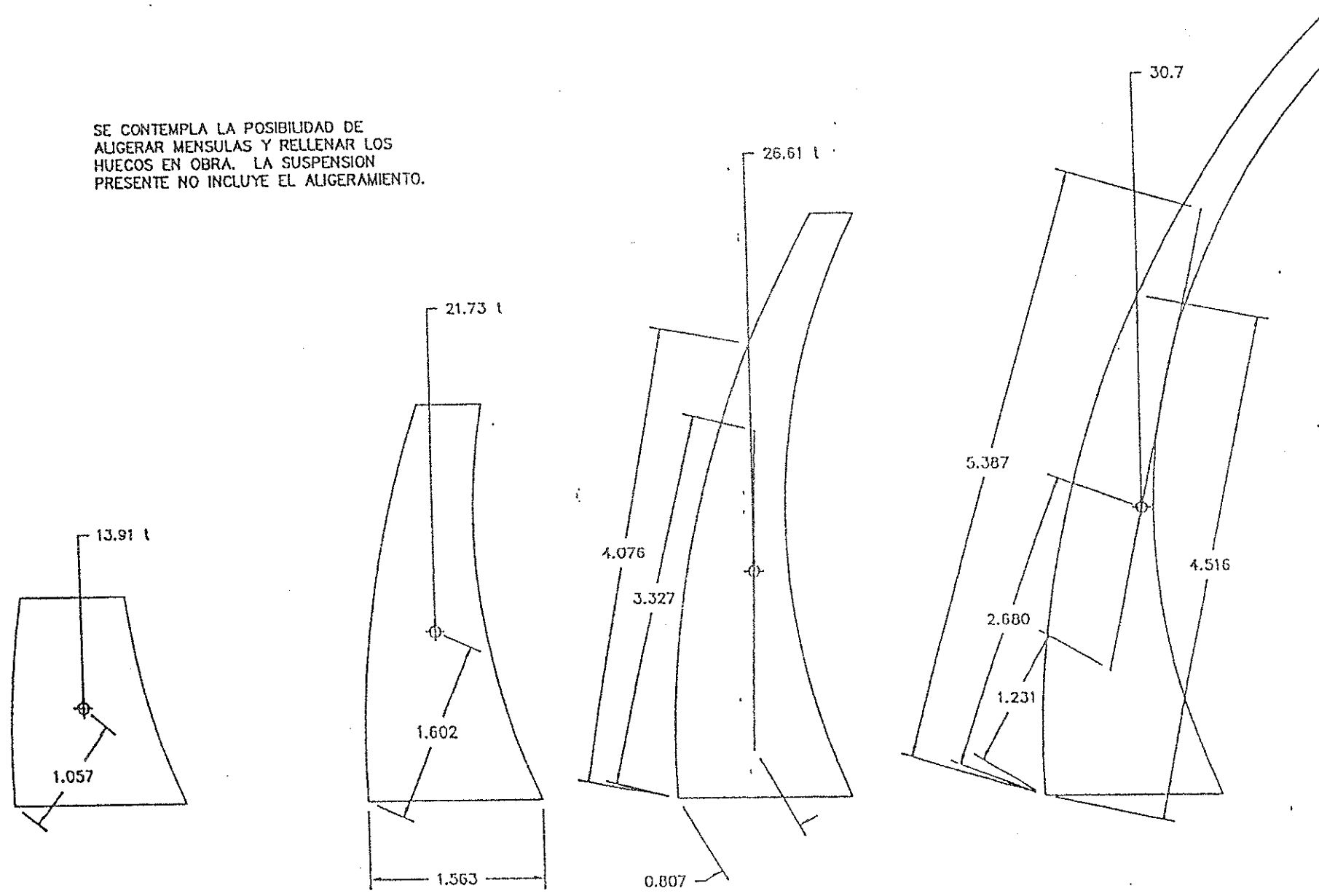
MENSULA 1 Y 2:
4 UPN 180 DE 2.500
ARM. PPAL.: 13 ø 20 + 4 ø 32

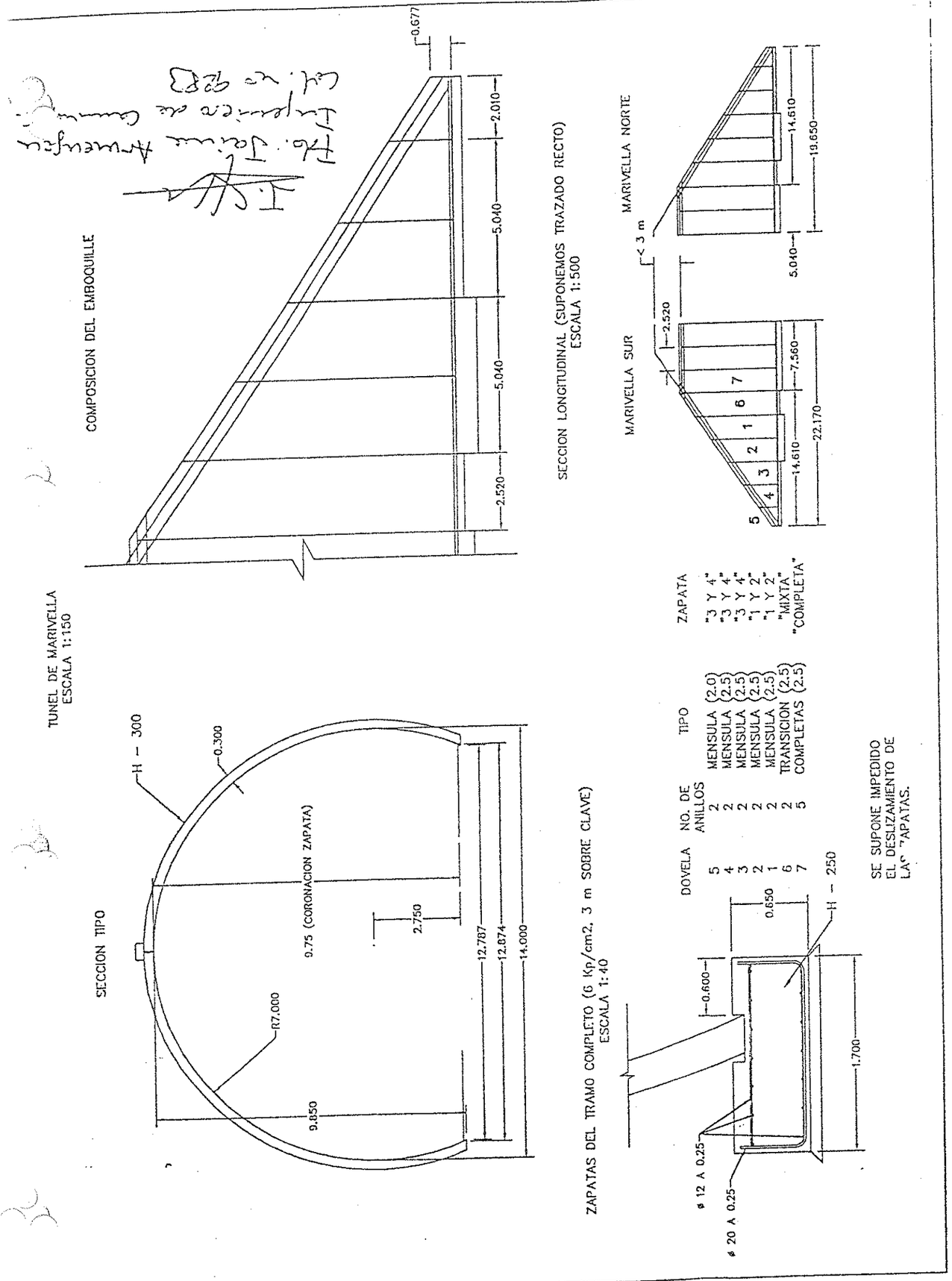
MENSULA 3 Y 4:
2 UPN 220 DE 2.500
ARM. PPAL.: 13 ø 20 + 2 ø 32



AVE R–5
SUSPENSION DE MENSULAS
ESCALA 1:50

SE CONTEMPLA LA POSIBILIDAD DE ALIGERAR MENSULAS Y RELLENAR LOS HUECOS EN OBRA. LA SUSPENSION PRESENTE NO INCLUYE EL ALIGERAMIENTO.





VE R5
uponemos modulación constante 2.52
estamos 5 cm a todas las barras
eparación entre barras de biapoyada: 0.142
eparación entre barras de ménsulas: 0.202

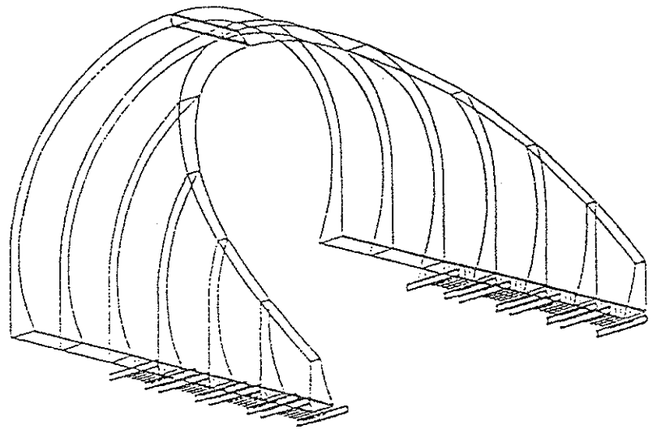
DOVELA	BARRA	ALTURA (m)	INTERIOR (L.PASO) FI	EAST	CLAVE	EXTERIOR (L.TIERRA) FI	EAST	CLAVE
		(m)	(cc)	(m)	(m)	(mm)	(m)	(m)
1	1	9.301	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	2	9.206	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	3	9.111	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	4	9.016	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	5	8.921	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	6	8.826	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	7	8.731	2-20	4.970	5.381	--	5.098	5.566
1	8	8.636	2-20	4.970	5.381	16	5.098	5.566
1	9	8.541	2-20	4.970	5.381	--	5.098	5.218
1	10	8.447	2-20	4.970	5.381	16	5.098	4.461
1	11	8.352	2-20	4.970	5.263	--	5.098	4.031
1	12	8.257	2-20	4.970	4.349	16	5.098	3.694
1	13	8.162	2-20	4.970	3.912	--	5.098	3.407
1	14	8.067	2-20	4.970	3.573	16	5.098	3.152
1	15	7.972	2-20	4.970	3.287	--	5.098	2.920
1	16	7.877	2-20	4.970	3.033	16	5.098	2.705
1	17	7.782	2-20	4.970	2.802	--	5.098	2.504
1	18	7.687	2-20	4.970	2.589	16	5.098	2.314

REFUERZOS: +18 FI 20 LADO PASO (COMO DOVELAS COMPLETAS)
+8 FI 16 LADO TIERRAS (COMO DOVELAS COMPLETAS)

LA DOVELA DE TRANSICION LLEVA ALIGERAMIENTO Y ARMADO
PARA ESPESOR CONSTANTE 0.30, COMO LAS DOVELAS COMPLETAS

2	1	7.621	12	1.565	7.211	20	6.501	2.227
2	2	7.486	32	1.565	6.944	32	6.501	1.981
2	3	7.352	32	1.565	6.695	32	6.501	1.750
2	4	7.217	12	1.565	6.460	20	6.501	1.530
2	5	7.083	12	1.565	6.238	20	6.501	1.319
2	6	6.948	12	1.565	6.026	20	6.501	1.116
2	7	6.814	12	1.565	5.822	20	6.501	0.921
2	8	6.680	12	1.565	5.626	20	6.501	0.731
2	9	6.545	12	1.565	5.437	20	6.501	0.547
2	10	6.411	12	1.565	5.253	20	6.501	0.368
2	11	6.276	32	1.565	5.074	32	6.501	0.194
2	12	6.142	32	1.565	4.900	32	6.501	0.023
2	13	6.007	12	1.565	4.729	20	6.356	0.000
3	1	5.941	12	1.565	4.646	20	6.274	0.000
3	2	5.806	32	1.565	4.481	32	6.110	0.000
3	3	5.672	32	1.565	4.319	32	5.947	0.000
3	4	5.537	12	1.565	4.160	20	5.786	0.000
3	5	5.403	12	1.565	4.004	20	5.627	0.000
3	6	5.268	12	1.565	3.850	20	5.470	0.000
3	7	5.134	12	1.565	3.698	20	5.314	0.000
3	8	5.000	12	1.565	3.548	20	5.159	0.000
3	9	4.865	12	1.565	3.399	20	5.006	0.000
3	10	4.731	12	1.565	3.253	20	4.854	0.000
3	11	4.596	32	1.565	3.108	32	4.703	0.000
3	12	4.462	32	1.565	2.964	32	4.554	0.000
3	13	4.327	12	1.565	2.822	20	4.405	0.000
4	1	4.261	12	1.565	2.752	16	4.332	0.000
4	2	4.126	32	1.565	2.611	32	4.185	0.000
4	3	3.992	12	1.565	2.471	16	4.039	0.000
4	4	3.857	12	1.565	2.332	16	3.894	0.000
4	5	3.723	12	1.565	2.194	16	3.750	0.000
4	6	3.588	12	1.565	2.057	16	3.606	0.000
4	7	3.454	12	1.565	1.920	16	3.464	0.000
4	8	3.320	12	1.565	1.784	16	3.322	0.000
4	9	3.185	12	1.565	1.648	16	3.181	0.000
4	10	3.051	12	1.565	1.513	16	3.040	0.000
4	11	2.916	12	1.565	1.378	16	2.900	0.000
4	12	2.782	32	1.565	1.243	32	2.761	0.000
4	13	2.647	12	1.565	1.109	16	2.622	0.000
5	1	2.581	12	1.565	1.042	16	2.553	0.000
5	2	2.446	32	1.565	0.908	32	2.415	0.000
5	3	2.312	12	1.565	0.773	16	2.277	0.000
5	4	2.177	12	1.565	0.639	16	2.140	0.000
5	5	2.043	12	1.565	0.504	16	2.003	0.000
5	6	1.908	12	1.565	0.369	16	1.866	0.000
5	7	1.774	12	1.565	0.234	16	1.730	0.000
5	8	1.640	12	1.565	0.098	16	1.594	0.000
5	9	1.505	12	1.527	0.000	16	1.458	0.000
5	10	1.371	12	1.391	0.000	16	1.323	0.000
5	11	1.236	12	1.254	0.000	16	1.188	0.000
5	12	1.102	32	1.116	0.000	32	1.053	0.000
5	13	0.967	12	0.978	0.000	16	0.918	0.000

DOVELA	CERCOS DOBLES	CERCOS SIMPLES	FI (mm)
1	31	11	8
2	26	7	8
3	18	5	8
4	11	4	8
5	5	4	8



EMBOQUILLES PREFABRICADOS PARA TÚNELES NATURALES DE LA LÍNEA MADRID-ZARAGOZA DEL AVE

NOTAS:

1. El cálculo y diseño que se adjuntan son un anexo de los correspondientes a los demás prefabricados diseñados según el sistema JAO para el mismo tramo. Sólo se tratan aquí las peculiaridades de la presente estructura, dejando las generalidades como información presente en el tomo de referencia.

2. Se supone un terreno con tensión admisible de 6 Kg/cm^2, tando desde el punto de vista de rotura del suelo como en cuanto a su deformación. Por otra parte se ha supuesto que las zapatas no pueden sufrir deslizamiento, ya que están hormigonadas contra la roca o contra un estampidor. No obstante, se ha impuesto FS al Deslizamiento=1.

3. Se ha supuesto que la línea de pendiente máxima del relleno en la zona adyacente a los emboquilles tiene una pendiente 3 H:2 V y está contenida en el mismo plano vertical del eje del túnel. En el cálculo no se ejecuta la verificación por elementos finitos por considerar que las condiciones de esta obra son de total simetría de cargas, por lo que el sistema matricial convencional es suficiente.

4. Suponemos que el trazado es recto en la boca.

5. Se impone que las dovelas del pico de flauta sobresalgan sobre el relleno -según planos- con el fin de que actúen como cuneta de pie de terraplén. El contorno del pico de flauta irá asegurado por una viga de rigidización que se ejecutará cuando las tierras estén unos 80 cm por debajo de la coronación de las piezas.

6. Se supone que operan compactadores ligeros en el entorno de las estructuras.

7. El relleno será tal que su ángulo de rozamiento interno sea de, al menos, 30 °.

8. Todas las aristas del prefabricado irán terminadas mediante berenjeno aunque no se explicite en los planos.

9. Se contempla que las ménsulas más pesadas puedan aligerarse. Sin embargo, para reducir su deformación, se impone que el hueco se rellene en obra. El hueco se puede generar mediante un tubo de PVC dejado en el molde durante el hormigonado y extraído con el hormigón todavía fresco, de modo que lo deje rugoso. Alrededor de la perforación se dispondrán cercos ϕ 8.

1. DESCRIPCIÓN DEL FALSO TÚNEL

Se emplea un hormigón H-300 y acero AEH-500 para las dovelas. Las zapatas utilizan el mismo acero y hormigón H-250. Se emplea pata de elefante en las dos primeras ménsulas.

2. CÁLCULO

Se aplican los conceptos del tomo de referencia; adjuntamos la memoria de cálculo de la estructura presente.

3. PUESTA EN OBRA.CONSERVACIÓN Y VISADO

Se aplican los conceptos recogidos en el tomo de referencia.

J. [illegible]

Fdo.: Jaime Armengou
Ingeniero de Caminos C. y P.
col nº 9283

Diseño del armado del lecho bajo.

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT #	X	Y	Z
1	6.560	.000	.000
2	6.860	.000	.831
3	7.056	.000	1.694
4	7.145	.000	2.573
5	7.123	.000	3.457
6	6.993	.000	4.332
7	6.756	.000	5.184
8	6.416	.000	6.000
9	5.977	.000	6.768
10	5.447	.000	7.476
11	4.834	.000	8.113
12	4.147	.000	8.670
13	3.396	.000	9.137
14	2.594	.000	9.508
15	1.752	.000	9.777
16	.883	.000	9.940
17	.000	.000	9.995

```
MEMBER PROPERTY NUMBER ------- =   1 SYMBOL= 1
AXIAL AREA, A ---------------- =          .300
TORSIONAL MOMENT OF INERTIA, J =          .027
MOMENT OF INERTIA, I33 ------- =          .002
MOMENT OF INERTIA, I22 ------- =          .025
SHEAR AREA, A2 --------------- =          .250(USED FOR SHEAR DEF.)
SHEAR AREA, A3 --------------- =          .250(USED FOR SHEAR DEF.)
MODULUS OF ELASTICITY, E ----- =   2500000.000
SHEAR MODULUS, G ------------- =    961538.497(USED FOR TOR & SHEAR)
```

```
**********************************
****   JOINT DISPLACEMENTS    ****
**********************************
```

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
1	.000000	.000000	-.014837
2	-.012239	.004391	-.014350
3	-.024098	.007054	-.012950
4	-.034609	.008076	-.010779
5	-.042956	.007847	-.007984
6	-.048542	.006959	-.004704
7	-.051022	.006274	-.001071
8	-.050335	.006537	.002761
9	-.046718	.008581	.006610
10	-.040714	.013056	.010256
11	-.033107	.020361	.013484
12	-.024817	.030579	.016133
13	-.016768	.043483	.018108
14	-.009772	.058584	.019378
15	-.004437	.075230	.020044
16	-.001126	.092788	.020302
17	.000000	-.110737	.020353

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Z)	M(Y)
1	17.0838	26.5742	.0000
2	-4.9390	-.6632	.0000
3	-4.5830	-.6632	.0000
4	-4.1829	-.8064	.0000
5	-3.7205	-1.5766	.0000
6	-3.1727	-2.6413	.0000
7	-2.6208	-3.3401	.0000
8	-2.0962	-3.7111	.0000
9	-1.6250	-3.8206	.0000
10	-1.0850	-3.3458	.0000
11	-.6055	-2.5947	.0000
12	-.3311	-2.0099	.0000
13	-.1415	-1.4015	.0000
14	.0000	.0000	.0000
15	.0000	.0000	.0000
16	.0000	.0000	.0000
17	12.0194	.0000	.0000
TOTAL	-.7853E-11	.2562E-11	-.6593E-12

FRAME MEMBER FORCES

MEM #	LOAD #	AXIAL FORCE	DIST I	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT
1	1	-30.80			
			.0	7.02	.00
			.9	7.02	6.21
2	1	-27.96			
			.0	6.10	6.21
			.9	6.10	11.60
3	1	-25.88			
			.0	5.01	11.60
			.9	5.01	16.03
4	1	-24.35			
			.0	3.96	16.03
			.9	3.96	19.53
5	1	-22.67			
			.0	3.03	19.53
			.9	3.03	22.21
6	1	-20.43			
			.0	2.04	22.21
			.9	2.04	24.01
7	1	-17.94			
			.0	.84	24.01
			.9	.84	24.75
8	1	-15.52			
			.0	-.62	24.75
			.9	-.62	24.20
9	1	-13.39			
			.0	-2.28	24.20
			.9	-2.28	22.18
10	1	-11.92			
			.0	-3.72	22.18
			.9	-3.72	18.89
11	1	-11.12			
			.0	-4.61	18.89
			.9	-4.61	14.81
12	1	-10.82			
			.0	-5.09	14.81
			.9	-5.09	10.31
13	1	-10.91			
			.0	-5.04	10.31
			.9	-5.04	5.85
14	1	-11.45			
			.0	-3.66	5.85
			.9	-3.66	2.62
15	1	-11.81			
			.0	-2.22	2.62
			.9	-2.22	.66
16	1	-12.00			
			.0	-.74	.66
			.9	-.74	.00

(7.145, 2.573)
15φ20 pml

19φ20 pml

(4.834, 8.113)
14φ20 pml

(3.40; 9.14) 8φ20 pml

pieza anterior: 1.92m; fracción de armado que llega: $\frac{1.92}{2.5} \cdot 37\phi20 = 28\phi20$. el estrechamiento de la pieza no perjudica su comportamiento.

TIERRAS (0 % DE LA FLECHA) Diseño de armado lado tierras

Nudo	Coord._X	Coord._Y	Carga__X	Carga__Y
9	6.55950	0.00000	0.00000	-0.33161
10	6.86048	0.83150	0.00000	-0.66319
11	7.05650	1.69370	0.00000	-0.66315
12	7.14461	2.57350	0.00000	-0.66315
13	7.12345	3.45745	0.00000	-0.66315
14	6.99334	4.33203	0.00000	-0.66315
15	6.75628	5.18386	0.00000	-0.66315
16	6.41590	5.99993	0.00000	-0.66338
17	5.97739	6.76843	0.00000	-0.66338
18	5.44742	7.47621	0.00000	-0.66315
19	4.83415	8.11316	0.00000	-0.66315
20	4.14694	8.66955	0.00000	-0.66315
21	3.39632	9.13686	0.00000	-0.66315
22	2.59376	9.50795	0.00000	-0.66315
23	1.75153	9.77715	0.00000	-0.66315
24	0.88251	9.94033	0.00000	-0.66315
25	0.00000	9.99500	0.00000	-0.33158

Nudo	Coord.X	Coord.Y	Axil	Cortante	Flector
9	6.5595	0.0000	-0.917E+01	0.567E+01	0.124E-04
10	6.8605	0.8315	-0.907E+01	0.436E+01	0.444E+01
11	7.0565	1.6937	-0.889E+01	0.310E+01	0.771E+01
12	7.1446	2.5735	-0.854E+01	0.195E+01	0.992E+01
13	7.1234	3.4575	-0.806E+01	0.943E+00	0.112E+02
14	6.9933	4.3320	-0.746E+01	0.787E-01	0.116E+02
15	6.7563	5.1839	-0.679E+01	-0.626E+00	0.113E+02
16	6.4159	5.9999	-0.607E+01	-0.117E+01	0.105E+02
17	5.9774	6.7684	-0.532E+01	-0.154E+01	0.924E+01
18	5.4474	7.4762	-0.459E+01	-0.176E+01	0.775E+01
19	4.8341	8.1132	-0.388E+01	-0.182E+01	0.613E+01

6φ20 pml

9φ20 pml

5φ20 pml

20	4.1469	8.6695	-0.325E+01	-0.175E+01	0.452E+01
21	3.3963	9.1369	-0.269E+01	-0.156E+01	0.303E+01
22	2.5938	9.5080	-0.224E+01	-0.126E+01	0.177E+01
23	1.7515	9.7771	-0.190E+01	-0.884E+00	0.806E+00
24	0.8825	9.9403	-0.170E+01	-0.456E+00	0.204E+00
25	0.0000	9.9950	-0.156E+01	-0.667E-02	-0.276E-05

→ reversando 3φ20 pml al inicio del fisel: cumplimos sobradamente.

Expresion final de los corrimientos de los nudos en coordenadas globales

Nudo	Coord. X	Coord. Y	Corrimiento X	Corrimiento Y	Giro Z
9	6.5595	0.0000	0.000000E+00	0.000000E+00	-0.578248E-02
10	6.8605	0.8315	0.474409E-02	-0.172591E-02	-0.551765E-02
11	7.0565	1.6937	0.922442E-02	-0.275281E-02	-0.479248E-02
12	7.1446	2.5735	0.130028E-01	-0.313906E-02	-0.373994E-02
13	7.1234	3.4575	0.157671E-01	-0.308035E-02	-0.248100E-02
14	6.9933	4.3320	0.173488E-01	-0.285210E-02	-0.112255E-02
15	6.7563	5.1839	0.177214E-01	-0.275503E-02	0.244219E-03
16	6.4159	5.9999	0.169847E-01	-0.306858E-02	0.154486E-02
17	5.9774	6.7684	0.153347E-01	-0.401596E-02	0.272314E-02
18	5.4474	7.4762	0.130369E-01	-0.574202E-02	0.373767E-02
19	4.8341	8.1132	0.103812E-01	-0.830419E-02	0.456628E-02
20	4.1469	8.6695	0.765432E-02	-0.116773E-01	0.520215E-02
21	3.3963	9.1369	0.511096E-02	-0.157676E-01	0.565306E-02
22	2.5938	9.5080	0.295575E-02	-0.204339E-01	0.593966E-02
23	1.7515	9.7771	0.133444E-02	-0.255125E-01	0.609333E-02
24	0.8825	9.9403	0.335459E-03	-0.308411E-01	0.615365E-02
25	0.0000	9.9950	0.000000E+00	-0.362796E-01	0.616586E-02

Manual: H= 3.00 Manual 1. H= 4.0

compactador adyacente: 0.10

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)	
60.216	21.357	14.761	0.000	1.157 8φ20
48.548	19.256	14.430	0.831	0.906 9φ20
38.124	15.220	13.766	1.694	0.731 10φ20
29.103	11.565	13.103	2.573	0.650 10φ20
21.438	8.377	12.335	3.457	0.428 11φ20
15.008	5.711	11.032	4.332	0.315 11φ20
9.800	3.592	9.065	5.184	0.180 8φ20
5.839	2.013	6.810	6.000	
3.095	0.939	4.611	6.768	
1.402	0.316	2.771	7.476	
0.456	0.055	1.486	8.113	

tomamos 11φ20 pml (1)

Manual 3. H= 4.443

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)
8.492	6.659	5.218	0.000
5.355	5.542	4.887	0.831
3.158	3.509	4.224	1.694
1.787	1.915	3.560	2.573
1.011	0.809	2.867	3.457
0.558	0.207	2.095	4.332
0.226	0.016	1.340	5.184

10φ16 (3)

Manual 4. H= 2.78

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)
1.053	2.620	3.652	0.000
0.418	1.965	3.320	0.831
0.185	0.874	2.657	1.694
0.141	0.250	1.994	2.573
0.086	0.030	1.328	3.457

usar: 4φ12 pml (4)

Manual 2. H= 6.14

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)	
25.145	12.604	8.113	0.000	1.157
18.325	11.019	7.781	0.831	0.906
12.795	8.032	7.118	1.694	0.731
8.563	5.457	6.455	2.573	0.650
5.471	3.361	5.725	3.457	0.428
3.300	1.782	4.703	4.332	
1.870	0.728	3.415	5.184	
0.960	0.183	2.236	6.000	
0.351	0.018	1.357	6.768	

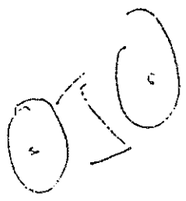
usar: 6.4φ20 (armado: 5φ20)
usar: 5φ20 (armado: 4φ20)
4φ20

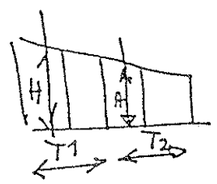
tomamos una armadura unitaria promedio: para nudo 2°: 5φ20 c/
8φ16 pml. Por repetido, incrementamos el unitario para cada
1.157m: 10φ16 pml (2)

Zapata del pico de flauta

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)
[illegible]	18.767	12.767	0.000
[illegible].006	16.804	12.436	0.831
30.062	13.050	11.772	1.694
22.519	9.686	11.109	2.573
16.297	6.791	10.351	3.457
11.247	4.417	9.124	4.332
7.305	2.585	7.340	5.184
4.428	1.284	5.373	6.000
2.506	0.471	3.559	6.768
1.274	0.092	2.200	7.476
0.456	0.002	1.332	8.113

mensula 1. H=7.5m



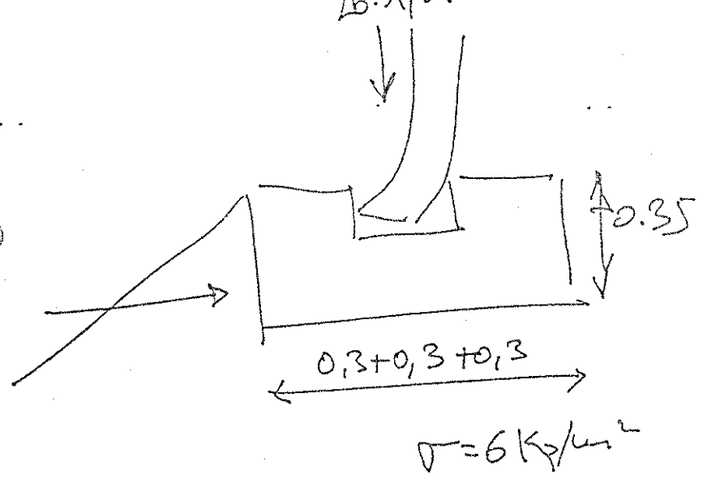


Altura tomada a mitad de pieza

flector (t·m/m)	empuje (t/m)	vert (t/m)	altura en mensula (m)
6.542	5.733	4.473	0.000
3.870	4.712	4.141	0.831
[illegible].071	2.877	3.478	1.694
[illegible]72	1.486	2.815	2.573
[illegible]0	0.584	2.128	3.457
0.157	0.129	1.384	4.332

mensula 3. H=4.1 m

Dovela de transición:



$M = 26.5/2\ t/m \times \frac{0.9}{4}\ m =$

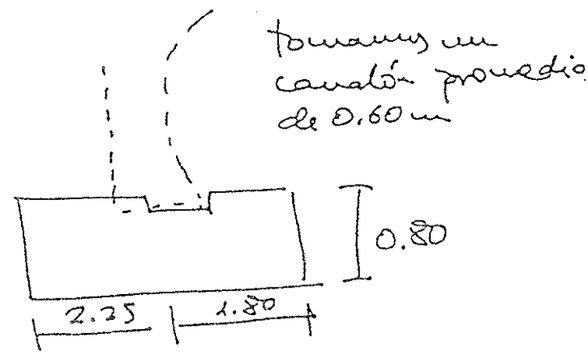
$= 2.98\ tm/m$

$\Rightarrow 4\phi 16$ mal.

$\sigma = 6\ kg/cm^2$

M1, R7

Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	6.000
Suelo+h (Kp/cm2):	6.160
Carga v hastial (t/ml):	12.800
Carga h hastial (t/ml):	18.800
Flector hastial (t·m/ml):	49.240
F.S. vuelco:	~~2.000~~
F.S. deslizamiento:	1.000
Base de dovela (m):	0.600
Cobertura (m):	7.500
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000




```
sx   sn
    25.30988500   0.00000000E-01
****************************
zarp.del  tras.   total  canto total
  1.800   2.226   4.026   0.800
cargas verticales (t/ml)
tierras  dovela  zapata  totales
 28.510  12.800   8.053  49.363
 49.363
flector en punta delantera (t·m/ml)
 64.182
```

flector delante (t·m/ml) = 25.118 → d=0.70 m : 7φ20 mal

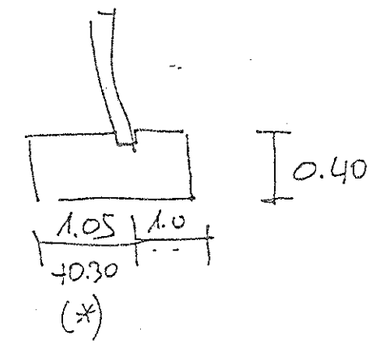
cortante delante (t/ml) = 22.910

flector detras (t·m/ml) = -20.203

cortante detras (t/ml) = 19.838

M3, R7

Fck (Kp/cm2):	250.000
Suelo (Kp/cm2):	6.000
Suelo+h (Kp/cm2):	6.080
Carga v hastial (t/ml):	4.400
Carga h hastial (t/ml):	5.730
Flector hastial (t·m/ml):	6.540
F.S. vuelco:	~~2.000~~
F.S. deslizamiento:	1.000
Base de dovela (m):	0.300
Cobertura (m):	4.100
Densidad (t/m3):	2.000
Angulo rozamiento suelo:	30.000



(*)

```
sx   sn
    12.81160930       0.47343284
****************************
zarp.del  tras.   total  canto total
  1.000   1.036   2.036   0.400
cargas verticales (t/ml)
tierras  dovela  zapata  totales
  7.089   4.400   2.036  13.525
 13.525
flector en punta delantera (t·m/ml)
  9.506
```

flector delante (t·m/ml) = 4.007 → 4φ16 mal (armado mínimo).

cortante delante (t/ml) = 6.971

flector detras (t·m/ml) = -2.013

cortante detras (t/ml) = 4.734

Deslizamiento impedido.

(*) A 1.05 añadimos 30 cm de despiece

K7

Mensula 1 y 2

P = 4'251 · 2'52 · 2'5 = 26.78

M = 26,78 · 0'097 + 0'06 · 7'892 · 2'52 · 4'746 = 8,261

M = 8'261 · 1'5 = 12.391

Mensula 3

P = 1'39 · 2'52 · 2'5 = 8'757

M = 8'757 · 0'443 + 0'06 · 4'537 · 2'52 · 2'669 = 5,259

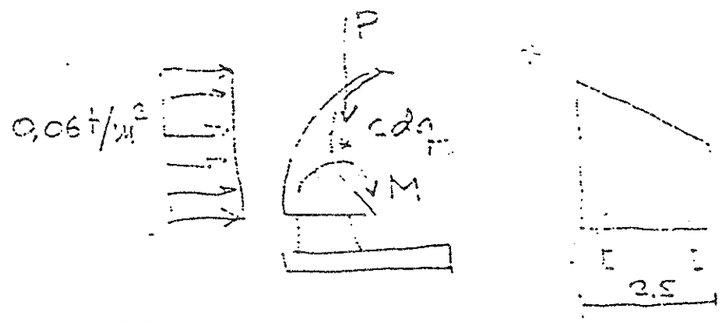
M = 5,259 · 1'5 = 7'888

Mensula 4

P = 0'881 · 2'52 · 2'5 = 5'55

M = 5'55 · 0'395 + 0'06 · 2'857 · 2'52 · 0,571 = 2439

M = 2'439 · 1'5 = 3'658

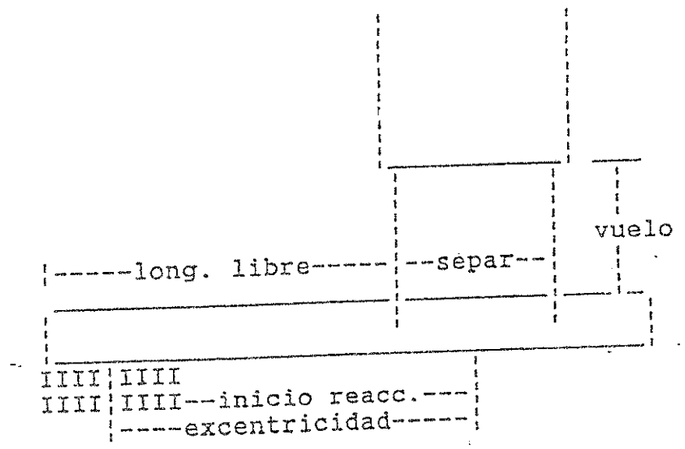


unidades:
t y m.

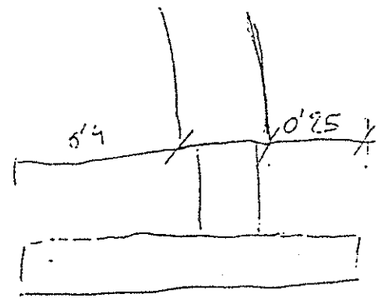
F.S. = 1,5

```
PANDEO DE ESPERAS Y FLEXION DE ESQUIS
suelo   vert. vuelco
(t/m2)   (t)   (t·m)
50.000 26.780 12.391
separ.  vuelo dovela
  (m)    (m)    (m)
 1.147  0.800  2.520
Acero A 42 en esquís
Pandeo de redondos suponiendo
 apoyo simple en extremos y
 tomando coeficientes de tabla para acero
 A 42 agrupados de 10 en 10, mayorando
 por 1.5.
Soldadura de espesor de garganta mínimo 6.4 mm

parámetros no convencionales:
```

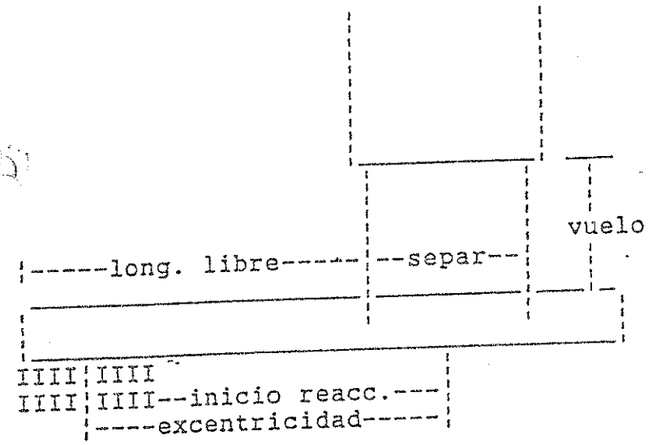



```
   A52: 3600 Kp/cm2
   A42: 2600 Kp/cm2
   A37: 2400 Kp/cm2
compresión en conjunto de barras delanteras (t):  24.193
esbeltez= 77.500    w= 1.810
( 2 pares de redondos del 32)
  carga, flector por esquí
    (t)     (t·m)
 13.390     6.195
 diseño del upn 180:
 long.apoyo excentr  ini_reacc
    (m)       (m)       (m)
   0.992     0.463    -0.033
 long.libre flector  cortante
    (m)      (t·m)      (t)
   0.385     1.001     5.199
sigma de comparación mayorada (t/m2): 13719.426
```



PANDEO DE ESPERAS Y FLEXION DE ESQUIS
suelo vert. vuelco
(t/m2) (t) (t·m)
50.000 5.550 3.658
separ. vuelo dovela
(m) (m) (m)
0.200 0.400 2.520
Acero A 42 en esquís
Pandeo de redondos suponiendo
apoyo simple en extremos y
tomando coeficientes de tabla para acero
A 42 agrupados de 10 en 10, mayorando
por 1.5.
Soldadura de espesor de garganta mínimo 6.4 mm

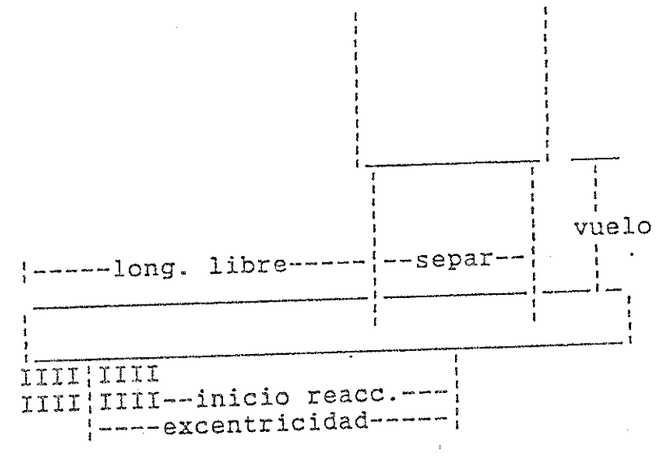
parámetros no convencionales:



A52: 3600 Kp/cm2
A42: 2600 Kp/cm2
A37: 2400 Kp/cm2
compresión en conjunto de barras delanteras (t): 21.065
esbeltez= 35.200 w= 1.100
(2 pares de redondos del 25)
carga, flector por esquí
(t) (t·m)
2.775 1.829
diseño del upn 180:
long.apoyo excentr ini_reacc
(m) (m) (m)
0.206 0.659 0.556
long.libre flector cortante
(m) (t·m) (t)
0.662 1.552 2.775
sigma de comparación mayorada (t/m2): 16302.833

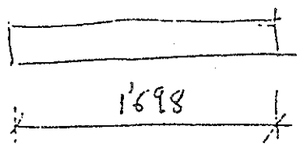
PANDEO DE ESPERAS Y FLEXION DE ESQUIS
suelo vert. vuelco
(t/m2) (t) (t·m)
50.000 8.757 8.560
separ. vuelo dovela
(m) (m) (m)
0.200 0.400 2.520
Acero A 42 en esquís
Pandeo de redondos suponiendo
apoyo simple en extremos y
tomando coeficientes de tabla para acero
A 42 agrupados de 10 en 10, mayorando
por 1.5.
Soldadura de espesor de garganta mínimo 6.4 mm

parámetros no convencionales:



A52: 3600 Kp/cm2
A42: 2600 Kp/cm2
A37: 2400 Kp/cm2
compresión en conjunto de barras delanteras (t): 47.179
esbeltez= 27.500 w= 1.050
(3 pares de redondos del 32)
carga, flector por esquí
(t) (t·m)
2.919 2.853
diseño del upn 200:
long.apoyo excentr ini_reacc
(m) (m) (m)
0.212 0.978 0.871
long.libre flector cortante
(m) (t·m) (t)
0.984 2.561 2.919

sigma de comparación mayorada (t/m2): 20604.689



DESPIECE DE AVE-R7

suponemos modulación constante 2.51999998
...os 5 cm a todas las barras
...ión entre barras de biapoyada: 0.13444445
separación entre barras de ménsulas: 0.20166667

LLAMAMOS HASTIAL Y CLAVE A LOS TRAMOS ANTES Y DESPUES DE
LA PATA DE ELEFANTE, AUNQUE SOLO SE PRESENTE EN DOS MENSULAS.

a + b: TRAMOS RECTOS EN LA PATA DE ELEFANTE: 2.521+2.281

DOVELA BARRA	ALTURA (m)	INTERIOR (L.PASO) FI (mm)	HAST (m)	CLAVE (m)	EXTERIOR (L.TIERRA) FI (mm)	HAST (m)	CLAVE (m)
1 1	10.344	2·20	4.774	9.104	20	4.823	9.365
1 2	10.254	2·20	4.774	9.104	20	4.823	9.365
1 3	10.164	2·20	4.774	9.104	20	4.823	9.365
1 4	10.075	2·20	4.774	9.104	20	4.823	8.800
1 5	9.985	2·20	4.774	9.104	20	4.823	8.112
1 6	9.896	2·20	4.774	8.893	20	4.823	7.679
1 7	9.806	2·20	4.774	7.991	20	4.823	7.332
1 8	9.716	2·20	4.774	7.531	20	4.823	7.035
1 9	9.627	2·20	4.774	7.174	20	4.823	6.770
1 10	9.537	2·20	4.774	6.872	20	4.823	6.529
1 11	9.447	2·20	4.774	6.604	20	4.823	6.305
1 12	9.358	2·20	4.774	6.361	--	4.823	6.095
1 13	9.268	2·20	4.774	6.136	20	4.823	5.897
1 14	9.178	2·20	4.774	5.927	--	4.823	5.709
1 15	9.089	2·20	4.774	5.729	20	4.823	5.530
1 16	8.999	2·20	4.774	5.541	--	4.823	5.357
1 17	8.910	2·20	4.774	5.362	20	4.823	5.191
1 18	8.820	20	4.774	5.190	--	4.823	5.030
1 19	8.730	2·20	4.774	5.025	20	4.823	4.875

REFUERZOS EN LA DOVELA DE TRANSICION:
+ 8 FI20 DE 8.01 EN LADO TIERRAS REPARTIDOS UNIFORMEMENTE
+11 FI20 DE 6.98 EN LADO PASO REPARTIDOS UNIFORMEMENTE

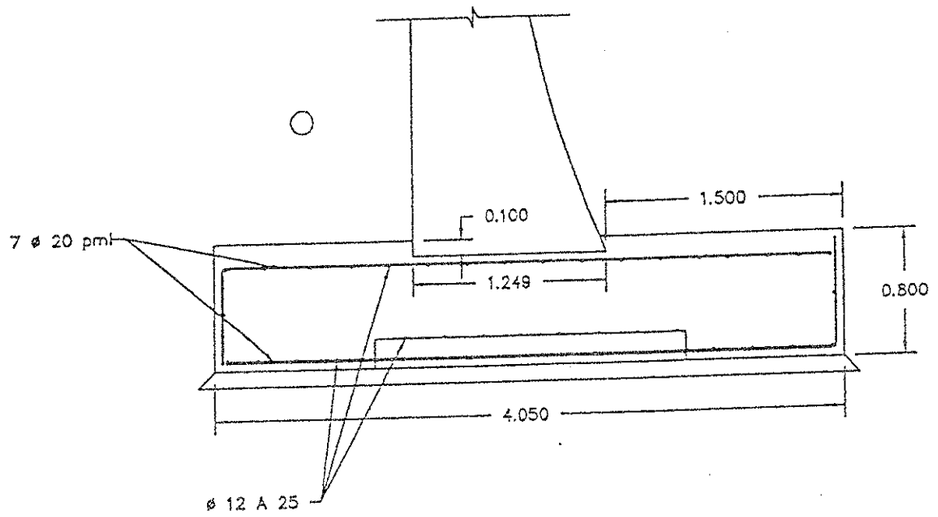
...	8.664	12	4.774	4.945	2·20	a + b	4.802
...	8.529	32	4.774	4.713	32	a + b	4.581
2 3	8.395	X	4.774	4.491	X	a + b	4.369
2 4	8.260	12	4.774	4.277	3·20	a + b	4.164
2 5	8.126	12	4.774	4.071	2·20	a + b	3.965
2 6	7.991	12	4.774	3.872	2·20	a + b	3.772
2 7	7.857	12	4.774	3.678	2·20	a + b	3.583
2 8	7.723	12	4.774	3.490	2·20	a + b	3.400
2 9	7.588	12	4.774	3.306	2·20	a + b	3.220
2 10	7.454	12	4.774	3.126	2·20	a + b	3.044
2 11	7.319	12	4.774	2.951	2·20	a + b	2.872
2 12	7.185	32	4.774	2.779	32	a + b	2.703
2 13	7.050	12	4.774	2.610	2·20	a + b	2.536
3 1	6.984	12	4.774	2.527	2·16	a + b	2.455
3 2	6.849	32	4.774	2.362	32	a + b	2.292
3 3	6.715	12	4.774	2.200	2·16	a + b	2.132
3 4	6.580	12	4.774	2.041	2·16	a + b	1.975
3 5	6.446	12	4.774	1.883	2·16	a + b	1.819
...	6.311	12	4.774	1.728	2·16	a + b	1.665
3 7	6.177	12	4.774	1.575	2·16	a + b	1.513
3 8	6.043	12	4.774	1.423	16	a + b	1.362
3 9	5.908	12	4.774	1.273	16	a + b	1.213
3 10	5.774	12	4.774	1.125	16	a + b	1.066
3 11	5.639	12	4.774	0.978	16	a + b	0.919
3 12	5.505	32	4.774	0.832	32	a + b	0.774
3 13	5.370	12	4.774	0.687	16	a + b	0.630
4 1	5.304	12	4.774	0.616	2·16	4.823	0.559
4 2	5.169	32	4.774	0.473	32	4.823	0.417
4 3	5.035	32	4.774	0.331	32	4.823	0.276
4 4	4.900	12	4.774	0.190	2·16	4.823	0.135
4 5	4.766	12	4.774	0.050	2·16	4.818	0.000
4 6	4.631	12	4.685	0.000	16	4.679	0.000
4 7	4.497	12	4.546	0.000	16	4.541	0.000
4 8	4.363	12	4.408	0.000	16	4.403	0.000
4 9	4.228	12	4.271	0.000	16	4.266	0.000
4 10	4.094	12	4.134	0.000	16	4.129	0.000
4 11	3.959	12	3.998	0.000	16	3.993	0.000
4 12	3.825	32	3.862	0.000	32	3.857	0.000
4 13	3.690	12	3.726	0.000	16	3.721	0.000
5 1	3.624	12	3.659	0.000	12	3.654	0.000
5 2	3.489	25	3.524	0.000	25	3.519	0.000
5 3	3.355	12	3.389	0.000	12	3.384	0.000
5 4	3.220	12	3.254	0.000	12	3.250	0.000
5 5	3.086	12	3.120	0.000	12	3.115	0.000
5 6	2.951	12	2.985	0.000	12	2.980	0.000
5 7	2.817	12	2.851	0.000	12	2.846	0.000
5 8	2.683	12	2.716	0.000	12	2.712	0.000
5 9	2.548	12	2.582	0.000	12	2.577	0.000
5 10	2.414	12	2.447	0.000	12	2.442	0.000
5 11	2.279	12	2.313	0.000	12	2.308	0.000
5 12	2.145	25	2.178	0.000	25	2.173	0.000
5 13	2.010	12	2.042	0.000	12	2.037	0.000

ESQUI DE SEGURIDAD : ϕ32

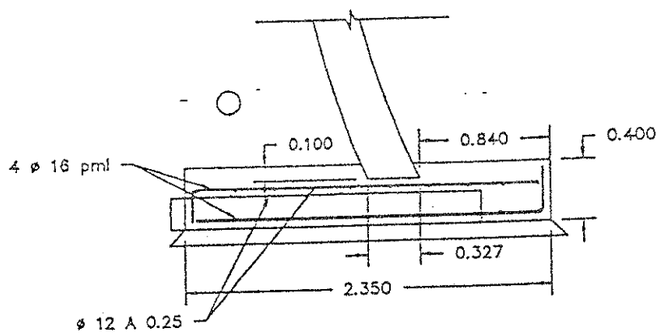
DOVELA	CERCOS DOBLES	CERCOS SIMPLES (FI 8 mm)
1	40	16
2	30	6
3	22	5
4	15	5
5	9	4

AVE-R7
ZAPATAS
ESCALA 1:40

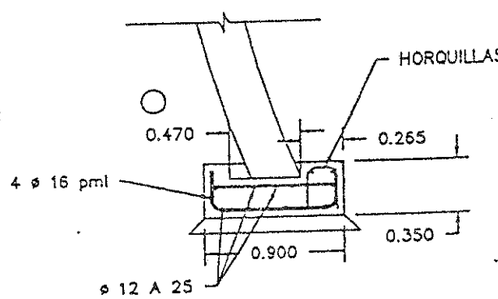
ARMADO DE ZAPATAS PARA MENSULAS 1 Y 2



ARMADO DE ZAPATAS PARA MENSULAS 3 Y 4



ARMADO DE ZAPATAS PARA DOVELA MIXTA



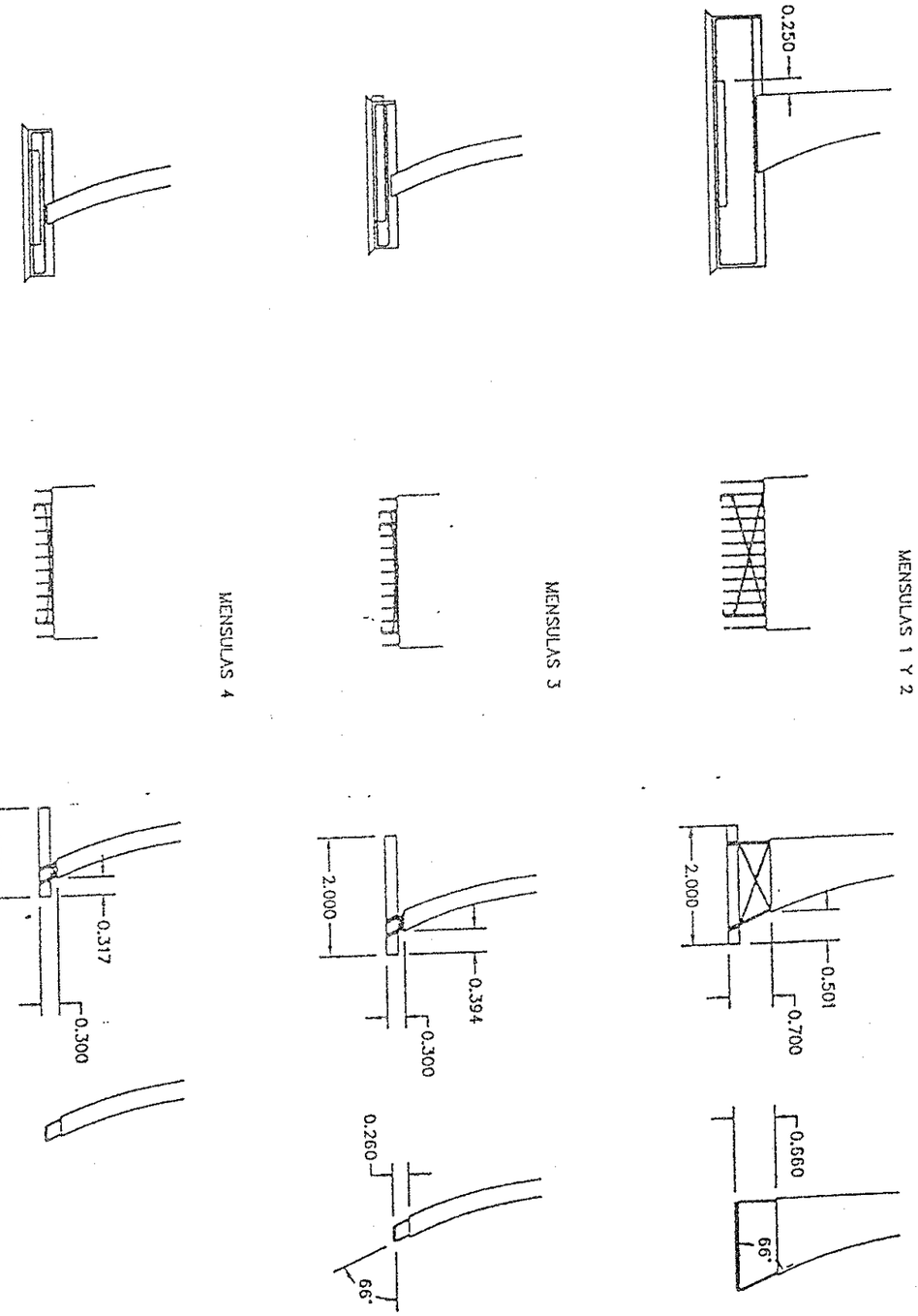
SE SUPONE QUE LAS ZAPATAS NO PUEDEN DESLIZAR.

LA PIEZA BIAPOYADA HACE TOPE POR EL LADO PASO EN SU ZAPATA.

MORTERO AUTONIVELANTE VERTIDO DESDE EL LADO TIERRAS, REBOSANDO POR EL LADO PASO.

MENSULAS 1 Y 2
MENSULA 3
MENSULA 4

2 UPN 180 DE 2.00
3 UPN 200 DE 2.00
2 UPN 180 DE 1.50



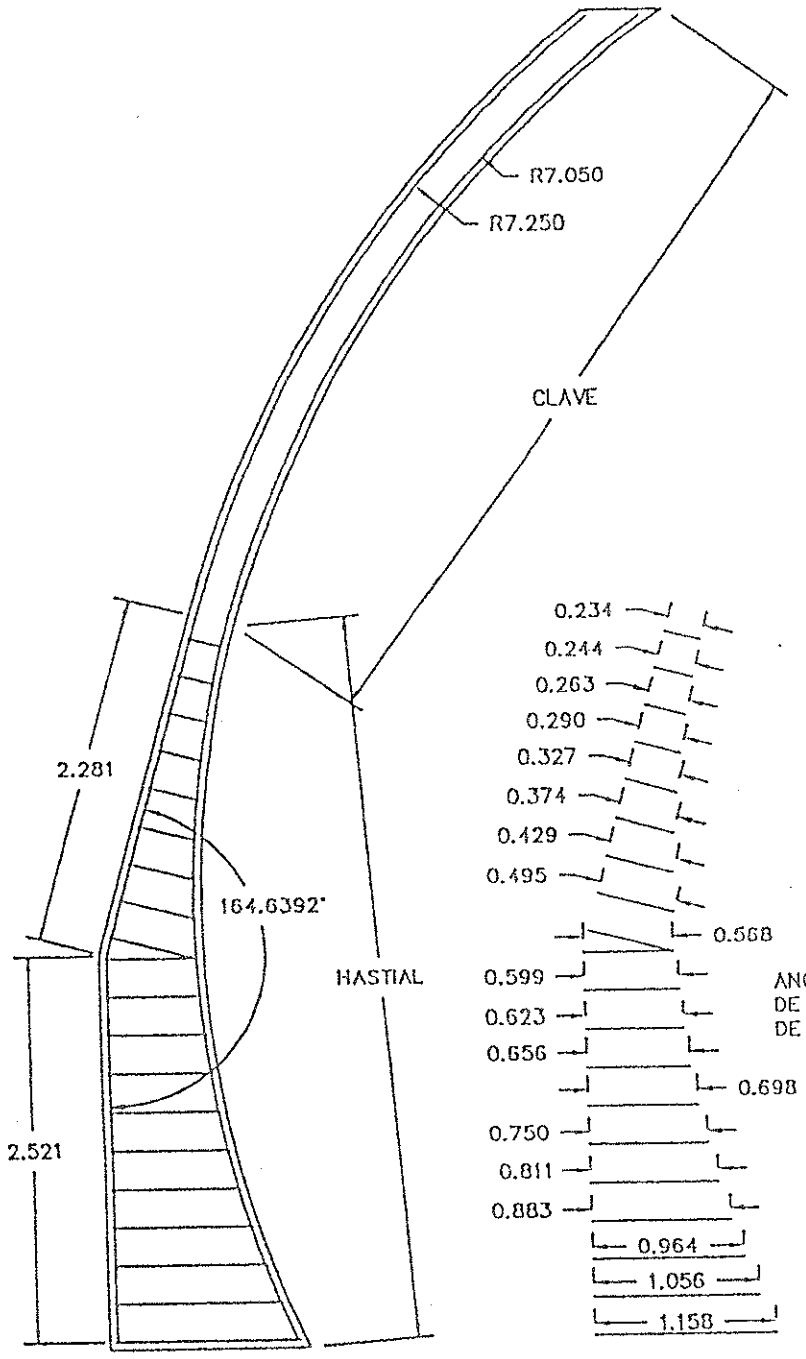
MENSULAS 1 Y 2

MENSULAS 3

MENSULAS 4

SOSTENIMIENTO PROVISIONAL
ESCALA 1:100

AVE-R7
DETALLES DE ARMADO
ESCALA 1:50



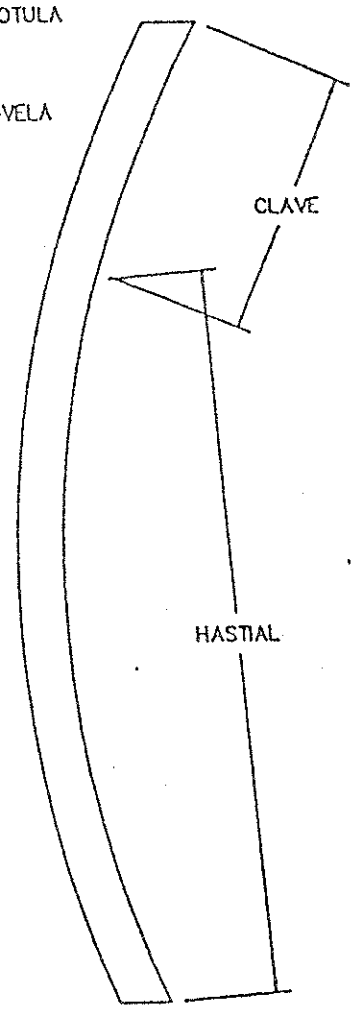
ANCHO DE LOS PRIMEROS CERCOS DE LAS PIEZAS CON PATA DE ELEFANTE.

CORONACION DE BISELES:
13 U ø 16 DE 0.20x0.40
+ 2+2 ø 8 DE 2.40.

2 ø 20 ENCAJADOS MANUALMENTE EN EL MACHIHEMBRADO.

5 U ø 16 DE 0.20x0.40 REFORZANDO LA ROTULA EN CADA PIEZA.

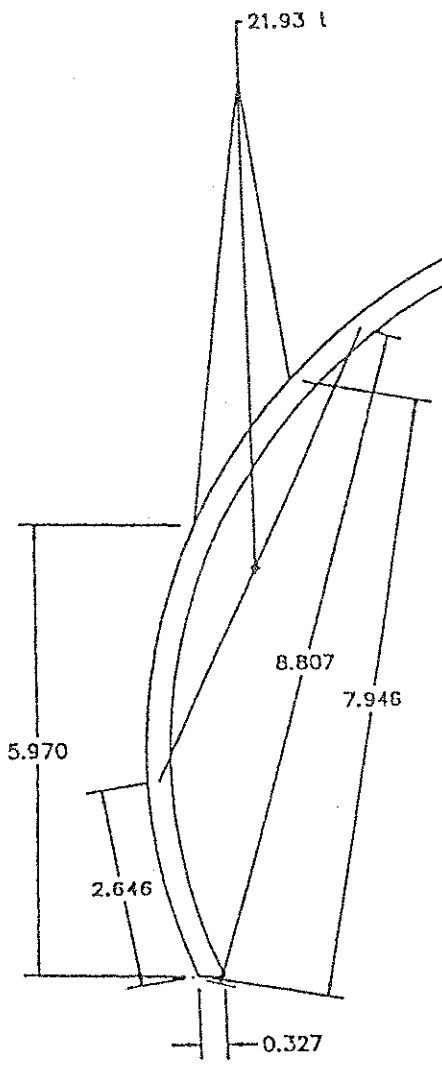
19 U ø 16 EN LA BASE DE CADA DOVELA BIARTICULADA.

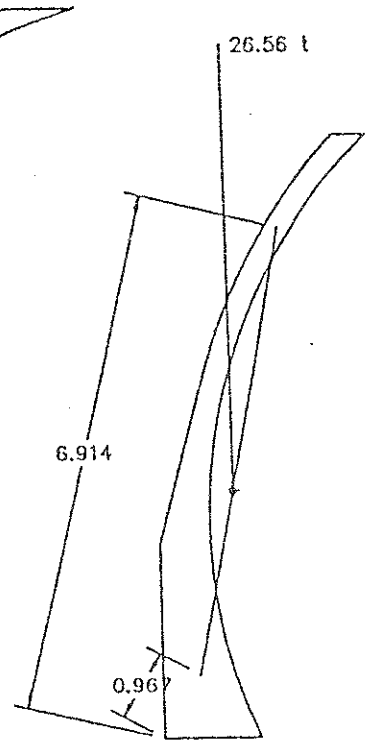


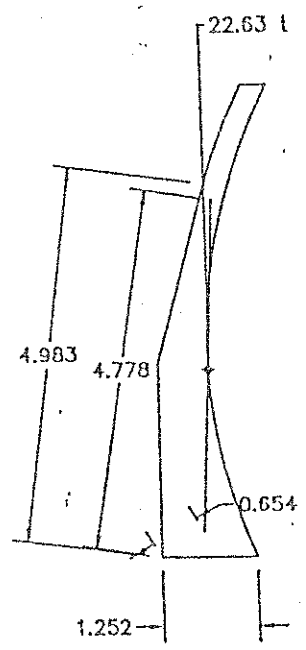
290

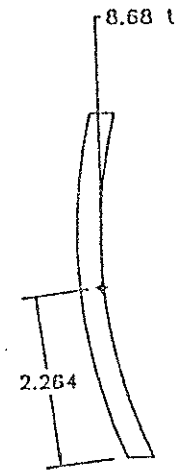
AVE-R7
SOSTENIMIENTO PROVISIONAL
ESCALA 1:100

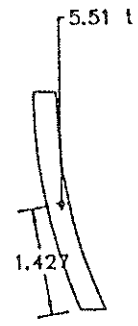
SE PUEDEN ALIGERAR DURANTE TRANSPORTE LAS MENSULAS CON PATA DE ELEFANTE, SI BIEN EL HUECO SE RELLENARA EN OBRA ANTES DE MONTAR.



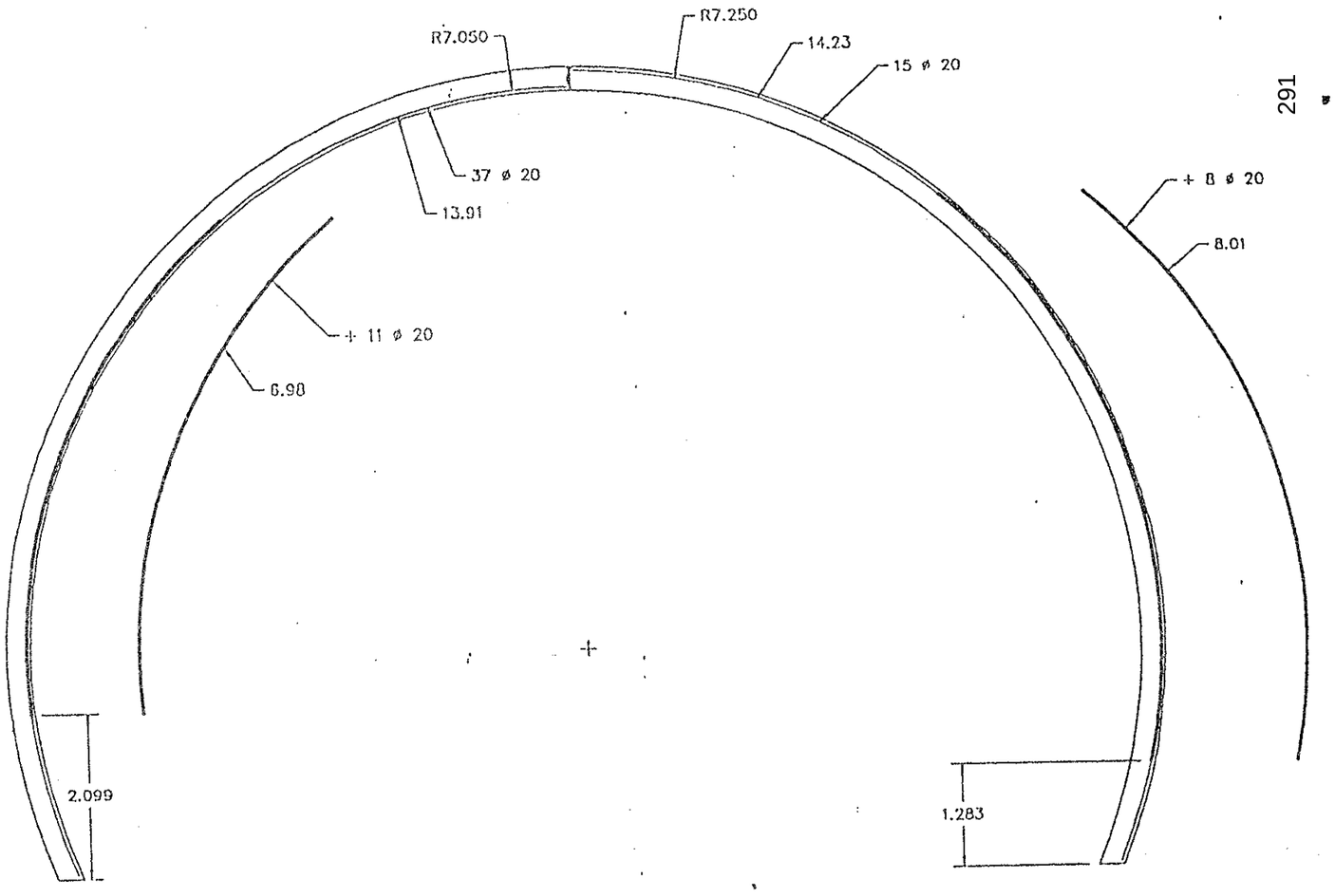




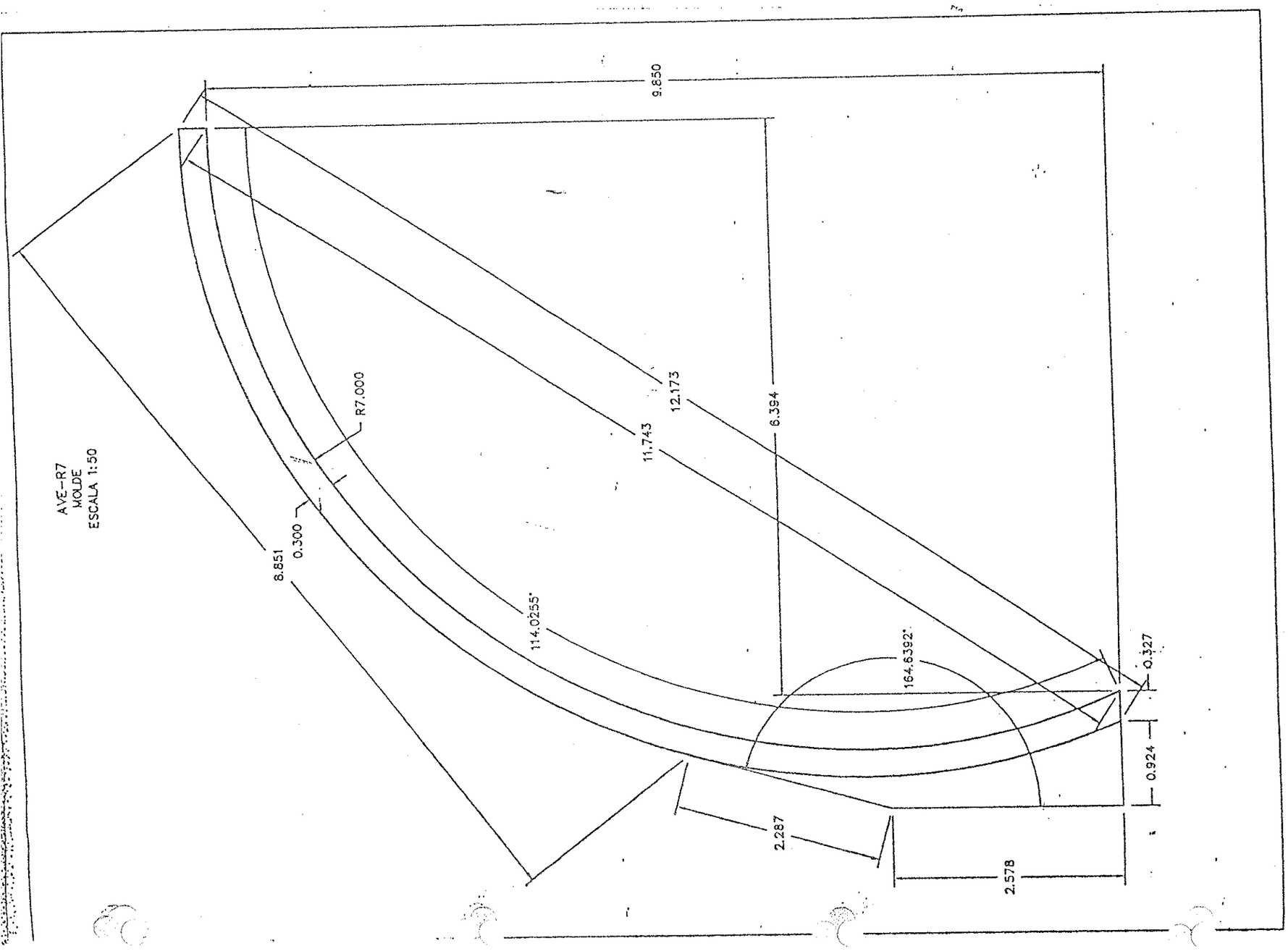




ARMADURA DE DOVELAS DE TRANSICION
ESCALA 1:75



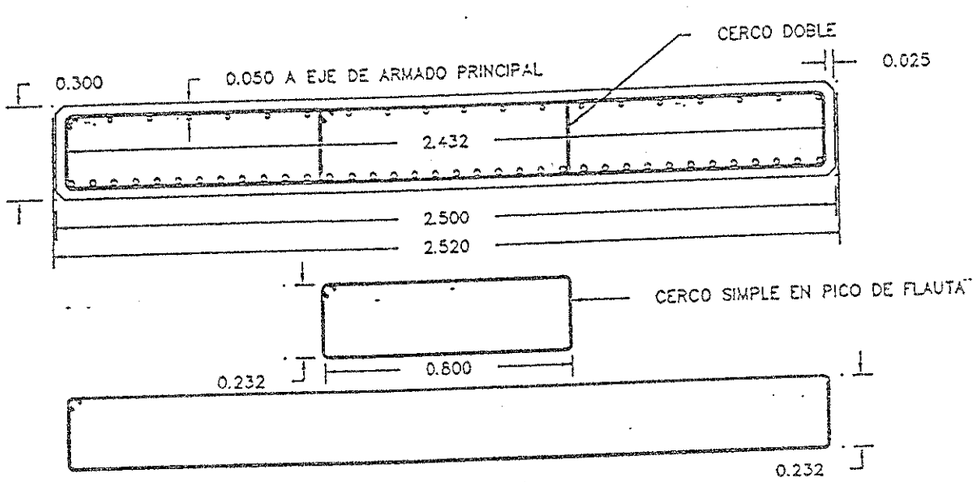
AVE-R7
MOLDE
ESCALA 1:50



CUADRO DE MATERIALES

			NIVEL	COEFICIENTE
HORMIGON	LIMPIEZA Y NIVELACION	H – 125	REDUCIDO	$\gamma_c = 1.60$
	EN ZAPATAS	H – 250	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
	EN ALZADOS	H – 300		
ACERO	BARRAS CORRUGADAS	AEH 500		$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS			$\gamma_f = 1.60$

SECCION TRANSVERSAL

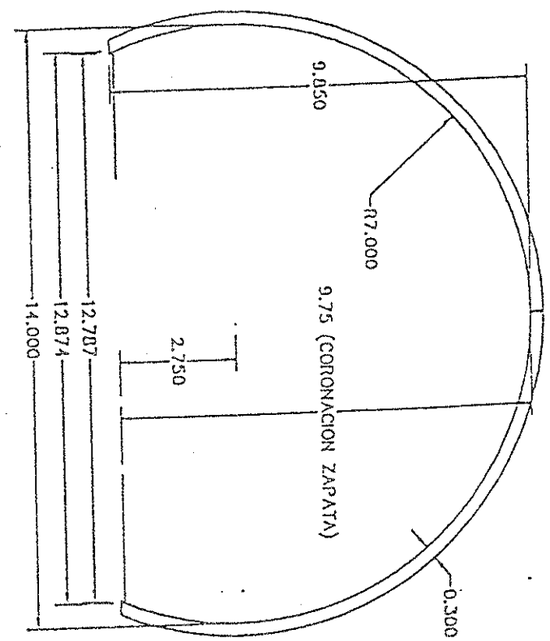


EL ANCHO DEL CERCO (ENTRE EJES DE REDONDO) ES DE 0.232 SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO: EN ZONA DE PATA DE ELEFANTE EN MENSULAS.

ESTE TOMO ES UN ANEXO DEL PROYECTO DE LOS DEMAS PREFABRICADOS QUE APLICAN EL SISTEMA JAO EN ESTA OBRA. TANTO LO QUE SE REFIERE A PROCESOS CONSTRUCTIVOS COMO A GENERALIDADES DEFINITORIAS DE LAS ESTRUCTURAS ESTA RECOGIDO EN LOS TOMOS PRINCIPALES: COLOCACION DE PIEZAS, PROCESO DE TERRAPLENADO, ARMADURAS DE ZUNCHADO DEL HORMIGON DEL PREFABRICADO, SELLADO, VIGAS AUXILIARES Y SUS ESPERAS, SOSTENIMIENTOS PROVISIONALES, DRENAJE, ETC.

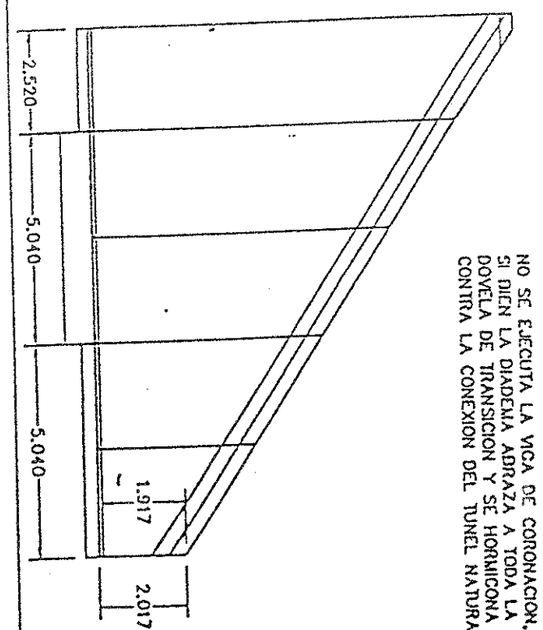
DOVELAS 2 Y 3

DOVELAS 4 Y 5



SECCION TIPO Y DOVELA 1

GEOMETRIA ESCALA 1:150



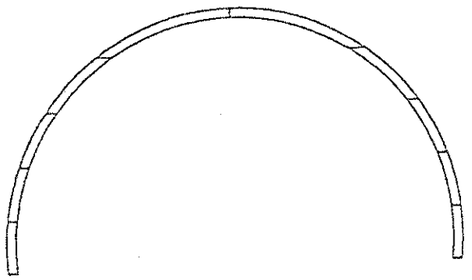
NO SE EJECUTA LA VIGA DE CORONACION, SI BIEN LA DIADEMA ABRAZA A TODA LA DOVELA DE TRANSICION Y SE HORMIGONA CONTRA LA CONEXION DEL TUNEL NATURAL.

J. [illegible]

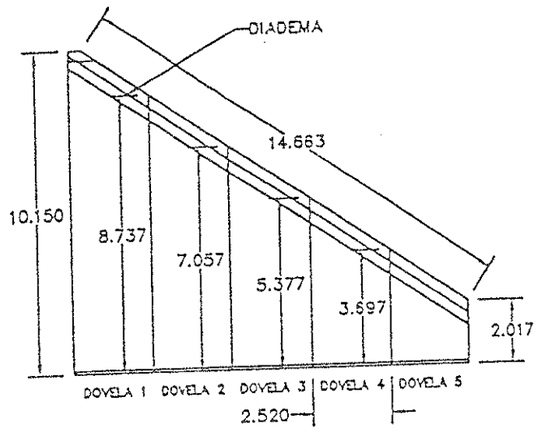
Fdo.: Jaime Armengou
Ingeniero de Caminos C. y P.
Col nº 9283

AVE-R7
COMPOSICION.
ESCALA 1:200

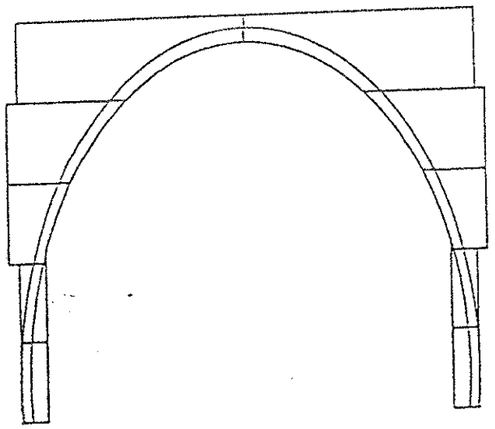
VISTA FRONTAL DE TAPES



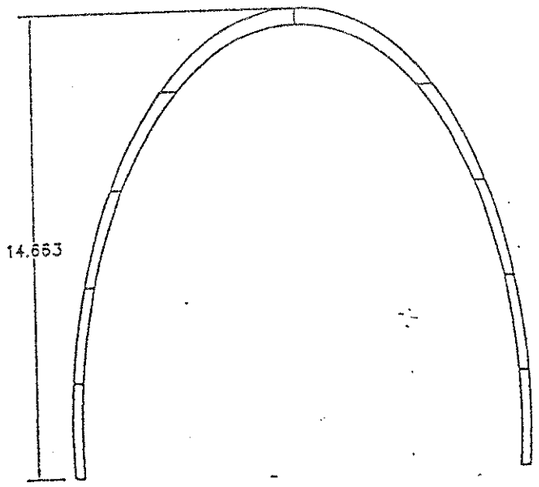
SECCION LONGITUDINAL



VISTA SUPERIOR



TAPES ABATIDOS



293, 294 y 295

Anexo 12. Resultados completos del cálculo de ordenador

IBM

Ordenador Personal

```
┌─────────────────┐
│    P R O G R A M A    │
│                 │
│      A R C O    │
└─────────────────┘
```

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FT/S2/T1 - 0.80/2 - H350

Fecha ..... : 16 DE MAYO DE 1995

FALSO TUNEL. SECCION 2. HT = 0. H350

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

ALTURA DE TIERRAS DESDE LA BASE ..... = 0.00 m
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.646	0.000	13.164	6.555	0.000	0.500
2	5.728	0.221	13.128	5.945	-1.549	0.500
3	5.802	0.446	13.066	5.348	-2.954	0.500
4	5.867	0.673	12.977	4.765	-4.218	0.500
5	5.923	0.903	12.863	4.198	-5.345	0.500
6	5.970	1.134	12.725	3.646	-6.337	0.500
7	6.008	1.368	12.565	3.112	-7.199	0.500
8	6.037	1.602	12.382	2.595	-7.934	0.500
9	6.057	1.838	12.178	2.098	-8.547	0.500
10	6.068	2.074	11.955	1.620	-9.043	0.500
11	6.069	2.310	11.714	1.163	-9.426	0.500
12	6.062	2.546	11.456	0.728	-9.701	0.500
13	6.045	2.782	11.182	0.314	-9.873	0.500
14	6.019	3.017	10.893	-0.078	-9.947	0.500
15	5.984	3.251	10.592	-0.447	-9.929	0.500
16	5.939	3.483	10.279	-0.792	-9.823	0.500
17	5.886	3.713	9.955	-1.114	-9.636	0.500
18	5.824	3.941	9.622	-1.412	-9.373	0.500
19	5.753	4.167	9.282	-1.685	-9.039	0.500
20	5.673	4.389	8.935	-1.935	-8.641	0.500
21	5.585	4.608	8.584	-2.160	-8.184	0.500
22	5.488	4.824	8.228	-2.362	-7.673	0.500
23	5.383	5.036	7.871	-2.538	-7.115	0.500
24	5.269	5.243	7.513	-2.691	-6.515	0.500
25	5.148	5.446	7.155	-2.820	-5.879	0.500
26	5.019	5.644	6.798	-2.926	-5.212	0.500
27	4.882	5.837	6.445	-3.008	-4.521	0.500
28	4.738	6.024	6.096	-3.068	-3.810	0.500
29	4.587	6.206	5.753	-3.105	-3.084	0.500

30	4.429	6.381	5.416	-3.120	-2.351	0.500
31	4.264	6.550	5.087	-3.115	-1.613	0.500
32	4.092	6.713	4.767	-3.088	-0.877	0.500
33	3.915	6.869	4.457	-3.042	-0.147	0.500
34	3.731	7.018	4.158	-2.977	0.572	0.500
35	3.542	7.160	3.872	-2.893	1.275	0.500
36	3.347	7.294	3.598	-2.792	1.959	0.500
37	3.148	7.420	3.338	-2.674	2.619	0.500
38	2.943	7.539	3.093	-2.541	3.251	0.500
39	2.734	7.649	2.864	-2.393	3.852	0.500
40	2.521	7.752	2.651	-2.232	4.417	0.500
41	2.304	7.846	2.456	-2.058	4.945	0.500
42	2.084	7.931	2.278	-1.873	5.431	0.500
43	1.860	8.008	2.118	-1.677	5.874	0.500
44	1.634	8.076	1.977	-1.472	6.270	0.500
45	1.405	8.135	1.856	-1.259	6.618	0.500
46	1.174	8.185	1.754	-1.040	6.916	0.500
47	0.942	8.227	1.672	-0.814	7.162	0.500
48	0.707	8.259	1.610	-0.585	7.354	0.500
49	0.472	8.282	1.569	-0.352	7.492	0.500
50	0.236	8.295	1.548	-0.118	7.576	0.500
51	0.000	8.300	1.545	0.030	7.603	0.500

R = 0.14772E+02 M = 0.00000E+00 H = 0.15455E+01 V = 0.24499E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

ARMADURAS EN EL ARCO

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	0.000
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	4.500	4.500	0.000
6	5.970	1.134	4.500	4.500	0.000
7	6.008	1.368	4.500	4.500	0.000
8	6.037	1.602	4.500	4.500	0.000
9	6.057	1.838	4.500	4.943	0.000
10	6.068	2.074	4.500	5.373	0.000
11	6.069	2.310	4.500	5.711	0.000
12	6.062	2.546	4.500	5.965	0.000
13	6.045	2.782	4.500	6.141	0.000
14	6.019	3.017	4.500	6.246	0.000
15	5.984	3.251	4.500	6.284	0.000
16	5.939	3.483	4.500	6.259	0.000
17	5.886	3.713	4.500	6.176	0.000
18	5.824	3.941	4.500	6.037	0.000
19	5.753	4.167	4.500	5.845	0.000
20	5.673	4.389	4.500	5.603	0.000
21	5.585	4.608	4.500	5.313	0.000
22	5.488	4.824	4.500	4.978	0.000
23	5.383	5.036	4.500	4.599	0.000
24	5.269	5.243	4.500	4.500	0.000
25	5.148	5.446	4.500	4.500	0.000
26	5.019	5.644	4.500	4.500	0.000
27	4.882	5.837	4.500	4.500	0.000
28	4.738	6.024	4.500	4.500	0.000
29	4.587	6.206	4.500	4.500	0.000
30	4.429	6.381	4.500	4.500	0.000
31	4.264	6.550	4.500	4.500	0.000
32	4.092	6.713	4.500	4.500	0.000
33	3.915	6.869	4.500	4.500	0.000
34	3.731	7.018	4.500	4.500	0.000
35	3.542	7.160	4.500	4.500	0.000
36	3.347	7.294	4.500	4.500	0.000
37	3.148	7.420	4.500	4.500	0.000
38	2.943	7.539	4.500	4.500	0.000
39	2.734	7.649	4.500	4.500	0.000
40	2.521	7.752	4.500	4.500	0.000
41	2.304	7.846	4.500	4.500	0.000
42	2.084	7.931	4.500	4.500	0.000
43	1.860	8.008	4.687	4.500	0.000
44	1.634	8.076	5.027	4.500	0.000
45	1.405	8.135	5.320	4.500	0.000
46	1.174	8.185	5.567	4.500	0.000
47	0.942	8.227	5.768	4.500	0.000
48	0.707	8.259	5.924	4.500	0.000
49	0.472	8.282	6.034	4.500	0.000
50	0.236	8.295	6.099	4.500	0.000
51	0.000	8.300	6.120	4.500	0.000

36 8.295 6.099

IBM

Ordenador Personal

P R O G R A M A

A R C O

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FRT/S2/T1 0.8 H350

Fecha ..... : 16/05/95

FALSO TUNEL. SECCION 2. K=0.8 EN CONSTRUCCION

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

PESO ESPECIFICO DE LAS TIERRAS ..... = 2.00 t/m3
COEFICIENTE EMPUJE TIERRAS ..... = 0.80
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

CASO N° 1 : ALTURA DE TIERRAS = 8.30

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	39.141	-17.420	0.000	0.500
2	5.728	0.221	37.838	-17.593	3.807	0.500
3	5.802	0.446	36.047	-16.363	7.339	0.500
4	5.867	0.673	34.421	-15.067	10.581	0.500
5	5.923	0.903	32.963	-13.724	13.519	0.500
6	5.970	1.134	31.672	-12.352	16.145	0.500
7	6.008	1.368	30.547	-10.967	18.454	0.500
8	6.037	1.602	29.584	-9.588	20.446	0.500
9	6.057	1.838	28.779	-8.229	22.125	0.500
10	6.068	2.074	28.126	-6.907	23.497	0.500
11	6.069	2.310	27.618	-5.635	24.574	0.500
12	6.062	2.546	27.199	-4.423	25.368	0.500
13	6.045	2.782	26.812	-3.271	25.894	0.500
14	6.019	3.017	26.448	-2.179	26.166	0.500
15	5.984	3.251	26.107	-1.145	26.196	0.500
16	5.939	3.483	25.789	-0.170	25.999	0.500
17	5.886	3.713	25.494	0.747	25.588	0.500
18	5.824	3.941	25.223	1.605	24.977	0.500
19	5.753	4.167	24.975	2.406	24.179	0.500
20	5.673	4.389	24.752	3.150	23.207	0.500
21	5.585	4.608	24.554	3.835	22.075	0.500
22	5.488	4.824	24.380	4.462	20.797	0.500
23	5.383	5.036	24.230	5.030	19.386	0.500

24	5.269	5.243	24.104	5.541	17.856	0.500
25	5.148	5.446	24.002	5.992	16.220	0.500
26	5.019	5.644	23.923	6.384	14.492	0.500
27	4.882	5.837	23.866	6.717	12.687	0.500
28	4.738	6.024	23.831	6.990	10.816	0.500
29	4.587	6.206	23.817	7.204	8.896	0.500
30	4.429	6.381	23.821	7.359	6.938	0.500
31	4.264	6.550	23.844	7.455	4.958	0.500
32	4.092	6.713	23.882	7.493	2.969	0.500
33	3.915	6.869	23.935	7.472	0.984	0.500
34	3.731	7.018	24.001	7.394	-0.983	0.500
35	3.542	7.160	24.078	7.261	-2.919	0.500
36	3.347	7.294	24.163	7.072	-4.812	0.500
37	3.148	7.420	24.254	6.831	-6.648	0.500
38	2.943	7.539	24.350	6.538	-8.417	0.500
39	2.734	7.649	24.448	6.196	-10.105	0.500
40	2.521	7.752	24.546	5.807	-11.702	0.500
41	2.304	7.846	24.642	5.374	-13.198	0.500
42	2.084	7.931	24.734	4.900	-14.583	0.500
43	1.860	8.008	24.820	4.388	-15.848	0.500
44	1.634	8.076	24.898	3.841	-16.984	0.500
45	1.405	8.135	24.966	3.262	-17.984	0.500
46	1.174	8.185	25.024	2.657	-18.842	0.500
47	0.942	8.227	25.070	2.028	-19.551	0.500
48	0.707	8.259	25.102	1.379	-20.108	0.500
49	0.472	8.282	25.120	0.716	-20.508	0.500
50	0.236	8.295	25.124	0.043	-20.750	0.500
51	0.000	8.300	25.118	0.341	-20.830	0.500

R = 0.30594E+02 M = 0.00000E+00 H = -.29992E+02 V = -.63142E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

CASO N° 2 : ALTURA DE TIERRAS = 7.30

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	30.432	-15.853	0.000	0.500
2	5.728	0.221	29.251	-15.856	3.475	0.500

3	5.802	0.446	27.633	-14.636	6.678	0.500
4	5.867	0.673	26.166	-13.365	9.594	0.500
5	5.923	0.903	24.853	-12.060	12.213	0.500
6	5.970	1.134	23.693	-10.737	14.531	0.500
7	6.008	1.368	22.682	-9.412	16.545	0.500
8	6.037	1.602	21.818	-8.101	18.258	0.500
9	6.057	1.838	21.094	-6.817	19.674	0.500
10	6.068	2.074	20.504	-5.574	20.801	0.500
11	6.069	2.310	20.041	-4.384	21.652	0.500
12	6.062	2.546	19.657	-3.256	22.240	0.500
13	6.045	2.782	19.304	-2.189	22.580	0.500
14	6.019	3.017	18.974	-1.184	22.685	0.500
15	5.984	3.251	18.667	-0.240	22.570	0.500
16	5.939	3.483	18.383	0.643	22.249	0.500
17	5.886	3.713	18.123	1.465	21.736	0.500
18	5.824	3.941	17.885	2.226	21.046	0.500
19	5.753	4.167	17.671	2.926	20.192	0.500
20	5.673	4.389	17.479	3.564	19.190	0.500
21	5.585	4.608	17.311	4.141	18.052	0.500
22	5.488	4.824	17.165	4.656	16.795	0.500
23	5.383	5.036	17.042	5.108	15.432	0.500
24	5.269	5.243	16.940	5.498	13.977	0.500
25	5.148	5.446	16.858	5.825	12.446	0.500
26	5.019	5.644	16.797	6.089	10.854	0.500
27	4.882	5.837	16.755	6.290	9.214	0.500
28	4.738	6.024	16.730	6.427	7.542	0.500
29	4.587	6.206	16.720	6.501	5.853	0.500
30	4.429	6.381	16.725	6.512	4.161	0.500
31	4.264	6.550	16.743	6.461	2.481	0.500
32	4.092	6.713	16.770	6.347	0.828	0.500
33	3.915	6.869	16.806	6.173	-0.785	0.500
34	3.731	7.018	16.848	5.939	-2.342	0.500
35	3.542	7.160	16.893	5.646	-3.831	0.500
36	3.347	7.294	16.940	5.296	-5.238	0.500
37	3.148	7.420	16.985	4.900	-6.551	0.500
38	2.943	7.539	17.024	4.497	-7.770	0.500
39	2.734	7.649	17.058	4.097	-8.895	0.500
40	2.521	7.752	17.088	3.701	-9.926	0.500
41	2.304	7.846	17.112	3.309	-10.865	0.500
42	2.084	7.931	17.132	2.919	-11.712	0.500
43	1.860	8.008	17.147	2.533	-12.468	0.500
44	1.634	8.076	17.159	2.150	-13.133	0.500
45	1.405	8.135	17.167	1.769	-13.709	0.500
46	1.174	8.185	17.171	1.390	-14.195	0.500
47	0.942	8.227	17.172	1.013	-14.593	0.500
48	0.707	8.259	17.170	0.638	-14.901	0.500
49	0.472	8.282	17.164	0.264	-15.121	0.500
50	0.236	8.295	17.156	-0.109	-15.254	0.500

51	0.000	8.300	17.150	0.186	-15.298	0.500

R = 0.22980E+02 M = 0.00000E+00 H = -.25482E+02 V = -.50887E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

CASO N° 3 : ALTURA DE TIERRAS = 6.30

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	24.670	-12.404	0.000	0.500
2	5.728	0.221	23.683	-12.353	2.700	0.500
3	5.802	0.446	22.304	-11.263	5.154	0.500
4	5.867	0.673	21.059	-10.138	7.355	0.500
5	5.923	0.903	19.948	-8.995	9.296	0.500
6	5.970	1.134	18.970	-7.847	10.974	0.500
7	6.008	1.368	18.121	-6.710	12.392	0.500
8	6.037	1.602	17.397	-5.596	13.554	0.500
9	6.057	1.838	16.791	-4.517	14.466	0.500
10	6.068	2.074	16.296	-3.486	15.139	0.500
11	6.069	2.310	15.905	-2.511	15.586	0.500
12	6.062	2.546	15.578	-1.601	15.821	0.500
13	6.045	2.782	15.276	-0.755	15.858	0.500
14	6.019	3.017	14.991	0.027	15.714	0.500
15	5.984	3.251	14.724	0.746	15.402	0.500
16	5.939	3.483	14.475	1.400	14.939	0.500
17	5.886	3.713	14.243	1.992	14.337	0.500
18	5.824	3.941	14.029	2.519	13.613	0.500
19	5.753	4.167	13.832	2.982	12.782	0.500
20	5.673	4.389	13.652	3.381	11.858	0.500
21	5.585	4.608	13.488	3.716	10.856	0.500
22	5.488	4.824	13.339	3.986	9.792	0.500
23	5.383	5.036	13.206	4.191	8.681	0.500
24	5.269	5.243	13.087	4.331	7.537	0.500
25	5.148	5.446	12.980	4.406	6.377	0.500
26	5.019	5.644	12.886	4.415	5.216	0.500
27	4.882	5.837	12.801	4.360	4.069	0.500
28	4.738	6.024	12.725	4.239	2.950	0.500
29	4.587	6.206	12.655	4.054	1.877	0.500

30	4.429	6.381	12.590	3.810	0.861	0.500
31	4.264	6.550	12.525	3.538	-0.090	0.500
32	4.092	6.713	12.458	3.270	-0.977	0.500
33	3.915	6.869	12.390	3.012	-1.802	0.500
34	3.731	7.018	12.321	2.764	-2.568	0.500
35	3.542	7.160	12.251	2.525	-3.277	0.500
36	3.347	7.294	12.182	2.296	-3.931	0.500
37	3.148	7.420	12.114	2.075	-4.533	0.500
38	2.943	7.539	12.048	1.863	-5.084	0.500
39	2.734	7.649	11.983	1.659	-5.586	0.500
40	2.521	7.752	11.921	1.463	-6.041	0.500
41	2.304	7.846	11.862	1.273	-6.451	0.500
42	2.084	7.931	11.807	1.089	-6.817	0.500
43	1.860	8.008	11.755	0.912	-7.140	0.500
44	1.634	8.076	11.708	0.740	-7.423	0.500
45	1.405	8.135	11.665	0.572	-7.665	0.500
46	1.174	8.185	11.627	0.408	-7.868	0.500
47	0.942	8.227	11.594	0.248	-8.034	0.500
48	0.707	8.259	11.566	0.091	-8.161	0.500
49	0.472	8.282	11.543	-0.065	-8.252	0.500
50	0.236	8.295	11.526	-0.219	-8.307	0.500
51	0.000	8.300	11.521	0.077	-8.325	0.500

R = 0.18785E+02 M = 0.00000E+00 H = -.20238E+02 V = -.30901E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

CASO N° 4 : ALTURA DE TIERRAS = 5.30

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	20.629	-8.291	0.000	0.500
2	5.728	0.221	19.860	-8.254	1.767	0.500
3	5.802	0.446	18.741	-7.361	3.333	0.500
4	5.867	0.673	17.737	-6.451	4.693	0.500
5	5.923	0.903	16.845	-5.540	5.846	0.500
6	5.970	1.134	16.064	-4.638	6.794	0.500
7	6.008	1.368	15.388	-3.759	7.540	0.500
8	6.037	1.602	14.812	-2.914	8.092	0.500

9	6.057	1.838	14.329	-2.112	8.459	0.500
10	6.068	2.074	13.932	-1.364	8.653	0.500
11	6.069	2.310	13.613	-0.677	8.688	0.500
12	6.062	2.546	13.340	-0.056	8.578	0.500
13	6.045	2.782	13.082	0.498	8.340	0.500
14	6.019	3.017	12.835	0.986	7.989	0.500
15	5.984	3.251	12.597	1.407	7.541	0.500
16	5.939	3.483	12.368	1.763	7.011	0.500
17	5.886	3.713	12.149	2.054	6.414	0.500
18	5.824	3.941	11.939	2.278	5.766	0.500
19	5.753	4.167	11.737	2.436	5.083	0.500
20	5.673	4.389	11.543	2.529	4.380	0.500
21	5.585	4.608	11.356	2.555	3.672	0.500
22	5.488	4.824	11.175	2.515	2.975	0.500
23	5.383	5.036	10.999	2.409	2.305	0.500
24	5.269	5.243	10.828	2.236	1.677	0.500
25	5.148	5.446	10.658	2.007	1.105	0.500
26	5.019	5.644	10.487	1.766	0.591	0.500
27	4.882	5.837	10.314	1.536	0.134	0.500
28	4.738	6.024	10.139	1.323	-0.272	0.500
29	4.587	6.206	9.963	1.125	-0.629	0.500
30	4.429	6.381	9.788	0.942	-0.942	0.500
31	4.264	6.550	9.614	0.775	-1.213	0.500
32	4.092	6.713	9.442	0.622	-1.447	0.500
33	3.915	6.869	9.273	0.483	-1.646	0.500
34	3.731	7.018	9.107	0.358	-1.815	0.500
35	3.542	7.160	8.947	0.247	-1.955	0.500
36	3.347	7.294	8.791	0.148	-2.071	0.500
37	3.148	7.420	8.642	0.061	-2.165	0.500
38	2.943	7.539	8.500	-0.014	-2.240	0.500
39	2.734	7.649	8.365	-0.079	-2.298	0.500
40	2.521	7.752	8.238	-0.133	-2.343	0.500
41	2.304	7.846	8.120	-0.178	-2.375	0.500
42	2.084	7.931	8.011	-0.215	-2.398	0.500
43	1.860	8.008	7.911	-0.244	-2.413	0.500
44	1.634	8.076	7.822	-0.266	-2.423	0.500
45	1.405	8.135	7.743	-0.281	-2.427	0.500
46	1.174	8.185	7.674	-0.291	-2.429	0.500
47	0.942	8.227	7.617	-0.297	-2.429	0.500
48	0.707	8.259	7.571	-0.300	-2.428	0.500
49	0.472	8.282	7.536	-0.299	-2.427	0.500
50	0.236	8.295	7.513	-0.297	-2.426	0.500
51	0.000	8.300	7.507	-0.002	-2.425	0.500

R = 0.16435E+02 M = 0.00000E+00 H = -.14973E+02 V = -.11910E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

CASO N° 5 : ALTURA DE TIERRAS = 4.30

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	17.818	-4.075	0.000	0.500
2	5.728	0.221	17.271	-4.100	0.809	0.500
3	5.802	0.446	16.414	-3.452	1.474	0.500
4	5.867	0.673	15.649	-2.806	1.993	0.500
5	5.923	0.903	14.974	-2.174	2.368	0.500
6	5.970	1.134	14.385	-1.566	2.606	0.500
7	6.008	1.368	13.875	-0.993	2.713	0.500
8	6.037	1.602	13.439	-0.464	2.699	0.500
9	6.057	1.838	13.070	0.013	2.575	0.500
10	6.068	2.074	12.759	0.431	2.356	0.500
11	6.069	2.310	12.499	0.785	2.055	0.500
12	6.062	2.546	12.264	1.070	1.690	0.500
13	6.045	2.782	12.034	1.288	1.275	0.500
14	6.019	3.017	11.804	1.437	0.827	0.500
15	5.984	3.251	11.574	1.519	0.362	0.500
16	5.939	3.483	11.344	1.533	-0.105	0.500
17	5.886	3.713	11.114	1.481	-0.557	0.500
18	5.824	3.941	10.882	1.362	-0.978	0.500
19	5.753	4.167	10.648	1.175	-1.354	0.500
20	5.673	4.389	10.412	0.928	-1.669	0.500
21	5.585	4.608	10.170	0.652	-1.917	0.500
22	5.488	4.824	9.923	0.387	-2.099	0.500
23	5.383	5.036	9.672	0.142	-2.222	0.500
24	5.269	5.243	9.416	-0.083	-2.289	0.500
25	5.148	5.446	9.159	-0.288	-2.305	0.500
26	5.019	5.644	8.899	-0.474	-2.275	0.500
27	4.882	5.837	8.640	-0.640	-2.204	0.500
28	4.738	6.024	8.382	-0.786	-2.095	0.500
29	4.587	6.206	8.125	-0.914	-1.954	0.500
30	4.429	6.381	7.872	-1.024	-1.784	0.500
31	4.264	6.550	7.623	-1.115	-1.591	0.500
32	4.092	6.713	7.379	-1.189	-1.378	0.500
33	3.915	6.869	7.141	-1.246	-1.150	0.500
34	3.731	7.018	6.910	-1.286	-0.910	0.500
35	3.542	7.160	6.687	-1.311	-0.661	0.500

36	3.347	7.294	6.472	-1.321	-0.409	0.500
37	3.148	7.420	6.268	-1.316	-0.156	0.500
38	2.943	7.539	6.074	-1.298	0.095	0.500
39	2.734	7.649	5.891	-1.267	0.340	0.500
40	2.521	7.752	5.719	-1.225	0.576	0.500
41	2.304	7.846	5.561	-1.171	0.802	0.500
42	2.084	7.931	5.415	-1.107	1.014	0.500
43	1.860	8.008	5.282	-1.034	1.209	0.500
44	1.634	8.076	5.164	-0.953	1.387	0.500
45	1.405	8.135	5.060	-0.865	1.544	0.500
46	1.174	8.185	4.971	-0.770	1.680	0.500
47	0.942	8.227	4.898	-0.670	1.794	0.500
48	0.707	8.259	4.839	-0.566	1.883	0.500
49	0.472	8.282	4.796	-0.459	1.947	0.500
50	0.236	8.295	4.769	-0.350	1.986	0.500
51	0.000	8.300	4.763	-0.055	1.999	0.500

R = 0.15273E+02 M = 0.00000E+00 H = -.10040E+02 V = 0.34539E-03m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

ENVOLVENTES EN EL ARCO

SEC	M(+) (txm/m)	N(+) (t/m)	M(-) (txm/m)	N(-) (t/m)	QPES (t/m)
1	0.000	39.141	0.000	39.141	-17.420
2	3.807	37.838	0.000	0.000	-17.593
3	7.339	36.047	0.000	0.000	-16.363
4	10.581	34.421	0.000	0.000	-15.067
5	13.519	32.963	0.000	0.000	-13.724
6	16.145	31.672	0.000	0.000	-12.352
7	18.454	30.547	0.000	0.000	-10.967
8	20.446	29.584	0.000	0.000	-9.588
9	22.125	28.779	0.000	0.000	-8.229
10	23.497	28.126	0.000	0.000	-6.907
11	24.574	27.618	0.000	0.000	-5.635
12	25.368	27.199	0.000	0.000	-4.423
13	25.894	26.812	0.000	0.000	-3.271
14	26.166	26.448	0.000	0.000	-2.179
15	26.196	26.107	0.000	0.000	1.519
16	25.999	25.789	-0.105	11.344	1.763
17	25.588	25.494	-0.557	11.114	2.054
18	24.977	25.223	-0.978	10.882	2.519
19	24.179	24.975	-1.354	10.648	2.982

20	23.207	24.752	-1.669	10.412	3.564
21	22.075	24.554	-1.917	10.170	4.141
22	20.797	24.380	-2.099	9.923	4.656
23	19.386	24.230	-2.222	9.672	5.108
24	17.856	24.104	-2.289	9.416	5.541
25	16.220	24.002	-2.305	9.159	5.992
26	14.492	23.923	-2.275	8.899	6.384
27	12.687	23.866	-2.204	8.640	6.717
28	10.816	23.831	-2.095	8.382	6.990
29	8.896	23.817	-1.954	8.125	7.204
30	6.938	23.821	-1.784	7.872	7.359
31	4.958	23.844	-1.591	7.623	7.455
32	2.969	23.882	-1.447	9.442	7.493
33	0.984	23.935	-1.802	12.390	7.472
34	0.000	0.000	-2.568	12.321	7.394
35	0.000	0.000	-3.831	16.893	7.261
36	0.000	0.000	-5.238	16.940	7.072
37	0.000	0.000	-6.648	24.254	6.831
38	0.095	6.074	-8.417	24.350	6.538
39	0.340	5.891	-10.105	24.448	6.196
40	0.576	5.719	-11.702	24.546	5.807
41	0.802	5.561	-13.198	24.642	5.374
42	1.014	5.415	-14.583	24.734	4.900
43	1.209	5.282	-15.848	24.820	4.388
44	1.387	5.164	-16.984	24.898	3.841
45	1.544	5.060	-17.984	24.966	3.262
46	1.680	4.971	-18.842	25.024	2.657
47	1.794	4.898	-19.551	25.070	2.028
48	1.883	4.839	-20.108	25.102	1.379
49	1.947	4.796	-20.508	25.120	0.716
50	1.986	4.769	-20.750	25.124	-0.350
51	1.999	4.763	-20.830	25.118	0.341

ARMADURAS EN EL ARCO

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	0.000
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	5.131	4.500	0.000
6	5.970	1.134	7.330	4.500	0.000
7	6.008	1.368	9.032	4.500	0.000

8	6.037	1.602	10.326	4.500	0.000
9	6.057	1.838	11.290	4.500	0.000
10	6.068	2.074	11.780	4.500	0.000
11	6.069	2.310	11.976	4.500	0.000
12	6.062	2.546	12.575	4.500	0.000
13	6.045	2.782	12.989	4.500	0.000
14	6.019	3.017	13.226	4.500	0.000
15	5.984	3.251	13.296	4.500	0.000
16	5.939	3.483	13.208	4.500	0.000
17	5.886	3.713	12.971	4.500	0.000
18	5.824	3.941	12.596	4.500	0.000
19	5.753	4.167	12.091	4.500	0.000
20	5.673	4.389	11.780	4.500	0.000
21	5.585	4.608	11.699	4.500	0.000
22	5.488	4.824	11.106	4.500	0.000
23	5.383	5.036	10.387	4.500	0.000
24	5.269	5.243	9.532	4.500	0.000
25	5.148	5.446	8.533	4.500	0.000
26	5.019	5.644	7.383	4.500	0.000
27	4.882	5.837	6.077	4.500	0.000
28	4.738	6.024	4.613	4.500	0.000
29	4.587	6.206	4.500	4.500	0.000
30	4.429	6.381	4.500	4.500	0.000
31	4.264	6.550	4.500	4.500	0.000
32	4.092	6.713	4.500	4.500	0.000
33	3.915	6.869	4.500	4.500	0.000
34	3.731	7.018	4.500	4.500	0.000
35	3.542	7.160	4.500	4.500	0.000
36	3.347	7.294	4.500	4.500	0.000
37	3.148	7.420	4.500	4.500	0.000
38	2.943	7.539	4.500	4.500	0.000
39	2.734	7.649	4.500	4.500	0.000
40	2.521	7.752	4.500	5.195	0.000
41	2.304	7.846	4.500	6.330	0.000
42	2.084	7.931	4.500	7.319	0.000
43	1.860	8.008	4.500	8.170	0.000
44	1.634	8.076	4.500	8.892	0.000
45	1.405	8.135	4.500	9.495	0.000
46	1.174	8.185	4.500	9.987	0.000
47	0.942	8.227	4.500	10.376	0.000
48	0.707	8.259	4.500	10.671	0.000
49	0.472	8.282	4.500	10.877	0.000
50	0.236	8.295	4.500	11.000	0.000
51	0.000	8.300	4.500	11.042	0.000

IBM

Ordenador Personal

P R O G R A M A

A R C O

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FT/S2/T1 - 0.8/2 - H350

Fecha ..... : 16 DE MAYO DE 1995

FALSO TUNEL. SECCION 2. HT = 7.30 m. H350

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

ALTURA DE TIERRAS DESDE LA BASE ..... = 7.30 m
PESO ESPECIFICO DE LAS TIERRAS ..... = 2.00 t/m3
COEFICIENTE EMPUJE TIERRAS ..... = 0.80
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.646	0.000	30.432	-15.853	0.000	0.500
2	5.728	0.221	29.251	-15.856	3.476	0.500
3	5.802	0.446	27.633	-14.636	6.678	0.500
4	5.867	0.673	26.166	-13.365	9.594	0.500
5	5.923	0.903	24.853	-12.060	12.213	0.500
6	5.970	1.134	23.693	-10.737	14.531	0.500
7	6.008	1.368	22.682	-9.412	16.545	0.500
8	6.037	1.602	21.818	-8.101	18.258	0.500
9	6.057	1.838	21.094	-6.817	19.674	0.500
10	6.068	2.074	20.504	-5.574	20.801	0.500
11	6.069	2.310	20.041	-4.384	21.652	0.500
12	6.062	2.546	19.657	-3.256	22.241	0.500
13	6.045	2.782	19.304	-2.189	22.580	0.500
14	6.019	3.017	18.974	-1.184	22.685	0.500
15	5.984	3.251	18.667	-0.240	22.570	0.500
16	5.939	3.483	18.384	0.643	22.249	0.500
17	5.886	3.713	18.123	1.465	21.736	0.500
18	5.824	3.941	17.885	2.226	21.046	0.500
19	5.753	4.167	17.671	2.926	20.192	0.500
20	5.673	4.389	17.479	3.564	19.190	0.500
21	5.585	4.608	17.311	4.141	18.052	0.500
22	5.488	4.824	17.165	4.656	16.795	0.500
23	5.383	5.036	17.042	5.108	15.432	0.500
24	5.269	5.243	16.940	5.498	13.977	0.500
25	5.148	5.446	16.859	5.825	12.446	0.500
26	5.019	5.644	16.797	6.089	10.854	0.500
27	4.882	5.837	16.755	6.290	9.214	0.500

28	4.738	6.024	16.730	6.427	7.542	0.500
29	4.587	6.206	16.720	6.501	5.853	0.500
30	4.429	6.381	16.725	6.512	4.161	0.500
31	4.264	6.550	16.743	6.461	2.481	0.500
32	4.092	6.713	16.770	6.348	0.828	0.500
33	3.915	6.869	16.806	6.173	-0.785	0.500
34	3.731	7.018	16.848	5.939	-2.342	0.500
35	3.542	7.160	16.893	5.646	-3.831	0.500
36	3.347	7.294	16.940	5.296	-5.238	0.500
37	3.148	7.420	16.985	4.900	-6.551	0.500
38	2.943	7.539	17.024	4.497	-7.770	0.500
39	2.734	7.649	17.059	4.097	-8.895	0.500
40	2.521	7.752	17.088	3.701	-9.926	0.500
41	2.304	7.846	17.112	3.309	-10.865	0.500
42	2.084	7.931	17.132	2.919	-11.712	0.500
43	1.860	8.008	17.147	2.533	-12.468	0.500
44	1.634	8.076	17.159	2.149	-13.133	0.500
45	1.405	8.135	17.167	1.769	-13.709	0.500
46	1.174	8.185	17.171	1.390	-14.195	0.500
47	0.942	8.227	17.172	1.013	-14.593	0.500
48	0.707	8.259	17.170	0.638	-14.901	0.500
49	0.472	8.282	17.164	0.264	-15.122	0.500
50	0.236	8.295	17.156	-0.109	-15.254	0.500
51	0.000	8.300	17.150	0.186	-15.298	0.500

R = 0.22980E+02 M = 0.00000E+00 H = -.25482E+02 V = -.50887E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

ARMADURAS EN EL ARCO

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	0.000
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	5.542	4.500	0.000
6	5.970	1.134	7.446	4.500	0.000
7	6.008	1.368	8.926	4.500	0.000
8	6.037	1.602	10.056	4.500	0.000
9	6.057	1.838	10.902	4.500	0.000
10	6.068	2.074	11.517	4.500	0.000
11	6.069	2.310	11.780	4.500	0.000

12	6.062	2.546	11.780	4.500	0.000
13	6.045	2.782	11.838	4.500	0.000
14	6.019	3.017	11.957	4.500	0.000
15	5.984	3.251	11.924	4.500	0.000
16	5.939	3.483	11.780	4.500	0.000
17	5.886	3.713	11.780	4.500	0.000
18	5.824	3.941	11.780	4.500	0.000
19	5.753	4.167	11.523	4.500	0.000
20	5.673	4.389	11.060	4.500	0.000
21	5.585	4.608	10.492	4.500	0.000
22	5.488	4.824	9.813	4.500	0.000
23	5.383	5.036	9.018	4.500	0.000
24	5.269	5.243	8.103	4.500	0.000
25	5.148	5.446	7.066	4.500	0.000
26	5.019	5.644	5.907	4.500	0.000
27	4.882	5.837	4.629	4.500	0.000
28	4.738	6.024	4.500	4.500	0.000
29	4.587	6.206	4.500	4.500	0.000
30	4.429	6.381	4.500	4.500	0.000
31	4.264	6.550	4.500	4.500	0.000
32	4.092	6.713	4.500	4.500	0.000
33	3.915	6.869	4.500	4.500	0.000
34	3.731	7.018	4.500	4.500	0.000
35	3.542	7.160	4.500	4.500	0.000
36	3.347	7.294	4.500	4.500	0.000
37	3.148	7.420	4.500	4.500	0.000
38	2.943	7.539	4.500	4.500	0.000
39	2.734	7.649	4.500	4.500	0.000
40	2.521	7.752	4.500	5.137	0.000
41	2.304	7.846	4.500	5.861	0.000
42	2.084	7.931	4.500	6.491	0.000
43	1.860	8.008	4.500	7.035	0.000
44	1.634	8.076	4.500	7.499	0.000
45	1.405	8.135	4.500	7.890	0.000
46	1.174	8.185	4.500	8.213	0.000
47	0.942	8.227	4.500	8.471	0.000
48	0.707	8.259	4.500	8.669	0.000
49	0.472	8.282	4.500	8.808	0.000
50	0.236	8.295	4.500	8.892	0.000
51	0.000	8.300	4.500	8.920	0.000

IBM

Ordenador Personal

P R O G R A M A

A R C O

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CLTALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FT/S2/T1 - 0.80/2 H350

Fecha ..... : 16 DE MAYO DE 1995

FALSO TUNEL. SECCION2. HT = 10 m.

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

ALTURA DE TIERRAS DESDE LA BASE ..... = 18.55 m
PESO ESPECIFICO DE LAS TIERRAS ..... = 2.00 t/m3
COEFICIENTE EMPUJE TIERRAS ..... = 0.80
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	166.789	-3.640	0.000	0.500
2	5.728	0.221	165.358	-7.067	0.147	0.500
3	5.802	0.446	162.873	-7.294	0.372	0.500
4	5.867	0.673	160.624	-7.344	0.628	0.500
5	5.923	0.903	158.623	-7.250	0.881	0.500
6	5.970	1.134	156.879	-7.042	1.101	0.500
7	6.008	1.368	155.397	-6.753	1.266	0.500
8	6.037	1.602	154.182	-6.415	1.362	0.500
9	6.057	1.838	153.232	-6.059	1.383	0.500
10	6.068	2.074	152.545	-5.716	1.329	0.500
11	6.069	2.310	152.115	-5.417	1.209	0.500
12	6.062	2.546	151.809	-5.181	1.036	0.500
13	6.045	2.782	151.474	-5.005	0.824	0.500
14	6.019	3.017	151.087	-4.882	0.587	0.500
15	5.984	3.251	150.649	-4.807	0.336	0.500
16	5.939	3.483	150.161	-4.772	0.081	0.500
17	5.886	3.713	149.626	-4.771	-0.169	0.500
18	5.824	3.941	149.047	-4.801	-0.406	0.500
19	5.753	4.167	148.425	-4.855	-0.625	0.500
20	5.673	4.389	147.766	-4.928	-0.821	0.500
21	5.585	4.608	147.071	-5.015	-0.990	0.500
22	5.488	4.824	146.346	-5.114	-1.129	0.500
23	5.383	5.036	145.593	-5.219	-1.236	0.500
24	5.269	5.243	144.818	-5.327	-1.310	0.500
25	5.148	5.446	144.025	-5.435	-1.352	0.500
26	5.019	5.644	143.218	-5.542	-1.361	0.500
27	4.882	5.837	142.401	-5.642	-1.338	0.500

28	4.738	6.024	141.579	-5.737	-1.286	0.500
29	4.587	6.206	140.756	-5.823	-1.206	0.500
30	4.429	6.381	139.937	-5.899	-1.101	0.500
31	4.264	6.550	139.125	-5.964	-0.972	0.500
32	4.092	6.713	138.325	-6.017	-0.824	0.500
33	3.915	6.869	137.541	-6.058	-0.659	0.500
34	3.731	7.018	136.777	-6.087	-0.480	0.500
35	3.542	7.160	136.035	-6.102	-0.290	0.500
36	3.347	7.294	135.320	-6.106	-0.093	0.500
37	3.148	7.420	134.635	-6.097	0.108	0.500
38	2.943	7.539	133.983	-6.076	0.310	0.500
39	2.734	7.649	133.366	-6.044	0.510	0.500
40	2.521	7.752	132.787	-6.001	0.706	0.500
41	2.304	7.846	132.249	-5.949	0.894	0.500
42	2.084	7.931	131.754	-5.887	1.072	0.500
43	1.860	8.008	131.303	-5.817	1.238	0.500
44	1.634	8.076	130.898	-5.741	1.389	0.500
45	1.405	8.135	130.541	-5.657	1.524	0.500
46	1.174	8.185	130.233	-5.570	1.641	0.500
47	0.942	8.227	129.976	-5.477	1.739	0.500
48	0.707	8.259	129.770	-5.383	1.816	0.500
49	0.472	8.282	129.616	-5.286	1.872	0.500
50	0.236	8.295	129.514	-5.189	1.906	0.500
51	0.000	8.300	129.565	-0.048	1.917	0.500

R = 0.15502E+03 M = 0.00000E+00 H = -.61655E+02 V = 0.10786E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

A R M A D U R A S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	0.000
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	4.500	4.500	0.000
6	5.970	1.134	4.500	4.500	0.000
7	6.008	1.368	4.500	4.500	0.000
8	6.037	1.602	4.500	4.500	0.000
9	6.057	1.838	4.500	4.500	0.000
10	6.068	2.074	4.500	4.500	0.000
11	6.069	2.310	4.500	4.500	0.000

12	6.062	2.546	4.500	4.500	0.000
13	6.045	2.782	4.500	4.500	0.000
14	6.019	3.017	4.500	4.500	0.000
15	5.984	3.251	4.500	4.500	0.000
16	5.939	3.483	4.500	4.500	0.000
17	5.886	3.713	4.500	4.500	0.000
18	5.824	3.941	4.500	4.500	0.000
19	5.753	4.167	4.500	4.500	0.000
20	5.673	4.389	4.500	4.500	0.000
21	5.585	4.608	4.500	4.500	0.000
22	5.488	4.824	4.500	4.500	0.000
23	5.383	5.036	4.500	4.500	0.000
24	5.269	5.243	4.500	4.500	0.000
25	5.148	5.446	4.500	4.500	0.000
26	5.019	5.644	4.500	4.500	0.000
27	4.882	5.837	4.500	4.500	0.000
28	4.738	6.024	4.500	4.500	0.000
29	4.587	6.206	4.500	4.500	0.000
30	4.429	6.381	4.500	4.500	0.000
31	4.264	6.550	4.500	4.500	0.000
32	4.092	6.713	4.500	4.500	0.000
33	3.915	6.869	4.500	4.500	0.000
34	3.731	7.018	4.500	4.500	0.000
35	3.542	7.160	4.500	4.500	0.000
36	3.347	7.294	4.500	4.500	0.000
37	3.148	7.420	4.500	4.500	0.000
38	2.943	7.539	4.500	4.500	0.000
39	2.734	7.649	4.500	4.500	0.000
40	2.521	7.752	4.500	4.500	0.000
41	2.304	7.846	4.500	4.500	0.000
42	2.084	7.931	4.500	4.500	0.000
43	1.860	8.008	4.500	4.500	0.000
44	1.634	8.076	4.500	4.500	0.000
45	1.405	8.135	4.500	4.500	0.000
46	1.174	8.185	4.500	4.500	0.000
47	0.942	8.227	4.500	4.500	0.000
48	0.707	8.259	4.500	4.500	0.000
49	0.472	8.282	4.500	4.500	0.000
50	0.236	8.295	4.500	4.500	0.000
51	0.000	8.300	4.500	4.500	0.000

IBM

Ordenador Personal

P R O G R A M A

A R C O

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FT/S2/T1 0.8 H350

Fecha ..... : 16/05/95

FALSO TUNEL. SECCION 2. HT = 20 m.

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

ALTURA DE TIERRAS DESDE LA BASE ..... = 28.55 m
PESO ESPECIFICO DE LAS TIERRAS ..... = 2.00 t/m3
COEFICIENTE EMPUJE TIERRAS ..... = 0.80
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	291.323	9.805	0.000	0.500
2	5.728	0.221	289.767	3.201	-3.423	0.500
3	5.802	0.446	286.606	1.553	-6.426	0.500
4	5.867	0.673	283.749	0.191	-9.082	0.500
5	5.923	0.903	281.219	-0.934	-11.449	0.500
6	5.970	1.134	279.032	-1.862	-13.577	0.500
7	6.008	1.368	277.203	-2.641	-15.503	0.500
8	6.037	1.602	275.741	-3.319	-17.257	0.500
9	6.057	1.838	274.650	-3.941	-18.853	0.500
10	6.068	2.074	273.929	-4.554	-20.298	0.500
11	6.069	2.310	273.576	-5.203	-21.586	0.500
12	6.062	2.546	273.380	-5.920	-22.704	0.500
13	6.045	2.782	273.096	-6.696	-23.635	0.500
14	6.019	3.017	272.686	-7.519	-24.368	0.500
15	5.984	3.251	272.153	-8.379	-24.894	0.500
16	5.939	3.483	271.500	-9.262	-25.205	0.500
17	5.886	3.713	270.731	-10.154	-25.297	0.500
18	5.824	3.941	269.851	-11.051	-25.170	0.500
19	5.753	4.167	268.864	-11.940	-24.824	0.500
20	5.673	4.389	267.779	-12.808	-24.263	0.500
21	5.585	4.608	266.600	-13.650	-23.493	0.500
22	5.488	4.824	265.337	-14.456	-22.520	0.500
23	5.383	5.036	263.997	-15.218	-21.355	0.500
24	5.269	5.243	262.589	-15.929	-20.009	0.500
25	5.148	5.446	261.121	-16.584	-18.495	0.500
26	5.019	5.644	259.604	-17.176	-16.828	0.500
27	4.882	5.837	258.045	-17.700	-15.021	0.500

28	4.738	6.024	256.455	-18.155	-13.094	0.500
29	4.587	6.206	254.844	-18.533	-11.061	0.500
30	4.429	6.381	253.220	-18.834	-8.943	0.500
31	4.264	6.550	251.595	-19.056	-6.758	0.500
32	4.092	6.713	249.977	-19.198	-4.524	0.500
33	3.915	6.869	248.376	-19.258	-2.261	0.500
34	3.731	7.018	246.802	-19.240	0.012	0.500
35	3.542	7.160	245.262	-19.140	2.275	0.500
36	3.347	7.294	243.767	-18.963	4.511	0.500
37	3.148	7.420	242.324	-18.709	6.700	0.500
38	2.943	7.539	240.942	-18.382	8.824	0.500
39	2.734	7.649	239.628	-17.986	10.867	0.500
40	2.521	7.752	238.389	-17.521	12.812	0.500
41	2.304	7.846	237.232	-16.995	14.643	0.500
42	2.084	7.931	236.163	-16.411	16.346	0.500
43	1.860	8.008	235.188	-15.773	17.907	0.500
44	1.634	8.076	234.313	-15.088	19.314	0.500
45	1.405	8.135	233.541	-14.359	20.557	0.500
46	1.174	8.185	232.877	-13.596	21.624	0.500
47	0.942	8.227	232.324	-12.799	22.510	0.500
48	0.707	8.259	231.885	-11.981	23.206	0.500
49	0.472	8.282	231.562	-11.142	23.707	0.500
50	0.236	8.295	231.358	-10.292	24.008	0.500
51	0.000	8.300	231.464	-0.427	24.109	0.500

R = 0.27641E+03 M = 0.00000E+00 H = -.92546E+02 V = 0.82912E-02m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

ARMADURAS EN EL ARCO

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	0.000
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	4.500	4.500	0.000
6	5.970	1.134	4.500	4.500	0.000
7	6.008	1.368	4.500	4.500	0.000
8	6.037	1.602	4.500	4.500	0.000
9	6.057	1.838	4.500	4.500	0.000
10	6.068	2.074	4.500	4.500	0.000
11	6.069	2.310	4.500	4.500	0.000

12	6.062	2.546	4.500	4.500	0.000
13	6.045	2.782	4.500	4.500	0.000
14	6.019	3.017	4.500	4.500	0.000
15	5.984	3.251	4.500	4.500	0.000
16	5.939	3.483	4.500	4.500	0.000
17	5.886	3.713	4.500	4.500	0.000
18	5.824	3.941	4.500	4.500	0.000
19	5.753	4.167	4.500	4.500	0.000
20	5.673	4.389	4.500	4.500	0.000
21	5.585	4.608	4.500	4.500	0.000
22	5.488	4.824	4.500	4.500	0.000
23	5.383	5.036	4.500	4.500	0.000
24	5.269	5.243	4.500	4.500	0.000
25	5.148	5.446	4.500	4.500	0.000
26	5.019	5.644	4.500	4.500	0.000
27	4.882	5.837	4.500	4.500	0.000
28	4.738	6.024	4.500	4.500	0.000
29	4.587	6.206	4.500	4.500	0.000
30	4.429	6.381	4.500	4.500	0.000
31	4.264	6.550	4.500	4.500	0.000
32	4.092	6.713	4.500	4.500	0.000
33	3.915	6.869	4.500	4.500	0.000
34	3.731	7.018	4.500	4.500	0.000
35	3.542	7.160	4.500	4.500	0.000
36	3.347	7.294	4.500	4.500	0.000
37	3.148	7.420	4.500	4.500	0.000
38	2.943	7.539	4.500	4.500	0.000
39	2.734	7.649	4.500	4.500	0.000
40	2.521	7.752	4.500	4.500	0.000
41	2.304	7.846	4.500	4.500	0.000
42	2.084	7.931	4.500	4.500	0.000
43	1.860	8.008	4.500	4.500	0.000
44	1.634	8.076	4.500	4.500	0.000
45	1.405	8.135	4.500	4.500	0.000
46	1.174	8.185	4.500	4.500	0.000
47	0.942	8.227	4.500	4.500	0.000
48	0.707	8.259	4.500	4.500	0.000
49	0.472	8.282	4.500	4.500	0.000
50	0.236	8.295	4.500	4.500	0.000
51	0.000	8.300	4.500	4.500	0.000

IBM

Ordenador Personal

```
┌─────────────────┐
│  P R O G R A M A  │
│                 │
│     A R C O     │
└─────────────────┘
```

CALCULO DE ARCOS,PASOS INFERIORES Y GALERIAS ENTERRADAS

(C) Copyright J.Diaz del Valle, 1988

P R O Y E C T O : CALATAYUD - RICLA

Referencia ..... : FT/S2/T1 - 0.8 H350

Fecha ..... : 16/05/95

FALSO TUNEL. SECCION 2. HT = 30 m.

D A T O S D E L A E S T R U C T U R A

NUMERO DE SEGMENTOS ..... = 50
SALTO ..... = 1

TIPO DE GEOMETRIA :

TIPO 0 : POLIGONAL ARBITRARIA DADA POR COORDENADAS
TIPO 1 : ARCO CIRCULAR DEFINIDO POR .....: f,a
TIPO 2 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR.....: f,a
TIPO 3 : PARABOLA CON y'(0)=0, DEFINIDA POR .....: a,c,b
TIPO 4 : PARABOLA CON y'(0)<>0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 5 : CUBICA CON y'(0)=0 DEFINIDA POR .....:f,a,c,b
TIPO 6 : PORTICO CIRCULAR DEFINIDO POR .....:f,a,H,B
TIPO 7 : CURVA GENERAL DEFINIDA POR PUNTOS DE PASO
TIPO 8 : GEOMETRIA ANTERIOR ALMACENADA EN FICHERO DE DATOS

2a = CUERDA , f = FLECHA , (c,b) = COORDENADAS DE UN PUNTO

TIPO = 1

FLECHA .....f = 8.300 m
CUERDA ..... 2a = 11.291 m

TIPO DE CONDICIONES DE APOYO :

TIPO 0 : TRIARTICULADO (EN APOYOS Y CLAVE)
TIPO 1 : BIARTICULADO (EN APOYOS)
TIPO 2 : EMPOTRADO EN EXTREMOS
TIPO 3 : EMPOTRADO EN EXTREMOS CON ROTULA EN CLAVE
TIPO 4 : EMPOTRADO ELASTICAMENTE
TIPO 5 : ATIRANTADO EN EXTREMOS

TIPO = 1

ESPESOR DEL ARCO ..... = 0.500 m
PESO ESPECIFICO DEL HORMIGON ..... = 2.50 t/m3
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON ..... fck = 350 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fck ..... Øc = 1.50
LIMITE ELASTICO CARACTERISTICO DEL ACERO .... fyk = 4100 Kp/cm²
COEFICIENTE DE MINORACION DE fyk ..... Øs = 1.15

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS ..... c = 5 cm
SE DISPONEN ARMADURAS MINIMAS DE FLEXOCOMPRESION

ALTURA DE TIERRAS DESDE LA BASE ..... = 38.55 m
PESO ESPECIFICO DE LAS TIERRAS ..... = 2.00 t/m3
COEFICIENTE EMPUJE TIERRAS ..... = 0.80
SOBRECARGA q ..... = 0.00 t/m²

CARGAS CONCENTRADAS EN LOS NUDOS : NINGUNA

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS CARGAS ..... Øf = 1.00

E S F U E R Z O S E N E L A R C O

SEC	X (m)	Y (m)	AXIL (t/m)	CORTANTE (t/m)	FLECTOR (txm/m)	ESPESOR (m)
1	5.645	0.000	415.857	23.249	0.000	0.500
2	5.728	0.221	414.177	13.470	-6.993	0.500
3	5.802	0.446	410.339	10.401	-13.224	0.500
4	5.867	0.673	406.874	7.725	-18.792	0.500
5	5.923	0.903	403.814	5.382	-23.779	0.500
6	5.970	1.134	401.186	3.318	-28.254	0.500
7	6.008	1.368	399.009	1.470	-32.272	0.500
8	6.037	1.602	397.300	-0.224	-35.875	0.500
9	6.057	1.838	396.067	-1.823	-39.089	0.500
10	6.068	2.074	395.313	-3.392	-41.925	0.500
11	6.069	2.310	395.037	-4.990	-44.382	0.500
12	6.062	2.546	394.950	-6.659	-46.443	0.500
13	6.045	2.782	394.717	-8.387	-48.094	0.500
14	6.019	3.017	394.285	-10.157	-49.323	0.500
15	5.984	3.251	393.658	-11.951	-50.123	0.500
16	5.939	3.483	392.840	-13.752	-50.490	0.500
17	5.886	3.713	391.836	-15.538	-50.425	0.500
18	5.824	3.941	390.655	-17.302	-49.934	0.500
19	5.753	4.167	389.303	-19.025	-49.023	0.500
20	5.673	4.389	387.792	-20.688	-47.705	0.500
21	5.585	4.608	386.129	-22.284	-45.995	0.500
22	5.488	4.824	384.329	-23.798	-43.911	0.500
23	5.383	5.036	382.401	-25.217	-41.474	0.500
24	5.269	5.243	380.360	-26.531	-38.708	0.500
25	5.148	5.446	378.218	-27.732	-35.638	0.500
26	5.019	5.644	375.989	-28.811	-32.294	0.500
27	4.882	5.837	373.689	-29.758	-28.704	0.500

28	4.738	6.024	371.331	-30.572	-24.901	0.500
29	4.587	6.206	368.931	-31.242	-20.917	0.500
30	4.429	6.381	366.504	-31.768	-16.786	0.500
31	4.264	6.550	364.065	-32.148	-12.544	0.500
32	4.092	6.713	361.629	-32.379	-8.224	0.500
33	3.915	6.869	359.211	-32.458	-3.864	0.500
34	3.731	7.018	356.827	-32.393	0.503	0.500
35	3.542	7.160	354.490	-32.177	4.841	0.500
36	3.347	7.294	352.214	-31.820	9.115	0.500
37	3.148	7.420	350.013	-31.322	13.292	0.500
38	2.943	7.539	347.901	-30.689	17.339	0.500
39	2.734	7.649	345.889	-29.928	21.224	0.500
40	2.521	7.752	343.990	-29.042	24.918	0.500
41	2.304	7.846	342.214	-28.042	28.392	0.500
42	2.084	7.931	340.573	-26.935	31.620	0.500
43	1.860	8.008	339.074	-25.729	34.576	0.500
44	1.634	8.076	337.728	-24.436	37.239	0.500
45	1.405	8.135	336.541	-23.060	39.589	0.500
46	1.174	8.185	335.520	-21.622	41.608	0.500
47	0.942	8.227	334.672	-20.121	43.281	0.500
48	0.707	8.259	334.000	-18.579	44.595	0.500
49	0.472	8.282	333.509	-16.997	45.542	0.500
50	0.236	8.295	333.202	-15.396	46.111	0.500
51	0.000	8.300	333.363	-0.806	46.302	0.500

R = 0.39780E+03 M = 0.00000E+00 H = -.12344E+03 V = 0.15504E-01m

LONGITUD DEL SEMIARCO = 11.817 LONGITUD DE TRANSPORTE = 10.038

ARMADURAS EN EL ARCO

SEC	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm²/m)	Aexterior (cm²/m)	Acortante (cm²/m)
1	5.646	0.000	4.500	4.500	1.731
2	5.728	0.221	4.500	4.500	0.000
3	5.802	0.446	4.500	4.500	0.000
4	5.867	0.673	4.500	4.500	0.000
5	5.923	0.903	4.500	4.500	0.000
6	5.970	1.134	4.500	4.500	0.000
7	6.008	1.368	4.500	4.500	0.000
8	6.037	1.602	4.500	4.500	0.000
9	6.057	1.838	4.500	4.500	0.000
10	6.068	2.074	4.500	4.500	0.000
11	6.069	2.310	4.500	4.500	0.000

12	6.062	2.546	4.500	4.500	0.000
13	6.045	2.782	4.500	4.500	0.000
14	6.019	3.017	4.500	4.500	0.000
15	5.984	3.251	4.500	4.500	0.000
16	5.939	3.483	4.500	4.500	0.000
17	5.886	3.713	4.500	4.500	0.000
18	5.824	3.941	4.500	4.500	0.000
19	5.753	4.167	4.500	4.500	0.000
20	5.673	4.389	4.500	4.500	0.000
21	5.585	4.608	4.500	4.500	1.062
22	5.488	4.824	4.500	4.500	2.110
23	5.383	5.036	4.500	4.500	3.093
24	5.269	5.243	4.500	4.500	4.004
25	5.148	5.446	4.500	4.500	4.835
26	5.019	5.644	4.500	4.500	5.582
27	4.882	5.837	4.500	4.500	6.238
28	4.738	6.024	4.500	4.500	6.802
29	4.587	6.206	4.500	4.500	7.266
30	4.429	6.381	4.500	4.500	7.631
31	4.264	6.550	4.500	4.500	7.894
32	4.092	6.713	4.500	4.500	8.053
33	3.915	6.869	4.500	4.500	8.109
34	3.731	7.018	4.500	4.500	8.063
35	3.542	7.160	4.500	4.500	7.914
36	3.347	7.294	4.500	4.500	7.666
37	3.148	7.420	4.500	4.500	7.321
38	2.943	7.539	4.500	4.500	6.883
39	2.734	7.649	4.500	4.500	6.356
40	2.521	7.752	4.500	4.500	5.742
41	2.304	7.846	4.500	4.500	5.050
42	2.084	7.931	4.500	4.500	4.283
43	1.860	8.008	4.500	4.500	3.448
44	1.634	8.076	4.500	4.500	2.552
45	1.405	8.135	4.500	4.500	1.600
46	1.174	8.185	4.500	4.500	0.604
47	0.942	8.227	4.500	4.500	0.000
48	0.707	8.259	4.500	4.500	0.000
49	0.472	8.282	4.500	4.500	0.000
50	0.236	8.295	4.500	4.500	0.000

Anexo 13. Cambio del emboquille de la Boca Sur

ANEXO 13: CAMBIO DEL EMBOQUILLE DE LA BOCA SUR

- Memoria
- Análisis de estabilidad del frente en el emboquille lado Sur
- Cálculo del desagüe de escorrentía de la cuenca C - 8

Modificación del emboquille Sur del túnel de Paracuellos (PK - 6+150).

Se propone la sustitución del túnel artificial (90m) del proyecto, por la ejecución de dicho tramo mediante un túnel , debido a los siguientes condicionantes:

a) Dada la prescripción impuesta en el estudio de impacto ambiental, " Faunísticamente se controlará la época de voladuras evitándose en el periodo comprendido entre el 1 de Febrero y el 30 de Junio", dado el retraso en la fecha de contratación, el gran desmonte necesario (unos 400.000 m3) para la realización del falso túnel, imposibilita la ejecución del emboquille antes del 1 de Febrero, lo que produciría un retraso de cinco (5) meses en el plazo de la obra, ya que el túnel de Paracuellos es el camino crítico.

b) El emboquille proyectado afecta a la cuenca C - 8 (5,2 m3/s), lo que provocaría problemas durante la construcción; y el posterior relleno sobre el falso túnel cortaría dicha cuenca. Al emboquillar antes de dicha cuenca, se podría dar salida a las aguas de escorrentía mediante un canal situado sobre terreno natural y fuera de la influencia de la obra.

c) De los sondeos realizados se deduce que, la falla se prolonga más allá de lo previsto en proyecto lo que produciría:

- Riesgo de emboquillar en plena falla, con posible inestabilidad del frente de emboquille.

- Al ser zona coluvial, existe la necesidad de retaluzar taludes, con un aumento de los desmontes.

- Un mayor Impacto Ambiental.

Por todo lo anteriormente expuesto, se propone la ejecución del túnel entre los PK - 6+078 al PK - 6+150, mediante el avance a sección partida con excavación utilizando métodos convencionales, para posteriormente realizar la destroza.

La ejecución de dicho tramo de túnel se realizará de manera que, el plano base de avance se sitúe 5,75 m por debajo de la clave de la sección completa de excavación.

La destroza está limitada superiormente por el plano de excavación del avance e inferiormente por la solera de la excavación necesaria para el túnel. En el caso de que sea necesaria la sección con contrabóveda, la destroza se divide en dos fases, la primera de las cuales ocuparía lo anteriormente definido para la sección sin contrabóveda, y la segunda sería la contrabóveda propiamente dicha.

El sostenimiento provisional previsto para la excavación y su definición exacta, se encuentra en los planos adjuntos y se podría resumir de la siguiente forma:

- Ejecución de paraguas de micropilotes dispuestos sobre la semisección superior del túnel perimetralmente a ella, según se dibuja en los planos. La elección del paraguas será en función del terreno encontrado durante el avance, que colaborará en la estabilidad del pase, así como a la del frente de excavación.

- Hormigón proyectado HP-250, para sellado y estabilización de 10 cm mientras se coloca la chapa tipo Bernold y sellado del frente en cada pase.

- Chapa tipo Bernold.

- Hormigón H-250 entre el hormigón proyectado y las chapas tipo Bernold.

- Cerchas tipo HEB - 160, cada metro.

- Bulones de acero corrugado de 25 mm de diámetro.

Durante la excavación en avance, en caso de encontrar material sin cohesión, para garantizar la estabilidad del frente se preveerá el empleo de un machón central.

La ejecución de la destroza, en caso de aparecer material coluvial, se preveé realizarla mediante el siguiente proceso:

- Anclaje de los perfiles HEB - 160 del sostenimiento mediante bulones de 4 m y con un perfil UPN - 200 que sirva de viga de reparto.

- Ejecución de bataches desfasados 15 m, con igual sostenimiento que en el avance.

El revestimiento se ejecutará mediante un anillo de hormigón encofrado H - 250, mediante corrector electrohidráulico a sección completa tras la ejecución del sostenimiento.

En la boca del túnel se proyecta la ejecución de un falso túnel de 20 m, con idéntica sección que la del proyecto.

Se adjunta el análisis de la estabilidad del frente en el emboquille del lado sur realizado por D. Eduardo Pradera (ICYFSA).

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA
TRAMO: CALATAYUD-RICLA
SUBTRAMO: IA

TÚNEL DE PARACUELLOS

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL FRENTE EN EL EMBOQUILLE DEL LADO SUR

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL FRENTE EN EL EMBOQUILLE DEL LADO SUR DEL TÚNEL DE PARACUELLOS

El emboquille del lado Sur del Túnel de Paracuellos en el P.K. 6+078, afecta a los materiales de la litología 37 descrita en el Proyecto, la cual se define como un coluvial procedente de formaciones constituidas por areniscas, pizarras y cuarcitas.

Estos materiales aparecerán en la mayor parte de la sección, siendo objeto de la presente nota el análisis de la estabilidad del frente con tales materiales.

La identificación de estos coluviones ha sido ampliada con los ensayos correspondientes a siete muestras tomadas en la zona durante las labores preparatorias del emboquille, obteniéndose la siguiente información:

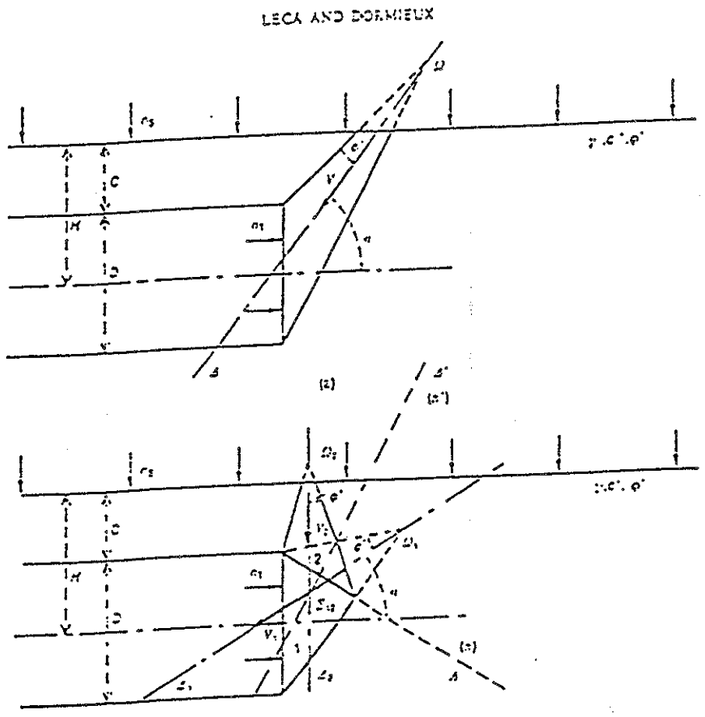
Concepto	Proyecto			Obra						
	Med.	Max.	Min.	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7
# Nº 10 (%)	63,2	97,2	23	50,4	57,8	62,8	60,8	50,8	46,5	73,3
# Nº 40 (%)	49	96,2	16	83,3	90,4	91	91,5	81,0	86,1	90,6
# Nº 200 (%)	33,7	80,2	9	13,2	11,6	9,2	26,8	15,9	13,6	39,6
LL (%)	24,5	33,8	18,7	21,9	20,2	23,2	24,4	21,9	19,4	25,3
IP (%)	6,8	10,7	3,7	4,6	5,0	6,9	7,0	3,9	2,1	6,9
Dmax (PM)	---	---		2,36	2,33	2,27	2,26	2,34	2,35	2,08
Hop (PM)	---	---		3,7	3,8	4,1	5,3	4,2	4,1	7,9

Se comprueba, por tanto, una buena concordancia de todos los valores, con un predominio ahora de las muestras con bajos contenidos de finos, lo que concuerda con las observaciones efectuadas en las visitas de campo, en las que se pudo comprobar la existencia de materiales con una buena estructura granular, con abundancia de partículas gruesas (tamaño grava), que en ocasiones aparecen totalmente limpias, a modo vetas o bandas aisladas.

Por tanto, el problema de la estabilidad del frente del túnel vendrá gobernado por el comportamiento resistente de estos materiales, el cual puede considerarse, en principio, como bueno, siendo por otra parte favorable al hecho de que no se haya detectado la existencia de agua freática en cuantía importante.

Para el análisis de la estabilidad del frente con estos materiales y en condiciones de bajo recubrimiento, se utiliza el método propuesto por LECA & DORMIEUX (1990), que se basa en la determinación de los límites inferior y superior de las condiciones de estabilidad de dos posibles mecanismos tridimensionales de rotura, formados por superficies cónicas (ver esquemas en la figura adjunta).

Al margen de las consideraciones teóricas sobre el cálculo de ambos límites, los autores comprobaron, en fase experimental posterior, el ajuste de los resultados obtenidos del modelo, con los de una serie de ensayos en modelo reducido, comprobando que existe



una buena concordancia especialmente en cuanto al límite superior, con coeficientes de desviación entre 1 y 2 usualmente, y de 3 de forma excepcional.

Por ello nos limitaremos en nuestro caso al cálculo del valor del límite superior de las cargas que es preciso aplicar en el frente del túnel para que no se produzca la rotura, lo que se consigue haciendo la consideración de que en el mecanismo de hundimiento cinemáticamente admisible, la energía de las cargas aplicadas al sistema sea igual o mayor que la energía que puede disiparse dentro del mismo durante el proceso.

La formulación de la carga necesaria en el frente del túnel, se expresa de acuerdo con una fórmula similar a la conocida para las cimentaciones:

$$Q_T \geq N_s Q_s + N\gamma \; Q\gamma$$

Donde:

$$Q_S = (Kp - 1) \frac{\sigma_S}{\sigma_c} + 1$$

$$Q_T = (Kp - 1) \frac{\sigma_T}{\sigma_c} + 1$$

$$Q_\gamma = (Kp - 1) \frac{\gamma D}{\sigma_c}$$

Siendo:

$$Kp = \frac{1 + sen\ \phi'}{1 + sen\ \phi'} \qquad (Empuje\ pasivo\ de\ Rankin)$$

$$\sigma_c = 2 \frac{c' \cos \phi'}{1 - sen\ \phi'}$$

c' y ϕ' = Parámetros de resistencia del material (Mohr-Coulomb)
σ_s ; σ_T = Cargas del sistema (ver figuras de mecanismos de rotura)
D = Diámetro del túnel
N_s y $N\gamma$ = Coeficientes de carga

Los valores de los coeficientes de carga N_s y $N\gamma$ fueron tabulados por los autores como resultado del desarrollo de la formulación teórica del modelo y se define en el gráfico que se acompaña, el cual corresponde al valor pésimo de inclinación del eje del cono de

rotura, el cual se comprueba es:

$$\alpha = 49 - \frac{\dot{\phi}'}{2}$$

Si se considera un terreno sin cohesión la formulación anterior quedaría:

$\sigma_T \geq N_s \sigma_s + N_\gamma \gamma D$

y sin sobrecarga superficial:

$\sigma_T \geq N_\gamma \gamma D$

Del gráfico citado se deducen los siguientes valores de N_γ, en función del ángulo de rozamiento del material y del ratio C/D.

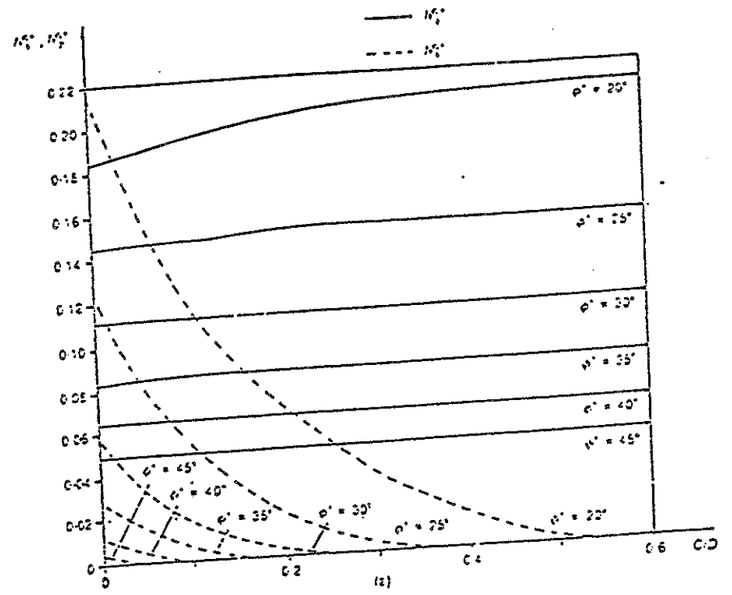
N_γ	$\dot{\phi}'$	C/D
0,0875	35°	≥ 0,1
0,0650	40°	≥ 0,0
0,0497	45°	≥ 0,0

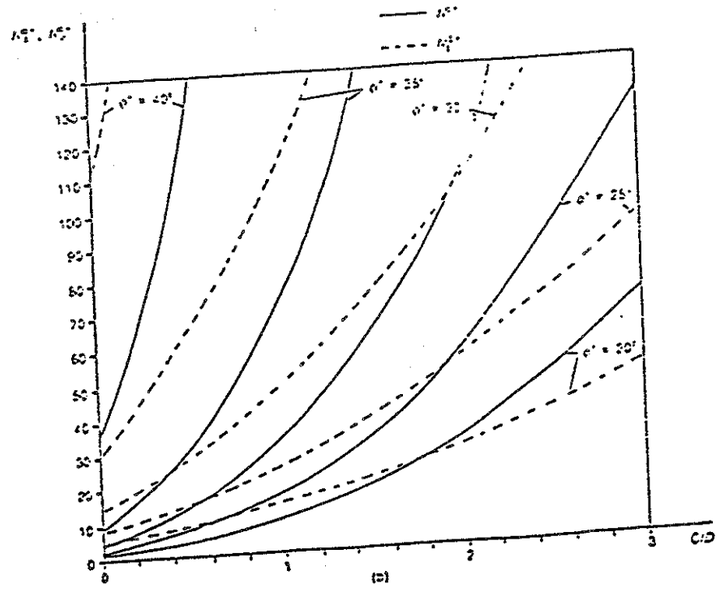
A la vista de lo anterior, para una densidad de 2,1 T/m³ del material, las presiones necesarias en el frente serían:

$\dot{\phi}'$	σ_T	σ_T (Para D = 5,5)
35°	0,18375 D	1,01 T/m²
40°	0,1365 D	0,75 T/m²
45°	0,10437 D	0,57 T/m²

El área de la superficie de rotura en el frente del túnel adopta la forma de una elipse cuya área es:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \frac{\sqrt{(Cos(\alpha - \dot{\phi}') Cos(\alpha + \dot{\phi}')}}{\cos \dot{\phi}'}$$





variando ligeramente en función de ϕ'

ϕ'	Área
35°	18,30
40°	18,40
45°	18,43

Por tanto, la fuerza máxima que se precisaría en el frente es:

ϕ'	Q_T
35°	18,483 T
40°	13,800 T
45°	10,500 T

Si consideramos un machón central de forma trapecial, con bases 3 y 7 metros, y una altura de 3,5 m, su peso, por metro lineal sería de 17,5 T y la resistencia al corte en la base sería la que se indica en el cuadro siguiente para cada caso, dependiendo de la longitud en cabeza del citado machón.

ϕ'	1 metro	2 metros	3 metros	4 metros	5 metros
35	33,69	45,95	58,20	70,45	82,71
40	40,38	55,06	69,75	84,43	99,11
45	48,12	65,62	83,12	100,62	118,12

Admitiendo que, de acuerdo con la experimentación de los autores, la máxima desviación de los ensayos respecto del modelo teórico puede llegara ser de 3 y que el coeficiente de seguridad necesario es de 1,5, las cargas de cálculo (coef. 4,5) y las longitudes de machón necesaro han de ser:

ϕ'	Q_T de Calculo	Longitud de machón (Aprox.)
35°	83,17	5 metros
40°	62,10	2,5 metros
45°	47,25	1 metros

Por otra parte si consideramos un coeficiente de empuje al reposo:

$K_o = 1 - \text{sen } \phi'$.

La carga total triangular aportada por el machón sería de:

ϕ'	Q_T (Ko)
35°	16,45 T
40°	13,78 T
45°	11,30 T

Magnitudes que son similares a las cargas estrictas que resultan del cálculo del modelo, lo que constituye otra garantía inicial de estabilidad del frente.

Por todo lo anterior se considera que la estabilidad del frente en fase de Avance resulta garantizada simplemente con la precaución del empleo de un machón central con geometría aproximadamente trapecial, con 3 y 7 metros de bases y 3,5 metros de altura, y con una longitud mínima en cabeza de 2,5 metros.

Con ello se cubre la gama de materiales con un rozamiento igual o superior a 40° y sin cohesión, lo que entendemos que en nuestro caso está garantizado a la vista de los materiales identificados, salvo episodios de tipo arcilloso que pudieran aparecer incluidos en la masa general de terreno afectado, los cuales entendemos que tendrán una incidencia local.

Adicionalmente, para la estabilidad del pase, resulta necesaria la adopción de sistemas especiales de protección a base de coronas de paraguas de micropilotes con una separación máxima entre ejes de 50 cm. Estos elementos, por otra parte, colaboran a la estabilidad del frente interceptando la parte superior del cono que constituye el mecanismo de rotura, lo que proporciona una seguridad adicional frente al colapso de éste.

Estos micropilotes deberían estar formados por columnas de Jet-Grouting armadas en su eje con un tubo metálico, en el tramo inicial del emboquille en el que el recubrimiento es prácticamente nulo, con lo que se evita el riesgo de caídas que pudieran llegar a afectar a la estabilidad del talud de emboquille.

Madrid, 14 de enero de 1997

FECHA

Hoja ..... de .....

DESAGÜE DE ESCORRENTIAS DE LA CUENCA C-8

PAPEL ECOLOGICO 100% LIBRE DE CLORO

Calculo de caudal de escorrentía.

Denominamos cuenca C-8 a la subcuenca vertiente del barranco que desemboca en la boquilla del tunel.

Superficie de cuenca: 0,75 km²
Por comparación con la cuenca contigua C-7, que según estudio hidrológico tiene las siguientes características:

Superficie $S = 1,776\ km^2$
Caudal de avenidas: $Q = 5,18\ m^3/seg.$

Caudal previsible en cuenca C-8; haciendo una proporcionalidad entre cuencas:

$$Q_8 = 0,75/1,776 \times 5,18 = 2,2\ m^3/seg.$$

Se propone un canal de desagüe de dimensiones muy amplias y con pendiente longitudinal no menor del 5% — ver croquis — de forma que sea con los caudales pésimos aun en las condiciones más adversas, por ejemplo con el lecho lleno de vegetación.

Aplicamos la formula de Manning con un coeficiente de rugosidad n = 0,040 y pendiente longitudinal del 5%

$$V = \frac{1}{n} \times J^{1/2} \times R^{2/3}$$

n = 0,040. coeficiente de rugosidad
J = 0,05 pendiente longitudinal.
R = S/P radio hidraulico
S = seccion mojada
P = perimetro mojado

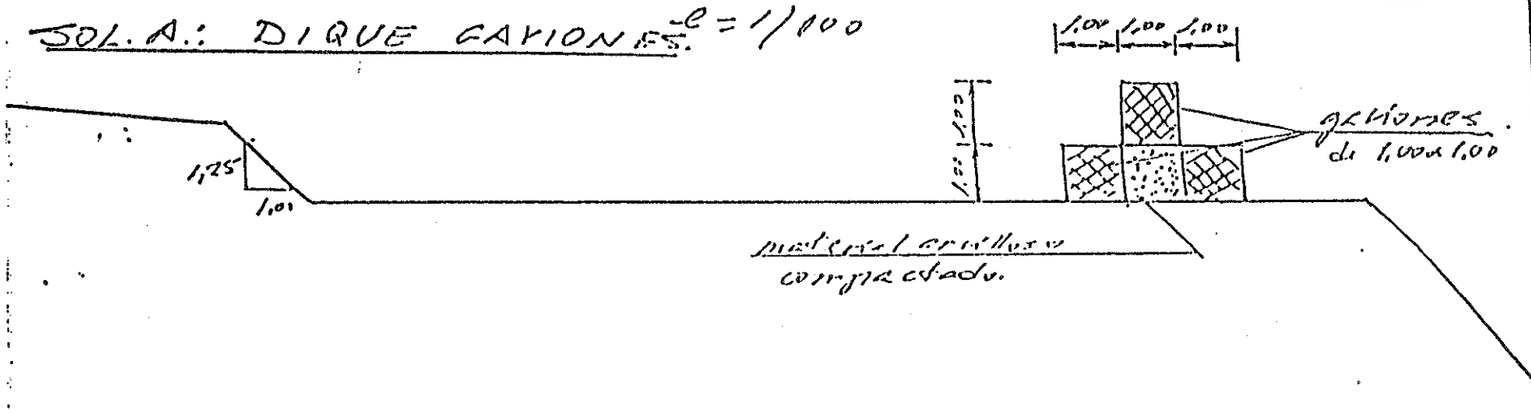
calado m.	V m/seg	Q m³/seg	Observaciones
0,15	1,55	0,90	
0,20	1,82	1,42	
0,25	2,07	2,01	
0,265	2,13	2,20	Máxima caud.
0,50	2,93	5,72	
1,00	3,89	15,16	Máxima capacidad del canal.

PAPEL ECOLOGICO 100% LIBRE DE CLORO

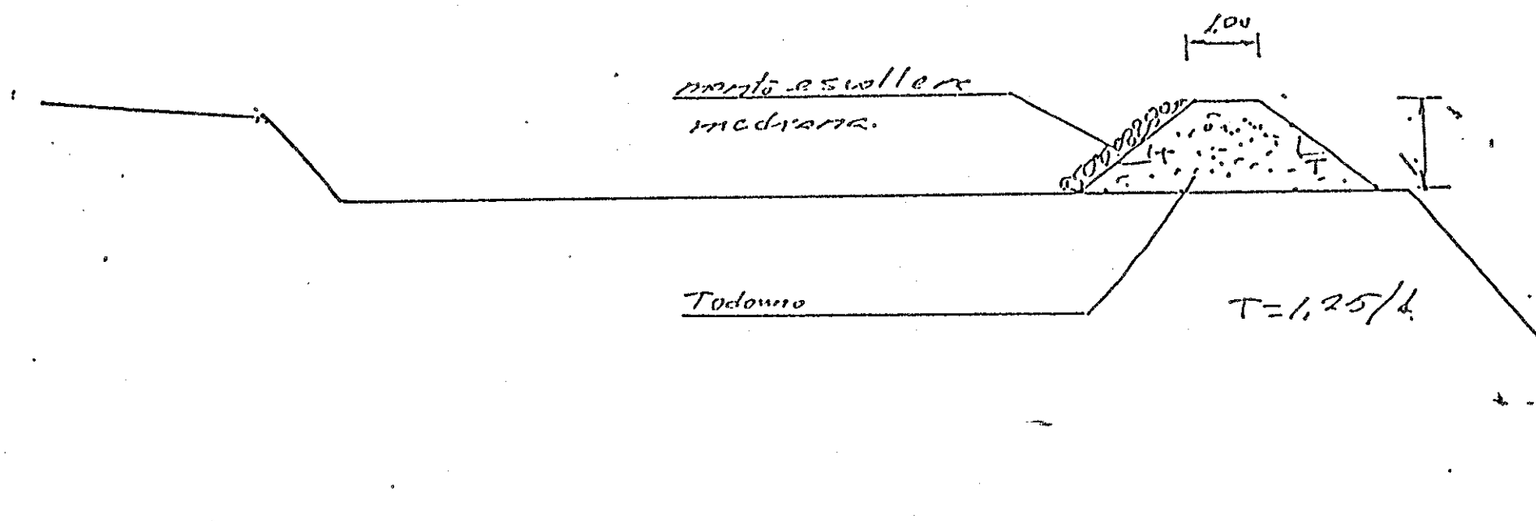
PAPEL ECOLOGICO 100% LIBRE DE CLORO

SECCION TRANSVERSAL: ZONA INTERCEPCION

SOL. A.: DIQUE GAVIONES. e = 1/100



SOL B: DIQUE MATERIALES SUELTOS

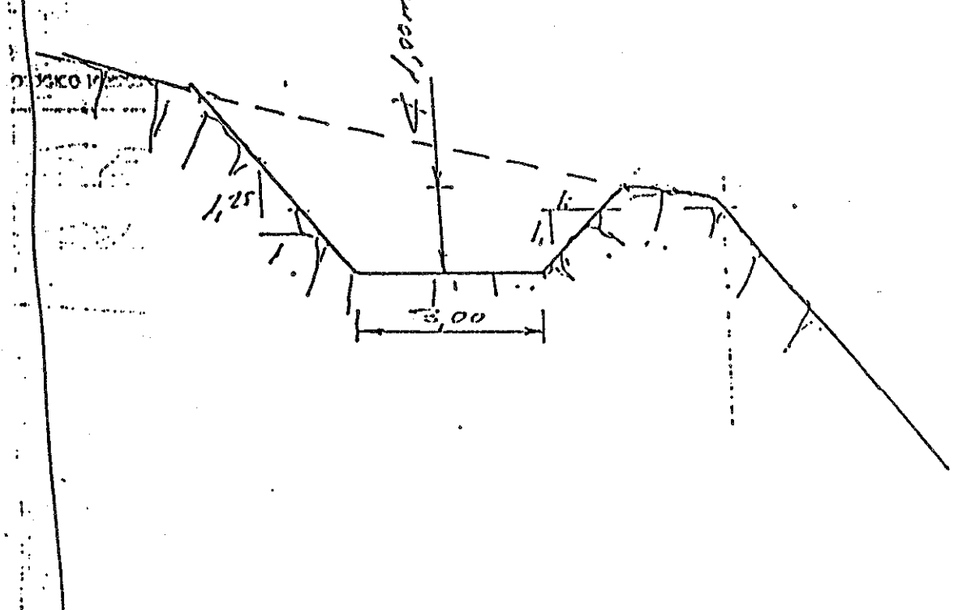


Cala Fuenda Riela Termo I-A
Conducción descarga Escolleras
Sección C-C
Hoja Nº

PAPEL ECOLOGICO 100% LIBRE DE CLORO

SECCION TRANSVERSAL: ZONA CANAL DE DESAGÜE.

e = 1/100



629

Cala Fuenda Riela Termo I-A
Conducción descarga Escolleras
Sección C-B
Hoja Nº

7.3. TÚNELES DE MARIVELLA Y PARACUELLOS

7.3. TÚNELES DE MARIVELLA Y PARACUELLOS

7.3.1. Inventario de taludes en proximidad de bocas

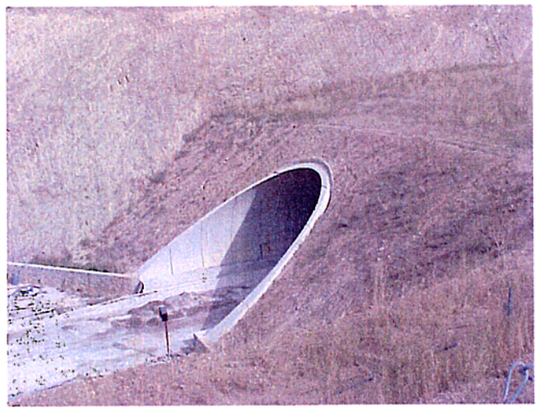
7.3.2. Resumen de datos del informe geotécnico

7.3.3. Resumen de control de calidad

- Tabla de ensayos de compactación
- Tabla de ensayos de probetas de Hormigón

7.3.4. Accesos y elementos para mantenimiento

7.3.5. Recomendaciones para la conservación y el mantenimiento



Marivella Norte	Marivella Sur
Paracuelllos Sur	Paracuellos Norte

7.3.1. INVENTARIO DE TALUDES EN PROXIMIDAD DE BOCAS

ANEJO A.1

INVENTARIO DE TALUDES EN LAS PROXIMIDADES DEL TUNEL 1

1. METODOLOGIA

El presente inventario fué realizado a mediados de Febrero y consta de 23 taludes, naturales y artificiales, excavados en materiales terciarios correspondientes a dos formaciones que serán atravesados por el túnel proyectado en las proximidades de la localidad de Huérmeda. Estas unidades litológicas son:

- Formación Sediles (unidad 30) que constituye la facies de borde de los depósitos miocenos en el margen NE de la cuenca de Calatayud. Está constituida principalmente por unos conglomerados masivos de cantos heterométricos, desde pocos centímetros a 1 m, subredondeados, de cuarcita, arenisca y pizarra, con matriz limo-arcillosa de tonos rojos, con intercalaciones de areniscas blanco-amarillentas en capas de 0,5 m de potencia, y paleosuelos ferruginosos.

  Localmente presentan lechos de brechas y microbrechas con cemento calcáreo.

- Formación detrítica (unidad 31) que constituye las facies de transición entre la formación anterior y la formación yesífera que ocupa el interior de la cuenca de Calatayud. El contacto con las facies de borde se realiza mediante tránsito lateral de facies, por lo que presenta niveles mixtos.

  Está constituida por una alternancia de niveles centimétricos a decimétricos de arcillas y limos de tonos violetas, rojizos, pardos y ocres, con intercalaciones esporádicas centimétricas a decimétricas de areniscas, calizas y yesos.

Para cada uno de los taludes se ha completado una ficha con los siguientes datos:

- tipo de talud
- situación
- método de construcción estimado
- inestabilidades observadas
- pendiente
- altura estimada
- litología

La información se completa con un reportaje fotográfico de los taludes más significativos.

En el apartado 2 aparecen en una tabla los valores de pendiente y altura de todos los taludes, así como la unidad litológica correspondiente y el tipo al que pertenecen.

Se han inventariado un total de 14 taludes en la formación Sediles (unidad 30) de los cuales la mitad son desmontes de la autovía Madrid-Barcelona (P.K. 241-242) y el resto se sitúan en los márgenes del río Jalón y arroyo Marivella, en la divisoria entre ambos cursos fluviales, en la trinchera de un túnel del ferrocarril Madrid-Barcelona y en la carretera de Calatayud a Huérmeda, para un total de 9 taludes artificiales y 5 naturales.

De los 9 taludes correspondientes a la unidad 31 (facies de transición) 8 son laderas naturales en la divisoria de los ríos antes citados y 1 es artificial.

En todos los taludes artificiales, el método de construcción ha sido el ripado fácil y ocasionalmente en los conglomerados, con martillo hidráulico, no presentando ninguno de ellos refuerzo de ningún tipo.

A primera vista se observa una notable diferencia en el comportamiento de los materiales de una

y otra formación frente a la erosión. Así, mientras los conglomerados presentan perfiles prácticamente uniformes tanto en los desmontes de carretera y ferrocarril como en los taludes naturales, las arcillas y limos de las facies de transición desarrollan frecuentemente cárcavas y rupturas de pendiente.

2. CALCULOS DE ESTABILIDAD

A continuación se adjuntan:

- Tabla resumen de los taludes inventariados con indicación de la unidad a la que pertenecen, altura e inclinación observados.

- Gráficos altura (m) / inclinación (°) para:
  - . todos los taludes
  - . taludes naturales
  - . taludes artificiales

- Cálculo aproximado de la cohesión y el ángulo de rozamiento residuales del material a partir de los ábacos de estabilidad de taludes propuestos por Hoek-Bray.

Para la estimación de la cohesión y el ángulo de rozamiento de los materiales encontrados se han realizado distintas hipótesis y se ha probado su verosimilitud expresando los resultados obtenidos en forma gráfica comprobando, por comparación con los datos obtenidos en el inventario, su aproximación a la realidad.

Se han calculado un total de 12 casos distintos en función de distintas variaciones de:

- ángulo de rozamiento 25° y 30°
- cohesión 25, 30 y 35 kPa
- condiciones de presencia de agua en el talud: 3 y 4 (en la clasificación de Hoek-Bray, figura 2).

De los gráficos obtenidos se puede observar que las hipótesis más plausibles son las 1 c y 3a en las que los valores ensayados son:

Hipótesis 1c:

. Fi = 25°

. C´= 35 kPa

. Condiciones de agua = 4 (Hoek - Bray).

Hipótesis 3a

. Fi = 30

. C´= 25 kPa

. Condiciones de agua = 4 (Hoek - Bray).

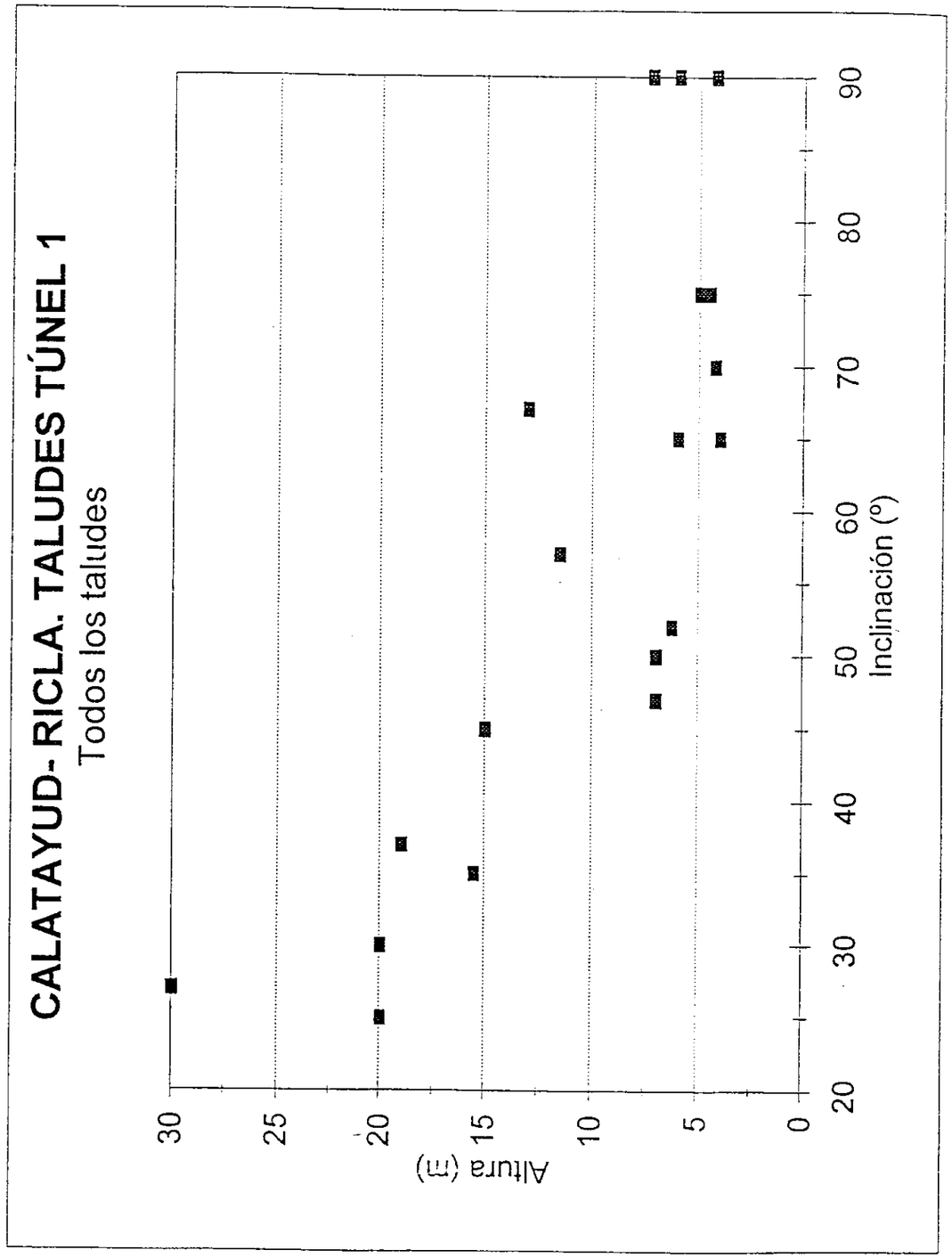
En resumen, cabe esperar para los materiales presentes en la zona valores de cohesión y ángulo de rozamiento:

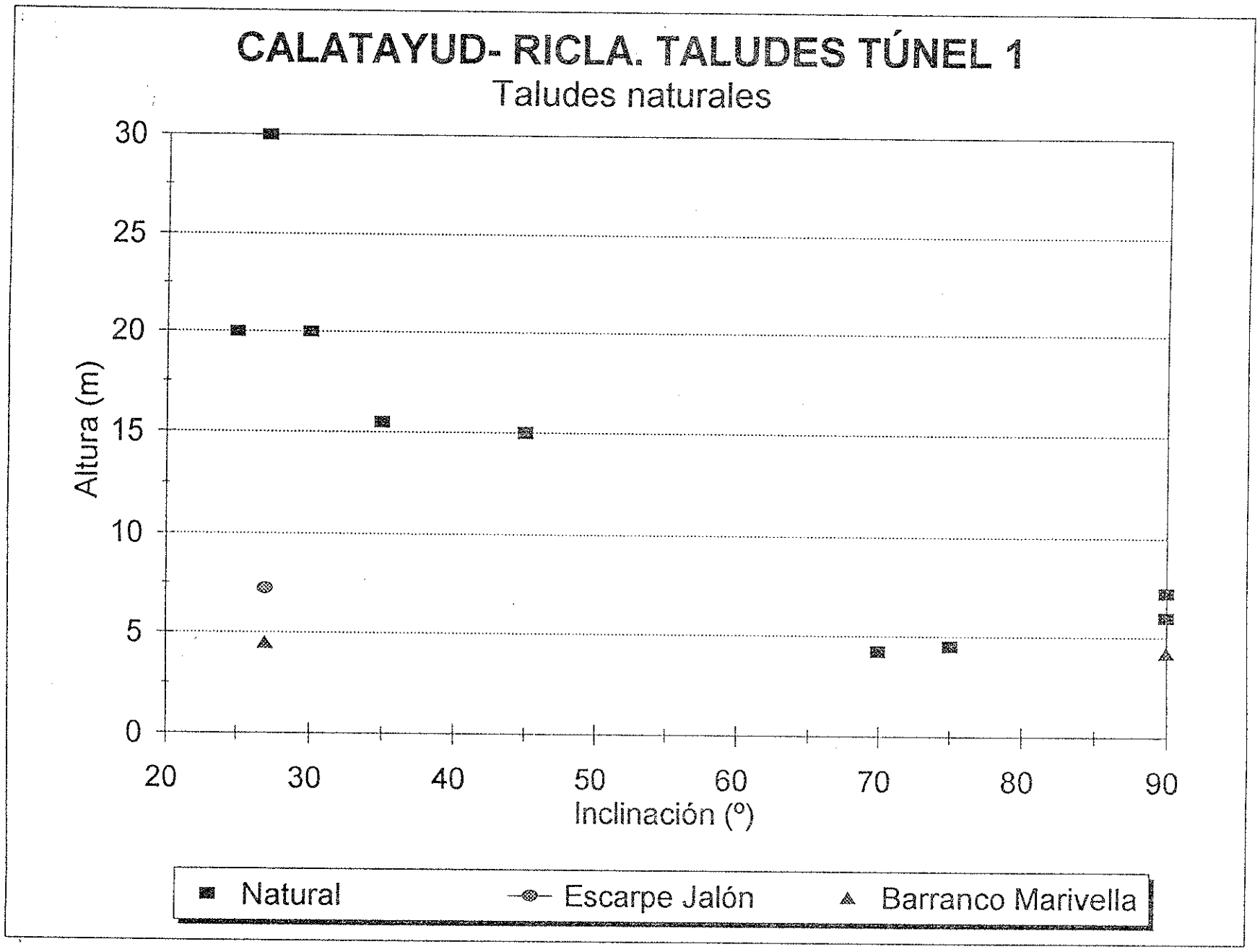
- F = 25° a 30°
- C´= 25 a 35 kPa

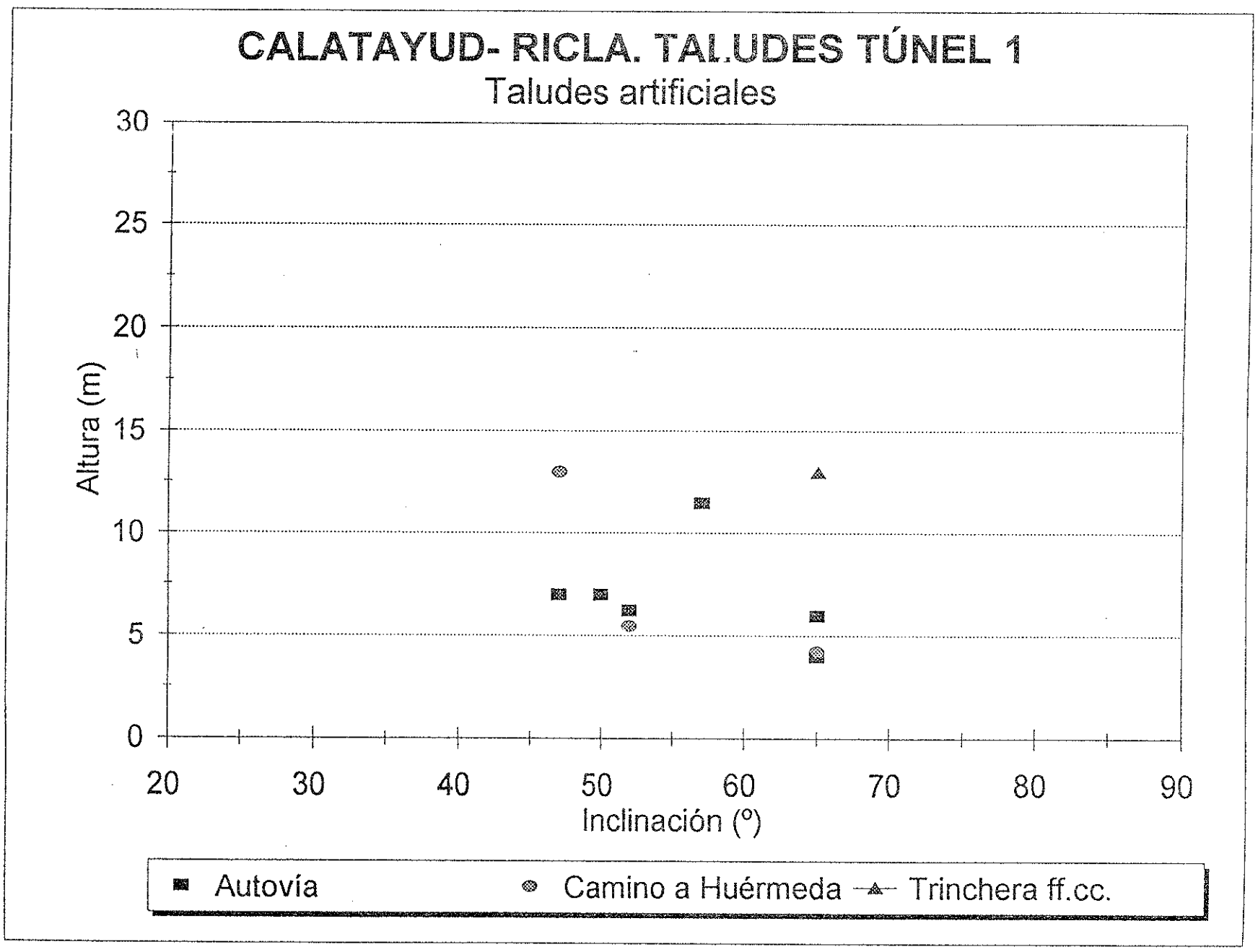
CALATAYUD-RICLA

TÚNEL 1. INVENTARIO DE TALUDES

TALUD	TIPO	UNIDAD	ALTURA	INCLINACIÓN
T-1	Ladera natural	30	30	27
T-4	Natural	30	6	90
T-2	Escarpe en río Jalón	30	7.25	90
T-13	Barranco Marivella	30	4.5	75
T-14	Barranco Marivella	30	4.25	70
T-15'	Natural	31	15.5	35
T-17	Natural	31	20	30
T-18	Natural	31	20	25
T-19	Natural	31	15	45
T-20	Natural	31	5	75
T-21	Natural	31	15	45
T-22	Natural	31	19	37
T-6	Autovía	30	4	65
T-7	Autovía	30	7	47
T-8	Autovía	30	6.25	52
T-9	Autovía	30	6	65
T-10	Autovía	30	6	65
T-11	Autovía	30	7	50
T-12	Autovía	30	11.5	57
T-5	Carretera Huérmeda	30	4.25	90
T-3	Trinchera ff.cc.	30	13	67
T-15	Camino a Huérmeda	31	5.5	70
T-16	Camino a Huérmeda	31	5.5	42




CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Taludes naturales
Altura (m)
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Natural
Escarpe Jalón
Barranco Marivella


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Taludes artificiales
Altura (m)
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Autovía
Camino a Huérmeda
Trinchera ff.cc.

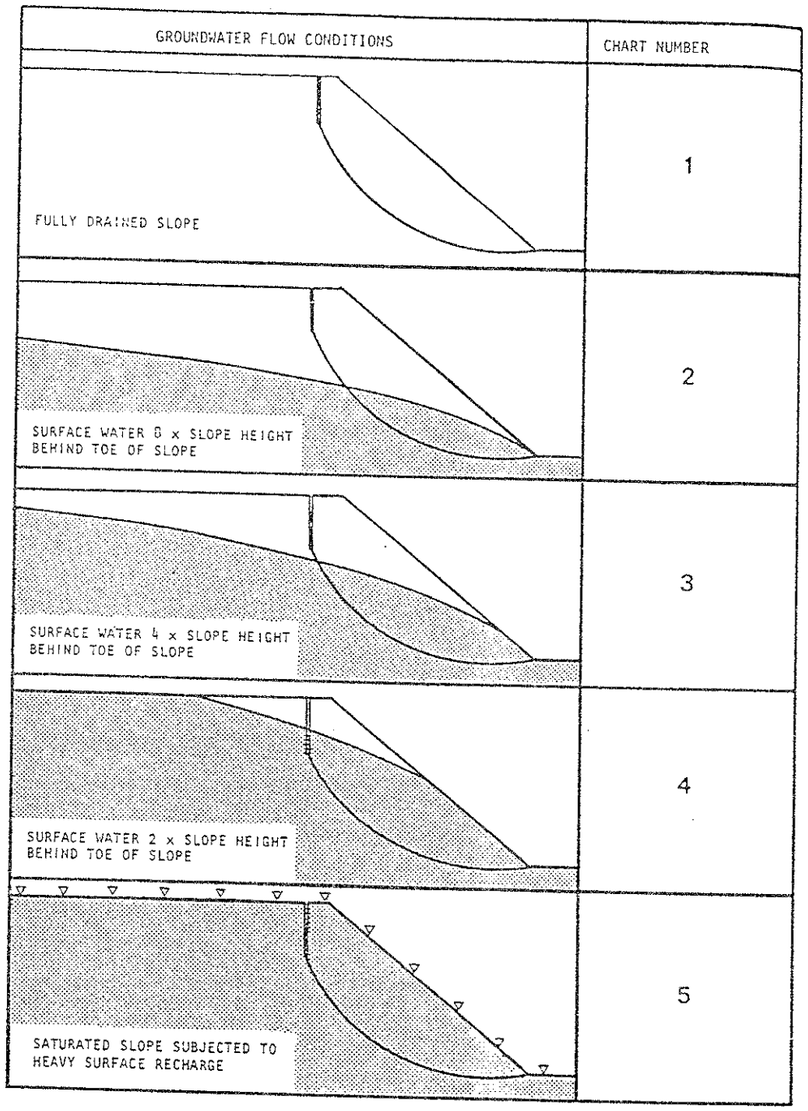


Figura 2. Condiciones de agua posibles en un talud para el cálculo de su estabilidad (Hoek y Bray, 1977)

CALATAYUD-RICLA

TÚNEL 1. INVENTARIO DE TALUDES

1ª HIPÓTESIS *FI = 25º* *GAMMA = 22 kN/m3* *C' = 25 kPa* *CONDICIÓN 4*
30
35
40

FI TALUD (º)	C/(GAMMA . H)	A H (para c=25)	B H (para c=30)	C H (para c=35)	D H (para c=40)
90	-				
80	0.195	5.83	6.99	8.16	9.32
75	0.17	6.68	8.02	9.36	10.70
70	0.148	7.68	9.21	10.75	12.29
60	0.118	9.63	11.56	13.48	15.41
50	0.094	12.09	14.51	16.92	19.34
45	0.083	13.69	16.43	19.17	21.91
40	0.075	15.15	18.18	21.21	24.24
30	0.057	19.94	23.92	27.91	31.90
20	0.047	24.18	29.01	33.85	38.68

2ª HIPÓTESIS *FI = 30º* *GAMMA = 22 kN/m3* *C' = 25 kPa* *CONDICIÓN 3*
30
35

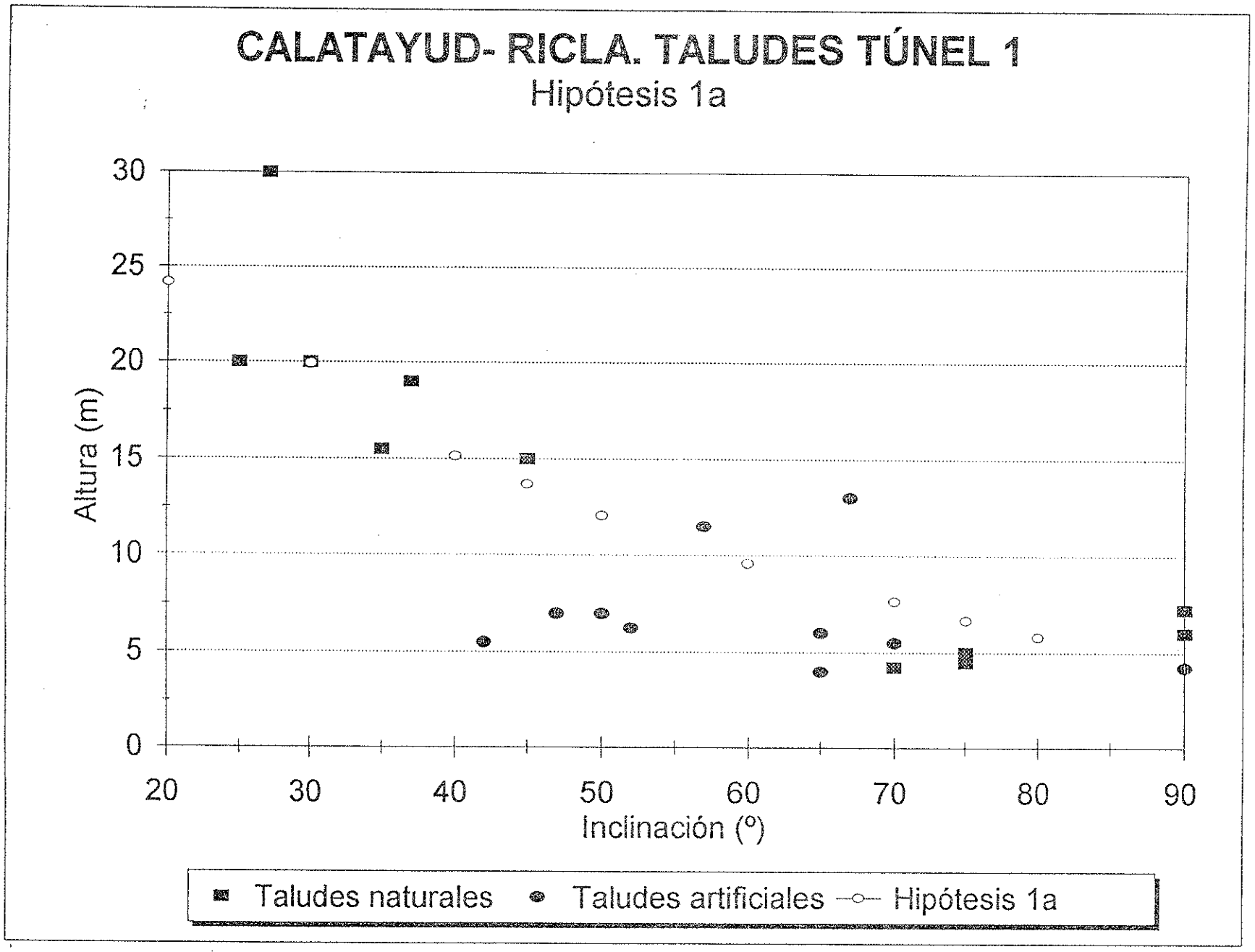
FI TALUD (º)	C/(GAMMA . H)	A H (para c=25)	B H (para c=30)	C H (para c=35)
90	0.318	3.57	4.29	5.00
80	0.158	7.19	8.63	10.07
75	0.135	8.42	10.10	11.78
70	0.115	9.88	11.86	13.83
60	0.09	12.63	15.15	17.68
50	0.062	18.33	21.99	25.66
45	0.046	24.70	29.64	34.58
40	0.041	27.72	33.26	38.80
30	0.024	47.35	56.82	66.29

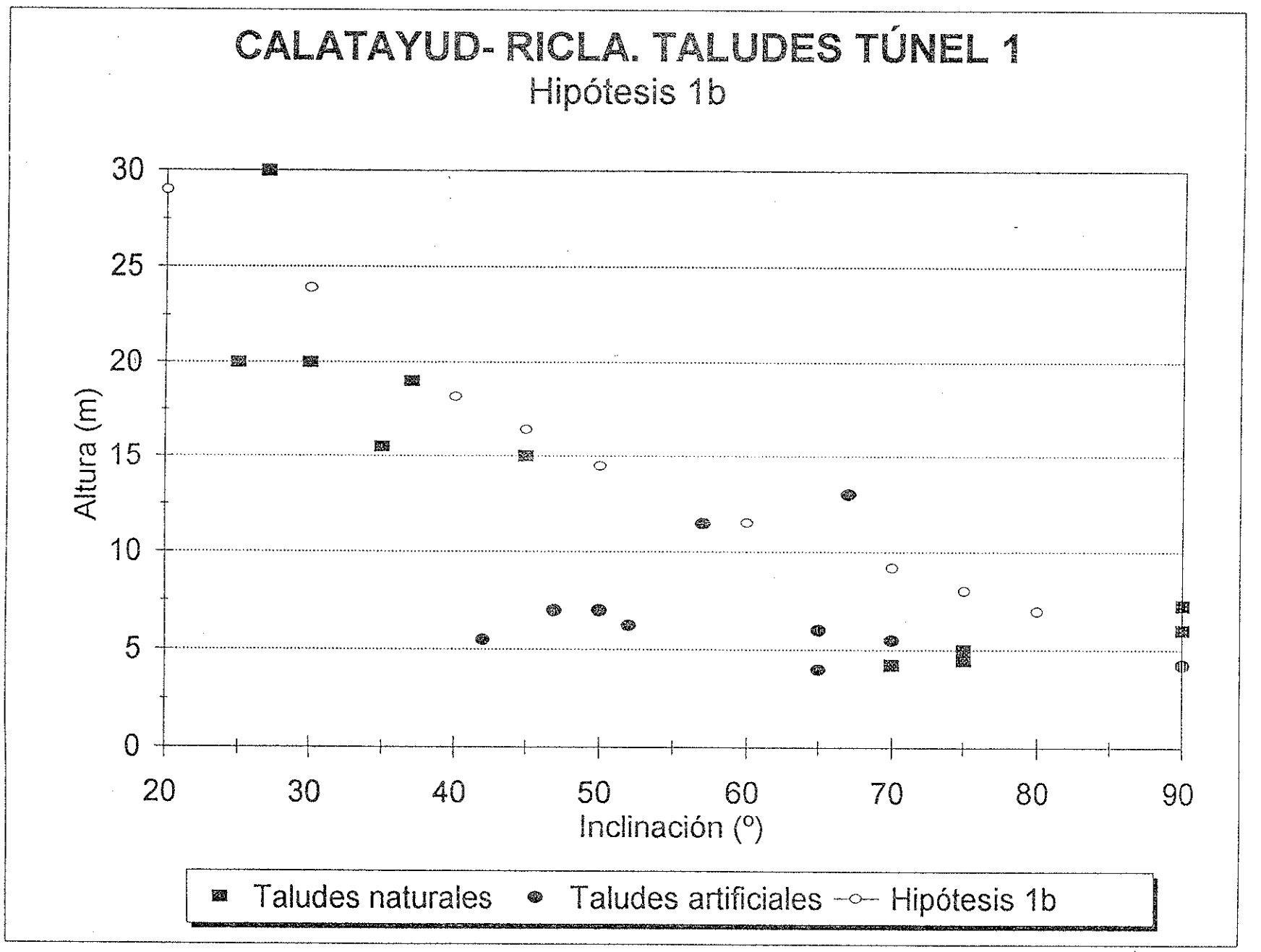
3ª HIPÓTESIS *FI = 30º* *GAMMA = 22 kN/m3* *C' = 25 kPa* *CONDICIÓN 4*
30
35

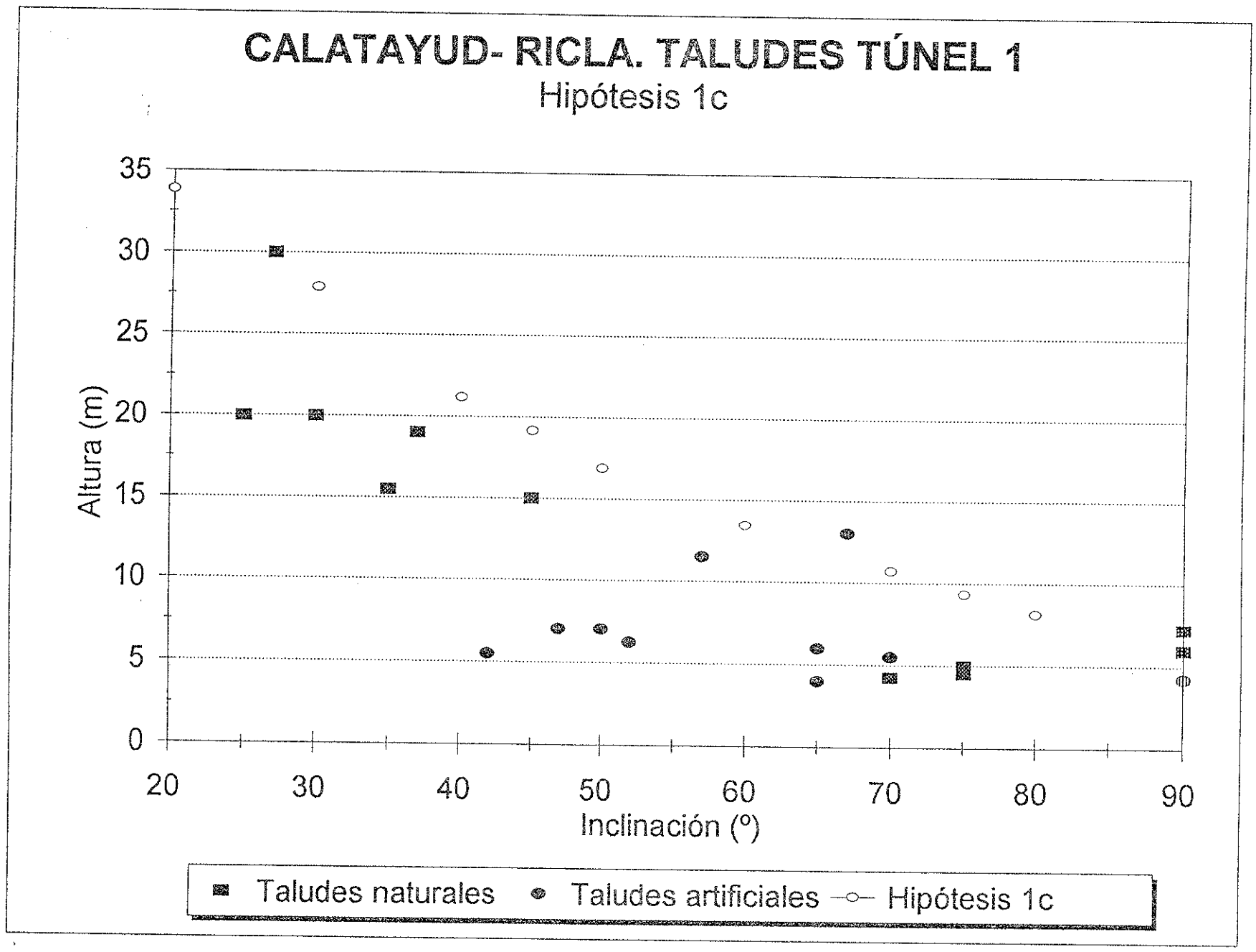
FI TALUD (º)	C/(GAMMA . H)	A H (para c=25)	B H (para c=30)	C H (para c=35)
90	-			
80	0.173	6.57	7.88	9.20
75	0.15	7.58	9.09	10.61
70	0.127	8.95	10.74	12.53
60	0.097	11.72	14.06	16.40
50	0.077	14.76	17.71	20.66
45	0.067	16.96	20.35	23.74
40	0.058	19.59	23.51	27.43
30	0.044	25.83	30.99	36.16
20	0.034	33.42	40.11	46.79

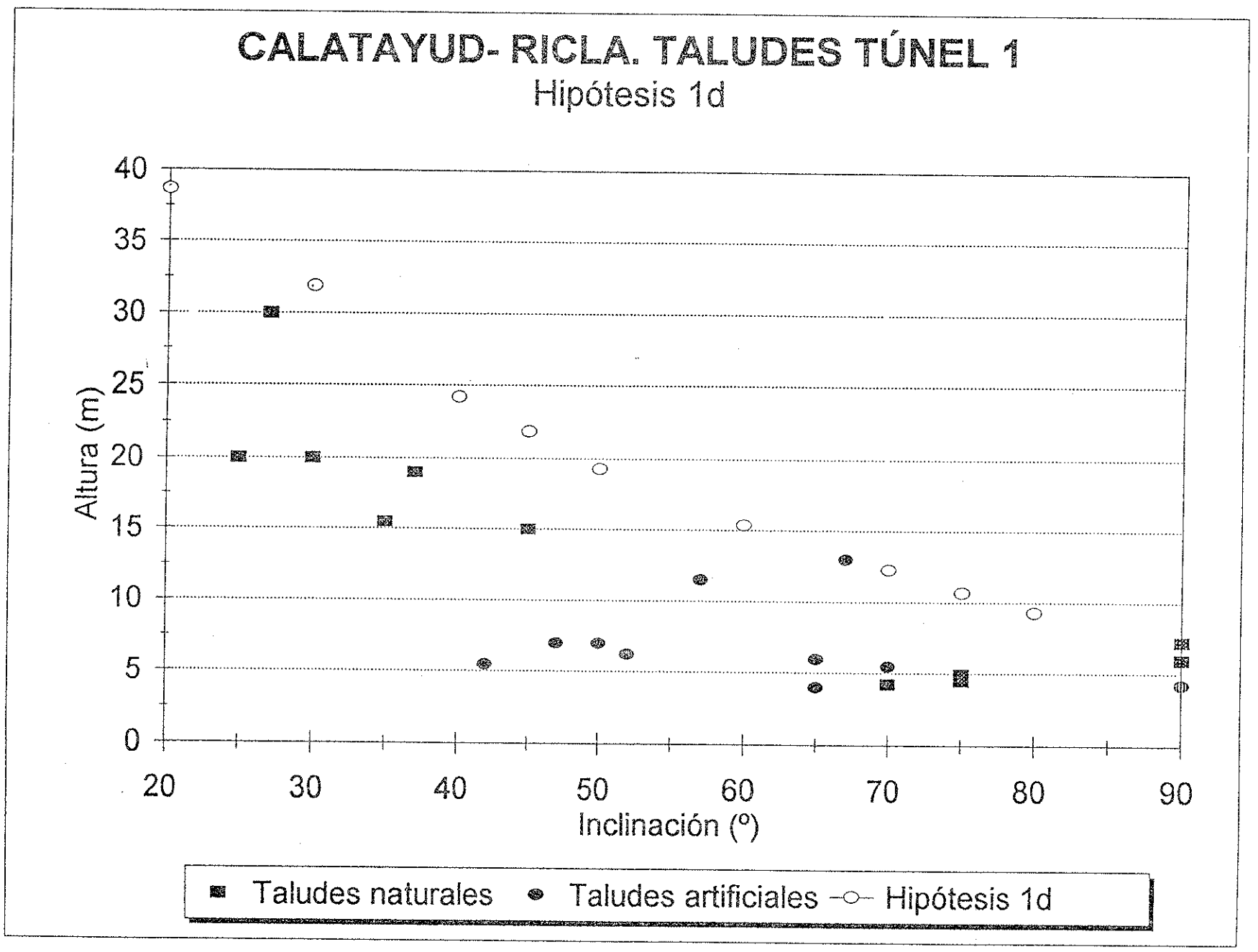
4ª HIPÓTESIS *FI = 25º* *GAMMA = 22 kN/m3* *C' = 25 kPa* *CONDICIÓN 3*
30
35

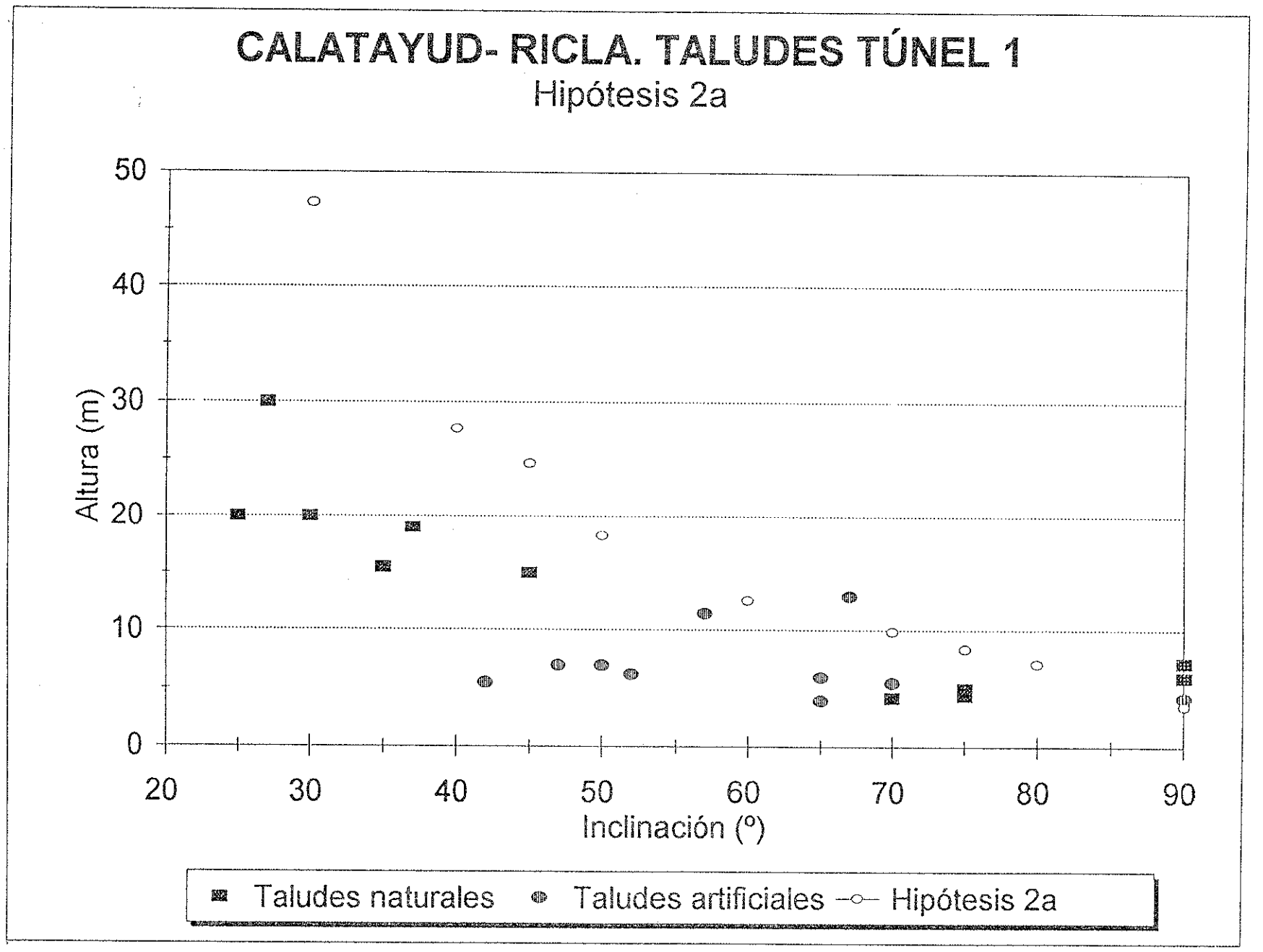
FI TALUD (º)	C/(GAMMA . H)	A H (para c=25)	B H (para c=30)	C H (para c=35)
90	0.348	3.27	3.92	4.57
80	0.18	6.31	7.58	8.84
75	0.157	7.24	8.69	10.13
70	0.134	8.48	10.18	11.87
60	0.103	11.03	13.24	15.45
50	0.08	14.20	17.05	19.89
45	0.07	16.23	19.48	22.73
40	0.06	18.94	22.73	26.52
30	0.042	27.06	32.47	37.88
20	0.018	63.13	75.76	88.38

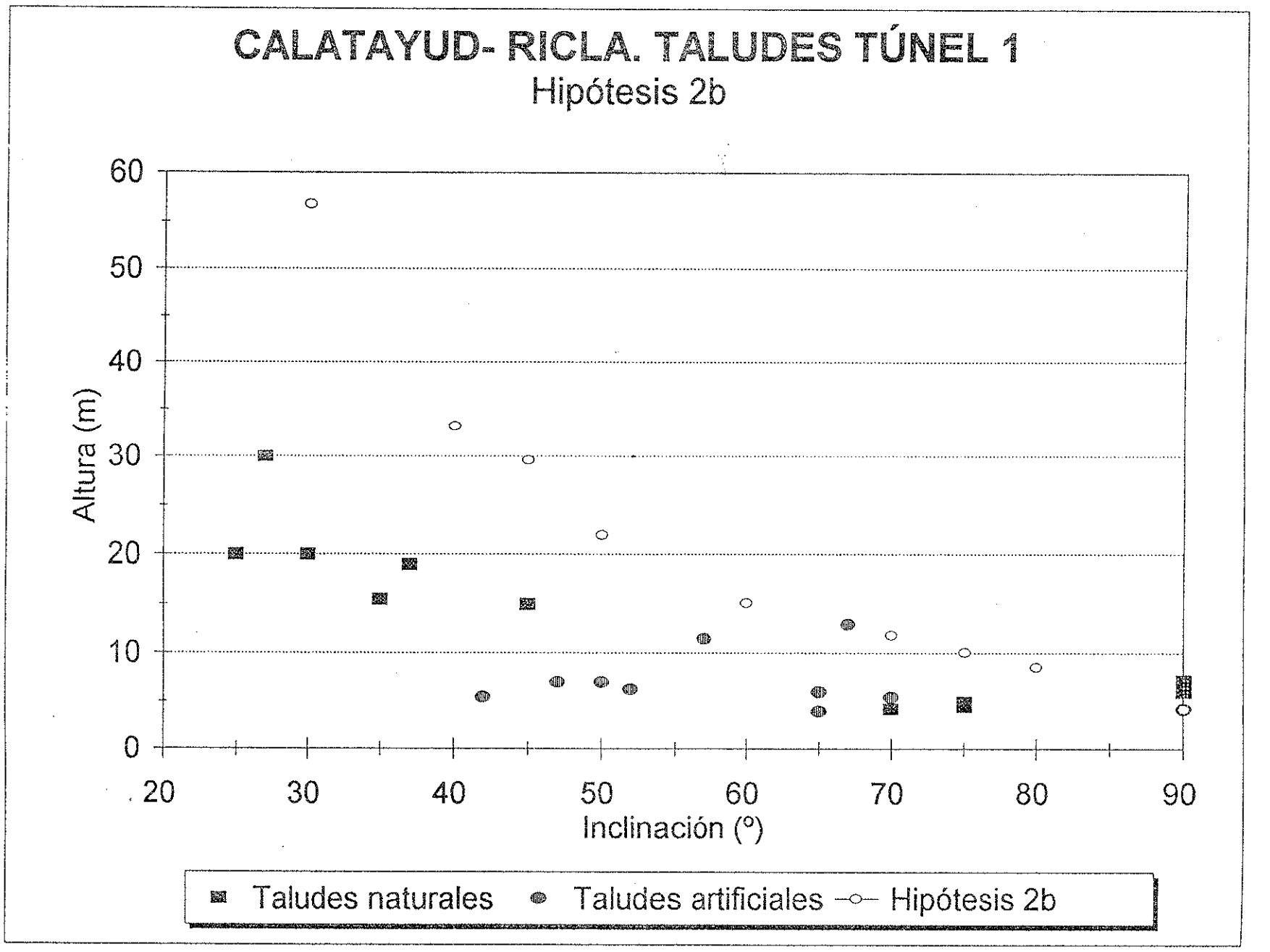

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 1a
Altura (m)
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 1a

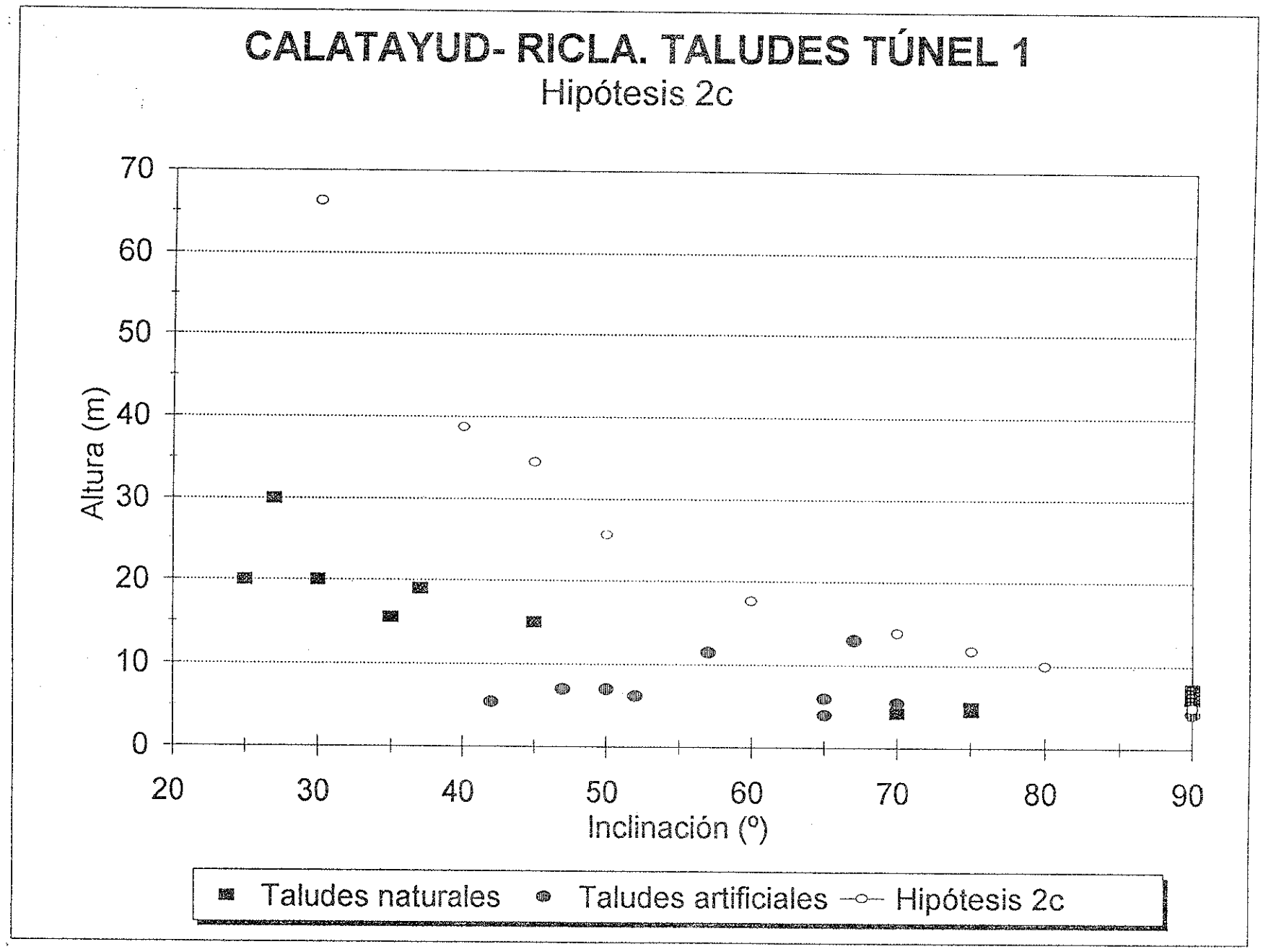

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 1b
Altura (m)
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 1b

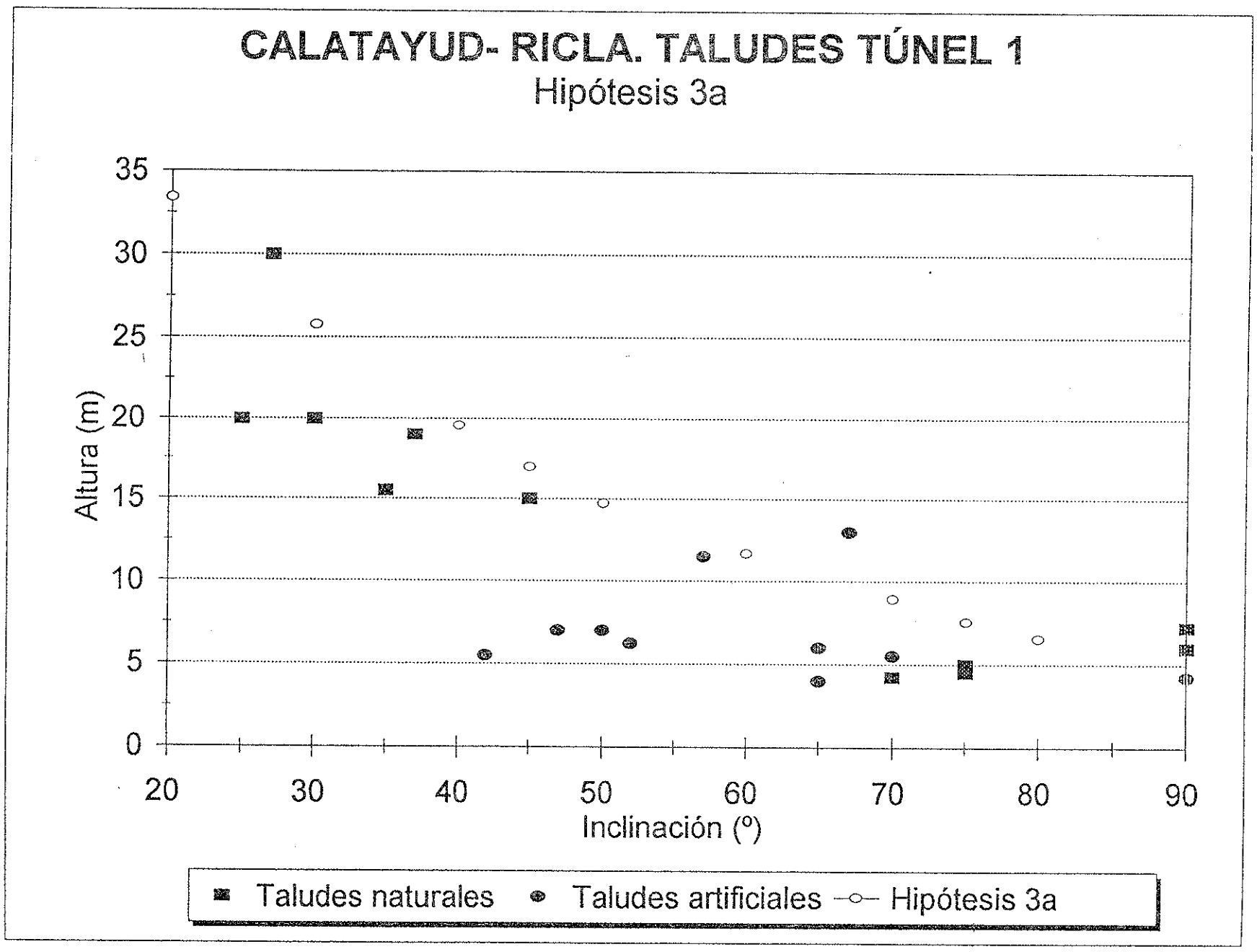

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 1c
Altura (m)
35
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 1c

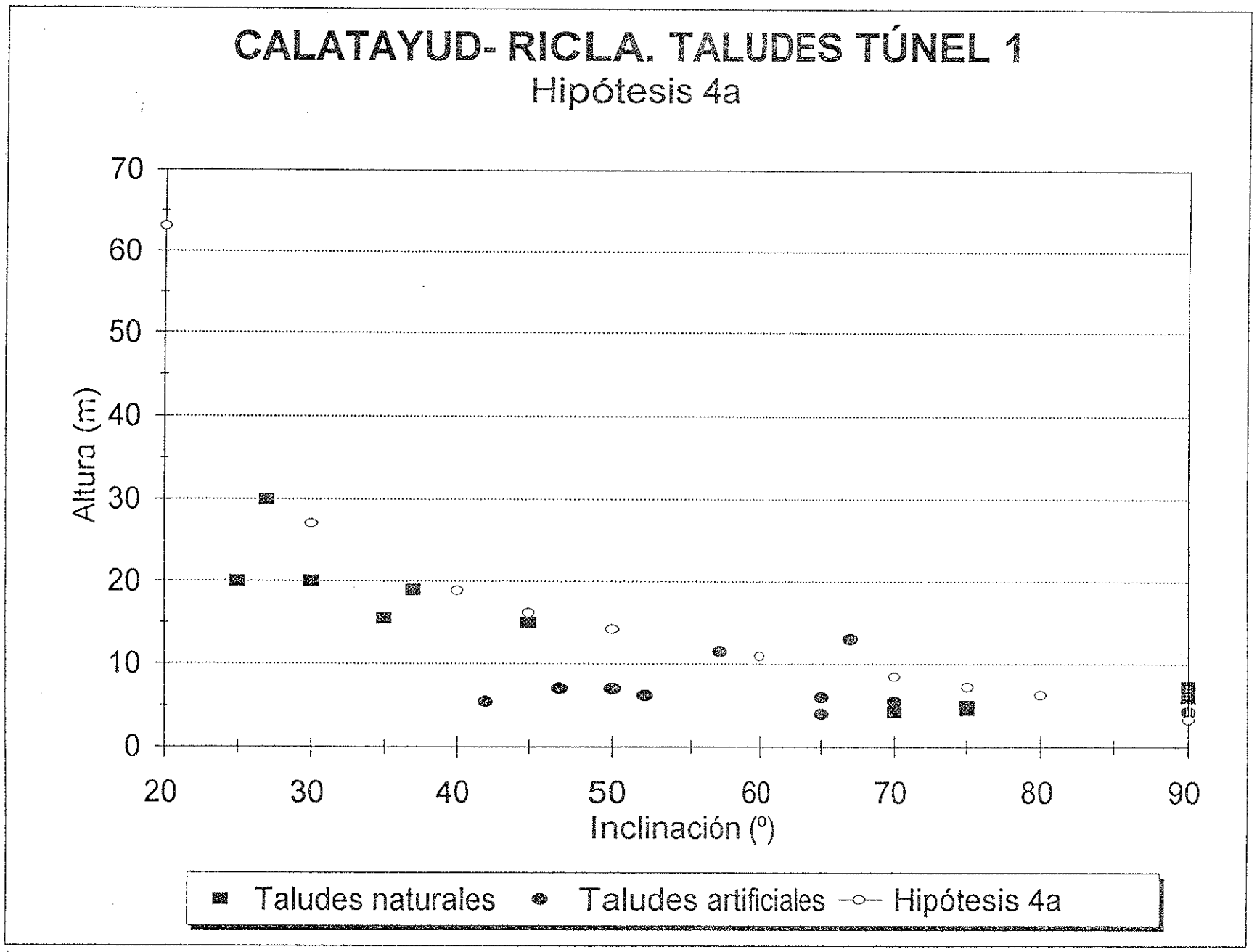

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 1d
Altura (m)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 1d

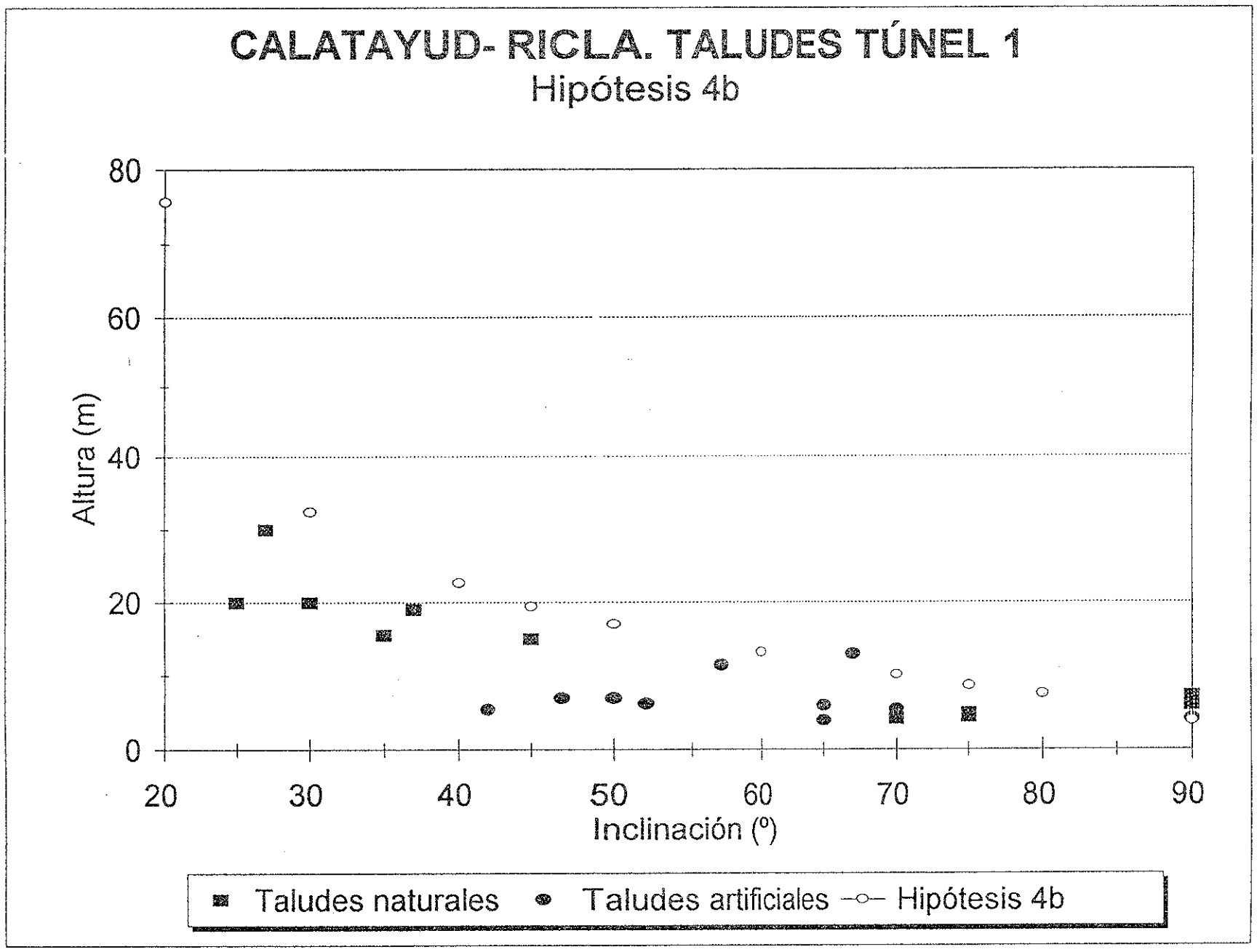

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 2a
Altura (m)
50
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (°)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 2a

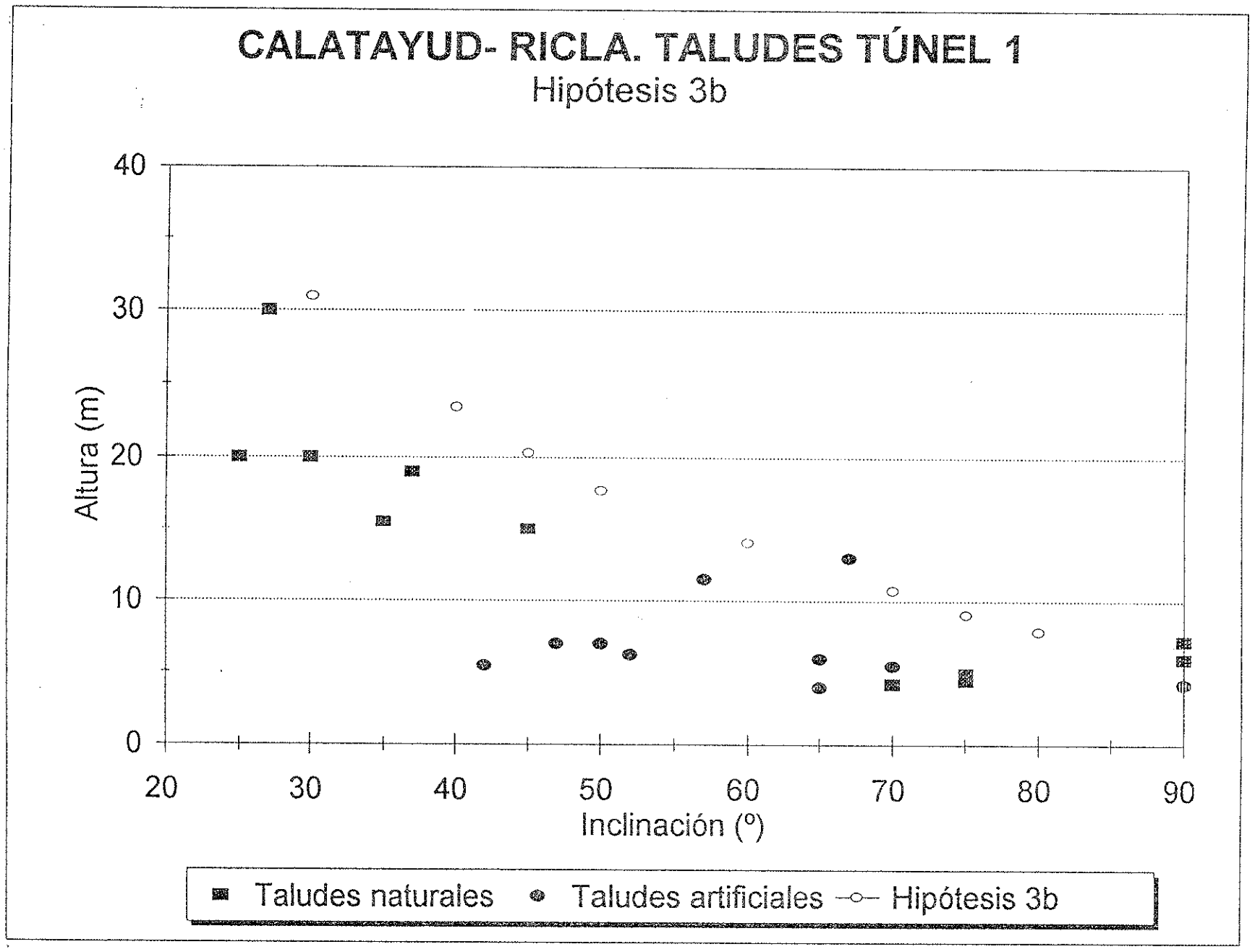

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 2b
Altura (m)
60
50
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (°)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 2b

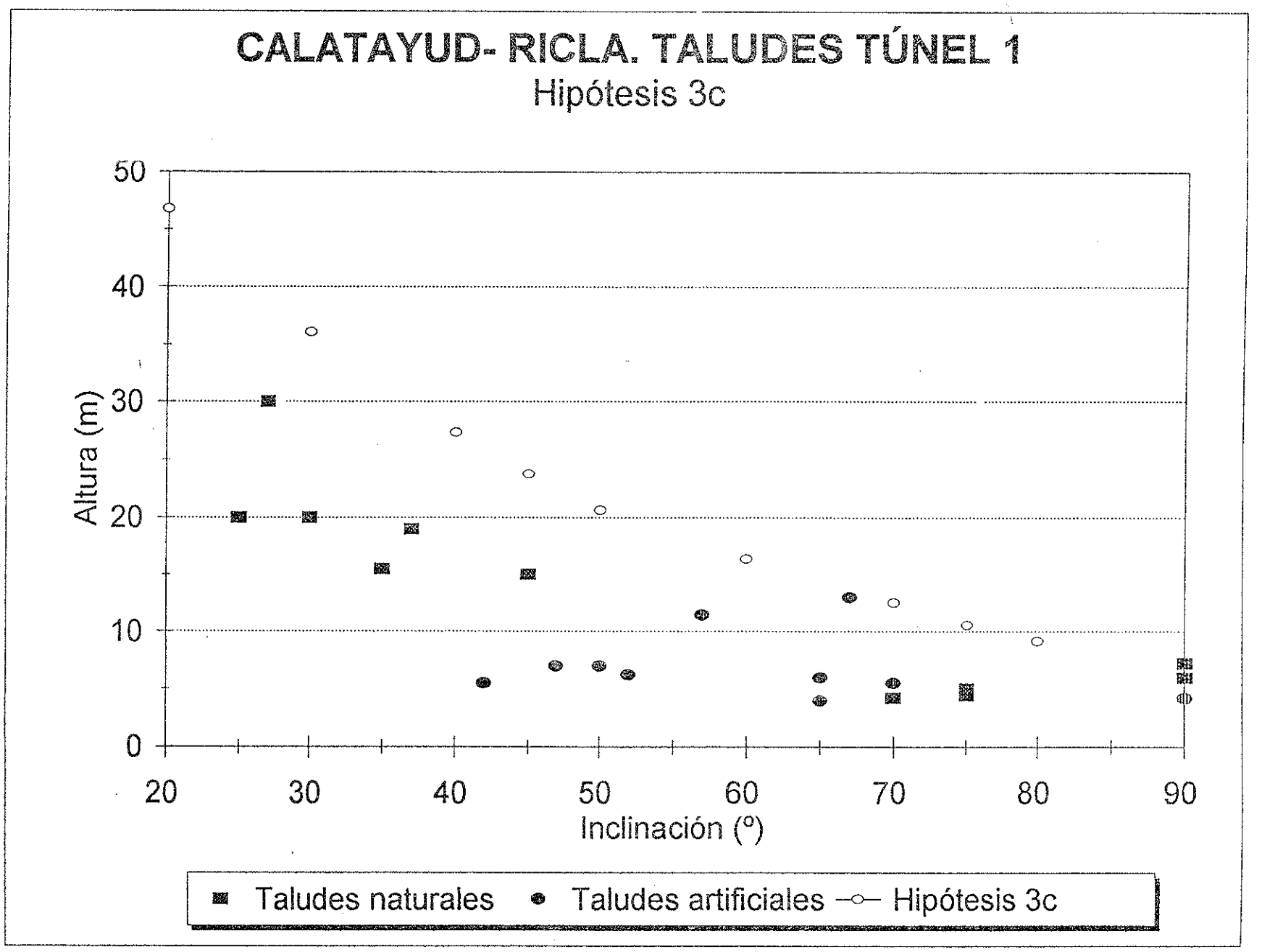

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 2c
Altura (m)
70
60
50
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 2c

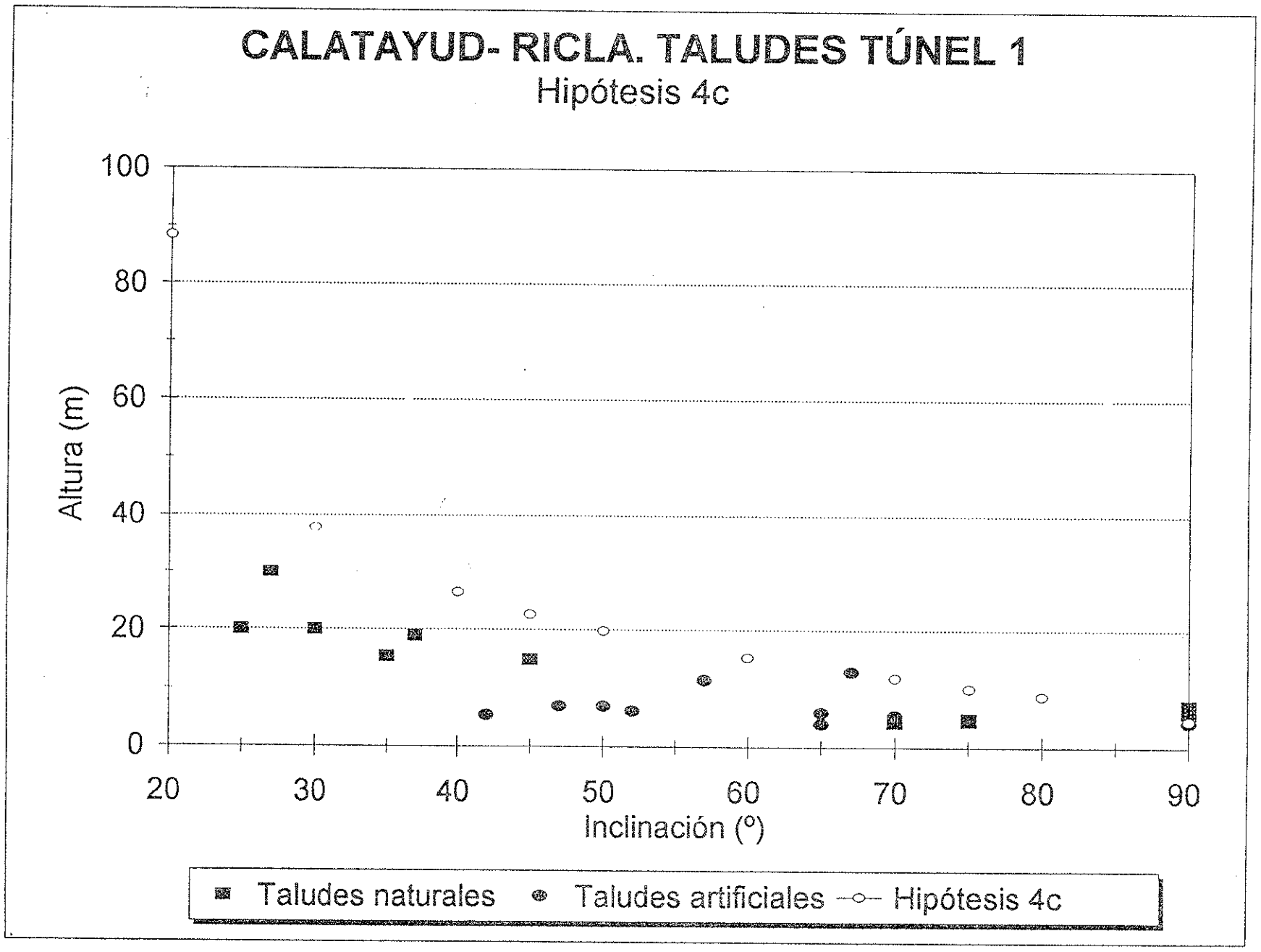

CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 3a
Altura (m)
35
30
25
20
15
10
5
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 3a


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 4a
Altura (m)
70
60
50
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 4a


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 4b
Altura (m)
80
60
40
20
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 4b


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 3b
Altura (m)
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 3b


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 3c
Altura (m)
50
40
30
20
10
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (º)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 3c


CALATAYUD- RICLA. TALUDES TÚNEL 1
Hipótesis 4c
Altura (m)
100
80
60
40
20
0
20
30
40
50
60
70
80
90
Inclinación (°)
Taludes naturales
Taludes artificiales
Hipótesis 4c

3. FICHAS DE TALUDES

T-1

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Ladera . natural . . . . . .

Situación . Boca . Norte , túnel 1 . . . . . .

Coordenadas: X . 617850 . . . . . Y . 4581550 . . . . .

P.K. . 4+940 (boca norte) Cota . . . 580 - 610 . m . . . . . .

Inestabilidades observadas . Pendiente . regularizada . y . uniforme . . . . . .

Pendiente . . . 25° - 30° . . . . . Altura estimada . . 30 m . . .

Litología . Unidad . 30 . Facies . de . borde . ; . brechas . y . conglomerados . heterométricos . arena - limosos . polimícticos . con . cantos . de . pizarra . . . cuarcita . areniscas , etc . : : : . . . . . .

. . Arenas . con . gravas . . . . . .

Observaciones

Sondeo ST-2 (P.K. 4+940)

T-2

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Escarpe . en . cauce . del . río . Jalón . . . . . .

Situación . Encajamiento . del . río . Jalón . en . las . proximidades . de . Huércanda : . . . . . .

Coordenadas: X . . 617180 . . . . Y . . . 4581870 . . .

P.K. . . 4+550 . . . . . Cota . . 540 - 550 m : . . . . .

Inestabilidades observadas Erosión . más . o . menos . intensa . a . favor . de . direcc . menos . competentes . . . . . .

Pendiente Subvertical (estimación . frontal a distancia) Altura estimada . 7 . - 7.5 m .

Litología . Nivel . basal . de . la . unidad . 30 ; facies . detríticas . de . borde . Se . observa . el . contacto . discordante . sobre . la . Serie . cámbrica . . . . . Conglomerados . masivos . con . bolos . de . tamaño . máximo . 1 . m . , muy . cementados . (bolos . dacíticos . de . varcita . a . extraplomo . y . sin . desprenderse) . Estructura . subhorizontal . difusa , con . tres . paquetes . más . competentes . de 0.4 - 0.8 m . en la parte inferior, media y superior del talud, con dos tramos de menor competencia intercalados.

Observaciones

T-3

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud . Trinchera. ffcc.....

Situación Trinchera. de. ferrocarril. entre. la. carretera. de. Calatayud. a. Hérmeda. y. final. de. la. línea. Madrid-Barcelona.....
.....

Coordenadas: X. 616150..... Y...4582000.....

P.K. ...3+800..... Cota ...525.....

Método de construcción estimado .Ripado. fácil. . Ocasionalmente. martillo hidráulico

Inestabilidades observadas . Muy. estable. . Perfil. muy. uniforme sin. grandes. resaltes.

Refuerzo .....

Pendiente ....65°-70°..... Altura estimada ...12-14 m...

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30. Facies de borde. Conglomerados areno-limosos polimícticos de cuarcita, pizarra, ... grano a matriz soportados según el tramo. Estructura subhorizontal. Cementados. Alternan niveles de distinta competencia (poca diferencia).

El tamaño máximo de canto es de unos 20 cm, siendo el más frecuente 3-5 cm.

T-4

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud .....

Situación .70-80 m. al. Oeste. del. T-3.....
.....
.....

Coordenadas: X...616100.... Y...4582000.....

P.K. .....3+700..... Cota ...530.....

Método de construcción estimado .....

Inestabilidades observadas ...Estable.....

Refuerzo .....

Pendiente .....90°..... Altura estimada ....6 m.....

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30 (facies de borde).

Tercio inferior del talud limoarcilloso con arenas y grava.

Resto del talud constituido por conglomerados como los del talud T-3, muy duros y cementados; bolo de 30-35 cm. asomando en más de la mitad de su longitud y sin desprenderse.

Desarrollo de fracturas, (muy) aisladas.

T- 5

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud . Carretera. . . . . .

Situación . Carretera de Calatayud a Huérmeda. Entre cantera y puente sobre el río. . . . . .

Coordenadas: X. . . . . Y. . . . . .

P.K. . . . . Cota . . . . . .

Método de construcción estimado . Ripado fácil. . . . . .

Inestabilidades observadas . . Estable. . . . . .

Refuerzo . . . . . .

Pendiente . . . . . 90° . . . . . Altura estimada . . . 4-4.5 m. . . .

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30. Facies de borde
Alternancia de conglomerados grauosostenidos y niveles arenisosos.

T-6

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud . . Carretera. . . . . .

Situación . Autovía N-II. P.K 242. Desvío. Calatayud-Miravella. . .

Coordenadas: X. . . . . Y. . . . . .

P.K. . . . . Cota . . . . . .

Método de construcción estimado . Ripado fácil. . . . . .

Inestabilidades observadas . Estable. . . . . .

Refuerzo . . . . . .

Pendiente . . . . 60° - 70° . . . . . Altura estimada . . . . 4 m. . . . . .

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30 (facies de borde).
Conglomerado areno-limoso polimíctico de caliza, pizarra, arenisca y conglomerados, constituido por bolos de hasta 40 cm y grava gruesa. Tamaño medio de 4-8 cm. Clastos subredondeados.
Son conglomerados mayoritariamente grauosostenidos y masivos.
Muy duros.
Estructura horizontal difusa.

T-7

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud .Carretera.....

Situación .Tramo de incorporación de la N-II antigua a la... autovía Madrid-Barcelona. P.K. 242-5.....
.....

Coordenadas: X..... Y.....

P.K..... Cota.....

Método de construcción estimado Ripado fácil.....

Inestabilidades observadas .Algunos caídos de cantos y bolos a la... cuneta. Estable.

Refuerzo .....

Pendiente .....45°-50°..... Altura estimada .....7m.....

SMR

OBSERVACIONES

Contacto discordante entre las facies de borde (unidad 30) y una unidad detrítica pliocena. La altura y pendiente del talud se han estimado en la zona 30 del mismo, donde mayor es la potencia de la unidad 30.

T-8

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud .Carretera.....

Situación .Extremo del T-7.....
.....
.....

Coordenadas: X..... Y.....

P.K..... Cota.....

Método de construcción estimado .Ripado fácil.....

Inestabilidades observadas .Estable.....

Refuerzo .....

Pendiente .....50°-55°..... Altura estimada ...6-6.5.....

SMR

OBSERVACIONES

Ver talud T-7

T-9

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud .Carretera.....

Situación Carretera. N-II. antigua.....
.....
.....

Coordenadas: X..... Y.....

P.K..... Cota .....

Método de construcción estimado Ripado fácil.....

Inestabilidades observadas .Estable.....

Refuerzo .....

Pendiente ...60°-70°..... Altura estimada ...6 m.....

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30. Facies de borde. Conglomerado limocarilloso polimíctico de cuarcita, pizarra.. (clastos subredondeados), alternando con niveles discontinuos limoarillosos poco continuos (lentejones).

Bolos mayores: 20-25 cm. Tamaño medio de cantos: 3-5 cm.

Estructura horizontal difusa a masivos.

Muy duros y cementados (bolos de 15-20 cm a extraplomo sin desprenderse. Escasos en la arneta), aunque superficialmente se puede desmenuzar fácilmente la matriz limoarillosa con un golpe suave de martillo.

T-10

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud ..Carretera.....

Situación Carretera..N-II. antigua.....
.....
.....

Coordenadas: X..... Y.....

P.K..... Cota .....

Método de construcción estimado .Ripado fácil.....

Inestabilidades observadas ..Estable.....

Refuerzo .....

Pendiente .....60°-70°..... Altura estimada ..6 m.....

SMR

OBSERVACIONES

Ver talud T-9.

T-11

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud . Carretera

Situación . Asturia . Madrid-Barcelona . P.K. 242 . Margen izquierda . en . sentido a Barcelona

Coordenadas: X. ..... Y. .....

P.K. ..... Cota .....

Método de construcción estimado Ripado fácil

Inestabilidades observadas . No se observan

Refuerzo .....

Pendiente ..... 60° ..... Altura estimada ... 7 m .....

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30. Facies de borde

T-12

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud . Carretera

Situación . Asturia . Madrid-Barcelona . P.K. 240.5-241 . Margen derecha en sentido a Barcelona

Coordenadas: X. ..... Y. .....

P.K. ..... Cota .....

Método de construcción estimado . Ripado fácil

Inestabilidades observadas .....

Refuerzo .....

Pendiente ..... 55°-60° ..... Altura estimada ... 11-12 m ...

SMR

OBSERVACIONES

Unidad 30. Facies de borde.
Datos estimados desde el coche.

T-13

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Escarpe en arroyo Marivella.....

Situación .Barranco. Marivella, al. Este .de .la. autovía .,.entre .los.. P.K .241. y .242.....
.....

Coordenadas: X ..... Y .....

P.K. ..... Cota .....

Inestabilidades observadas .....
.....
.....

Pendiente ....75°..... Altura estimada ...4.5m.

Litología .Unidad .30.. Facies detríticas. de. borde.. Ver. talud .T-6
.....
.....
.....
.....

Observaciones

T-14

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Escarpe. en. arroyo. Marivella.....

Situación . Barranco . Marivella , al. Este. de la. autovía,. entre .los. P.K 241 y 242.....
.....

Coordenadas: X ..... Y .....

P.K. ..... Cota .....

Inestabilidades observadas .....
.....
.....

Pendiente ....70°..... Altura estimada ..4-4.5m.

Litología .Ver. talud .T-6.....
.....
.....
.....
.....

Observaciones

T-15

TALUDES ARTIFICIALES (TA)

Tipo de talud .Camino carretero.....

Situación .Carretera de hiera, a la altura del P.K. 240 de la antigua carretera N-II, en dirección hacia la carretera de Hvérmeda.....
.....

Coordenadas: X. 617350..... Y. 4580900.....

P.K. ...4+000..... Cota ...580 m.....

Método de construcción estimado . Ripado fácil.....

Inestabilidades observadas .Erosión intensa. Perfil tipo cárcavas de hasta 3m. de anchura por 1.5-2m de profundidad. Desarrollo de "lisas", con aberturas de hasta 3 cms. No hay caídas ni derrubios en el pie del talud.

Refuerzo .....

Pendiente .....70°..... Altura estimada .....5-6 m.....

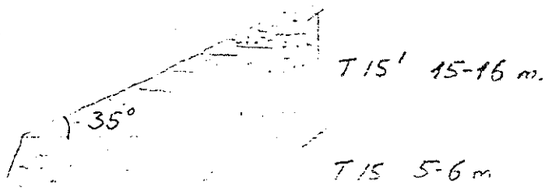
SMR

OBSERVACIONES

Unidad 31. Facies de transición; lutitas y limolitas finamente laminadas de colores varios (violetas, rojizos, pardos, ocres), muy consistentes ($q_u \gg 4.5 kg/cm^2$).

Intercalados aparecen niveles de yesos y otras resaltantes arenoso-limosos decimétricos.

Estratificación horizontal.



T-15'

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud .Natural.....

Situación .Carretera de hiera, a la altura del P.K. 240 de la antigua N-II en dirección hacia la carretera de Hvérmeda.....
.....

Coordenadas: X ...617350... Y ...4580900.....

P.K. ...4+000..... Cota ...590 m.....

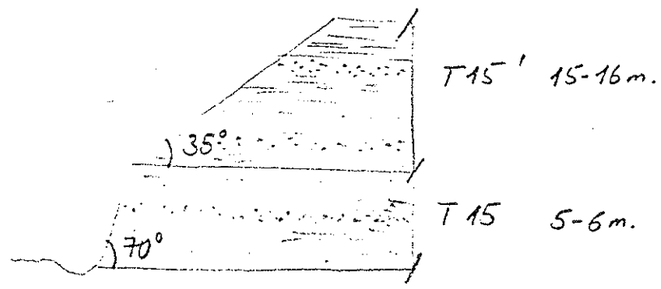
Inestabilidades observadas Erosión intensa. Acarcavamiento incipiente. Desarrollo de "lisas" abiertas. No hay caídas ni derrubios a pie del talud.....

Pendiente ....35°..... Altura estimada .15-16 m.

Litología Unidad 31: Facies de transición; lutitas y limolitas finamente laminadas de tonos violetas, rojizos, pardos, ocres con niveles centimétricos de yesos y arenas intercalados.....
...Estratificación horizontal.....
.....

Observaciones

Situado sobre el talud T15



T-16

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud Natural. ladera. de. erosión intensa.....

Situación .Carretera. de. tierra.. a. la. altura. del. P.K. 24.0 de. la. antigua N-II en. dirección. hacia. la. carretera. de. Hiérmeda.....
.....

Coordenadas: X ..617.120.... Y .4.581.970.....

P.K. ...4+.000..... Cota ..580 m.....

Inestabilidades observadas .Erosión .intensa. Derrubios .con .cantes. centimétricos.....
.....

Pendiente ..40°-45°..... Altura estimada . 5-6 m..

Litología Unidad .31.. Facies. de. transición : .Lutitas. de. colores varios .(violetas. rojizos..ocre...). con. niveles. limolíticos. y. arenosos. centimétricos. más. competentes. intercalados. .Gravas .y .cantos. englobados bastante. frecuentes .con. tamaños. máximos. de. hasta. 15-20 cm. .Cohesión. baja ; se. desmenuza. fácil .a. mano.....

Observaciones

Estratificación horizontal.

T-17

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud .ladera. natural .de. erosión.. Valle. del río. Jalón.....

Situación .Carretera. de. tierra., a. la. altura. del. P.K. 24.0 de. la .antigua .N-II . en. dirección. hacia. la. carretera. de. Hiérmeda...
.....

Coordenadas: X . 617.150..... Y . 4.581.050....

P.K. . 4+.100..... Cota ...580 - 600 m.....

Inestabilidades observadas .Erosión .intensa. , acarcavamiento .incipiente.
.....
.....

Pendiente ....30°..... Altura estimada . . 20 m. . .

Litología Unidad .31. . Facies .detríticas .de. transición.. lutitas y. limolitas .yesíferas. de. tonos. rojizos, ocres, violetas, rosados, etc. . . con .intercalaciones. centimétricas .a .máxima 30 cm.. de. arenisca.. Gravas .y. cantos .englobados. .frecuentes. .con tamaños. de. hasta. 15-20 cm. Se. disgrega .fácilmente .a. mano.....

Observaciones

Estratificación horizontal

T-18

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Ladera . de . erosión . . Valle . del . río . Jalón . . . . . .

Situación . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Coordenadas: X . 617270 . . . . . Y . 4581100 . . . . . .

P.K. . 4+130 . . . . . Cota . . 575-595 m. . . . . .

Inestabilidades observadas No se observa bien al estar cubierta por . . material . . en . la . zonas . más . pendientes . de . laturas . los . mismos . procesos erosivos . que . en . los . taludes . próximos . . . . . .

Pendiente . . . . 25° . . . . . Altura estimada . . 20 m . . .

Litología . Unidad . 31 . . Facies . detríticas . de . transición (como . el . talud . T-17) . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Observaciones

Estratificación horizontal.

T-19

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Ladera . de . erosión . . Valle . del . río Jalón . . . . . .

Situación . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Coordenadas: X . 617250 . . . . . Y . . 458.0800 . . . .

P.K. . . 3+900 . . . . . Cota . . . 580 m . . . . . .

Inestabilidades observadas Erosión . intensa . y . desarrollo de . cárcavas . en . la mitad . inferior . (sin . vegetación) . Estable . en . la . mitad . superior . (pinar) . . . . . .

Pendiente . . . . 45° . (½ INFERIOR) . . . . . Altura estimada . . 15 m . . . .
30°-35° (½ SUPERIOR)

Litología . Unidad . 31 . . Facies detríticas de . transición . . Lutitas . y . limolitas . rosadas , violetas , rojizas , verdes , etc . . . . con . intercalaciones . centimétricas . a . decimétricas . arenisca . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Observaciones

Estratificación horizontal

T-20

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud .Escarpe. natural. . Valle. del. río. Jalón .....

Situación .Este. la. antigua. carretera. N-II. (P.K. 239.5). y. la. línea. ff cc. Barcelona-. Madrid. .....

Coordenadas: X .616.800..... Y . . 4581150.....

P.K. . 3+800..... Cota . . . 535m.....

Inestabilidades observadas Parece. estable. (a. distancia): Erosión. . . .

Pendiente . . . 75°..... Altura estimada . . . 5.m. . .

Litología . Ver. T-19. .....

Observaciones

Estratificación horizontal

T-21

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Ladera. de. erosión : .Valle .del río. Jalón. .....

Situación . Este .la. antigua .carretera. N-II. (PK 239.5). y. la. . línea. de. ff.cc. . Barcelona-. Madrid. .....

Coordenadas: X . .617.100..... Y .4580810.....

P.K. . 3+800..... Cota . .565-580 m. .....

Inestabilidades observadas .....

Pendiente . . . . 45°..... Altura estimada . . 15.m. . .

Litología Unidad. 31; facies. detríticas. de. borde. . . Cono. T-16. pero. menor. contenido. en. cantos. y. bolos .....

Observaciones

Estratificación horizontal.

T-22

TALUDES NATURALES (TN)

Tipo de talud . Ladera. natural.. Valle. del. río. Jalón .....

Situación Entre. la. antigua. carretera. N-II. (a. la. altura. del P.K. .239) .y. la. carretera. a. Hoérmeda.....
.....

Coordenadas: X .616880..... Y ..4580720.....

P.K. . 3+580..... Cota ..560-580 m.....

Inestabilidades observadas .Erosión, menos. intensa. que. en. los. taludes.. 16, 17. y 21.....
.....

Pendiente ... 35°-40°..... Altura estimada .. 19m...

Litología .Unidad. 31.. Facies. de. transición.....
.....
.....
.....
.....

Observaciones

7.3.2. RESUMEN DE DATOS DEL INFORME GEOTÉCNICO

7.3.2. RESUMEN DE DATOS DEL INFORME GEOTÉCNICO

0.OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.INTRODUCCION

2. ESTRATIGRAFÍA

- 2.1 La Sucesion estratigráfica del Precámbrico
- 2.2 Cámbrico
- 2.3 Ordovícico

3 TECTÓNICA REGIONAL

- 3.1 Fases de la deformación Hercínica
- 3.2 La fracturación Tardihercínica
  - Características de las fallas

4 PRINCIPALES UNIDADES ESTRUCTURALES

- 4.1 Unidad de Badules
- 4.2 Unidad Herrera
- 5 Estudio de la fracturación
- 5.1 Metodología del estudio
- 5.2 Análisis de la fracturación

6 CUANTIFICACIÓN Y ANALISIS DE LA DEFORMACIÓN

- 6.1 Metodología
- 6.2 Datos obtenidos
- 6.3 Análisis de resultados

7 CONCLUSIONES

0. OBJETIVOS DEL ANEXO. METODOLOGIA

Los objetivos del presente anexo geológico son principalmente dos: por un lado la caracterización estructural de los macizos precámbricos y paleozoicos atravesados por los túneles de Paracuellos y de Purroy proyectados para el tramo Calatayud-Ricla del Tren de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza y la diferenciación de éstos en una serie de dominios estructurales con características propias y, por otra parte, la cuantificación y análisis de la red de fracturación y del estado de esfuerzos tectónicos.

Para la realización de la primera parte se han consultado varios trabajos (ver apdo. 8. Bibliografía). Consta de tres puntos:

- Estratigrafía, con una descripción de los materiales atravesados por los túneles de Paracuellos y de Purroy y que corresponden al Precámbrico Cámbrico Inferior y al Ordovícico, respectivamente.

- Tectónica regional, en donde se describen las estructuras generadas en las distintas fases de la deformación hercínica y durante la fracturación tardihercínica.

- Principales unidades estructurales atravesadas por los túneles ya que, en función del tipo de materiales presentes (estratigrafía), la respuesta de estos a la deformación hercínica es diferente, dando lugar a una serie de dominios estructurales con características propias.

Para el estudio y análisis cuantitativo de la red de fracturación presente en la zona se ha utilizado dos fuentes de datos:

- Estudio poblacional de fallas, realizado para la tesis doctoral "Tectónica de los Macizos Paleozoicos al NE de Calatayud. Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica (provincia de Zaragoza)", Madrid 1988; de Rosa María Tejero López.

- Estudio estadístico de la geometría y orientación de la red de drenaje, realizado específicamente para este anexo.

Por último se ha cuantificado el estado de esfuerzos tectónicos, a partir de los estudios de la deformación en granos de cuarzo realizados con objeto de la tesis doctoral citada anteriormente, según los métodos Rf/ϕ y FRY, y cuyas conclusiones se hacen constar en el correspondiente anejo de cálculos constructivos.

1. INTRODUCCION

Los túneles de Paracuellos y de Purroy atraviesan materiales precámbricos y Paleozoicos correspondientes a la Rama Oriental o Aragonesa (RIBA, 1959) de la Cordillera Ibérica, que flanquea, con dirección NO-SE, la cuenca terciaria de Calatayud.

LOTZE (1945) consideró estos afloramientos prolongación hacia el SE de la zona Asturoccidental-Leonesa, con la que tienen grandes actividades estratigráficas. En el Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (JULIVERT et al, 1974), figura 1.1, se mantiene la teoría de LOTZE, aunque esta situación está siendo cuestionada en la actualidad.

Las principales estructuras presentes en los macizos paleozoicos de la zona estudiada se deben a una deformación polifásica hercínica y tardihercínica y han sido modificadas parcialmente por estructuras sobreimpuestas de edad alpina.

Las estructuras en los materiales precámbricos y paleozoicos no muestran diferencias que permitan definir la existencia de deformaciones prehercínicas en esta zona.

A medida que progresa la deformación hercínica se diferencian una serie de dominios estructurales con características comunes y propias, en función de una respuesta mecánica diferencial ante los esfuerzos tectónicos de las distintas formaciones.

A escala regional, las principales estructuras tienen una orientación NO-SE y están caracterizadas por pliegues paralelos o subparalelos y fallas longitudinales respecto a éstos, de gran desarrollo. Desplazando a ambas estructuras se disponen una serie de fallas transversales.

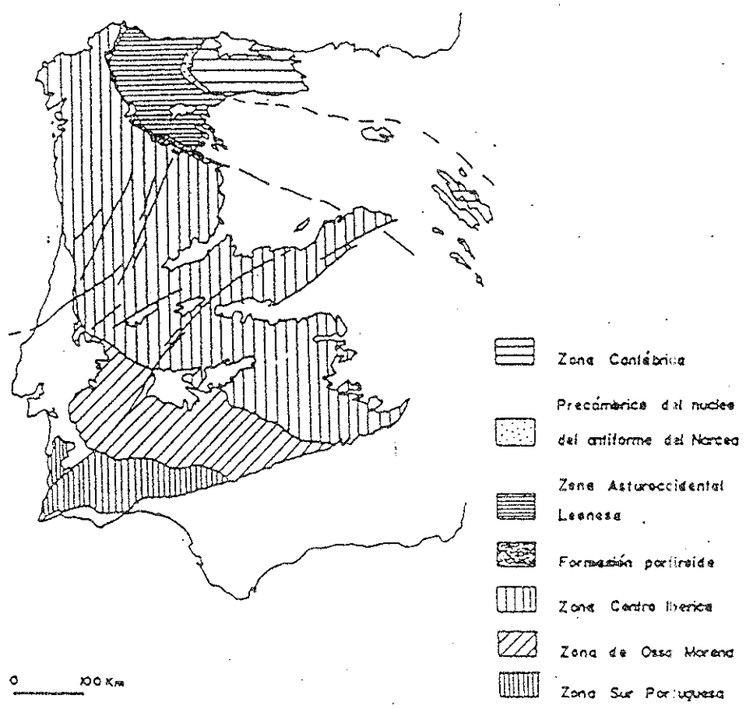


Figura 1.1. División en zonas del Macizo Ibérico, según JULIVERT y otros (1972). En el recuadro, la zona estudiada.

2. ESTRATIGRAFIA

La distribución de los materiales precámbricos y paleozoicos de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica ha sido esquematizada en la figura 2.1. En la zona estudiada afloran el Precámbrico, el Cámbrico Inferior y el Ordovícico, estando ausentes los materiales del Cámbrico Medio y Superior.

2.1. LA SUCESION ESTRATIGRAFICA DEL PRECAMBRICO

LOTZE (1929) denominó Pizarras de Paracuellos a la sucesión de pizarras y areniscas situadas por debajo de la serie cuarcítica basal de edad cámbrico Inferior (Cuarcita de Bámbola). Posteriormente les atribuyó una edad precámbrica.

Los materiales precámbricos son atravesados por el túnel de Paracuellos en dos zonas:

- P.K. 9+900 a P.K. 9+980
- P.K. 10+540 a P.K. 10+780 (boca Norte), aproximadamente.

Las pizarras de Paracuellos afloran en una estrecha franja entre Jarque y Aluenda, constituyendo el núcleo de una estructura antiforme en la zona de Paracuellos de la Ribera. La franja se prolonga en una serie de afloramientos aislados de pequeña extensión, de los cuales el más meridional se encuentra en las proximidades de Codos.

La serie precámbrica ha sido descrita de forma general como una secuencia monótona de pizarras y areniscas, estas últimas formadas por granos de cuarzo fundamentalmente englobados en una matriz arcillosa (ALIAGA, 1968). BARSTCH (1966) cita intercalado hacia la base de la sucesión un nivel de liditas de 3 m de potencia. Según este autor la potencia total de la serie oscila entre 500 m y 1.500 m. SCHMIDTTHOME (1968) realiza un estudio más detallado de la estratigrafía y de la composición mineralógica de las Pizarras de Paracuellos, caracterizadas por la presencia de cuarzo, feldespatos, clorita, moscovita, sericita, turmalina y a veces carbonatos. HERNANDEZ, et al, (1981) estiman una potencia de más de 1.500 m de esquistos grises-verdosos, cuyos minerales fundamentales son cuarzo, clorita, plagioclasa y opacos. TEYSSEN (1980) describe el afloramiento de Codos en el que observa un tránsito gradual hacia los niveles basales de la Cuarcita de Bámbola mediante un aumento de tamaño de los clastos.

En afloramiento, los materiales precámbricos aparecen constituidos por areniscas y pizarras con pocas diferencias litológicas a lo largo de la serie. Los tramos arenosos corresponden a limolitas y areniscas de grano fino con esporádicas intercalaciones de areniscas de grano más grueso. Los clastos son de cuarzo en una proporción mayor del 50%, y en menor porcentaje, de plagioclasas. El feldespato potásico es escaso, así como también es escasa la presencia de fragmentos de roca y clastos de filosilicatos (moscovitas, cloritas y raramente biotitas, éstas en general bastante alteradas). Los minerales laminares aparecen orientados como consecuencia de la deformación sufrida por la roca. Los minerales opacos suelen ser compuestos ferríferos, en ocasiones piritas. La turmalina, el circón y el rutilo constituyen minerales accesorios.

La distribución en vertical de estas litologías y la existencia de un nivel de liditas, ha permitido establecer de manera formal cuatro formaciones estratigráficas dentro de las Pizarras de Paracuellos que pasarían a constituir un grupo, denominado Grupo Paracuellos. Estas formaciones son de muro a techo: Formación Sestrica, Formación Saviñán, Formación Frasno y Formación Aluenda.

La sección tipo escogida está situada en el flanco nororiental del antiforme de Paracuellos, desde Paracuellos de la Ribera, donde se sitúa la formación inferior, hacia la Cuarcita de Bámbola (Fig. 2.2.).

Formación Sestrica

Constituye el núcleo del antiforme. Aflora en las proximidades de Paracuellos, prolongándose hacia el Norte, y en la zona de Sestrica.

Está formada por alternancias de pizarras y areniscas de grano fino micáceas. Presenta unos tonos grises azulados.

La composición mineralógica es similar a la del resto de las formaciones del Grupo Paracuellos. Las areniscas están constituidas por granos de cuarzo, plagioclasa y esporádicos feldespatos potásicos en una matriz cuarzo-filosilicatada en la que abundan la clorita y la moscovita.

La potencia máxima reconocida para esta Formación es de unos 60 m.

Formación Saviñán

Es una formación fundamentalmente arenosa, aunque en algunos tramos las pizarras adquieren un cierto predominio. En alteración las capas arenosas tienen unos colores pardo-rojizos y verdosos, a veces muy oscuros. Los tonos pardo-rojizos son debidos a un mayor contenido de minerales de hierro. Entre las areniscas se intercalan niveles pizarrosos grises, en ocasiones casi negros y verdes.

En la sección tipo, la formación presenta unas alternancias de areniscas de grano medio a fino con intercalaciones pizarrosas más potentes en la parte media. Las capas arenosas tienen unos espesores que varían desde 0,50 m a unos pocos centímetros.

En la zona de Sestrica, la formación tiene unas características similares. En la figura 2.3. está representada una columna estratigráfica parcial en este sector (ver situación en fig. 2.2.).

Formación Frasno

Está constituida por capas de liditas de hasta 30 cm de potencia entre las que se intercalan niveles de pizarras grises, que a veces predominan sobre las liditas.

Al microscopio las liditas están formadas por un mosaico de cristales de cuarzo anhedrales.

La potencia total en la sección tipo es de 4 m, aumentando y disminuyendo lateralmente.

Formación Aluenda

A techo de las liditas se encuentra una secuencia de materiales muy parecidos a los de la Formación Saviñán, en la que hacia el techo dominan los tramos pelíticos. Las alternancias de pizarras y areniscas tienen unos tonos pardo-rojizos, verdosos y grises, estos últimos típicos de los niveles superiores y que resaltan frente a los colores claros de la Cuarcita de Bámbola.

La composición mineralógica es semejante a la de las Formaciones Sestrica y Saviñán.

La figura 2.4. representa la columna estratigráfica parcial de la parte baja de la formación al Norte de Aluenda (ver situación en figura 2.2.).

En la sección tipo la potencia estimada es de 60 m, que aumenta hacia la zona de Aluenda alcanzando más de 200 m de espesor.

El límite inferior se encuentra en el último nivel de lidita de la Formación Frasno. El límite superior está constituido por los términos basales de la Cuarcita de Bámbola.

La columna estratigráfica del Grupo Paracuellos en la sección tipo está representada en la figura

2.5. La potencia total en esta sección es de 320 m. La potencia del grupo aumenta hasta alrededor de los 500 m donde la Formación Aluenda alcanza su mayor espesor.

Tradicionalmente el límite entre la Cuarcita de Bámbola y el Grupo Paracuellos se ha situado en la base de los tramos conglomeráticos de la Cuarcita de Bámbola. Sin embargo, se ha observado la presencia debajo de esos tramos de alternancias de areniscas y cuarcitas que van enriqueciéndose progresivamente en cantos de cuarzo, que llegan alcanzar los 5 cm de diámetro. Los cantos destacan en una matriz verde oscura muy silícea. La potencia de este tramo es variable. Al oeste de Saviñán alcanza casi 80 m y disminuye hasta 2 ó 3 m en la zona oriental. Los granos de plagioclasa están ausentes en los términos samíticos, granos que son constantes en los materiales precámbricos. En las capas conglomeráticas aparecen esporádicamente clastos de lidita.

2.2. CAMBRICO

El túnel de Paracuellos atraviesa materiales del Cámbrico Inferior en todo su recorrido, exceptuando los dos tramos correspondientes al precámbrico citados en el apartado anterior.

Los materiales del Cámbrico Inferior constituyen las sierras que limitan la Cuenca de Calatayud en su borde NE. Aflora al Oeste de la Falla de Datos (ver figura 4.2) que los pone en contacto con rocas paleozoicas más modernas.

LOTZE (1929, 1961) definió en esta sucesión, tomando como localidad tipo el Valle del río Jalón, una serie de unidades litoestratigráficas, conservadas por los autores posteriores y que, de muro a techo, son las siguientes:

- Cuarcita de Bámbola
- Capas de Embid
- Capas del Jalón

En la tabla 2.1. figuran los tramos en que son atravesadas cada una de las tres formaciones, dentro del túnel de Paracuellos.

Tabla 2.1. Formaciones del Cámbrico Inferior atravesadas por el túnel de Paracuellos.

FORMACION	P.K. APROXIMADOS
CUARCITA DE BAMBOLA	9+900 - 9+950 9+980-10+470
CAPAS DE EMBID	Desde la boca Sur hasta el P.K. 9+900 excepto el tramo 7+790 - 8+060
CAPAS DE JALON	7+790 - 8+060 sólo en el tercio superior de la planta (no afectará al túnel seguramente).

A continuación se describen detalladamente las tres formaciones:

- Dolomía de Ribota
- Pizarras de Huérmeda
- Areniscas de Daroca

Cuarcita de Bámbola

Se trata de una formación de carácter fundamentalmente cuarcítico. La base está situada en las alternancias de areniscas y pizarras que progresivamente presentan mayor proporción de cantos de cuarzo dando lugar a los tramos conglomeráticos típicos de esta formación. La potencia de la serie basal es variable, desde casi 100 m en la zona oeste de Saviñán a 1 ó 2 m en flanco oriental del antiforme. Los clastos son fundamentalmente de cuarzo y en mucha menor proporción de feldespatos potásicos. Los cantos dispersos en las areniscas, alcanzan los 5 cm de diámetro y destacan en una matriz oscura que contiene pocos minerales laminares.

Los tramos conglomeráticos alcanzan un espesor de 100 m, tienen colores claros y el tamaño de los cantos varía entre 8 cm y 1 cm en la zona Norte, disminuyendo hacia el Sur donde los tamaños máximos son de 4 cm. Los cantos son de cuarzo en más de un 80% acompañados por clastos de ortosa, lidita, turmalinita y cuarcita. Algunos cantos de cuarzo presentan "golfos de corrosión" similares a los clastos procedentes de rocas volcánicas.

Sobre los conglomerados se depositan cuarcitas blancas con estratificación cruzada. En la parte alta de la formación aparecen intercalaciones pizarrosas y secuencias granodecrecientes con microconglomerados en la base, cuarcitas y pizarras a techo.

Capas de Embid

El paso de la Cuarcita de Bámbola a las Capas de Embid es gradual, disminuyendo el contenido en cuarcita.

Cerca de Embid y en la Sierra de Vicort, los niveles basales están constituidos por potentes capas de pizarras entre las que se intercalan delgadas capas cuarcíticas, a veces microconglomeráticas. Estos niveles pizarrosos no son constantes en toda la zona, pasando lateralmente a alternancias

de microconglomerados, cuarcitas, areniscas y pizarras.

En la parte media predominan las areniscas y pizarras de tonos verdosos, con intercalaciones cuarcíticas. Hacia el techo se encuentra un potente tramo de areniscas cuarcíticas. Este tramo llega a alcanzar los 50 m de potencia.

Capas de Jalón

El tránsito a las Capas del Jalón o Capas abigarradas del Jalón, tiene un carácter samítico, con cuarcitas con estratificación cruzada, a veces microconglomerática y delgados niveles de pizarras. Sobre ellas se encuentran las pizarras y limolitas de tonalidades rojizas, violetas y azuladas con bancos de dolomías y areniscas intercaladas que dan el aspecto típico de la formación.

En la tabla 2.2. aparecen sintetizadas las características de las tres formaciones.

En la figura 2.6. se ha representado la columna estratigráfica del Cámbrico Inferior. Las tres formaciones superiores no afectan al túnel de Paracuellos.

Tabla 2.2. Síntesis de las características de las formaciones del Cámbrico Inferior.

FORMACION	LITOLOGIA	ESTRUCTURA	MINERALES PRINCIPALES	POTENCIA
CAPAS DEL JALON	Pizarras, areniscas y dolomias	Laminación paralela. Ripples Bioturbación. Estratificación cruzada	Cuarzo, dolomita, calcita, feldespato potásico, moscovita, clorita, pirita	250 m
CAPAS DE EMBID	Areniscas, pizarras y cuarcitas	Laminación paralela. Estratificación cruzada. Ripples. Bioturbación. Estratif. gradada	Cuarzo, feldespato, potásico, moscovita, clorita	340 m
CUARCITA DE BAMBOLA	Cuarcitas, conglomerados y pizarras	Estratificación cruzada. Estratificación gradada	Cuarzo, feldespato potásico, clorita, moscovita	400 m

2.3. ORDOVICICO

Los materiales del Ordovícico son atravesados por el túnel de Purroy en la totalidad de su recorrido.

Estos constituyen la mayor parte de los afloramientos paleozoicos situados al Este de la Falla de Datos.

De muro a techo las formaciones que afectan al túnel de Purroy son:

- Formación Borrachón
- Formación Deré
- Formación Santed
- Formación Cuarcita Armoricana

Formación Borrachón

Está constituida por alternancias de limolitas, pizarras y areniscas en bancos centimétricos y decimétricos. En ocasiones aparecen bancos arenosos más potentes. Entre las alternancias se intercalan bancos de cuarcitas de hasta 10 m de potencia total

En la parte media aparecen limolitas con cemento carbonatado.

Hacia el techo, las areniscas aumentan hasta formar tramos potentes de areniscas y cuarcitas con delgadas intercalaciones pizarrosas.

Formación Deré

La Formación Deré está constituida por cuarcitas y areniscas con intercalaciones pizarrosas de espesor variable.

Las cuarcitas forman potentes tramos que dan los relieves más altos en la zona de Morata y Sierra de Algairén. Son cuarcitas blancas con estratificación cruzada, muy parecidas a las de la Cuarcita Armoricana.

Entre los tramos cuarcíticos se encuentran alternancias de areniscas, pizarras y limolitas, a veces muy similares a las de la Formación Borrachón.

Formación Santed

Sobre la Formación Deré aparecen una serie donde los materiales pelíticos son dominantes y que corresponden a la Formación Santed.

Son pizarras y limolitas de tonos verdosos con intercalaciones cuarcíticas que resaltan entre las capas pelíticas. En la parte superior aparecen lentejones conglomeráticos.

Dentro de esta formación se sitúa el límite Tremadoc-Arenig.

Formación cuarcita Armoricana

Una potente sucesión de cuarcitas en facies Armoricana aflora desde Alpartir hacia el río Grio y en la zona de Purroy.

La cuarcita Armoricana se divide en tres miembros en esta zona: Miembro Inferior, formado por cuarcitas blancas con estratificación cruzada y potencia mínima en la zona de Alpartir (15 m); Miembro intermedio, constituido por cuarcitas y pizarras de tonos más oscuros; Miembro

Superior, formado por cuarcitas blancas con estratificación cruzada.

En la figura 2.7. se representa la columna estratigráfica del Ordovícico.

En la tabla 2.3. se han sintetizado las características de las cuatro formaciones ordovícicas atravesadas por el túnel de Purroy.

TABLA 2.3. SINTESIS DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS FORMACIONES ORDOVICICAS ATRAVESADAS POR EL TUNEL DE PURROY

CUARCITA ARMORICANA	Cuarcitas y pizarras	E. cruzada. L. paralela Bioturbación. "Ripples"	Cuarzo, feldespatos	260 m
SANTED	Pizarras y cuarcitas	"Ripples" "Ball and pillows" Bioturbación. L. paralela	Cuarzo, feldespatos, moscovita, clorita. Oxidos de Fe.	550 m
DERE	Cuarcitas, areniscas, pizarras	E. cruzada. L. paralela "Ripples" Bioturbación	Cuarzo, feldespatos, moscovita, clorita. Oxidos de Fe.	650 m
BORRACHON	Pizarras, areniscas y cuarcitas	L. paralela. E. cruzada "Ripples" "Flute casts". "Slump folds" Bioturbación	Cuarzo, feldespatos, mocovita, clorita, óxidos de Fe.	500 m

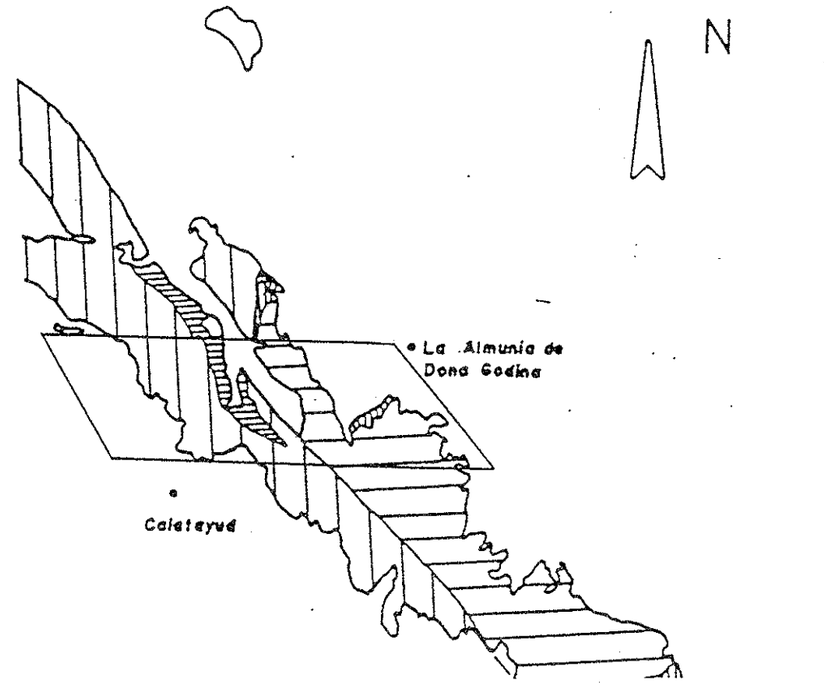


Figura 2.1. Distribución de los materiales precámbricos y paleozoicos en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. En el recuadro, la zona estudiada.

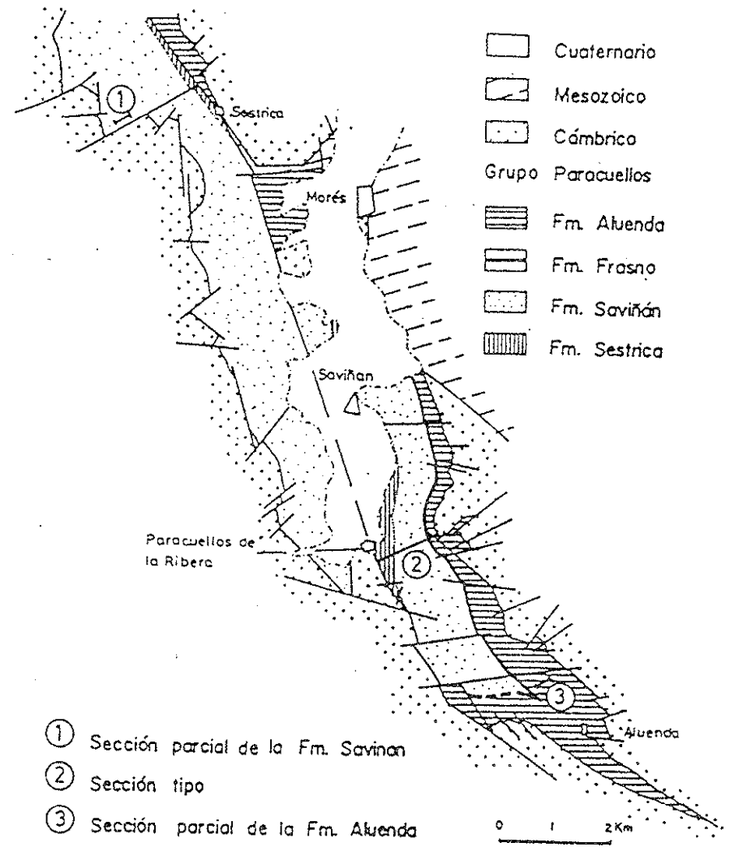


Figura 2.2. Mapa geológico del Antiforme de Paracuellos.

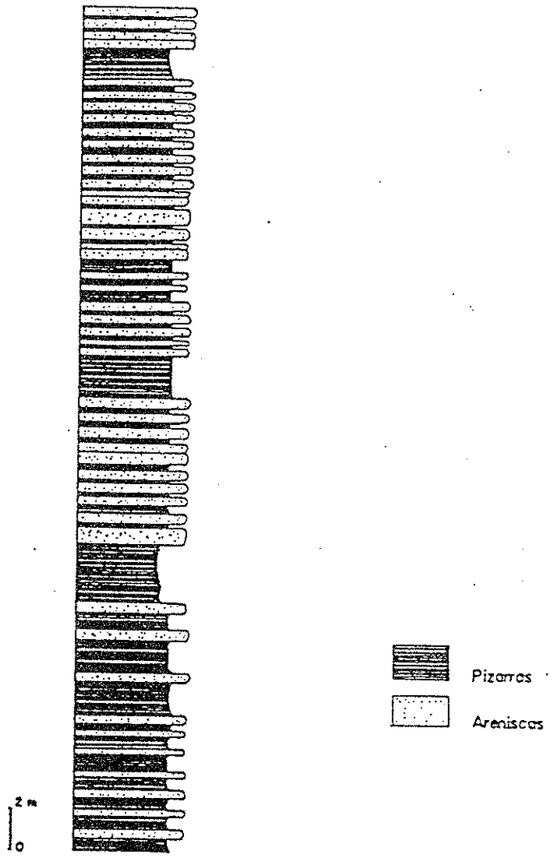


Figura 2.3. Columna estratigráfica parcial de la Formación Saviñán.

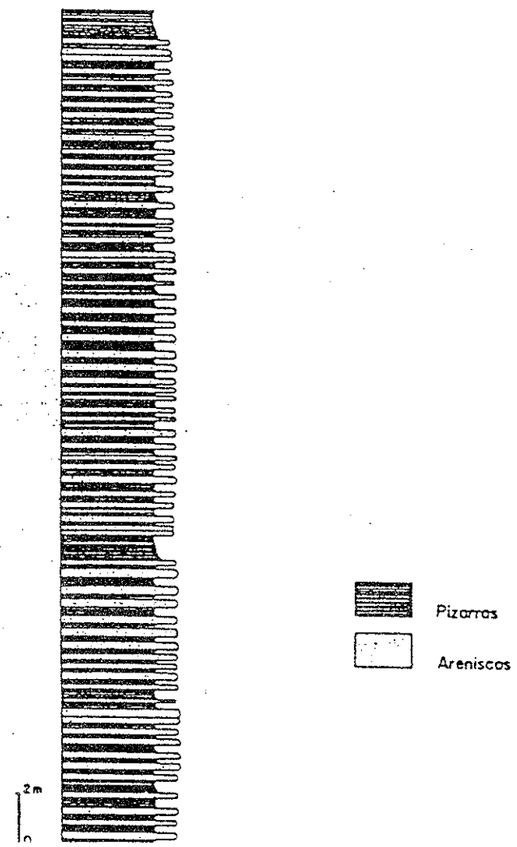


Figura 2.4. Columna estratigráfica parcial de la Formación Aluenda.

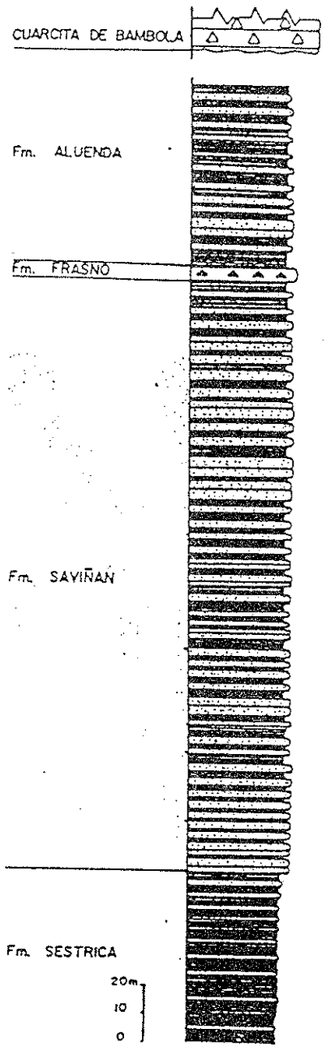


Figura 2.5. Columna estratigráfica del Grupo Paracuellos (Sección Tipo)

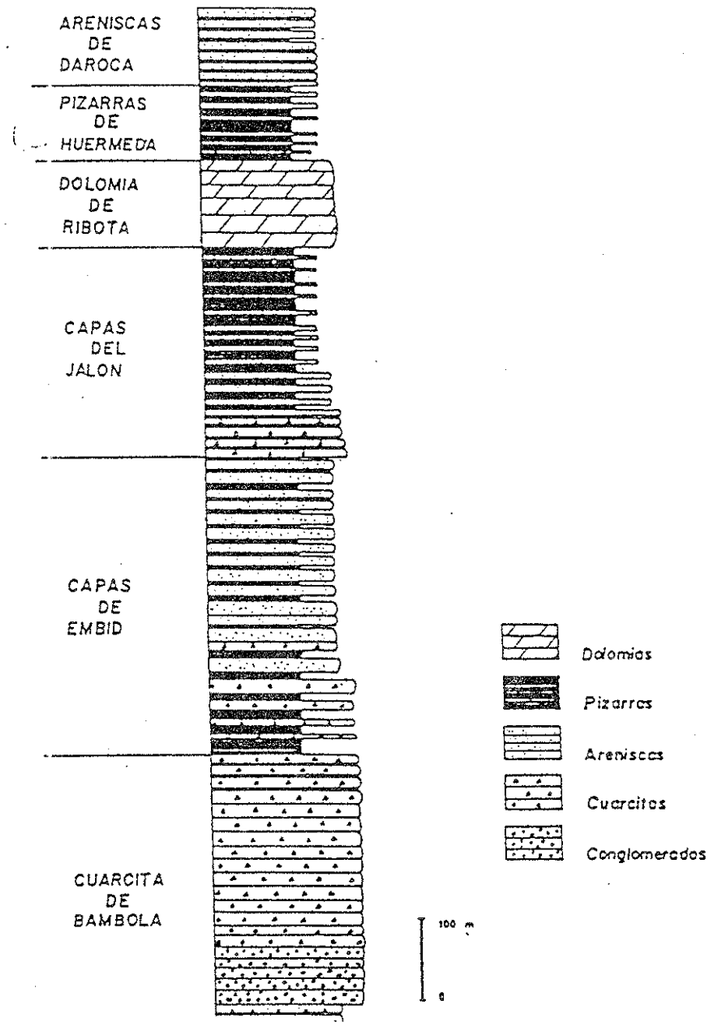


Figura 2.6. Columna estratigráfica del Cámbrico Inferior.

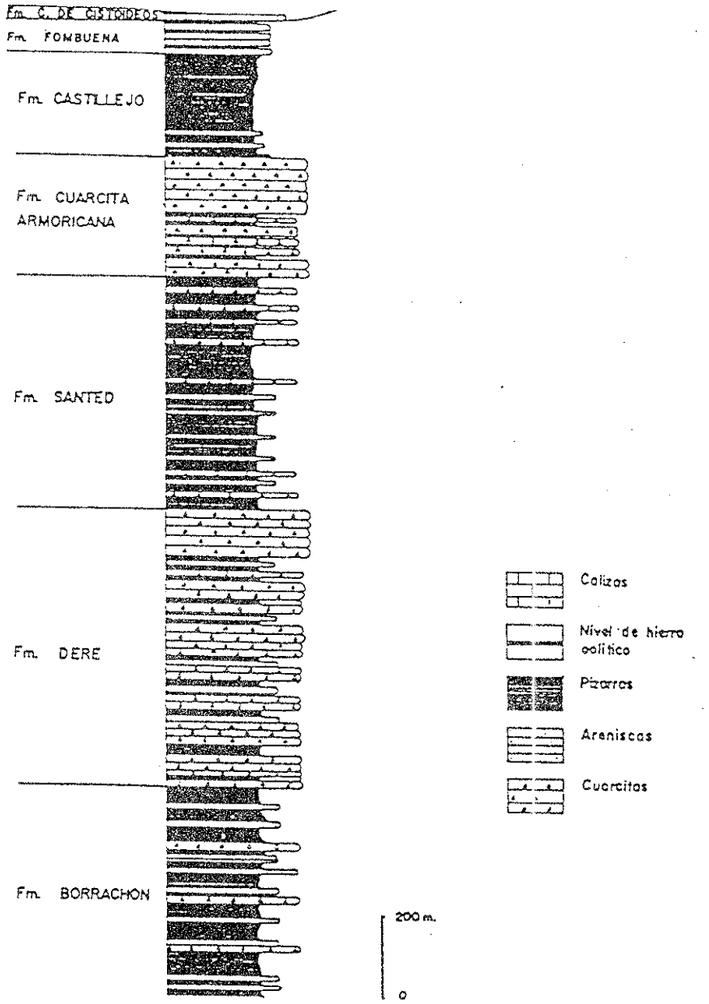


Figura 2.7. Columna estratigráfica sintética del Ordovícico (las tres formaciones superiores no afectan al túnel de Purroy).

3. TECTONICA REGIONAL

3.1. FASES DE LA DEFORMACION HERCINICA

La estructura interna de los macizos precámbricos y paleozoicos de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica es el resultado de una deformación polifásica ocurrida durante los tiempos hercínicos y tardihercínicos y modificada en parte por estructuras sobreimpuestas de edad alpina.

Las estructuras en los materiales precámbricos y paleozoicos no muestran diferencias que permitan definir la existencia de deformaciones prehercínicas en esta zona.

Al no haber encontrado evidencias de fases de deformación anteriores, nuestro estudio se va a centrar en las estructuras generadas durante los tiempos hercínicos y tardihercínicos.

Según los investigadores que han trabajado en la zona y refiriéndonos a los estudios más recientes (HERNANDEZ SAMANIEGO, et al, 1980-81; CAPOTE y GONZALEZ LODEIRO, 1983; VILCHEZ, 1986) las estructuras principales se forman durante dos fases de deformación hercínicas. La primera fase da lugar a pliegues de dirección NO-SE y al desarrollo de una esquistosidad de plano axial que utilizaremos para determinar la orientación del campo de esfuerzos tectónicos como veremos en el apartado 6.

La segunda fase está caracterizada por cabalgamientos homoaxiales con los pliegues anteriores. Los cabalgamientos están dirigidos hacia el NE, y acompañados de retrocabalgamientos en las etapas finales según VILCHEZ (1986). Además, durante una tercera fase de deformación se generan un conjunto de pliegues de direcciones N145°E a N100°E, con plano axial vertical o vergente al Norte.

En la tabla 3.1. están resumidas las principales estructuras generadas en las distintas fases de la deformación hercínica.

3.1.1. Primera fase de deformación (F_1)

La primera fase de deformación afecta a toda la zona y está caracterizada como ya hemos indicado, por pliegues con esquistosidad de plano axial.

Las estructuras generadas durante esta fase constituyen las estructuras cartográficas y están presentes en todos los afloramientos.

Los pliegues son verticales o vergentes al NE, con dirección NO. La charnela tiene inmersiones variables tanto al NO, como hacia el SE. En afloramientos se observan variaciones de su morfología en función de la litología, a todas las escalas.

Los pliegues van acompañados de una esquistosidad generalmente paralela al plano axial, aunque en ocasiones se dispone en abanico convergente o divergente dependiendo del tipo de alternancias litológicas y de las propiedades reológicas de las distintas capas plegadas. Así la esquistosidad suele ser paralela al plano axial de los pliegues en las pizarras, mientras que describe un abanico convergente en las rocas más competentes (figura 3.1.). La orientación coincide con la de los pliegues y los buzamientos son predominantemente fuertes.

Los cortes transversales de las estructuras de la fase principal de deformación ponen de manifiesto la morfología de los pliegues mayores. Junto a formas abiertas con zonas de charnela amplia y gran radio de curvatura se encuentran pliegues más apretados. Los flancos aparecen en ocasiones invertidos. En la figura 3.2. se muestra la relación entre el ángulo entre flancos y la litología.

	PLIEGUES			FALLAS			ESQUISTOSIDAD
	Dirección	**Vergencia**	**Inmersión**	**Tipo**	**Dirección**	**Buzamiento**	
Primera Fase	NO-SE	Verticales o vergentes al NE	Variable, tanto al NO como al SE	Cizalla subhorizontal			De plano axial NO-SE. Buzamientos fuertes
Segunda Fase				Cabalgamientos	NO-SE	60° SO a subverticales (en afloramiento) tendidas en profundidad	Crenulación de plano axial
Tercera Fase	N145°E-N100°E	Vertical o Vergente al Norte					Crenulación de plano axial. Buzamiento: 45°S-SO

Tabla 3.1. PRINCIPALES ESTRUCTURAS GENERADAS EN LAS DISTINTAS FASES DE LA DEFORMACION HERCINICA

La longitud de onda de las estructuras principales tiene un valor medio de 7 km. Sobre ella se superponen trenes de ondas de distintos órdenes dando lugar a pliegues de diferentes magnitudes dependiendo del espesor de las capas y del contraste de viscosidades en el medio (RAMBERG, 1964).

De los análisis de los pliegues y del estudio de la esquistosidad se deduce que estas estructuras se han originado durante la evolución de una deformación progresiva en tres etapas diferentes: etapa de preplegamiento, etapa de plegamiento por "buckling" y etapa de aplastamiento (figura 3.3.).

A) ETAPA PREPLEGAMIENTO

En esta etapa se agrupan los procesos de compactación y diagénesis sufridos por las rocas durante la progresiva subsidencia y consiguiente enterramiento en la cuenca sedimentaria. Consecuencia de estos procesos es la orientación preferente de los silicatos laminares paralelamente a la estratificación, que va a conservarse en las rocas de grano más fino.

B) ETAPA DE PLEGAMIENTO POR "BUCKLING"

El plegamiento está influido por el carácter reológico de la capa plegada, su espesor y el contraste de viscosidades entre la capa y el medio o las capas adyacentes. Todos estos factores determinan la morfología y la longitud de onda de los pliegues.

Según RAMBERG (1964), una serie de rocas competentes confinadas en un material menos competente responde a un esfuerzo compresivo acortándose según dos mecanismos:

- por "buckling" y
- por una deformación uniforme a lo largo de la secuencia ("layer shortening").

Los pliegues inicialmente se producirían por inestabilidades en las capas competentes (BIOT, 1965; RAMBERG, 1964). Las amplitudes serían pequeñas, con buzamientos de los flancos entre 10° y 15°, que se van acentuando a medida que progresa la deformación. La longitud de onda final sería función de la litología y del espesor de la capa (RAMSAY, 1967).

En los pliegues paralelos existe una discontinuidad de la deformación entre la zona externa e interna de los mismos. A partir de una superficie neutra se producen extensiones en el arco externo y compresiones en el arco interno. Esta distribución de los esfuerzos se traduce en fracturas de extensión en las zonas externas y fallas inversas en las internas (figura 3.4.). Este modelo (RAMSAY, 1967) parece coincidir con las estructuras internas de las capas competentes en nuestra zona.

En muchos afloramientos, sobre todo en la Cuarcita de Bámbola y en la Formación Deré, las capas de cuarcita aparecen fracturadas según planos posteriormente plegados, formando cuñas tectónicas. En las capas afectadas por las cuñas se suele observar la presencia de grietas de extensión rellenas de cuarzo. Ambas estructuras serían el resultado del progresivo desarrollo del plegamiento por "buckling". Las cuñas son anteriores al desarrollo de la esquistosidad.

Durante el "buckling" se producen deslizamientos entre las capas, que quedan registrados en estrías paralelas al buzamiento, y que indican un mecanismo de flexodeslizamiento. Al mismo tiempo que se pliegan las capas aparecen diaclasas de extensión, rellenas posteriormente por cuarzo, paralelas al eje de los pliegues y, con menor intensidad, perpendiculares al mismo.

C) ETAPA DE APLASTAMIENTO

En esta etapa se generan pliegues paralelos aplastados que se forman como consecuencia de una deformación sobreimpuesta, simultánea (HUDLESTON, 1973 o posterior (RAMSAY, 1967) a los pliegues paralelos ya creados. El hecho de que las cuñas estén plegadas indican que el aplastamiento fué posterior al plegamiento por "buckling".

En esta etapa se inicia la formación de la esquistosidad de plano axial que utilizaremos como referencia para la determinación del campo de esfuerzos tectónicos (apdo. 6).

La disminución del contraste de viscosidades al progresar el plegamiento (BIOT, 1965; RAMSAY, 1967; HUDLESTON 1973) favorecería el progresivo apretamiento de los pliegues. PARRISH et al (1976) sugieren que los procesos por los que se produciría la disminución del contraste serían, por un lado, un aumento de temperatura y por otro una orientación preferente de los minerales.

Estos dos mecanismos son viables, ya que el mayor grado metamórfico y el mayor desarrollo de la esquistosidad se encuentra en el antiforme de Paracuellos en los materiales precámbricos. El ángulo de refracción de los planos de esquistosidad entre distintas litologías es muy bajo, indicando una amortiguación del contraste de viscosidades.

El metamorfismo es sincrónico con la formación de la esquistosidad.

El aplastamiento provoca estiramientos en las capas más competentes, que muestran boudinage paralelo a los ejes de los pliegues. Las venas de cuarzo originadas en el plegamiento por "buckling" aparecen aboudinados por la deformación superpuesta.

La iniciación y el posterior desarrollo de la esquistosidad provoca la reorganización de la fábrica de las rocas. Los mecanismos fundamentales que intervienen en la creación de la fábrica esquistosa son la disolución por presión, la rotación mecánica, el microplegamiento y la recristalización. La acción de estos mecanismos, sobre todo de la recristalización y la disolución por presión, está favorecida por el metamorfismo, cuyo grado varía en profundidad y se sitúa dentro de las facies de esquistos verdes en los materiales precámbricos. En la tabla 3.2. se observan las relaciones existentes entre la deformación y el grado metamórfico.

La variación en el desarrollo de la esquistosidad en los distintos tipos de roca y en rocas de diferentes edades queda reflejado en la orientación del elipsoide de deformación, calculado mediante los granos detríticos de cuarzo como se verá en el apartado 6. Mientras que en los niveles precámbricos el eje principal de extensión se dispone paralelo al buzamiento de la esquistosidad y, por lo tanto, próximo a la vertical, en los niveles paleozoicos su orientación depende del tipo de roca.

La esquistosidad presenta en muchos afloramientos formas sigmoidales correspondientes a un deslizamiento entre las capas. Este carácter puede observarse en la carretera de Embid a Paracuellos de la Ribera, en las proximidades de Embid. En los flancos de un anticlinal decamétrico, cuyo núcleo está ocupado por la Cuarcita de Bámbola, la esquistosidad en las capas limolíticas y en las pizarras tiene formas sigmoidales. A ambos lados del núcleo del anticlinal, los pliegues tienen inmersiones contrarias, hacía el NO en el flanco oriental y hacía el SE en el flanco occidental. Además se observa un pliegue con charnela curva.

También en el núcleo del anticlinal de Morata, a la altura de la desembocadura del barranco de la Churle en el río Grío, los pliegues tienen charnelas curvas.

Esta esquistosidad de plano axial sigmoidal se debe a la presencia de planos transversales a la misma, que curvan los planos de S_1 y que no corresponden a los planos de estratificación (S_0).

TABLA 3.2. RELACION ENTRE LA DEFORMACION Y EL GRADO METAMORFICO

Profundidad aproximada	Metamorfismo	Factores más influyentes	Estructuras
0-5 km	Anquizona	Litología Fábrica sedimentaria	Morfología de los pliegues según la litología Desarrollo de la esquistosidad según etapas C D. Gran ángulo de refracción S_o S_1 Elipsoides oblatos y prolatos según la litología
5 km	Epizona	Temperatura y presión confinante	Desarrollo de la esquistosidad según etapas E y F Menor ángulo de refracción Elipsoide oblato

Estos planos pueden interpretarse como planos de cizalla. La existencia de rocas deformadas bajo cizalla simple indicaría el paso de un régimen dúctil a un régimen dúctil-frágil con iniciación de la fracturación de la roca. El acortamiento pasaría de producirse mediante pliegues a resolverse en superficies de deslizamiento.

La existencia de pliegues con charnela curva, estrías también curvas y la presencia de morfologías sigmoidales de los planos de esquistosidades reflejarían una deformación no coaxial cuyo mecanismo es el plegamiento por flexodeslizamiento.

En resumen, la primera fase de deformación está caracterizada por pliegues originados por un mecanismo de "buckling" al que se superpone un aplastamiento, durante el que se desarrolla la esquistosidad sincrónica con el metamorfismo y que suele ser paralela al plano axial de los pliegues en las pizarras o en abanico convergente en las rocas más competentes. Por último existe una deformación no coaxial, materializada por flexodeslizamiento que provoca una cizalla simple siniestral a lo largo del eje de los pliegues que adquieren charnelas curvas.

3.1.2. Segunda fase de deformación (F_2)

La segunda fase de deformación está caracterizada en el Macizo Ibérico por cabalgamientos que llevan asociados zonas de cizalla y pliegues con esquistosidad de crenulación de plano axial.

Cortando a las estructuras de primera fase se encuentran un sistema de fallas paralelas o ligeramente transversales a los pliegues. En afloramiento, las fallas presentan buzamientos fuertes, de subverticales a 60° SO. Excepcionalmente algunas fallas tienen una superficie curvada, perdiendo rápidamente buzamiento en profundidad.

Las fallas se disponen preferentemente según los flancos nororientales de los anticlinales.

La superposición de la fracturación tardihercínica y la participación de los materiales paleozoicos en los movimientos alpinos hacen difícil precisar si las fallas se formaron originalmente durante la segunda fase de deformación o en etapas posteriores. En los planos de fallas se observa la presencia de estrías con diversas orientaciones y a favor de las mismas se ha producido vulcanismo con emplazamiento de diques de rocas volcánicas.

En esta segunda fase de deformación se generó posiblemente la falla de Datos, que limita la Unidad de Badules y la Unidad de Herrera, así como una serie de fallas de pequeño salto, paralelas o ligeramente oblicuas a aquélla.

3.1.3. Tercera fase de deformación (F_3)

A esta fase corresponden un conjunto de pliegues de direcciones N 145° E a N 100° E, con plano axial vertical o vergente al Norte. Los pliegues llevan asociada una esquistosidad de crenulación de plano axial (S_3) desarrollada únicamente en las capas incompetentes. La esquistosidad y los planos axiales de tercera fase buzan 45° S-SO.

Los pliegues de tercera fase tienen morfologías redondeadas o angulares dependiendo de la litología. En las rocas samíticas, las formas son redondeadas. Cuando predominan las pizarras los pliegues son tipo chevron con charnelas agudas que se suavizan en las capas de grano más grueso. En general se trata de formas abiertas, con ángulos entre flancos entre 140° y 100°.

La interferencia de las estructuras generadas en esta fase y las estructuras anteriores dan lugar a figuras muy variadas.

En la carretera de Calatayud a Huérmeda, en la Arenisca de Daroca, los pliegues pertenecientes a F_1 y F_3 dan una figura de interferencia tipo 1 de RAMSAY (1967), es decir, en forma de "cartones de huevos".

3.2. LA FRACTURACION TARDIHERCINICA. CARACTERISTICAS DE LAS FALLAS

En este punto no se va a tratar la orientación de la red de fracturación, que se estudia y analiza en el punto 5, sino las características de las fallas y zonas de influencia de éstas, y cuáles son las principales fallas presentes en la zona.

La deformación durante los tiempos tardihercínicos está caracterizada por una etapa de fracturación en la que se crean un conjunto de familias de fallas que actúan fundamentalmente como desgarres. En la figura 3.5, aparecen situadas las fallas principales.

Las fracturas constituyen en esta zona un elemento morfoestructural de primer orden delimitando unidades y bloques, como veremos en el punto 4, y condicionando de modo fundamental la orientación de la red de drenaje (apartado 5).

En muchas de estas fallas los saltos son espectaculares, poniendo en contacto rocas mesozoicas con materiales del Paleozoico, como ocurre en las fallas que delimitan la Fosa de Morés.

Las direcciones de las fracturas presentan una amplia dispersión, destacando en la cartografía las fallas orientadas según las direcciones NO-SE y E-O.

A favor de las fracturas se encuentran mineralizaciones e intrusiones de diques de rocas volcánicas, de las cuales una de las manifestaciones más extensas es el denominado "volcán de codos", situado al Sur de nuestra zona y emplazado en la Falla de Datos.

Estos diques pueden ser de tres tipos:

- Diques de cuarzo.
- Filones de barita principalmente, que presentan mineralizaciones metálicas en algunos casos.
- Diques de rocas volcánicas.

Entre los primeros se agrupan las fracturas y grietas rellenas de cuarzo no relacionadas con fases de deformación anteriores. Entre ellos destaca por su longitud el dique que aflora al Sur de Viver de la Sierra, en el núcleo del Sinclinal de Viver-Noguerilla (apartado 4.1.2.), que alcanza los 3.000 m de longitud con una potencia media de 1 m.

En general, son diques formados exclusivamente por cuarzo que macroscópicamente suelen presentar orientación de los cristales.

Los filones de barita están concentrados en dos zonas: al Este de Purroy, donde están acompañados de goethita y que fueron objeto de explotación ahora abandonada; y, más al Sur, cerca de Tobed, donde los diques de barita prácticamente pura, alcanzan un metro de potencia y están siendo explotados.

Las direcciones dominantes de estos filones son E-O, ENE-OSO y NO-SE.

Los diques de rocas volcánicas no son muy abundantes. Preferentemente se localizan a lo largo de la falla de río Grío, lejos de la zona de influencia de los túneles (figura 3.5), donde la roca volcánica es de tendencia andesítica, y en afloramientos aislados de la Unidad de Badules. Estos últimos presentan rocas volcánicas de tendencias riclíticas (al Este de Paracuellos) y dacíticas (al Oeste de Sestrica).

Las fallas están representadas bien por planos netos en los que a veces se desarrollan costras de cristales de cuarzo con superficies estriadas, o bien por lo que denominaremos zonas de falla, que incluyen el volumen de roca adyacente al plano principal de fractura y que está afectado por una deformación local relacionada con movimiento de los bloques. Asociados a las fallas se encuentran en ocasiones rocas de aspecto brechoide (rocas de falla).

Cuando los planos son netos suelen estar acompañados por la formación de estrías que, en parte, han desaparecido por erosión. En general, se desarrollan en costras de cristales de cuarzo fibroso paralelos a la dirección dominante del desplazamiento de la falla. En algunos planos se observan estrías de trayectoria curva o sucesivas generaciones de planos con estrías de diferente dirección. A veces la fricción entre los bloques da lugar a acanaladuras muy marcadas de tipo "groove", recubiertas por cuarzo recristalizado.

Las zonas de falla pueden presentar anchuras de varios centenares de metros, como las que constituyen la falla de Grío y de Viver-Purroy (figura 3.5) en algunos sectores de su traza o quedar restringida a una banda métrica o centimétrica. Los materiales implicados en la fractura afloran en bloques fragmentados, constituidos por rocas de distinta edad, como en la falla de Viver-Purroy en el límite Sur del bloque de Sestrica. Estos materiales constituyen las llamadas rocas de falla y se dividen en:

- Rocas de falla no coherentes
- Rocas de falla coherentes

Las primeras son rocas formadas por fragmentos centimétricos o milimétricos en una matriz arcillosa.

El desarrollo de estas rocas de falla es variable a lo largo de su traza y aparecen en formas lentejonares, sin continuidad lateral o pasando a rocas de falla coherentes. Sus características son muy heterogéneas. En muchos casos están formadas por fragmentos centimétricos, excepcionalmente bloques, desigualmente distribuidos en una matriz de filosilicatos procedentes de los niveles pizarrosos fracturados. Las potencias observadas varían entre 10 cm y 2 m.

En otras fracturas están constituidas por fragmentos de cuarzo milimétrico englobados en una matriz arcillosa de color blanquecino. El análisis de estas rocas muestra una composición semejante a la de las rocas paleozoicas adyacentes. El cuarzo, la illita y la caolinita son los minerales fundamentales. La caolinita procede de la degradación de las cloritas y otros filosilicatos.

Uno de los mejores afloramientos se encuentra al Oeste del pueblo de Embid, en la falla del mismo nombre. La estructura pone en contacto las Capas del Jalón (bloque norte) y la Cuarcita de Bámbola (bloque Sur) en este punto. La falla tiene una dirección N 100° E y el buzamiento varía desde la vertical a 80° N. En la cartografía aparece como un desgarre sinestral.

Entre los dos bloques existe un tránsito desde una roca diaclasada a una parte central formada por salbanda de falla ("fault gouge"), esta última formada por fragmentos que en más de un 70% no son visibles a simple vista. La anchura del afloramiento es de 5 m. Los colores blanquecinos de las rocas de falla destacan sobre los materiales adyacentes y su poca coherencia ha determinado que sea una zona muy erosionada.

Los materiales tienen un aspecto masivo, sin que se observe ninguna estructura tal como esquistosidad o bandeado. Las diaclasas tienen un espaciado centimétrico y se desarrollan con mayor densidad en las rocas de la Cuarcita de Bámbola (cuarcitas con delgadas intercalaciones de pizarras) que en las Capas del Jalón (areniscas, pizarras y dolomías). Las direcciones de las diaclasas son preferentemente paralelas a la dirección de la falla y transversales a la misma según N 120° E y N-S. Hacia el centro, el aumento del diaclasado individualiza fragmentos centimétricos unidos por una pasta arcillosa que rellena las microfracturas. El conjunto da un aspecto poligonal a la roca en el plano normal a la falla. Gradualmente disminuye el tamaño de los fragmentos que se ven reducidos a granos milimétricos. En la zona central los materiales más finos, de carácter arcilloso, predominan sobre los granos de cuarzo transparente de formas irregulares y fractura concoide.

Al microscopio, la estructura inicial de la roca, en una muestra recogida próxima a la "pared" sur de la falla, está enmascarada por precipitación de minerales carbonatados sin orientaciones preferentes. Los carbonatos parecen sustituir al cuarzo. Cuando es visible, el cuarzo forma un agregado de granos no orientados de tamaño variable.

El análisis mineralógico de las rocas muestra muy pocas diferencias composicionales con la roca fracturada. El cuarzo y la dolomita son los minerales más abundantes indicando una alta cristalinidad. Los carbonatos provienen de las rocas de las Capas del Jalón y han debido ser muy móviles durante el plegamiento. El cuarzo es el mineral predominante y sólo en el análisis del agregado orientado aparecen illita y minerales de arcilla en menos de un 5%. La illita procede de las moscovitas e illitas de las rocas paleozoicas.

La figura 3.6. representa un esquema del afloramiento.

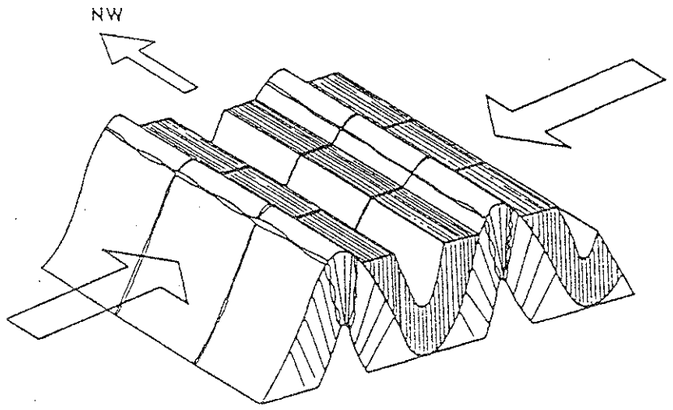
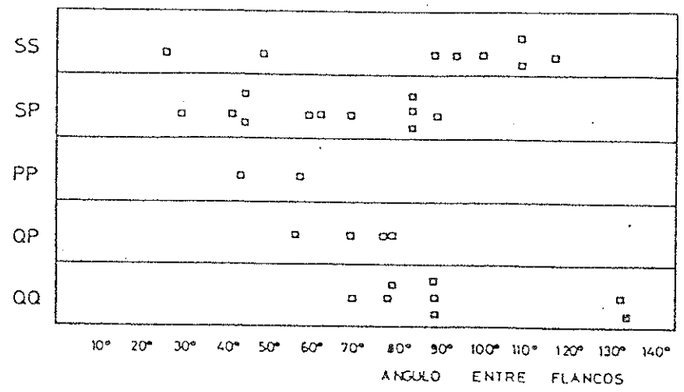
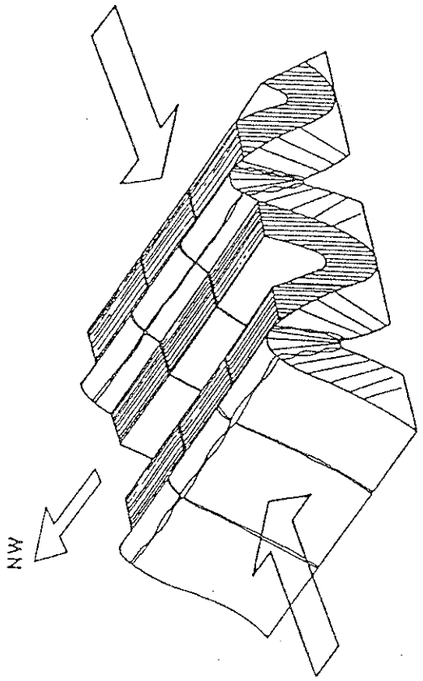


Figura 3.1. Refracción de la esquistosidad en los pliegues de 1ª fase en alternancias de niveles de distinta competencia.



- QQ: cuando los pliegues se desarrollan en cuarcitas y la serie es fundamentalmente cuarcítica.
- QP: si la litología son cuarcitas y pizarras.
- PP: en el caso en que se plieguen capas de pizarras con una serie pelítica o semipelítica.
- PS: cuando alternan pizarras y samitas no cuarcíticas.
- SS: si se trata de samitas con delgadas intercalaciones pizarrosas.

Figura 3.2. Relación entre el ángulo entre flancos y la litología.



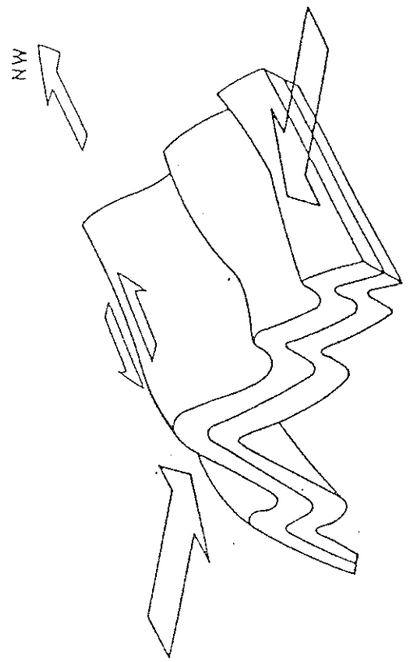
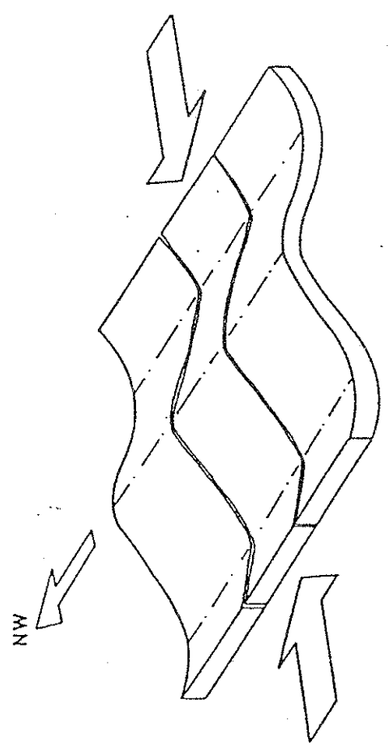


Figura 3.3.b. Etapa de aplastamiento



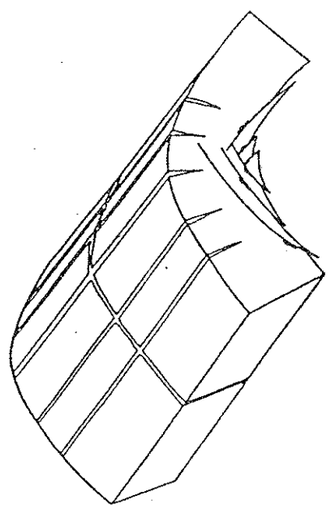


Figura 3.3.a. Etapa de plegamiento por "buckling"

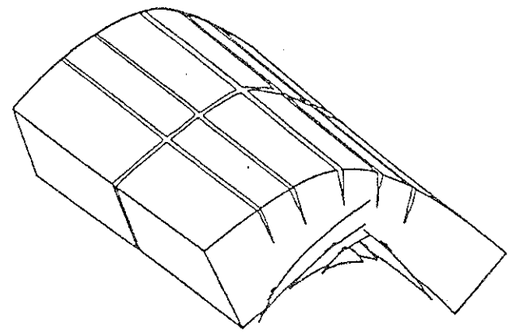


Figura 3.4. Distintos tipos de fracturas en un pliegue paralelo según el modelo de RAMSAY (1967).

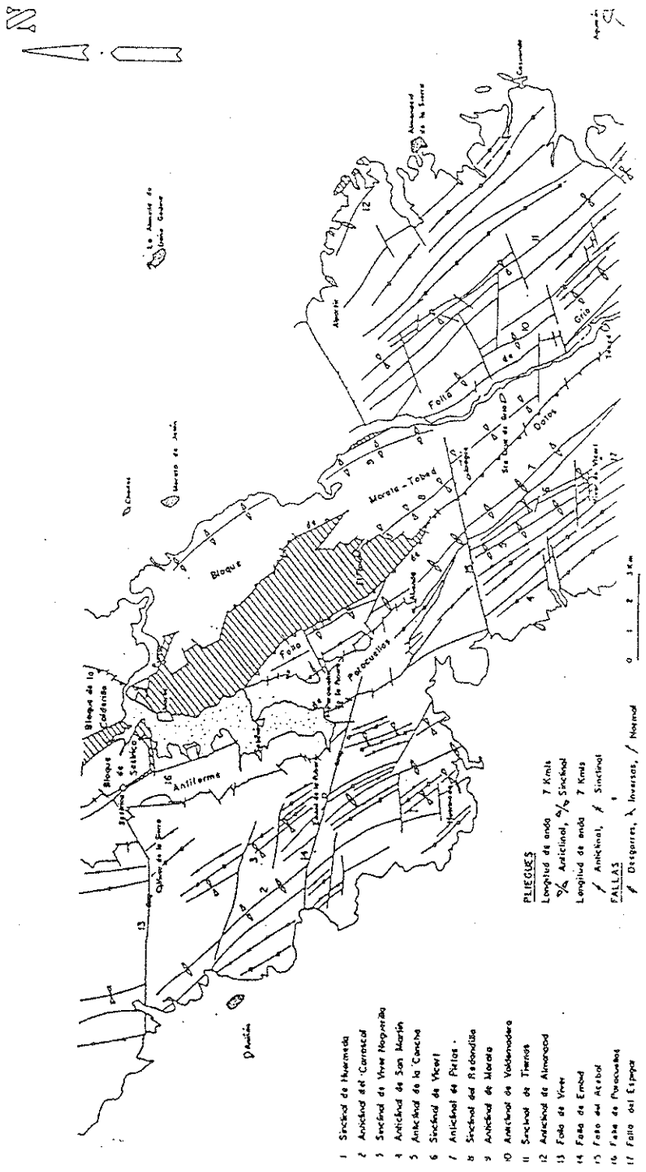


Figura 3.5. Esquema estructural

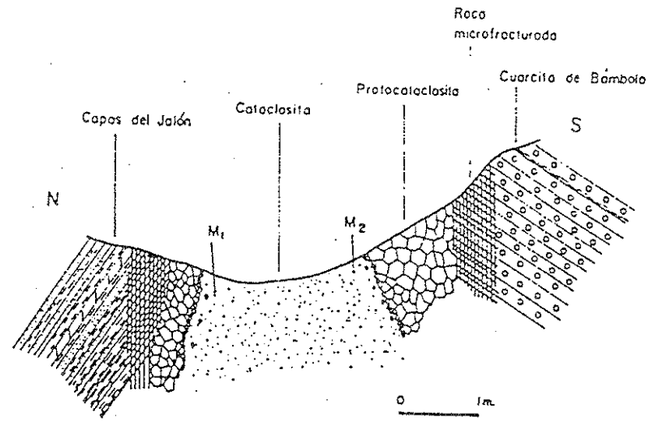


Figura 3.6. Falla de Embid. Distribución de las rocas de falla

Afloramientos de semejantes características, con un mayor o menor desarrollo, se encuentran como lentejones a lo largo de las Fallas de Datos y de Grío. En esta última es visible una gran zona de falla constituida por rocas diaclasadas que no han progresado a cataclasitas.

Por último, las rocas de falla coherentes son brechas de falla, formadas por cantos angulosos de los materiales de los bloques. Junto con los cantos aparecen fragmentos de menor tamaño.

La roca está cementada en la mayor parte de las fallas por minerales de hierro que le dan tonalidades oscuras. La potencia es variable, desde unos centímetros a 2 m.

4. PRINCIPALES UNIDADES ESTRUCTURALES

Como ya hemos dicho, los macizos paleozoicos y precámbricos son la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, situados al NE de Calatayud, se dividen en una serie de dominios estructurales con características propias en función de las diferentes litologías implicadas.

Las unidades estructurales principales son la Unidad de Badules y la Unidad de Herrera que, a su vez, se subdividen en varias macroestructuras (figura 4.1.).

El túnel de Paracuellos atraviesa materiales incluidos en la Unidad de Badules, mientras que el túnel de Purroy discurre dentro de la Unidad de Herrera.

Dentro de la Rama Aragonesa, el Paleozoico aflora en una franja que se extiende desde el sur de Olvega hasta el área de Montalbán. La serie estratigráfica del Paleozoico no está completa, estando ausente la mayor parte del Cámbrico Medio y Superior.

Los materiales precámbricos y cámbricos aparecen al Oeste de una falla que se prolonga desde Mesones hasta la zona de Nogueras. Esta falla ha recibido distintos nombres a lo largo de su traza: falla de Inogés; falla de Jarque; y falla de Datos. Esta última denominación parece ser la más utilizada. A favor de la falla de Datos, los materiales cámbricos y precámbricos se ponen en contacto con las rocas paleozoicas más modernas limitadas al bloque oriental.

Entre los macizos paleozoicos se encuentra una serie de fosas de dirección NO-SE constituidas por materiales trásicos, de las cuales la de mayor extensión es la Fosa de Morés.

En ambas unidades las estructuras hercínicas tienen una dirección NO-SE. Los pliegues llevan asociada una esquistosidad de plano axial, más desarrollada en los tramos pelíticos. Fallas de dirección NO-SE y E-O truncan y desplazan los pliegues. Estas fallas afectan a los macizos paleozoicos y en muchos casos los ponen en contacto con materiales mesozoicos.

Tanto en la Unidad de Badules como en la de Nerrera se reconocen una serie de macroestructuras que describiremos a continuación (Fig. 4.2.).

4.1. UNIDAD DE BADULES

Sobre el Precámbrico y en contacto de carácter discordante se encuentra la primera formación cámbrica, la cuarcita de Bámbola, que junto con las Capas de Embid y las Capas de Jalón constituyen la mayor parte de la Unidad.

Limitada al NE por la falla de Datos y a SO por la Cuenca de Calatayud, las principales macroestructuras atravesadas por el túnel de Paracuellos son de NE a SO: Antiforme de Paracuellos, Sinclinal de Viver-Noguerilla, Anticlinal de Carrascal y Sinclinal de Huérmeda.

4.1.1. Antiforme de Paracuellos

Los niveles basales del Cámbrico Inferior forman los flancos de una estructura antiformal, cuyo núcleo está ocupado por el Grupo de Paracuellos. Las samitas y pizarras precámbricas están plegadas según ejes de pliegue de dirección NO-SE. Presentan una esquistosidad penetrativa a escala de afloramiento, lo que confiere a las rocas una anisotropía planar bien desarrollada, en la que a veces es difícil distinguir la estratificación.

La falla de Paracuellos divide la estructura en dos bloques y hace desaparecer el flanco occidental al sur de Paracuellos de la Ribera.

Los buzamientos de esquistosidad y estratificación son fuertes. El núcleo en el que aflora la formación Sestrica, se encuentra en el bloque oriental. El eje tiene una dirección de N-S a NO-SE, desplazado por fallas transversales.

El flanco oriental está muy reducido en la zona Norte, donde la estructura está truncada por la falla de Viver-Purroy de dirección E-O. Hacia el Sur está cubierto por los depósitos cuaternarios del valle del río Jalón. Bajo ellos, los materiales precámbricos cabalgan sobre el Muschelkalk de la fosa de Morés a favor de la falla de Datos. Entre Saviñán y Aluenda alcanza su mayor extensión y en este área afloran las liditas de la formación Frasno. Las capas buzan generalmente hacia el NE.

El flanco occidental está constituido por la formación Saviñán. En Sestrica aparece la formación inferior de una estrecha franja. Los buzamientos tienen un sentido SO preferentemente.

La esquistosidad se encuentra plegada por pliegues tipo chevron y pliegues poco apretados de direcciones variables. También se desarrollan kink-bands con planos inclinados y orientación predominante NO-SE.

Los afloramientos cámbricos prolongación del flanco oriental hacia la falla de Datos presentan una estructura compleja. En los alrededores del Puerto del Frasno sucesivas fallas inversas ponen en contacto diversas formaciones del Cámbrico Inferior, que cabalga sobre los materiales de la Fosa de Morés. Hacia el Norte los afloramientos precámbricos del flanco occidental se prolongan y se ponen en contacto con el Triásico de la Fosa Morés.

4.1.2. Sinclinal de Viver-Noguerilla

El sinclinal de Viver-Noguerilla tiene una orientación NO-SE.

La estructura está formada por pliegues de diferentes longitudes de onda e inmersiones variables. La esquistosidad alcanza un desarrollo en los términos pelíticos y se refracta al pasar a rocas más competentes. En el núcleo la esquistosidad está afectada por Kink-bands de plano horizontal.

En el valle del Jalón, el flanco O está fallado, según una falla de dirección NO-SE.

4.1.3. Anticlinal del Carrascal y Sinclinal de Huérmeda

Al oeste del sinclinal de Viver-Noguerilla y con la misma orientación se encuentran dos estructuras plegadas: el anticlinal del Carrascal y el sinclinal de Huérmeda. Ambos presentan una zona de charnela amplia con flancos verticalizados.

Los pliegues menores tienen valores de ángulos entre flancos entre 90° y 135° y son menos apretados que en el antiforme de Paracuellos. La esquistosidad es penetrativa en los niveles pizarrosos y se refracta al variar la litología con espaciados centimétricos en los términos cuarcíticos.

En el valle del río Jalón estas estructuras están afectadas por una serie de fallas NO-SE.

4.2. UNIDAD DE HERRERA

Entre la Unidad de Badules y la Unidad de Herrera se encuentra la Fosa de Morés. El contacto con ambas unidades corresponde a fallas inversas con buzamientos hacia el SO de la falla de Datos y hacia SO la falla de Morata, que limita el borde nororiental.

Las estructuras tienen unas características similares a las de la Unidad de Badules. Los pliegues tienen vergencia hacia el NE adentrándose hacia el Este.

4.2.1. Bloque de Morata - Tobed

Limitado por la falla de Datos y la falla de Grío, la estructura corresponde a un anticlinal (fig. 4.3.) en cuyo núcleo aflora la Formación Borrachón. Los pliegues presentan disposiciones variables y ángulos entre flancos, en general, menores que en la Unidad de Badules. El flanco oriental del anticlinal ha desaparecido en su mayor parte, debido a la falla de Grío que le pone en contacto con materiales mesozoicos y terciarios del bloque estructural de Ricla.

En cuanto a la orientación de la red de fracturación se pueden establecer tres unidades en función de la orientación de las familias secundarias, ya que la dirección NE-SO es siempre la predominante. Estas unidades son (apdo. 5):

- Unidad de Badules
- Unidad del antiforme de Paracuellos
- Unidad de Herrera

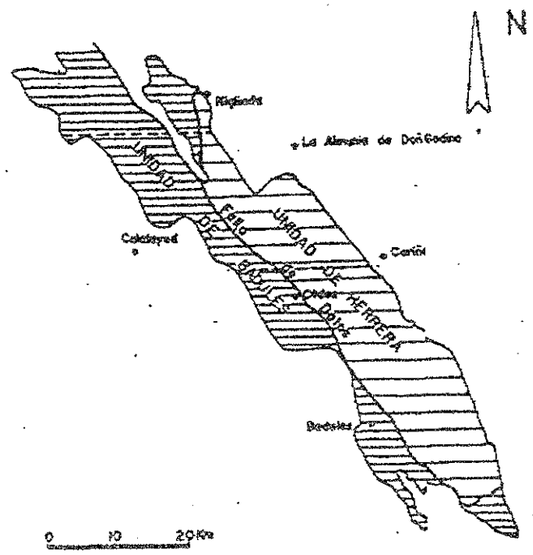


Figura 4.1. Esquema de unidades estructurales fundamentales en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.

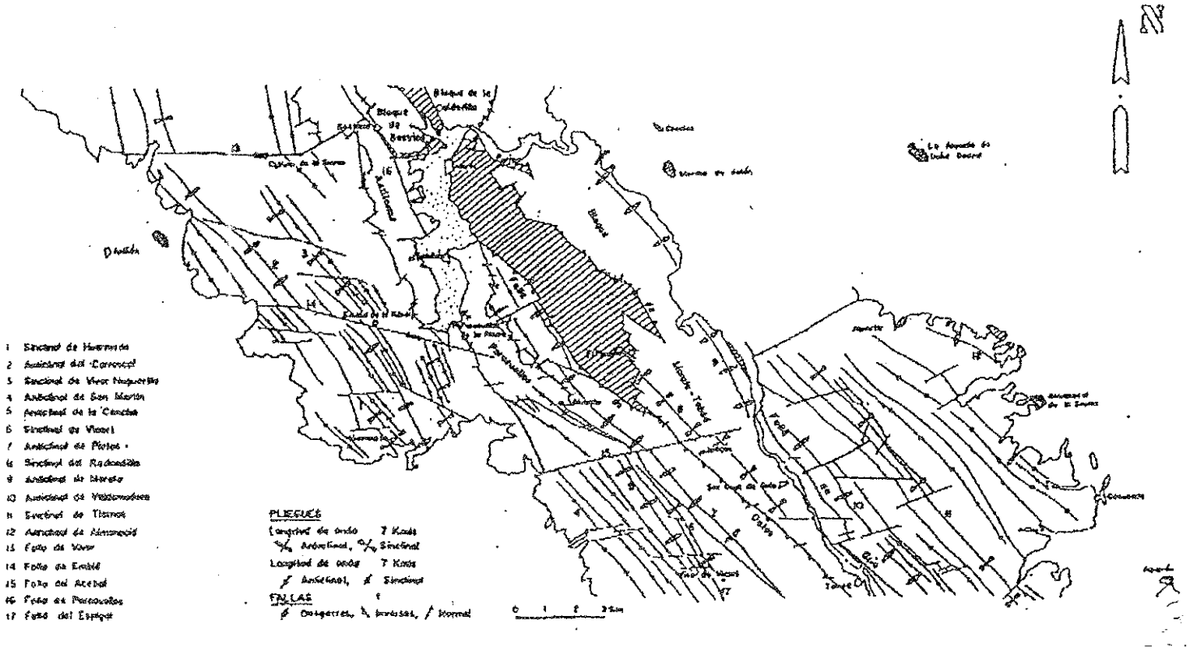


Figura 4.2. Esquema estructural

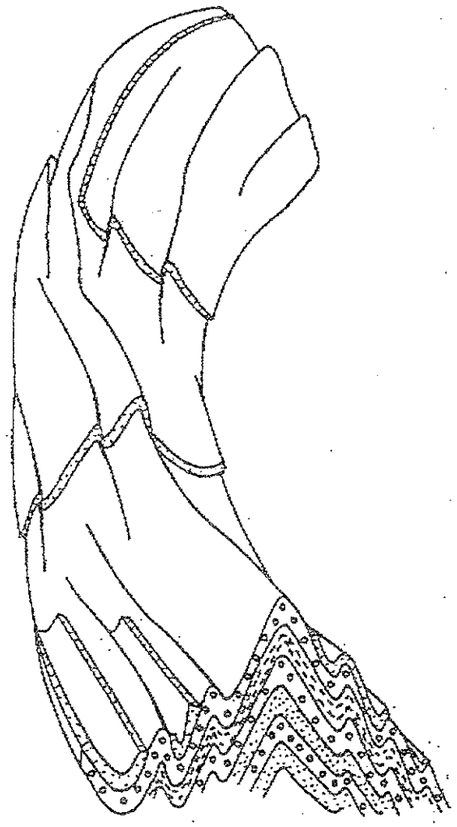


Figura 4.3. Esquema idealizado del anticlinal de Morata

5. ESTUDIO DE LA FRACTURACION

5.1. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

La red de fracturación presente en la zona está constituida por un conjunto de familias de fallas, fundamentalmente desgarres, generado durante la deformación tardihercínica (apdo. 3.2) y, en menor medida, en la orogenia alpina, si bien en ésta una gran parte de la deformación quedaría absorbida por la reactivación de las fallas tardihercínicas.

Con objeto de confirmar la orientación de las principales familias de fallas se han contrastado los estudios poblacionales realizados previamente en la zona, con un estudio estadístico de la geometría y orientación de la red de drenaje.

Los trabajos previos utilizados con este fin han sido los siguientes:

- TEJERO, R.M. (1988). Tectónica de los Macizos Paleozoicos al NE de Calatayud. Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica (Provincia de Zaragoza).

- CAPOTE R. (1982). La tectónica del Precámbrico y Cámbrico Inferior del Valle del Jalón.

- CAPOTE R. y GONZALEZ LODEIRO, F. (1983). La estructura herciniana en los afloramientos paleozoicos de la Cordillera Ibérica.

- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A y CONDE, L (1974). Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. I.G.M.E.

En el primero de los trabajos citados, se han agrupado los datos de campo en tres dominios diferentes: las dos unidades estructurales principales (unidad de Badules y unidad de Herrera) y el antiforme de Paracuellos (incluido en la unidad de Badules, apdo. 4.1., pero que se puede considerar como dominio propio a efectos de la orientación de la fracturación).

Para cada uno de estos tres dominios se adjuntan las siguientes proyecciones y diagramas, que figuran en el apartado 5.2. (Análisis de la fracturación):

- Estereogramas de los polos de fallas.
- Diagramas de frecuencia relativa de dirección y buzamiento.

Por otro lado, se ha realizado un estudio estadístico de la red de drenaje, con sus consiguientes implicaciones estructurales.

Para ello, se ha medido la orientación de 414 tramos rectos pertenecientes a 16 cursos de agua (barrancos, vales, ríos, etc...) ubicados en la unidad de Badules. Posteriormente, se ha realizado un análisis estadístico de los datos obtenidos (apartado 5.2).

5.2. ANALISIS DE LA FRACTURACION

En la figura 5.1. se han representado los polos de 219 fallas, observándose que la orientación de las fracturas presenta una amplia dispersión. Sin embargo, según los trabajos citados, destacan las fallas con dirección NO-SE y E-O.

Si separamos los datos en tres sectores (Antiforme de Paracuellos, Unidad de Badules y Unidad de Herrera), en todos ellos se vuelven a encontrar con mayor o menor incidencia las orientaciones del conjunto (fig. 5.2.).

Tomando como referencia las direcciones de fallas con estrías en el antiforme de Paracuellos, el análisis de las frecuencias relativas muestra que las direcciones principales son N 110° E y N 140° E (figura 5.3) con buzamientos de 75°-80° hacia el NE o NNE y, en menor medida, de 75°-80° hacia el SO y SSO.

En la unidad de Badules destaca una dirección principal (N 132° E) y otras dos menos frecuentes (N 90° E y N 155° E). El ángulo de buzamiento dominante es de 80° NE, siendo menos frecuente de 80°-85° SO (figura 5.4.).

En la unidad de Herrera (figura 5.5.) se observan dos familias principales con direcciones N 133° E y N 175 ° E y buzamientos en torno a los 80° SO y O.

En la tabla 5.1. aparecen las direcciones de las distintas familias de fallas para cada una de las unidades estructurales, junto con sus frecuencias relativas.

TABLA 5.1. DIRECCION DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE FALLAS SEGUN LOS TRABAJOS DE CAPOTE, R. (1982) Y TEJERO, R.M. (1988)

Unidad Estructural	Dirección	Frecuencia Relativa
Antiforme de Paracuellos	N 140° E	50%
	N 110° E	42%
Unidad de Badules	N 132° E	53%
	N 90° E	23%
	N 155° E	14%
	N 20° E	9%
Unidad de Herrera	N 133° E	47%
	N 175° E	35%

Los datos de la tabla 5.1. para la unidad de Badules son coherentes con los obtenidos en el estudio de la red de drenaje para esta misma unidad. Como se puede ver en el gráfico 5.1, las direcciones principales de fracturación se reflejan en un mayor porcentaje de segmentos fluviales según esas direcciones. Por lo tanto, que una determinada dirección de fracturación sea más o menos frecuente se manifiesta por un mayor o menor número de segmentos fluviales en esa dirección. No ocurre lo mismo con la longitud media de éstos, como se ve en el gráfico 5.2. en el que los mayores segmentos fluviales corresponden a direcciones de fracturación distintas a la N 132° E (dirección principal de fracturación).

En el gráfico 5.3. quedan reflejadas las longitudes totales de tramos fluviales según los distintos intervalos de direcciones de 0° a 180°. La diferencia entre los casi 3.800 m de longitud de cursos fluviales según la dirección N 158° E (tercera familia según los estudios sobre poblaciones de fallas citadas antes) y los 2.700 m según la dirección N 130° E (dirección principal) se explica por la mayor longitud media de los tramos medidos según la primera.

Hay que destacar la presencia de una dirección de encajamiento fluvial importante según N 50° E no detectada en los estudios estadísticos de fallas que, si bien ocupa el quinto lugar en cuanto a frecuencia (número de segmentos) es la segunda más importante en cuanto a longitud total.

Si incluimos en el análisis todos los tramos medidos (414 en total) se puede ver cómo se acentúan las diferencias entre las frecuencias relativas de las distintas familias, quedando perfectamente definidas cuatro direcciones principales (gráfico 5.4):

FAMILIA	DIRECCION
1	N 120° E
2	N 149° E
3	N 90° E
4	N 10° E

Estas son más o menos coincidentes con las de la tabla 5.1. (si exceptuamos el intercambio de orden entre las familias 2 y 3 que presentan frecuencias relativas similares).

Si comparamos los gráficos 5.1. y 5.3. con los gráficos 5.4. y 5.5. respectivamente, se observa que, a pesar de ser el río Jalón el que más encajamiento ha experimentado y, por tanto, el curso fluvial más condicionado por la fracturación, los cursos secundarios tributarios de éste se disponen según las mismas direcciones principales con variaciones poco significativas, pudiendo asegurarse que las fracturas constituyen un elemento morfoestructural de primer orden, no sólo en la unidad de Badules sino, con toda seguridad, en toda la zona.

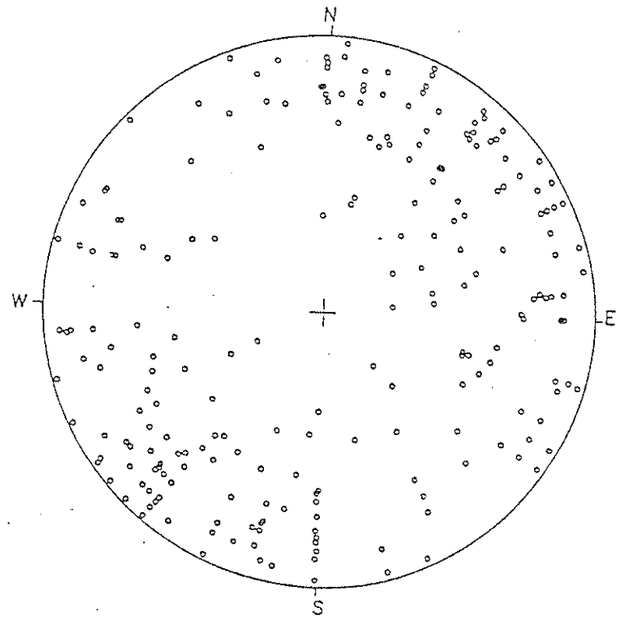


Figura 5.1. Polos de fallas

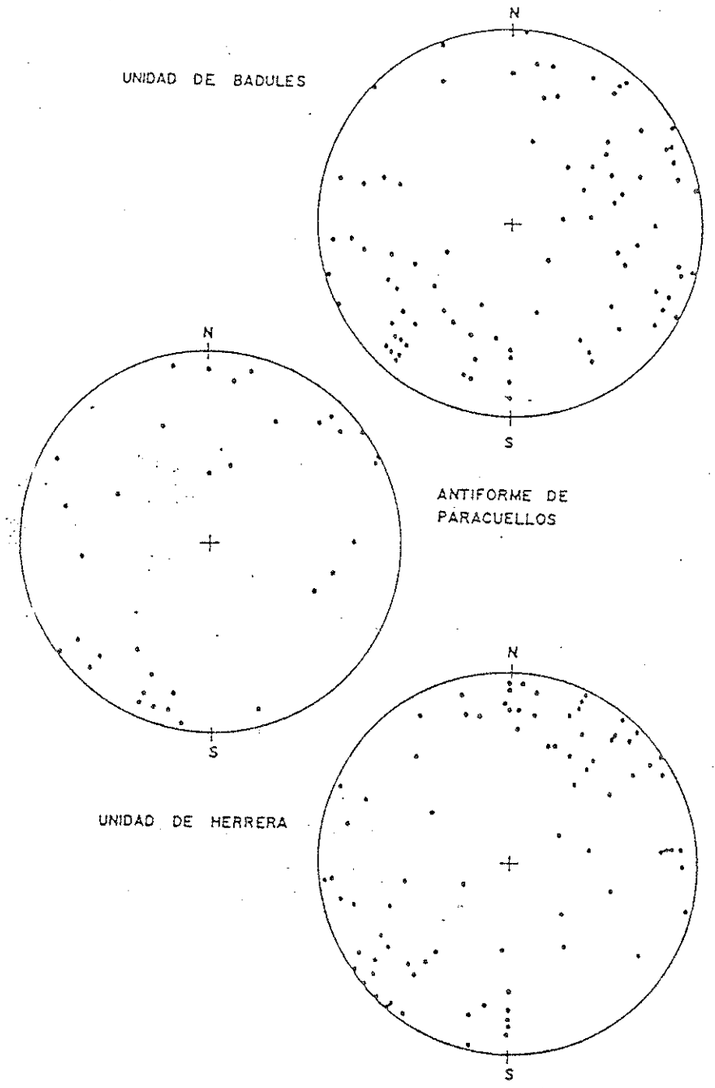


Figura 5.2. Polos de fallas por unidades estructurales

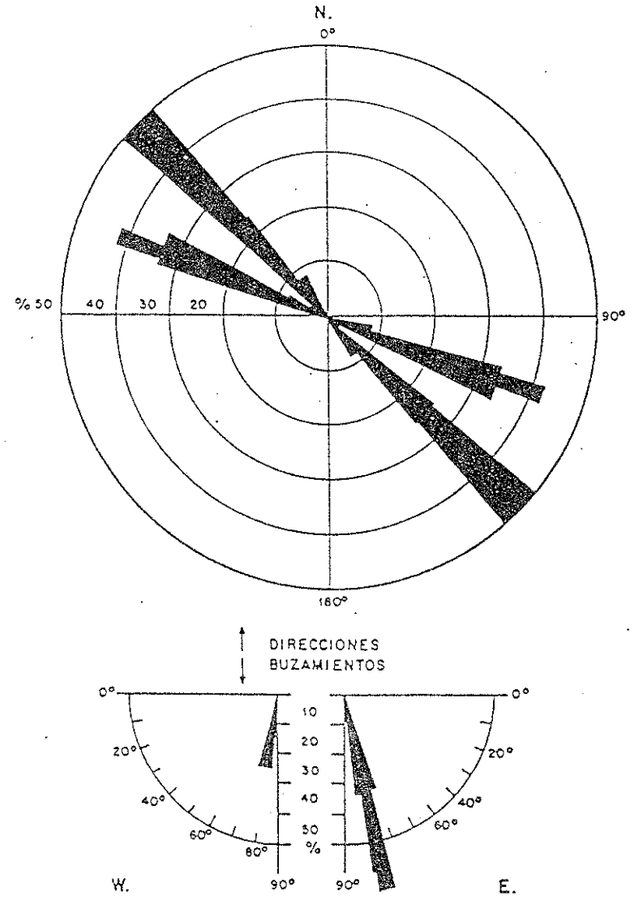


Figura 5.3. Principales orientaciones de fallas en el antiforme de Paracuellos.

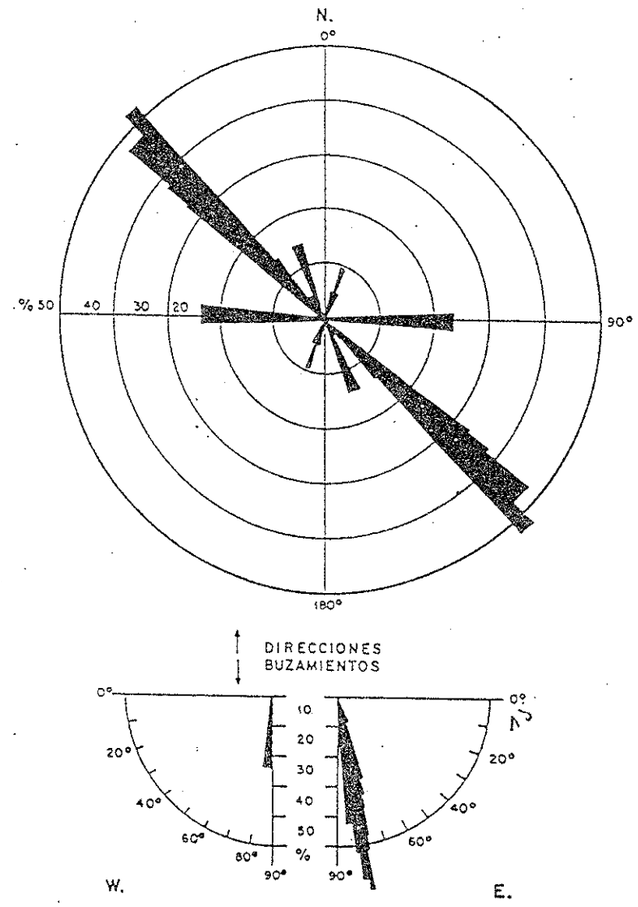


Figura 5.4. Principales orientaciones de fallas en la Unidad de Badules

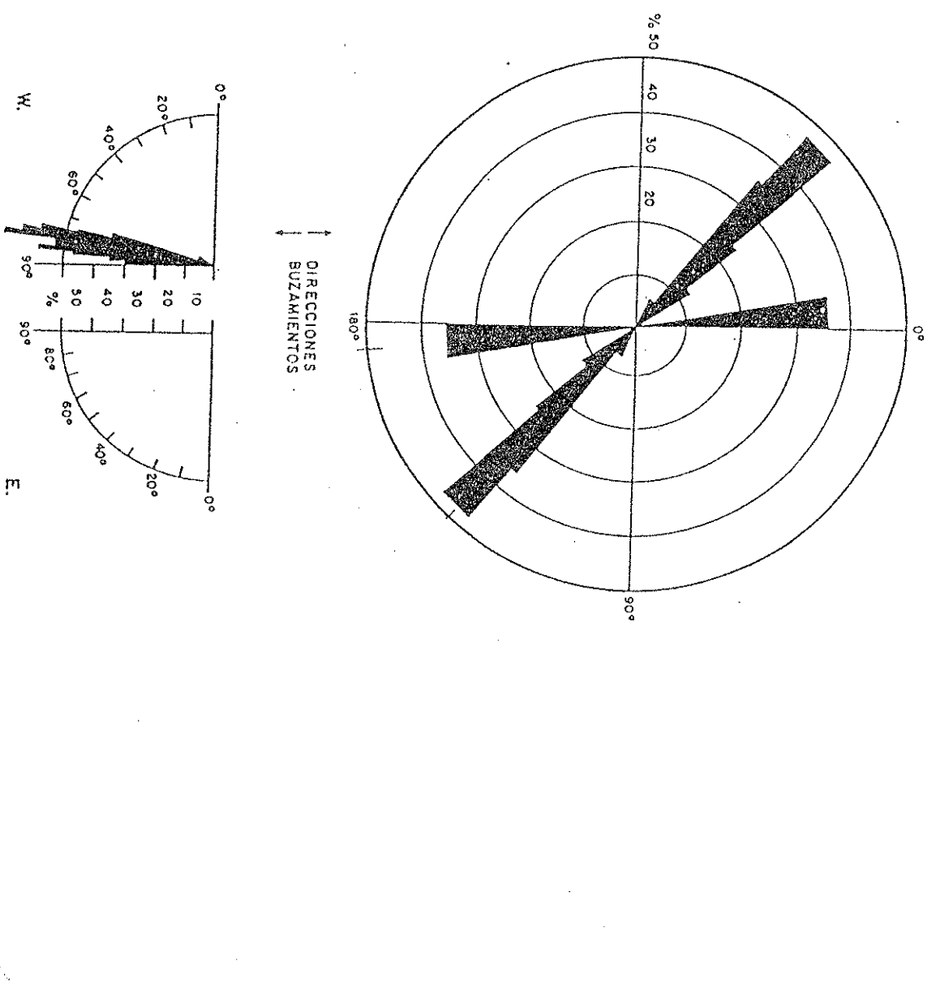


Figura 5.5. Principales orientaciones de fallas en la unidad de Herrera

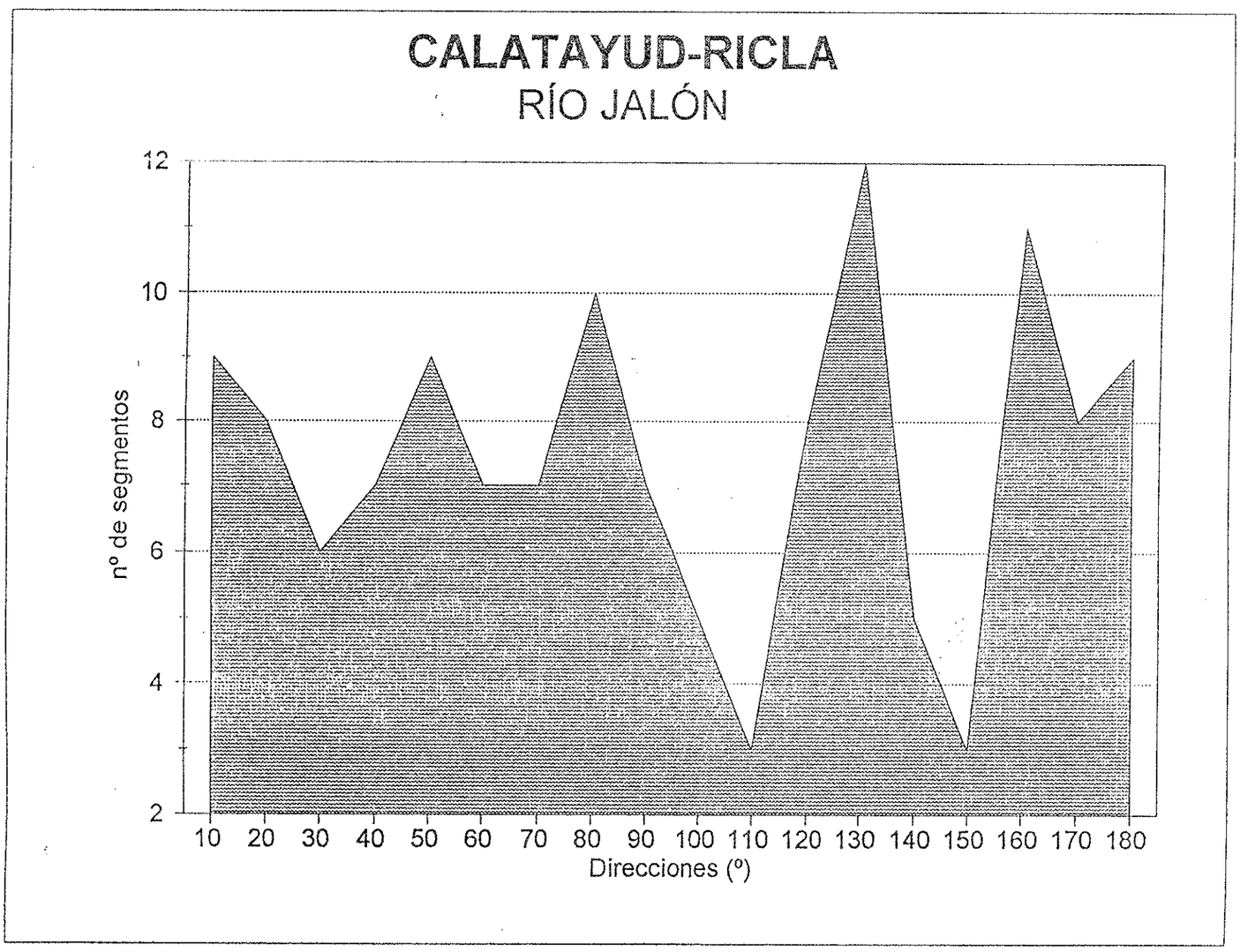


GRAFICO 5.1.

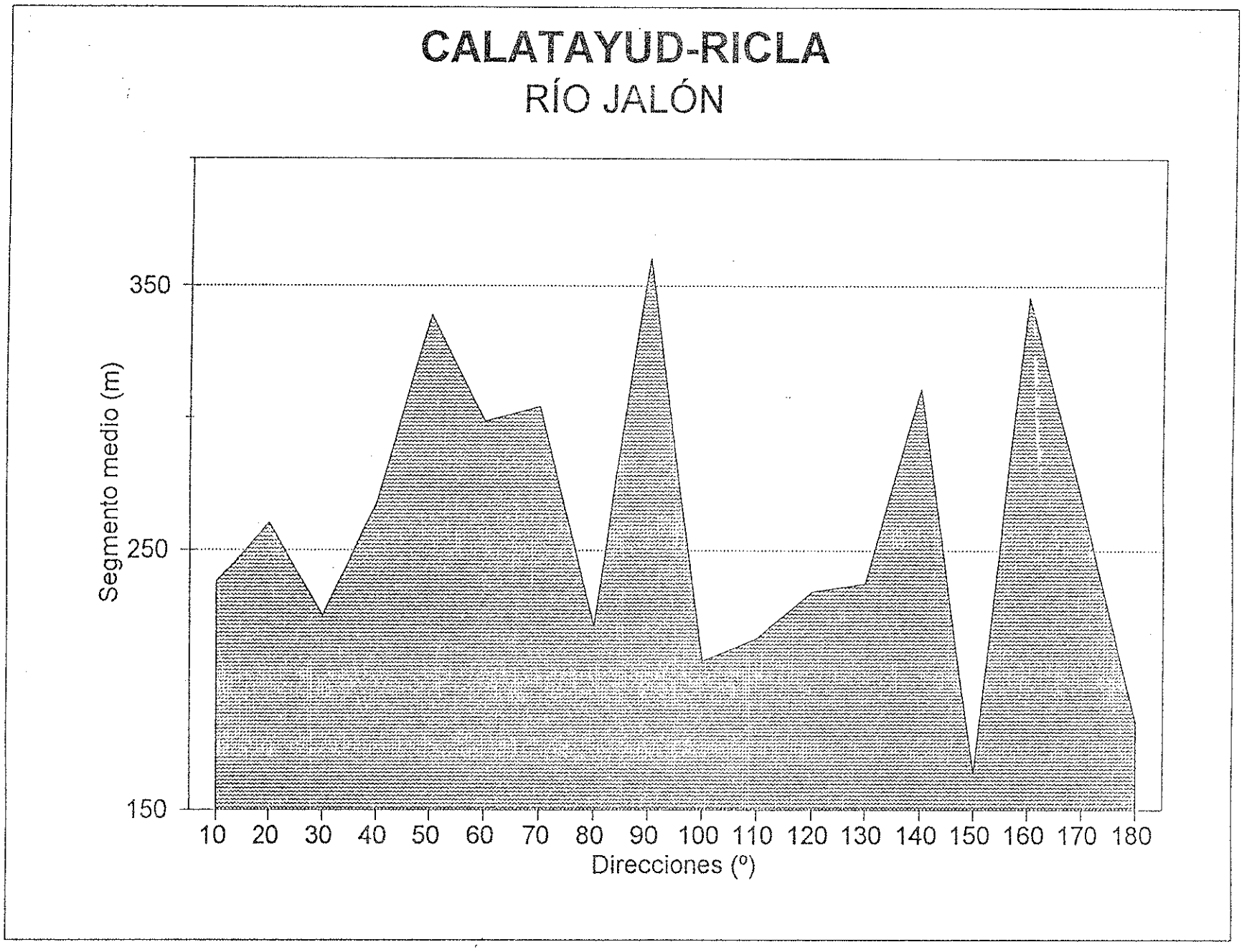


GRAFICO 5.2.

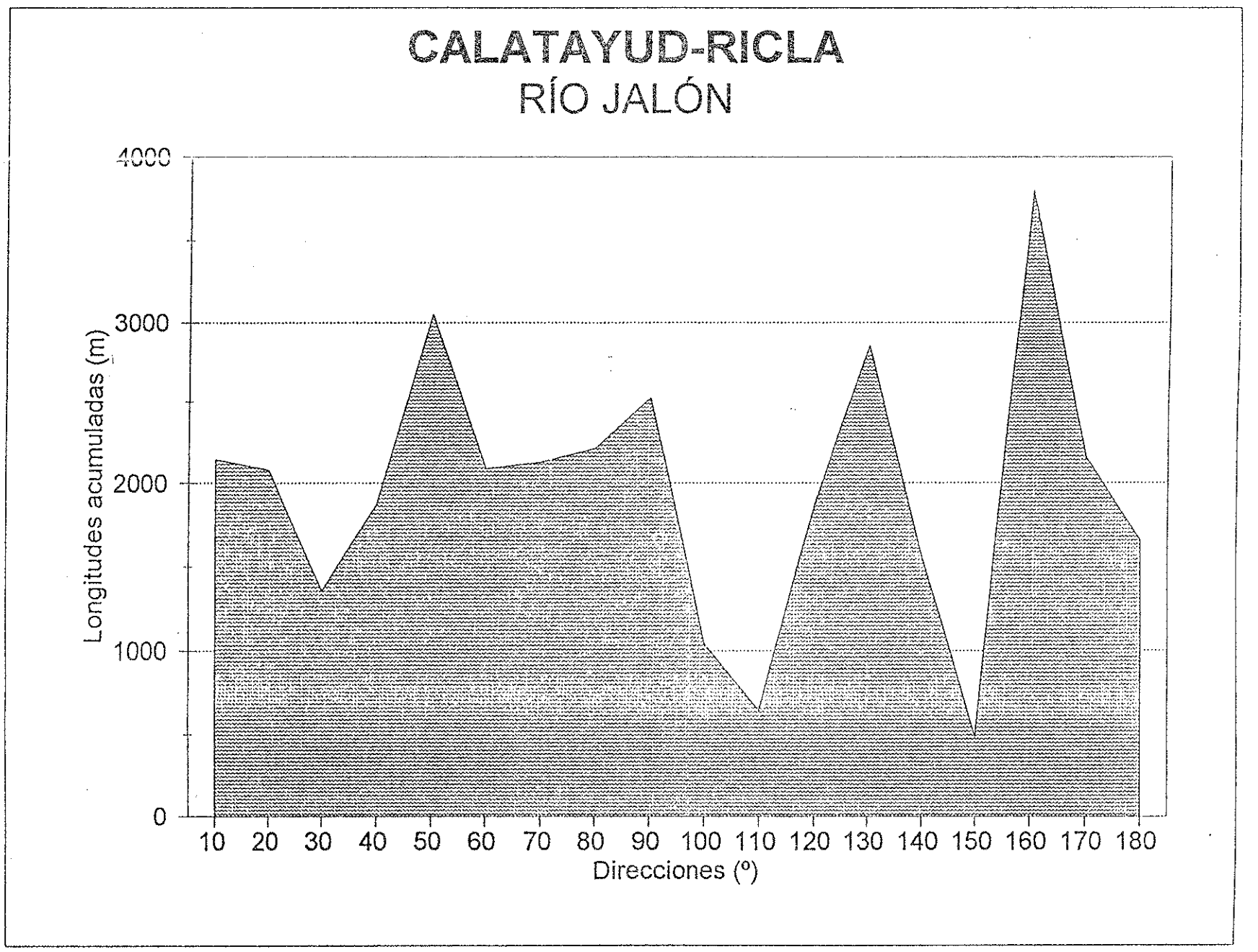


GRAFICO 5.3.

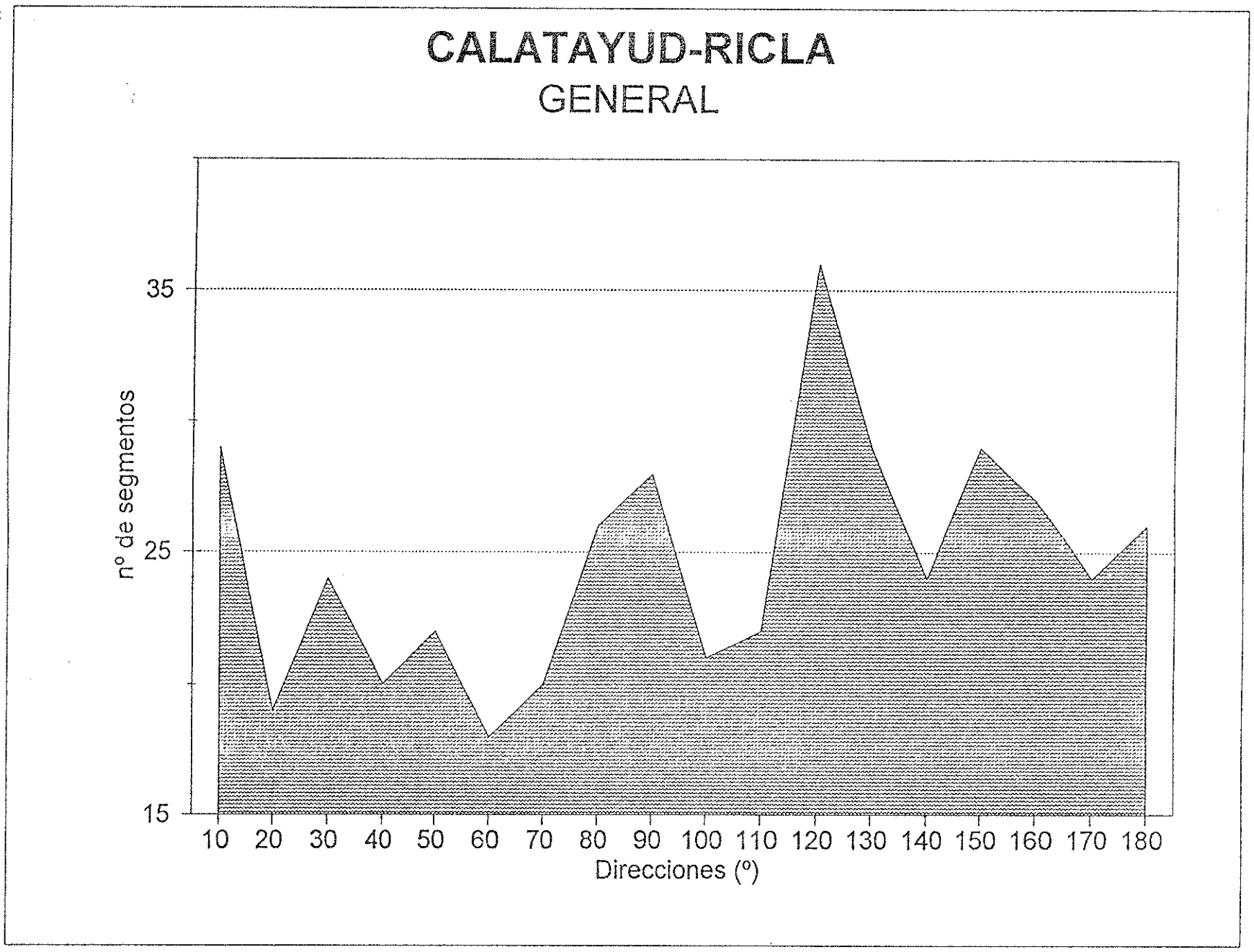


GRAFICO 5.4.

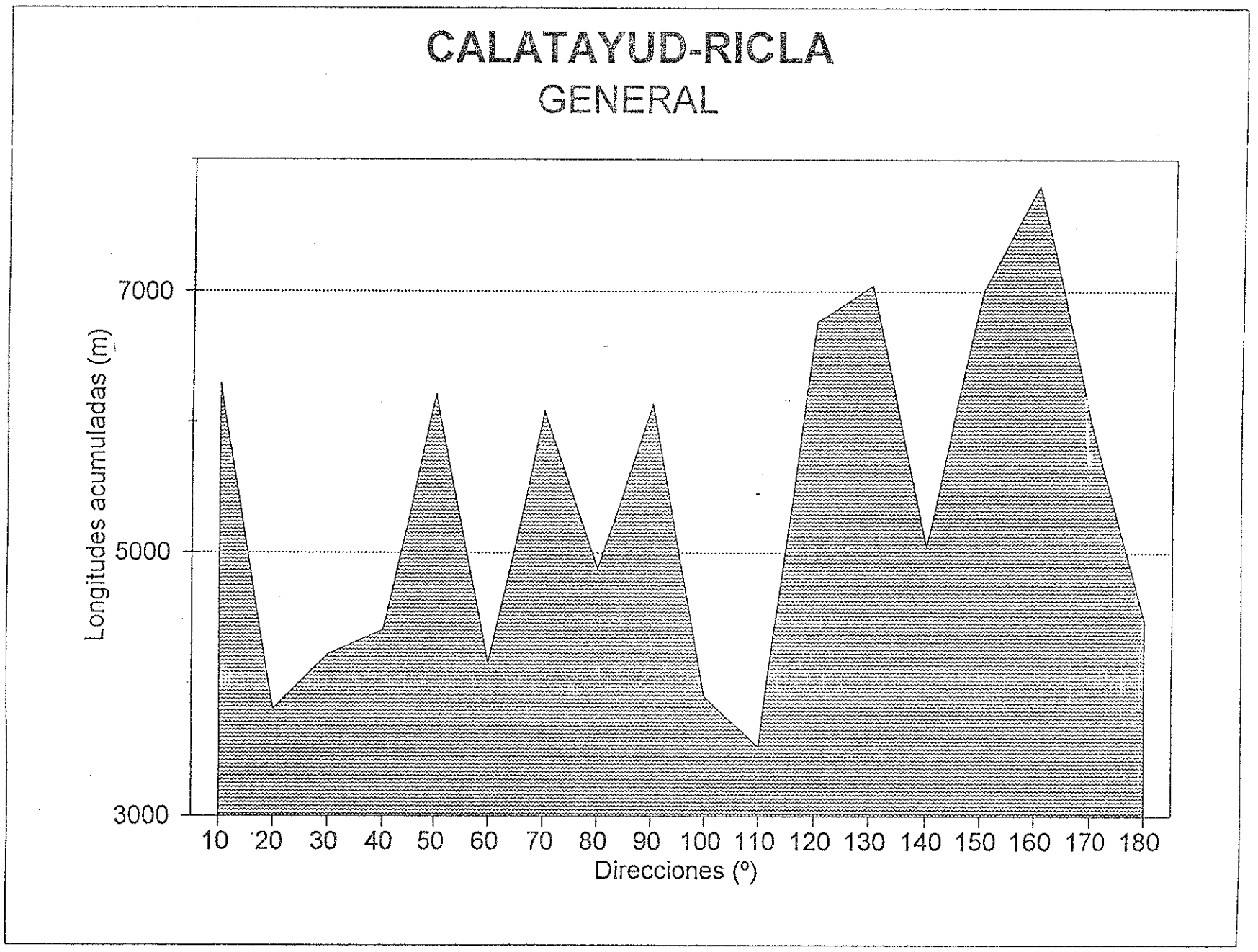


GRAFICO 5.5.

6. ESTADO DE ESFUERZOS TECTONICOS. CUANTIFICACION Y ANALISIS DE LA DEFORMACION FINITA

6.1. METODOLOGIA

El objetivo de este apartado es la cuantificación relativa del esfuerzo tectónico en los macizos rocosos atravesados por los túneles de Paracuellos y Purroy.

El estado de deformación de una roca queda registrado en los cambios experimentados por los valores angulares y por las variaciones de longitud que sufren sus elementos.

El problema que se plantea al analizar el estado de deformación de una roca por medio de los elementos de la fábrica es encontrar un marcador con una forma original suficientemente conocida. En las rocas del Precámbrico y Paleozoico (Cámbrico y Ordovícico) de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica se han utilizado para la cuantificación de la deformación los granos sedimentarios de cuarzo (TEJERO LOPEZ, R.M., 1988), asumiendo que tienen una forma elíptica originalmente.

Los valores obtenidos sirven para identificar el estado de deformación finita total, independientemente de la secuencia evolutiva que haya experimentado la orientación y dimensiones relativas del elipsoide de deformación. Por lo tanto, prescindiremos de los valores de los principales incrementos de la deformación progresiva que también se pueden cuantificar a partir del crecimiento sintectónico de cristales en las sombras de presión (principalmente sobre cristales de pirita) a favor de gradientes de presión-disolución generados durante los esfuerzos tectónicos compresivos (RAMSAY, 1983).

Con el fin de tener una idea general de la tasa de deformación finita en la zona, se han elegido rocas de diferentes edades y unidades estructurales, si bien el mayor desarrollo de la esquistosidad de las formaciones precámbricas y niveles basales del Cámbrico Inferior hace que la cuantificación sea más viable en éstas, ya que la esquistosidad de plano axial de primera fase (S_1) ha sido utilizada como referencia a la hora de establecer la orientación de elipsoides de deformación calculados.

Como se indican en el apartado 3.1., esta esquistosidad puede no ser paralela al plano axial de los pliegues de primera fase, pudiendo disponerse en abanico convergente a divergente (refracción de la esquistosidad) dependiendo del tipo de alternancias litológicas y de las propiedades reológicas de las distintas capas plegadas.

La orientación de la S_1 coincide con la de los pliegues de primera fase y los buzamientos son predominantemente fuertes, tanto en la Unidad de Badules (túnel de Paracuellos) como en la Unidad de Herrera (túnel de Purroy), (fig. 6.1.).

Las muestras han sido cortadas según dos planos perpendiculares entre sí, orientados según L_1 (lineación de intersección entre la estratificación S_0, y la esquistosidad de plano axial de primera fase, S_1), (fig. 6.2.). Sólo cuando se ha alcanzado como mínimo el estadio D de esquistosidad embrionaria e imperfecta (fig. 6.3.) se puede asegurar que ésta es perpendicular al esfuerzo tectónico máximo.

Los materiales del Precámbrico (antiforme de Paracuellos) se situarían dentro de la etapa E, evolucionando hacia la etapa de esquistosidad con lineación de estiramiento desarrollada (etapa F). En las pizarras precámbricas se observa esporádicamente un alineamiento de los minerales en el plano de esquistosidad. Hacia los niveles del Paleozoico estaríamos en la transición de la etapa E a la etapa de esquistosidad embrionaria (D). Esta correspondería a las rocas samíticas no cuarcíticas y a las limolitas.

Para la cuantificación y análisis de la deformación finita mediante los elementos de fábrica se han utilizado dos métodos según las características petrológicas de la muestra:

- Método Rf/ϕ (RAMSAY, 1967; DUNET, 1969; LISLE, 1985) para las rocas con baja relación grano/matriz (samitas y limolitas).

- Método FRY (1979), utilizado en cuarcitas, donde los granos están en contacto, y que tienen un comportamiento mecánico más competente.

En cualquier caso, cuantificaciones de algunas muestras realizadas por ambos métodos han dado resultados similares.

El objetivo en ambos métodos es conocer la forma del elipsoide de deformación, R_S, y la proyección de éste en los planos de referaencia XZ, YZ y XY (fig. 6.2.), con la que se obtienen las dimensiones relativas de los tres ejes del elipsoide de deformación (X´, Y´,Z´) como se refleja en la tabla 6.1.

En las muestras estudiadas por el método Rf/ϕ se ha obtenido además el ángulo ϕ, o ángulo que forma el eje X´ o eje de estiramiento máximo del elipsoide de deformación, con la esquistosidad de plano axial de primera fase, con lo que, además de la dirección general de los esfuerzos tectónicos que, como hemos visto, sería NE-SO, tenemos el ángulo de inmersión de la misma, en función del buzamiento de la esquistosidad, y, por tanto, completamente definida la orientación de los esfuerzos tectónicos.

La cuantificación de la deformación según los planos perpendiculares entre sí, ha permitido calcular el valor del parámetro K definido por:

y determinar el tipo de elipsoide y de la fábrica en distintas rocas y zonas así como los campos de deformación en los que se inscriben.

$$K = \frac{R_{x'y'} - 1}{R_{y'z'} - 1}$$

6.2. DATOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos para muestras correspondientes a las unidades atravesadas por los túneles de Paracuellos y Purroy se pueden ver en la tabla 6.1. De las 21 muestras analizadas, 18 corresponden al Cámbrico Inferior y Precámbrico (túnel de Paracuellos) y sólo 3 al Ordovícico, en unidades atravesadas por el túnel de Purroy.

Muestra	Formación	Rx´y´	Rx´z´	Ry´z´	k	ϕ (°)	X´	Y´	Z´	Litologia
1262	Precámbrico (Fm. Saviñán)	1.05	2	1.9	0.055	2.05	1.99	1.9	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1284	Precámbrico (Fm. Saviñán)	1.11	1.9	1.7	0.158	0	1.88	1.7	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1252	Precámbrico (Fm. Frasno)	1.125	1.8	1.6	0.208	-1.95	1.8	1.6	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1269	Precámbrico (Fm. Aluenda)	1.05	2	1.9	0.055	- 0.73	1.99	1.9	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1384	Precámbrico (Fm. Aluenda)	1.05	1.8	1.7	0.071	7.52	1.785	1.7	1	Areniscas, limolitas o pizarras
977	Precámbrico (Fm. Aluenda)	1.15	2.1	1.8	0.2	4.59	2.08	1.8	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1286	Precámbrico (Fm. Aluenda)	1.05	2	1.9	0.055	0.64	1.99	1.9	1	Areniscas, limolitas o pizarras
1285	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	1.11	2	1.8	0.1375	0.64	1.99	1.8	1	Arenisca cuarcítica
1287	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	1	1.7	1.7	0	3.22	1.7	1.7	1	Arenisca
1241	Cámbrico Cuarcita de Bámbola	0,93	1,5	1,6	-0,016	2,66	1,49	1,6	1	Arenisca
1.493	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	1.05	1.8	1.7	0.07	-9.9	1.78	1,7	1	Arenisca
1312	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	0.89	1.7	1.9	-0.122	-	1.7	1.9	1	Arenisca
1386	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	1.27	1.55	1.22	1.22	-	1.54	1.22	1	Arenisca cuarcítica
1298	Cámbrico. Cuarcita de Bámbola	1.56	2.08	1.33	1.69	-	2.07	1.33	1	Cuarcita
963	Cámbrico. Capas de Embid	0.86	1.5	1.5	-0.28	11.4	1.29	1.5	1	
964	Cámbrico . Capas de Embid	1	1.3	1.4	0	6.75	1.4	1.4	1	
1304	Cámbrico (Capas de Embid)	1.07	1.4	1.3	0.203	3.99	1.39	1.3	1	
1305	Cámbrico. Capas de Embid	1.09	1.4	1.05	1.8	-	1.14	1.05	1	Cuarcita
1297	Ordovícico (Fm Dere)	1	1.1	1.7	0	-2.85	1.7	1.7	1	
1392	Ordovícico (Fm Santeo)	1.21	1.75	1.4	0.520	-	1.694	1.4	1	Cuarcita
993	Ordovícico Fm	1.12	1.7 2	1.77	0.16	-	1.982	1.77	1	Arenisca cuarcítica

TABLA 6.1.

6.3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El desarrollo de la esquistosidad parece estar relacionado con la situación de los materiales en la sucesión estratigráfica. Es más penetrativa en los materiales precámbricos que además presentan una tasa de deformación finita total mayor, con elipsoides oblatos ($0 \leq k \leq 1$). En los materiales paleozoicos la esquistosidad se encuentra preferentemente dentro de la etapa de esquistosidad embrionaria y los elipsoides son oblatos en las rocas no cuarcíticas y prolatos en las cuarcitas. La deformación finita total disminuye respecto a los materiales precámbricos. La orientación de los ejes de deformación cambia en función del desarrollo de la esquistosidad, así, mientras que en los niveles precámbricos el eje principal de extensión se dispone paralelo al buzamiento de la esquistosidad y, por lo tanto, próximo a la vertical, en los niveles paleozoicos su orientación depende del tipo de roca.

En las rocas precámbricas, el eje principal de extensión X´queda situado en la vertical, prácticamente paralelo a la esquistosidad de plano axial de primera fase (S_1); el eje principal de acortamiento , Z´, en la horizontal, con una orientación NE; y el eje principal Y´ también horizontal y orientado según el eje de los pliegues.

La deformación finita total representa la suma de todos los estados en una deformación progresiva, como dijimos anteriormente, y va a depender del tipo de roca, del grado de metamorfismo y de la profundidad a la que se encuentra durante la deformación. Es decir, para un mismo régimen compresivo, definido por un elipsoide de esfuerzos y unos ejes tectónicos, el elipsoide de deformación final resultante es función de los factores enumerados.

Las diferencias entre las litologías y la edad de la roca se reflejan claramente en el valor de la deformación finita, tipo de elipsoide y orientación de los ejes principales de deformación.

Las rocas precámbricas están caracterizadas por un elipsoide oblato, en el que el eje máximo de extensión se sitúa en la vertical, paralelo al buzamiento de la esquistosidad. Esta orientación cambia en las rocas no cuarcíticas de las series paleozoicas, en donde el eje X´es paralelo a la lineación de intersección. El valor de las elipses en los planos principales de deformación suele ser menor, altamente influido por la fábrica sedimentaria, y caracterizan elipsoides oblatos. Como contraste en las cuarcitas los elipsoides son prolatos y el eje X´ permanece en la vertical.

En la figura 6.5 están representadas tres columnas estratigráficas detalladas de tres formaciones diferentes: Cuarcita de Bámbola, Capas de Embid y Formación Deré. La medida de la elipse de deformación en el plano de referencia XX muestra las diferencias de valor en función de la litología. En las dos primeras el elipsoide de deformación de las cuarcitas es de carácter prolato mientras que en las limolitas de las Capas de Embid y de la Formación Deré tiene un carácter oblato.

La influencia del grado de metamorfismo y de la profundidad, sobre la deformación había quedado reflejada ya en la tabla 3.2.

En conjunto los datos obtenidos presentan un intervalo de deformación XZ entre Rs = 2 y Rs = 1.15, lo cual representa una tasa de deformación baja.

No obstante los valores son meramente indicativos ya que los procesos que han podido modifivar la morfología de los mercadores son muy variados y difíciles de cuantificar.

Tomando como referencia la edad de las rocas, se observa que los valores de la elipse en el plano XZ oscilan entre 2 y 1.8 en las muestras del Precámbrico. La relación R_{XZ}/R_{YZ} da unos valores de R_{XY} entre 1.16 y 1.05.

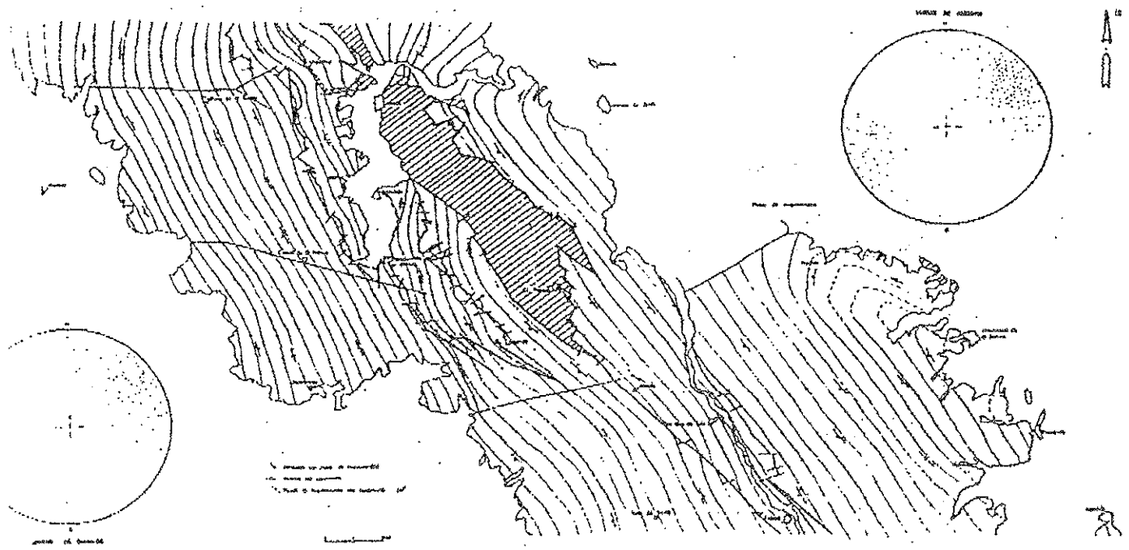
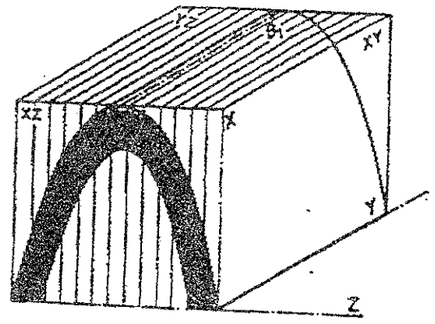


Figura 6.1. Orientación de la esquistosidad de plano axial de primera fase. Proyección Polar de esquistosidad en las dos unidades estructurales principales.



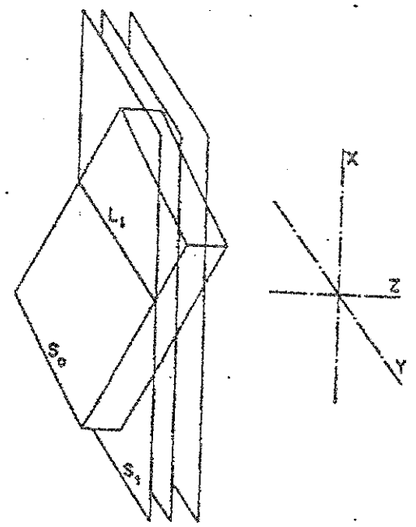


Figura 6.2. Orientación de los ejes de referencia con respecto a las estructuras.

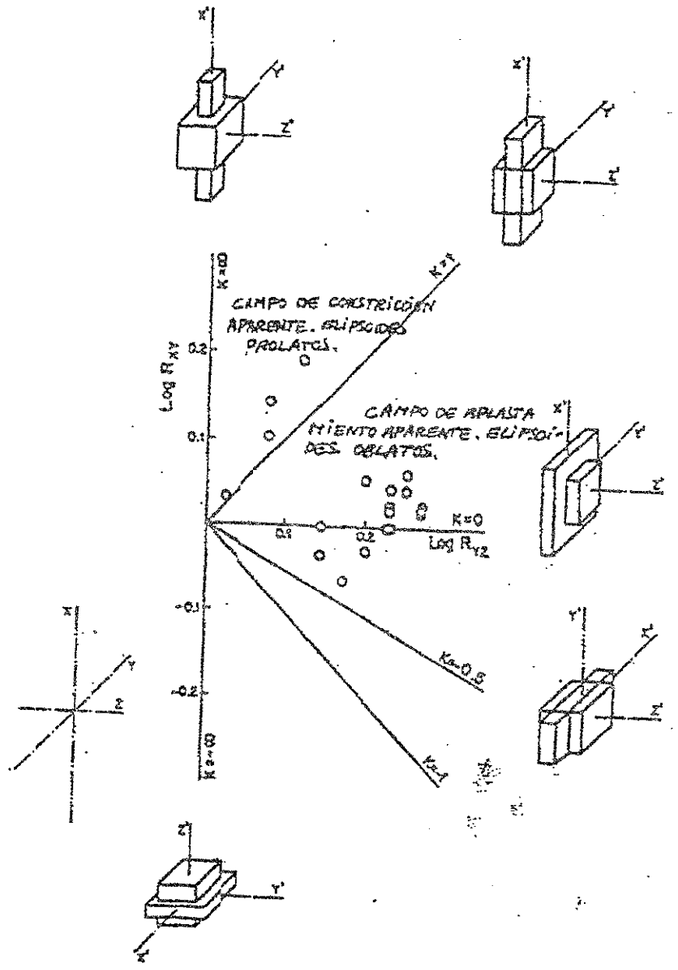


Figura 6.4. Diagrama de la deformación en función de la variación de los ejes de deformación X´, Y´, Z´y los de referencia X, Y, Z.

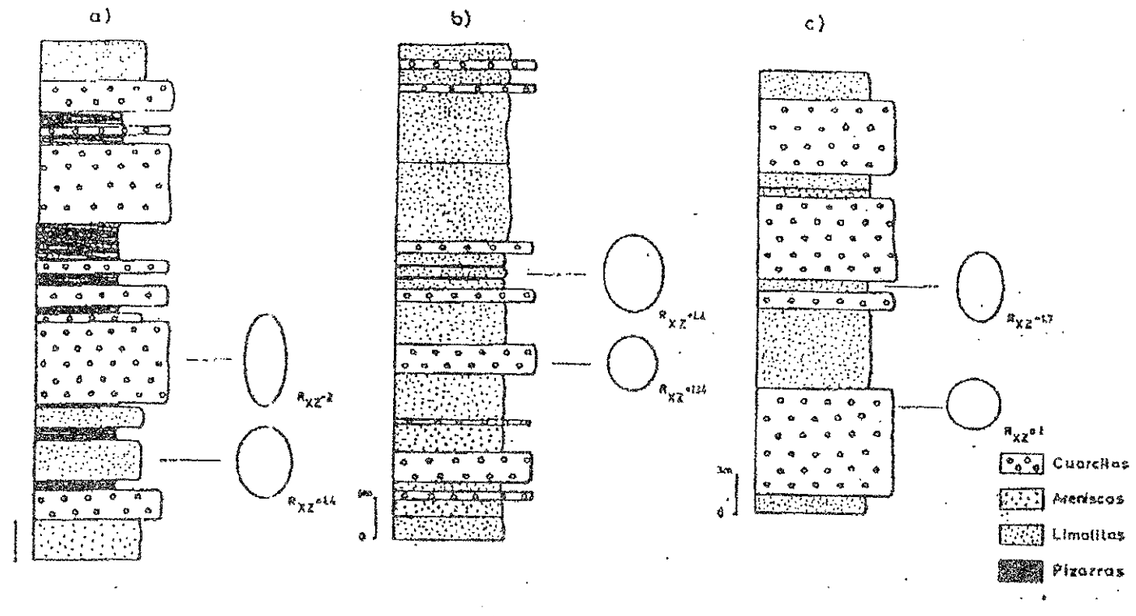


Figura 6.5. Variación del valor de la elipse de deformación según la litología. a) Cuarcita de Bámbola; b) Capas de Embid; c) Fm Deré.

Las muestras del Cámbrico inferior, y en particular, las de sus niveles basales dentro de la Cuarcita de Bámbola, calculadas las elipses de deformación en areniscas de grano medio con menor porcentaje de matriz que en las muestras del Precámbrico, presentan una dispersión de valores en el plano XZ entre 1.5 y 2.08 aumentando los valores según YZ, pudiendo llegar a sobrepasar los obtenidos según XZ.

Concluyendo, se pueden diferenciar, por un lado, materiales precámbricos y, por otro, materiales paleozoicos:

- En los materiales precámbricos la esquistosidad (figura 6.4) alcanza la etapa de esquistosidad desarrollada (etapa E) evolucionando hacia la aparición de una lineación de estiramiento (etapa F). El elipsoide de deformación tiene el eje X´de extensión en la vertical y los ejes Y´y Z´en la horizontal. Los elipsoides son oblatos y en estos materiales se alcanzan los máximos valores de la elipse de deformación calculada a partir de los elementos detríticos.

- En los materiales paleozoicos se encuentra la transición a la etapa de esquistosidad embrionaria con un comportamiento diferente d elas rocas frente a la deformación. Las cuarcitas presentan elipsoides prolatos mientras que las samitas y limolitas se caracterizan por elipsoides oblatos o uniaxiales, en los que el eje X´ de deformación se sitúa según la estratificación.

7. CONCLUSIONES

Las rocas precámbricas y paleozoicas han sido afectadas por varias fases de deformación hercínica.

La primera fase es la que imprime una deformación más penetrativa en toda la zona. Durante esta fase se generan pliegues de dirección NO-SE y se desarrolla una esquistosidad de plano axial que alcanza distintos estados evolutivos.

Los pliegues de primera fase tienen longitudes de onda de diversas magnitudes. Los pliegues son verticales vergentes al NE. El eje tiene inmersiones variables, tanto hacia NO como hacia el SE, observándose pliegues con charnela curva.

El acortamiento total varía entre un 20% y un 70%.

En las rocas samíticas y limolíticas la esquistosidad es grosera. En las pizarras la esquistosidad es de tipo "slaty cleavage" y de crenulación.

La orientación del elipsoide de deformación y el desarrollo de las microestructuras en la fábrica esquistosa ha permitido establecer el grado de desarrollo de la estructura en la zona y su distribución:

- En los materiales precámbricos la esquistosidad alcanza la etapa de esquistosidad desarrollada (Etapa E) evolucionando hacia la aparición de una lineación de estiramiento (Etapa F). El elipsoide de deformación tiene el eje X´ de extensión en la vertical y los ejes Y´ y Z´ en la horizontal. Los elipsoides son oblatos y en estos materiales se alcanzan los máximos valores de la elipse de deformación calculada a partir de los elementos detríticos.

- En los materiales paleozoicos se encuentra la transición a la etapa de esquistosidad embrionaria con un comportamiento diferente de las rocas frente a la deformación. Las cuarcitas presentan elipsoides prolatos mientras que las samitas y limolitas se caracterizan por elipsoides oblatos o uniaxiales en los que el eje X´ de deformación se sitúa según la estratificación.

El metamorfismo de bajo y muy bajo grado que afecta a las rocas precámbricas y paleozoicas, éstas últimas situadas dentro de la anquizona, es sincrónico con la formación de la esquistosidad de la primera fase de deformación.

La formación de las estructuras en esta fase se enmarca dentro de una deformación progresiva que ha quedado registrada en diferentes estructuras tales como sombras de presión y estrías en planos de estratificación. Estas estructuras han permitido distinguir dos etapas caracterizadas por distintos mecanismos durante el plegamiento.

a) Etapa de plegamiento por "buckling"

b) Etapa de aplastamiento

La segunda fase de deformación está caracterizada por una deformación dentro del campo frágil, en la que se originan cabalgamientos y fallas inversas de dirección NO-SE, dirigidos al NE. Estas estructuras son resultado de la evolución de la deformación en el mismo régimen compresivo de la última etapa de la primera fase, pasando las rocas desde un comportamiento dentro del campo dúctil, al campo dúctil-frágil y, por último, al campo frágil.

Por último, la tercera fase de deformación está caracterizada por pliegues de dirección NO-SE a NNO-SE con vergencias variables.

Los pliegues llevan asociada una esquistosidad de crenulación desarrollada sólo en los niveles pizarrosos.

Cuando los planos axiales son verticales, la interferencia de las estructuras de primera fase y de tercera fase dan figuras tipo 1 ("cartones de huevos") o modifican la dirección de las estructuras anteriores. Cuando los pliegues axiales son vergentes al Este tumban las estructuras de primera fase.

El eje tectónico principal de acortamiento Z" se sitúa según una dirección NNE-SSO.

Pliegues con otras orientaciones, principalmente NE-SO aparecen en afloramientos aislados modificando débilmente estructuras anteriores.

La deformación durante el tiempo tardihercínico está caracterizada por una etapa de fracturación en la que se crean un conjunto de familias de fallas que actúan fundamentalmente como desgarres. Estas fallas truncan el edificio estructural creado durante las deformaciones hercínicas.

Las direcciones principales se agrupan en cuatro familias de orientación: N 130° E, N 150° E, N 20° E y N 90° E.

Las fallas presentan zonas de falla caracterizadas en muchas ocasiones por rocas de falla tipo cataclasitas poco coherentes y por brechas de falla (rocas de falla coherentes).

8. BIBLIOGRAFIA

- CAPOTE, R. (1982). La tectónica del Precámbrico y Cámbrico inferior del Valle del Jalón.
- CAPOTE R. y GONZALEZ LODEIRO, F. (1983). La estructura herciniana en afloramientos paleozoicos de la Cordillera Ibérica.
- DE VICENTE MUÑOZ, GERARDO. Análisis poblacional de fallas en el sector de enlace del Sistema Central y la Cordillera Ibérica. Tesis doctoral. Madrid 1982.
- JULIVER, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. I.G.M.E.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. Hoja 409 (Calatayud). I.G.M.E.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. Hoja 410 (La Almunia de Doña Godina). I.G.M.E.
- TEJERO LOPEZ, ROSA MARIA. Tectónica de los macizos Paleozoicos al NE de Calatayud. Rama aragonesa de la Cordillera Ibérica (provincia de Zaragoza). Tesis doctoral. Madrid, 1988

7.3.3. RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

7.3.3 RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE RESISTENCIA Y CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA: SITUACION	OBRA: ELEMENTO 1	OBRA: ELEMENTO 2	RESISTENCIA 7 DIAS KG/CM2	RESISTENCIA 28 DIAS KG/CM2	RESISTENCIA 90 DIAS KG/CM2	TIPO KG/CM2	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
TUNEL DE MARIVELLA																
27 CI	4257	17-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	ZAPATA CERCHAS	EMBOQUILLE	130	192		H125	16	169	0,88	APTO		1
33 CI	4275	25-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	ARRIÑONAMIENTO	EMBOQUILLE	224	294		H125	5	259	0,88	APTO		2
54 CE	213-216	29-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	REGULARIZACION	58	101		H125	9	89	0,88			3
80 CI	4863	29-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	REGULARIZACION	68	113		H125	9					
489 CI	5958	02-dic-98	PARACUELLOS	B.S.M. 4+355	COLECTOR	RECUBRIMIENTO	366	474		H125	6	417	0,88	APTO		4
204 CE	959-962	26-mar-98	PARACUELLOS	B.N.M.-F.TUNEL	CONEXION PK.4+955	HASTIALES 1F	230	314		H250	8	276	0,88	APTO		1
214 CE	999-1002	01-abr-98	PARACUELLOS	B.N.M.-F.TUNEL	CONEXION PK.4+955	CLAVE	289	456		H250	16	401	0,88	APTO		2
179 CE	827-830	12-mar-98	PARACUELLOS	B.S.M.-F.TUNEL	CONEXION PK.4+377	HASTIALES 1F	178	220	287	H250	11					
186 CE	855-858	17-mar-98	PARACUELLOS	B.S.M.-F.TUNEL	CONEXION PK.4+377	HASTIALES 2F	188	248		H250	6	226	0,91	APTO	fest ≥ 0,9*fck	3
187 CE	859-862	17-mar-98	PARACUELLOS	B.S.M.-F.TUNEL	CONEXION PK.4+377	HASTIALES 2F	192	253		H250	8					
40 CI	4352	09-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+946	236	298		H250	11,5					
41 CI	4355	10-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+945	246	287		H250	9	253	0,88	APTO		1
44 CI	4366	16-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+938	257	313		H250	6	275	0,88	APTO		2
13 CE	49-52	22-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+928,3	165	268		H250	7	236	0,88	APTO		3
52 CI	4378	22-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+928,3	238	284		H250	6					
14 CE	53-56	23-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+927	185	270		H250	13	238	0,88	APTO		4
54 CI	4382	23-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+927	280	303		H250	10					
57 CI	4387	25-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+923	259	291		H250	4	256	0,88	APTO		5
41 CE	161-164	07-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.M.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+395	252	312		H250	17	275	0,88	APTO		6
48 CE	189-192	02-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+910	309	361		H250	15					
71 CI	4803	02-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	TRASDOS BERNOLD	P.K. 4+910	286	361		H250	8,5	318	0,88	APTO		7
49 CE	193-196	08-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.M.	TRASDOS BERNOLD	PATAS 1,2,3 MI	346	350		H250	7	308	0,88	APTO		8
72 CI	4804	08-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.M.	TRASDOS BERNOLD	PATAS 1,2,3	335	369		H250	7					
52 CE	205-208	15-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.M.	TRASDOS BERNOLD	PATAS 9,10,11,12 MD	269	361		H250	6,5	318	0,88	APTO		9
75 CI	4808	15-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.M.	TRASDOS BERNOLD	PATAS 10,11,12,13	285	366		H250	6					
73 CI	4806	09-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+950 M.I.	230	288		H250	6	253	0,88	APTO		
51 CE	201-204	09-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+925 MD	202	262		H250	9,5	238	0,91	APTO	fest ≥ 0,9*fck	1
50 CE	197-200	09-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+925 MD	256	306		H250	7					
74 CI	4807	09-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+925 M.D.	208	272		H250	7					
55 CE	217-220	29-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+400	263	340		H250	8	299	0,88	APTO		2
56 CE	221-224	29-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+400	288	356		H250	9					
62 CE	245-248	11-nov-97	LOS PESETES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+440 MD	90	142		H250	12	125	0,88			3
60 CE	237-240	11-nov-97	LOS PESETES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+437 MI	174	291		H250	10					
82 CI	4868	11-nov-97	LOS PESETES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+440	240	298		H250	4	262	0,88	APTO		4
61 CE	241-244	11-nov-97	CORTES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+434 MI	225	325		H250	8	286	0,88	APTO		5
59 CE	233-236	11-nov-97	CORTES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+440 MD	236	348		H250	6					
63 CE	249-252	19-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+465 MD	324	380		H250	6,5	346	0,91	APTO		6
64 CE	253-256	19-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+455 MD	325	386		H250	6					
83 CI	4874	19-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+460	319	388		H250	6					
68 CE	269-272	01-dic-97	LOS PESETES	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+480 MI	207	311		H250	2	274	0,88	APTO		7
71 CE	281-284	02-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+815	216	308		H250	15	271	0,88	APTO		8
70 CE	277-280	02-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+810	257	415		H250	3					
73 CE	289-292	09-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+495	148	167		H250	17	147	0,88			9
72 CE	285-288	09-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+485	145	197		H250	15					
74 CE	293-296	17-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+510	148	272		H250	20	239	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	10
75 CE	297-300	17-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+510	220	286		H250	11,5					
98 CE	503-506	30-ene-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+720 MD	167	218		H250	11	203	0,93			11
97 CE	499-502	30-ene-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+715 MD	169	219		H250	12					
99 CE	507-510	30-ene-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+725 MD	178	250		H250	6					
100 CE	511-514	30-ene-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+735 MD	192	278		H250	5					
120 CE	591-594	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+542 MI	159	220	277	H250	6					
121 CE	595-598	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+540 MI	164	221	271	H250	8					
115 CI	4997	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+535 MD	191	227	312	H250	9					
117 CE	579-582	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+540 MD	174	233	266	H250	7	2*(210+262+262+265)/4 - 266 =				12
117 CI	4999	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+520 MD	180	238	314	H250	7					
114 CI	4996	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+543 MD	200	245	340	H250	8	233,5		APTO	fest > 0,9*fck	
116 CE	575-578	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+543 MD	190	262		H250	8					
118 CE	583-586	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+535 MD	215	262		H250	9					
119 CE	587-590	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+520 MD	203	265		H250	7					
116 CI	4998	13-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+525 MD	143	210		H250	10					
124 CE	607-610	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+555 MD	181	203	304	H250	8	268	0,88	APTO		13
125 CE	611-614	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+560 MD	182	210	316	H250	8					
126 CE	615-618	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+543 MI	153	210	284	H250	10					
127 CE	619-622	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+548 MI	192	262		H250	8	238	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	14
122 CE	599-602	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+544 MD	175	267		H250	5					
123 CE	603-606	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+546 MD	202	267		H250	7	235	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	15

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia

ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	$f_{est.}$	K_{si}	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	H250 KG/CM2						
128 CE	623-626	16-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+550 MI	196	276		H250	6					
132 CE	639-642	17-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+583 MD	194	257		H250	10	226	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	16
131 CE	635-638	17-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+580 MD	197	260		H250	7					
134 CE	647-650	17-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+600 MI	217	269		H250	6	237	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	17
133 CE	643-646	17-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+595 MI	188	273		H250	5					
140 CE	671-674	18-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+620 MD	193	236	336	H250	5					
139 CE	667-670	18-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+615 MD	183	246		H250	8	229	0,93	APTO	fest > 0,9*fck	17
138 CE	663-666	18-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+610 MD	206	261		H250	6					
137 CE	659-662	18-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+625 MI	191	276		H250	7					
142 CE	679-682	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+640 MI	143	174	261	H250	10					
143 CE	683-686	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+649 MI	143	189	258	H250	5	227	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	19
141 CE	675-678	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+635 MI	162	213	274	H250	7	241	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	20
144 CE	687-690	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+654 MI	163	219	296	H250	8					
120 CI	5005	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+680 MD	184	251	319	H250	8	281	0,88	APTO		21
119 CI	5004	19-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+665 MD	181	259	320	H250	4					
146 CE	695-698	20-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+680 MD	212	262		H250	6	238	0,91	APTO	fest ≥ 0,9*fck	22
148 CE	703-706	20-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+689 MI	255	307		H250	10					
147 CE	699-702	20-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	P.K. 4+684 MI	259	309		H250	8					
253 CI	5365	03-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	CONTRABOVEDA	4+960 MD	187	291		H250	12	256	0,88	APTO		23
122 CI	5023	24-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+383 MD	137	176	239	H250	6,5	229	0,96	APTO	fest > 0,9*fck	1
153 CE	723-726	24-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+383 MD	147	186	269	H250	8,5					
154 CE	727-730	24-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+383 MI	160	190	248	H250	7					
159 CE	747-750	25-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+395 MD	89	130	169	H250	8	149	0,88	DEMOLIDO I.E. 45		2
160 CE	751-754	25-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+395 MD	119	166	208	H250	9					
164 CE	767-770	26-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+407 MI	119	153	201	H250	10	177	0,88	DEMOLIDO		3
163 CE	763-766	26-feb-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+407 MI	120	169	219	H250	8					
128 CI	5031	03-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK. 4+443 MI	122	161		H250	5	142	0,88			4
168 CE	783-786	03-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+443 MI		172	209	H250	5					
129 CI	5032	03-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK. 4+443 MD	127	173		H250	2	152	0,88			5
169 CE	787-790	03-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+443 MD	132	185	218	H250	2					
131 CI	5034	04-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK. 4+455 MD	91	136		H250	8	120	0,88		I.E. 45	6
171 CE	795-798	04-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+455 MD	96	147	187	H250	4					
172 CE	799-802	04-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+455 MD	90	148	187	H250	6					
130 CI	5033	04-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK. 4+455 MD	100	157		H250	5	138	0,88		I.E. 45	7
133 CI	5037	05-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+467 MD	183	262		H250	2	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	8
173 CE	803-806	09-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+480 MI	169	216	261	H250	8					
174 CE	807-810	09-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+480 MI	175	228	287	H250	9					
176 CE	815-818	10-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+492 MI	157	218	249	H250	4	227	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	9
175 CE	811-814	10-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+492 MI	147	219	286	H250	9					
177 CE	819-822	11-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+503 MI	136	208	274	H250	9					
178 CE	823-826	11-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+503 MD	158	227	292	H250	8					
134 CI	5039	11-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+503 MD	160	223	310	H250	3					
181 CE	835-838	12-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+515 MI	94	188	230	H250	9	225,4	0,98	APTO	fest > 0,9*fck	10
180 CE	831-834	12-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+515 MI	137	221	295	H250	10					
183 CE	843-846	13-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+527 MI	147	216	270	H250	8					
182 CE	839-842	13-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+527 MI	146	252		H250	10					
137 CI	5045	16-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+539 MD	177	248	277	H250	2					
184 CE	847-850	16-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+539 MD	178	253		H250	2	230	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	11
185 CE	851-854	16-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+539 MD	183	257		H250	1					
138 CI	5046	17-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ARQUETA		224	271		H250	16	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	12
142 CI	5053	20-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+551 MI	177	257		H250	3	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	13
193 CE	899-902	20-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+551 MI	174	288		H250	3					
192 CE	895-898	20-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+551 MD	181	304		H250	1					
141 CI	5052	20-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK 4+545 a 4+557	152	256		H250	6	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	14
195 CE	907-910	23-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+563 MI	170	265		H250	5					
144 CI	5055	23-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+563 MD	182	275		H250	2	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	15
194 CE	903-906	23-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+563 MD	184	287		H250	2					
153 CI	5084	08-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	PK. 4+575 MI	157	273		H250	10	240	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	16
221 CE	1027-1030	08-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+575 MI	165	284		H250	10					
222 CE	1031-1034	08-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+575 MI	159	287		H250	12	253	0,88	APTO		17
152 CI	5083	08-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+575 MD	169	306		H250	8					
154 CI	5086	13-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+587 MD	203	339		H250	10	298	0,88	APTO		18
223 CE	1035-1038	13-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+587 MD	232	361		H250	4					
224 CE	1039-1042	13-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+587 MI	231	352		H250	8					
226 CE	1047-1050	14-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+599 MI	194	313		H250	8	275	0,88	APTO		19
155 CI	5087	14-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+599 MD	290	394		H250	6	347	0,88	APTO		20
225 CE	1043-1046	14-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+599 MD	234	396		H250	6					
227 CE	1051-1054	15-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+611 MD	208	300		H250	12	264	0,88	APTO		21
156 CI	5089	15-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+611 MD	210	322		H250	8					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
228 CE	1055-1058	15-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+611 MI	236	355		H250	8					
158 CI	5093	16-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+623 MI	184	283		H250	8	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	22
229 CE	1059-1062	16-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+623 MI	226	313		H250	8	275	0,88	APTO		23
157 CI	5092	16-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+623 MI	229	359		H250	8					
230 CE	1063-1066	16-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+623 MD	217	349		H250	7					
244 CE	1119-1122	24-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+649 MI	233	373		H250	4	339	0,91	APTO		23
245 CE	1123-1126	24-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+649 MD	327	412		H250	20					
266 CE	1207-1210	06-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+660	199	293		H250	12	258	0,88	APTO		24
265 CE	1203-1206	06-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+660	253	407		H250	17					
307 CE	1371-1374	19-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+683 MD	277	360		H250	17	317	0,88	APTO		25
308 CE	1375-1378	19-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	P.K. 4+671 MI	269	361		H250	12					
334 CE	1479-1482	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+683 MI	259	324		H250	15	285	0,88	APTO		26
335 CE	1483-1486	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+695 MD	207	357		H250	14					
203 CI	5256	04-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+695 MI	266	351		H250	4	309	0,88	APTO		27
402 CE	1751-1754	08-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+719 MD	279	347		H250	8					
209 CI	5263	08-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+719 MD	287	364		H250	7	320	0,88	APTO		28
403 CE	1755-1758	08-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+707 MI	263	345		H250	8	304	0,88	APTO		29
210 CI	5264	08-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+707 MI	213	349		H250	9					
404 CE	1759-1762	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+719 MI	153	395		H250	16					
214 CI	5270	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+719 MI	225	369		H250	10	325	0,88	APTO		30
405 CE	1763-1766	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+731 MD	202	366		H250	16					
213 CI	5269	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+731 MD	236	358		H250	16	315	0,88	APTO		31
414 CE	1799-1802	10-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+731MI	238	421		H250	10					
216 CI	5274	10-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+731MI	289	373		H250	7	328	0,88	APTO		32
415 CE	1803-1806	10-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+743 MD	236	377		H250	10					
217 CI	5275	10-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+743 MD	292	375		H250	9	330	0,88	APTO		33
421 CE	1827-1830	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+743 MI	199	379		H250	16	334	0,88	APTO		34
220 CI	5278	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+743 MI	304	405		H250	13					
422 CE	1831-1834	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+755 MD	226	405		H250	16					
423 CE	1835-1838	12-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+755 MI	252	383		H250	16	337	0,88	APTO		35
424 CE	1839-1842	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+767 MI	231	386		H250	15	340	0,88	APTO		36
425 CE	1843-1846	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+779 MD	215	353		H250	16	311	0,88	APTO		37
432 CE	1871-1874	16-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+779 MI	232	393		H250	16					
433 CE	1875-1878	16-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+791 MD	226	399		H250	16	351	0,88	APTO		38
435 CE	1883-1886	17-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+791 MI	222	407		H250	15					
436 CE	1887-1890	17-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+803 MD	293	434		H250	16					
443 CE	1915-1918	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+803 MI	252	380		H250	16	334	0,88	APTO		39
444 CE	1919-1922	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+815 MD	255	340		H250	12					
446 CE	1927-1930	19-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+815 MI	231	325		H250	15	286	0,88	APTO		40
447 CE	1931-1934	19-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+827 MD	291	356		H250	16					
452 CE	1951-1954	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+839 MI	257	326		H250	16	287	0,88	APTO		41
453 CE	1955-1958	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+851 MD	332	426		H250	17					
459 CE	1979-1982	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+851 MI	264	370		H250	16	326	0,88	APTO		42
460 CE	1983-1986	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+863 MD	208	306		H250	16	269	0,88	APTO		43
467 CE	2011-2014	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+863 MI	301	348		H250	16					
468 CE	2015-2018	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+875 MD	296	342		H250	16					
484 CE	2079-2082	01-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+899 MI	234	326		H250	16	287	0,88	APTO		44
485 CE	2083-2086	01-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+911 MD	247	355		H250	16	312	0,88	APTO		45
242 CI	5355	01-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+911 MD	309	392		H250	16					
246 CI	5358	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+923 MD	213	320		H250	16					
252 CI	5364	03-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+923 MD	304	404		H250	10	356	0,88	APTO		46
254 CI	5366	04-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+935 MD	283	393		H250	12					
256 CI	5368	06-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+942 MD	267	308		H250	10	271	0,88	APTO		47
495 CE	2123-2126	06-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+942 MD	234	361		H250	16					
496 CE	2127-2130	06-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+942 MI	302	354		H250	10	312	0,88	APTO		48
260 CI	5371	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+942 MD	269	413		H250	11	363	0,88	APTO		49
273 CI	5383	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+936 MI	293	427		H250	12					
346 CI	5452	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ZAPATA	4+933	303	433		H250	10	381	0,88	APTO		50
666 CE	2807-2810	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.M	ZAPATAS	4+395 MD	334	394		H250	13					
667 CE	2811-2814	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.M	ZAPATAS	4+407 MI	325	400		H250	14	352	0,88	APTO		51
400 CI	5590	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.M.	ZAPATAS	4+395MD, 4+407MI RES.	325	421		H250	6					
145 CI	5056	25-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383	193	288		H250	12	262	0,91	APTO		1
201 CE	935-942	25-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383 MI	215	348		H250	7					
200 CE	927-934	25-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383 MI	253	378		H250	6					
202 CE	943-950	25-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383 MD	232	401		H250	16	353	0,88	APTO		2
203 CE	951-958	25-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383 CLAVE	257	404		H250	6					
146 CI	5057	26-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383	225	316		H250	9	278	0,88	APTO		3
147 CI	5058	26-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+383 CLAVE	215	359		H250	13					
210 CE	983-986	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 MI	225	319		H250	13	281	0,88	APTO		4

412

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
148 CI	5059	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395	201	329		H250	14					
209 CE	979-982	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 MD	247	369		H250	10	325	0,88	APTO		5
208 CE	975-978	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 MD	210	370		H250	8					
149 CI	5060	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 CLAVE	257	372		H250	10	327	0,88	APTO		6
212 CE	991-994	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 CLAVE	253	382		H250	16					
211 CE	987-990	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 MD	285	384		H250	6	338	0,88	APTO		7
213 CE	995-998	30-mar-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+395 CLAVE	278	399		H250	12					
220 CE	1023-1026	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 CLAVE	307	335		H250	13	295	0,88	APTO		8
217 CE	1011-1014	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 MD	307	338		H250	16					
215 CE	1003-1006	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 MD y MI	310	350		H250	12	308	0,88	APTO		9
219 CE	1019-1022	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 CLAVE	271	353		H250	15					
216 CE	1007-1010	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 MI	324	359		H250	4	316	0,88	APTO		10
151 CI	5081	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 CLAVE	313	377		H250	8					
218 CE	1015-1018	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407 MI	342	392		H250	12	345	0,88	APTO		11
150 CI	5080	02-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+407	327	394		H250	10					
231 CE	1067-1070	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 MD	269	348		H250	10					
233 CE	1075-1078	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 CLAVE D.	251	359		H250	15	316	0,88	APTO		12
234 CE	1079-1082	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 CLAVE I.	311	380		H250	16	334	0,88	APTO		13
232 CE	1071-1074	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 MD	312	390		H250	14					
235 CE	1083-1086	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 CLAVE E.	325	390		H250	16	343	0,88	APTO		14
159 CI	5095	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419	287	418		H250	8					
236 CE	1087-1090	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 CLAVE E.	278	433		H250	16	381	0,88	APTO		15
160 CI	5096	20-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+419 CLAVE	383	436		H250	10					
161 CI	5097	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE	286	372		H250	12	327	0,88	APTO		16
162 CI	5098	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE E2	335	394		H250	10					
240 CE	1103-1106	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE D1	287	409		H250	14	360	0,88	APTO		17
238 CE	1095-1098	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 MD 5	294	416		H250	16					
239 CE	1099-1102	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 MD 7,8,9	307	446		H250	15	392	0,88	APTO		18
242 CE	1111-1114	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE E2	320	449		H250	15					
243 CE	1115-1118	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE E2	316	463		H250	16	407	0,88	APTO		19
241 CE	1107-1110	23-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+431 CLAVE E1	316	468		H250	15					
251 CE	1147-1150	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 EJE 1V	303	339		H250	17	298	0,88	APTO		20
163 CI	5099	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443	259	342		H250	16					
246 CE	1127-1130	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 MD 7,8	280	385		H250	19	339	0,88	APTO		21
249 CE	1139-1142	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 EJE 1V	254	430		H250	15					
248 CE	1135-1138	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 MI clave	310	436		H250	15	384	0,88	APTO		22
250 CE	1143-1146	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 EJE 1V	307	439		H250	16					
247 CE	1131-1134	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 MI 7,8	232	452		H250	16					
164 CI	5100	27-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+443 EJE 1V	279	348		H250		306	0,88	APTO		23
166 CI	5152	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455	291	373		H250	16	328	0,88	APTO		24
167 CI	5153	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455	284	393		H250	17					
253 CE	1155-1158	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 MD 5V	326	396		H250	15	348	0,88	APTO		25
165 CI	5151	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455	355	409		H250	16					
256 CE	1167-1170	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 EJE 1V	307	416		H250	16	366	0,88	APTO		26
255 CE	1163-1166	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 MD clave1	325	420		H250	16					
254 CE	1159-1162	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 MD 8V	307	422		H250	16	384,02	0,91	APTO		27
257 CE	1171-1174	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 EJE 1V	315	451		H250	16					
258 CE	1175-1178	30-abr-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	P.K. 4+455 EJE 1V	305	483		H250	17					
261 CE	1187-1190	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 EJE 1V	217	346		H250	17	304	0,88	APTO		28
259 CE	1179-1182	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 5V MD,MI	277	373		H250	17					
262 CE	1191-1194	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 EJE 1V	291	390		H250	17	343	0,88	APTO		29
260 CE	1183-1186	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 EJE 1V	263	396		H250	16					
264 CE	1199-1202	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 EJE 1V	296	420		H250	17	370	0,88	APTO		30
263 CE	1195-1198	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 EJE 1V	269	430		H250	17					
168 CI	5155	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467	311	431		H250	16					
169 CI	5156	05-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+467 CLAVE	284	375		H250	17	330	0,88	APTO		31
271 CE	1227-1230	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 CLAVE 1V,D	313	362		H250	16	319	0,88	APTO		32
274 CE	1239-1242	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 EJE 1V	231	378		H250	16					
270 CE	1223-1226	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 7,8,9 MD, MI	297	387		H250	15	341	0,88	APTO		33
272 CE	1231-1234	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 CLAVE 1V,I	260	387		H250	16					
269 CE	1219-1222	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 1,2,3 MD, MI	280	401		H250	15	353	0,88	APTO		34
273 CE	1235-1238	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 EJE 1V	279	410		H250	16					
171 CI	5159	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479	309	401		H250	12					
172 CI	5160	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479	299	376		H250	16	331	0,88	APTO		35
173 CI	5161	08-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+479 CLAVE	285	383		H250	16					
278 CE	1255-1258	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 4V, D	295	368		H250	14	324	0,88	APTO		36
281 CE	1267-1270	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 CLAVE 1V,D	264	369		H250	17	325	0,88	APTO		37
280 CE	1263-1266	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 CLAVE 1V,I	287	387		H250	16					
282 CE	1271-1274	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 EJE 1V	310	415		H250	18	365	0,88	APTO		38

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
279 CE	1259-1262	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 7V, I	25[illegible]	417		H250	14					
283 CE	1275-1278	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 EJE 1V	337	423		H250	17					
174 CI	5162	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491	24[illegible]	341		H250	15	300	0,88	APTO		39
175 CI	5163	11-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+491 CLAVE	287	374		H250	17					
291 CE	1307-1310	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	220	373		H250	15	328	0,88	APTO		40
288 CE	1295-1298	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	25[illegible]	376		H250	17	331	0,88	APTO		41
289 CE	1299-1302	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	30[illegible]	396		H250	15					
287 CE	1291-1294	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	34[illegible]	412		H250	15	363	0,88	APTO		42
292 CE	1311-1314	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	230	419		H250	15					
290 CE	1303-1306	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503	31[illegible]	427		H250	16					
177 CI	5166	13-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503 1 PISO	31[illegible]	338		H250	12	297	0,88	APTO		43
178 CI	5167	14-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+503 CLAVE	31[illegible]	404		H250						
298 CE	1335-1338	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 6 V,I	28[illegible]	384		H250	14	338	0,88	APTO		44
303 CE	1355-1358	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 EJE 1V	346	384		H250	16	338	0,88	APTO		45
299 CE	1339-1342	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 7,8 V,D	338	386		H250	15					
301 CE	1347-1350	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 EJE 1V	34[illegible]	410		H250	16	361	0,88	APTO		46
300 CE	1343-1346	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 EJE 1V	33[illegible]	442		H250	16					
302 CE	1351-1350	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 EJE 1V	37[illegible]	466		H250	16					
181 CI	5170	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 1 PISO	345	397		H250	16	349	0,88	APTO		47
183 CI	5172	18-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+515 CLAVE	34[illegible]	390		H250	16	343	0,88	APTO		48
315 CE	1403-1406	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	30[illegible]	387		H250	16	341	0,88	APTO		49
317 CE	1411-1414	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	369	394		H250	16					
313 CE	1395-1398	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	348	396		H250	15	348	0,88	APTO		50
316 CE	1407-1410	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	32[illegible]	396		H250	16					
314 CE	1399-1402	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	359	398		H250	16	350	0,88	APTO		51
318 CE	1415-1418	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527	35[illegible]	417		H250	16					
184 CI	5173	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527 1 PISO	338	406		H250	13					
185 CI	5175	20-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+527 CLAVE	32[illegible]	332		H250	16	292	0,88	APTO		52
327 CE	1451-1454	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	26[illegible]	334		H250	16	294	0,88	APTO		53
323 CE	1435-1438	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	295	383		H250	16					
322 CE	1431-1434	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	296	392		H250	16	345	0,88	APTO		54
324 CE	1439-1442	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	33[illegible]	445		H250	16					
326 CE	1447-1450	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	31[illegible]	445		H250	16	392	0,88	APTO		55
325 CE	1443-1446	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539	350	489		H250	16					
186 CI	5176	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539 1 PISO	31[illegible]	398		H250	15					
187 CI	5177	22-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+539 CLAVE	282	325		H250	16	286	0,88	APTO		56
329 CE	1459-1462	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	226	393		H250	15	346	0,88	APTO		57
330 CE	1463-1466	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	259	397		H250	16					
333 CE	1475-1478	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	25[illegible]	411		H250	16	362	0,88	APTO		58
331 CE	1467-1470	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	31[illegible]	414		H250	16					
332 CE	1471-1474	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	31[illegible]	457		H250	16	402	0,88	APTO		59
328 CE	1455-1458	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551	28[illegible]	472		H250	15					
188 CI	5178	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551 1 PISO	33[illegible]	455		H250	15					
190 CI	5179	26-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+551 CLAVE	28[illegible]	393		H250	16	346	0,88	APTO		60
344 CE	1519-1522	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	303	405		H250	17	356	0,88	APTO		61
346 CE	1527-1530	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	35[illegible]	436		H250	18					
347 CE	1531-1534	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	309	440		H250	18	387	0,88	APTO		62
345 CE	1523-1526	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	343	445		H250	16					
343 CE	1515-1518	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	25[illegible]	449		H250	16	395	0,88	APTO		63
342 CE	1511-1514	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563	30[illegible]	455		H250	17					
193 CI	5183	27-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563 1 PISO	29[illegible]	406		H250	18	357	0,88	APTO		64
194 CI	5184	28-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+563 CLAVE	29[illegible]	440		H250						
353 CE	1555-1558	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	26[illegible]	337		H250	16	297	0,88	APTO		65
351 CE	1547-1550	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	25[illegible]	346		H250	16					
352 CE	1551-1554	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	304	358		H250	16	315	0,88	APTO		66
355 CE	1563-1566	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	26[illegible]	359		H250	16					
354 CE	1559-1562	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	33[illegible]	402		H250	16	354	0,88	APTO		67
350 CE	1543-1546	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	29[illegible]	409		H250	16					
195 CI	5247	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	27[illegible]	395		H250	11					
196 CI	5248	29-may-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+575	29[illegible]	363		H250	12	319	0,88	APTO		68
358 CE	1575-1578	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	32[illegible]	374		H250	16	329	0,88	APTO		69
360 CE	1583-1586	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	302	394		H250	16					
361 CE	1587-1590	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	282	401		H250	16	353	0,88	APTO		70
359 CE	1579-1582	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	33[illegible]	410		H250	16					
362 CE	1591-1594	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	369	431		H250	16	379	0,88	APTO		71
363 CE	1595-1598	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	353	434		H250	16					
197 CI	5250	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	271	375		H250	16	330	0,88	APTO		73
198 CI	5251	01-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+587	348	489		H250						
200 CI	5253	03-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+599	309	372		H250	15					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia

ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
201 CI	5254	03-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+599	293	332		H250	12	292	0,88	APTO		74
204 CI	5257	05-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+611	333	428		H250	11					
205 CI	5259	05-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+611	317	346		H250	12	304	0,88	APTO		75
406 CE	1767-170	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	264	480		H250	20					
407 CE	1771-1774	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	284	474		H250	20					
408 CE	1775-1778	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	243	439		H250	16					
409 CE	1779-1782	09-jun-98	LOS PESETES	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	165	268		H250	10					
410 CE	1783-1786	09-jun-98	LOS PESETES	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	152	233		H250	10	228	0,98	APTO	fest > 0,9*fck	76
411 CE	1787-1790	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	193	374		H250	16					
211 CI	5265	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	277	388		H250	15					
212 CI	5268	09-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+623	224	374		H250	12					
416 CE	1807-1810	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	257	471		H250	18					
417 CE	1811-1814-	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	252	464		H250	17	408	0,88	APTO		77
418 CE	1815-1818	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	290	475		H250	17					
419 CE	1819-1822	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	252	437		H250	17	385	0,88	APTO		78
420 CE	1823-1826	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	284	462		H250	17					
218 CI	5276	11-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+634	263	394		H250	14	347	0,88	APTO		79
426 CE	1847-1850	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	245	407		H250	16	358	0,88	APTO		80
427 CE	1851-1854	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	277	417		H250	17					
428 CE	1855-1858	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	263	394		H250	16					
429 CE	1859-1862	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	159	315		H250	16	277	0,88	APTO		81
430 CE	1863-1866	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	177	394		H250	16					
431 CE	1867-1870	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	195	327		H250	16	288	0,88	APTO		82
221 CI	5279	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	301	450		H250	12					
222 CI	5280	15-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+646	158	347		H250	18	305	0,88	APTO		83
434 CE	1879-1882	17-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+658	315	405		H250	16					
223A CI	5281A	17-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+658	282	389		H250	18	342	0,88	APTO		84
437 CE	1891-1894	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	340	438		H250	17					
438 CE	1895-1898	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	290	398		H250	17					
439 CE	1899-1902	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	284	377		H250	16					
440 CE	1903-1906	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	320	371		H250	17					
441 CE	1907-1910	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	296	419		H250	17					
442 CE	1911-1914	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	277	365		H250	17					
224 CI	5282	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	317	470		H250	17					
225 CI	5284	18-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+669	268	416		H250	21					
448 CE	1935-1938	19-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+681	260	361		H250	17					
449 CE	1939-1942	19-jun-98	LOS PESETES	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+681	184	212		H250	17	2*(212+276+330+361+365)/5 - 369 =				85
450 CE	1943-1946	19-jun-98	LOS PESETES	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+681	219	276		H250	17					
451 CE	1947-1950	19-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+681	182	369		H250	17	248,6		APTO	fest > 0,9*fck	
226 CI	5285	19-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+681	208	330		H250	19					
454 CE	1959-1962	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	344	405		H250	17					
455 CE	1963-1966	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	260	396		H250	16	348	0,88	APTO		86
456 CE	1967-1970	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	287	399		H250	17					
457 CE	1971-1974	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	321	398		H250	17	350	0,88	APTO		87
458 CE	1975-1978	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	309	390		H250	17	343	0,88	APTO		88
227 CI	5286	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	363	445		H250	17					
228 CI	5287	23-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+693	346	482		H250	11	424	0,88	APTO		89
461 CE	1987-1990	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	241	447		H250	17					
462 CE	1991-1994	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	277	424		H250	17	373	0,88	APTO		90
463 CE	1995-1998	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	256	376		H250	16	331	0,88	APTO		91
464 CE	1999-2002	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	257	429		H250	17					
465 CE	2003-2006	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	292	401		H250	17					
466 CE	2007-2010	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	264	384		H250	17	338	0,88	APTO		92
230 CI	5460	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	288	495		H250	16					
231 CI	5461	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	200	301		H250	10	265	0,88	APTO		93
232 CI	5289	24-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+705	267	402		H250	16	354	0,88	APTO		94
469 CE	2019-2022	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	245	409		H250	17					
470 CE	2023-2026	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	186	396		H250	16	348	0,88	APTO		95
471 CE	2027-2030	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	267	410		H250	16					
472 CE	2031-2034	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	300	395		H250	17	348	0,88	APTO		96
473 CE	2035-2038	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	282	397		H250	16					
233 CI	5462	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	194	334		H250	16	294	0,88	APTO		97
234 CI	5290	25-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+718	298	358		H250	13	315	0,88	APTO		98
474 CE	2039-2042	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	247	373		H250	17	328	0,88	APTO		99
475 CE	2043-2046	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	284	398		H250	16					
476 CE	2047-2050	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	287	395		H250	16	348	0,88	APTO		100
477 CE	2051-2054	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	294	398		H250	16					
478 CE	2055-2058	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	245	426		H250	16					
235 CI	5463	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	241	302		H250	10	266	0,88	APTO		101

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT	FECHA DE EJEC	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
236 CI	5291	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	259	341		H250	16	300	0,88	APTO		102
237 CI	5292	26-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+729	285	412		H250	16					
479 CE	2059-2062	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	314	426		H250	16	375	0,88	APTO		103
480 CE	2063-2066	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	297	431		H250	16					
481 CE	2067-2070	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	305	421		H250	17					
482 CE	2071-2074	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	293	411		H250	16	362	0,88	APTO		104
483 CE	2075-2078	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	273	420		H250	16					
238 CI	5464	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	301	386		H250	13	340	0,88	APTO		105
240 CI	5293	29-jun-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+741	291	433		H250	13	381	0,88	APTO		106
249 CI	5361	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	256	376		H250	16	331	0,88	APTO		107
250 CI	5362	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	267	414		H250	13					
490 CE	2103-2106	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	290	405		H250	16					
491 CE	2107-2110	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	307	393		H250	16	346	0,88	APTO		108
492 CE	2111-2114	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	293	411		H250	17					
493 CE	2115-2118	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	265	369		H250	16	325	0,88	APTO		109
494 CE	2119-2122	02-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+753	284	391		H250	16	344	0,88	APTO		110
257 CI	5369	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	267	388		H250	16	341	0,88	APTO		111
259 CI	5370	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	305	405		H250	16					
498 CE	2135-2138	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	301	343		H250	16					
499 CE	2139-2142	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	297	331		H250	17	291	0,88	APTO		112
500 CE	2143-2146	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	277	355		H250	17	312	0,88	APTO		113
501 CE	2147-2150	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	292	381		H250	16					
502 CE	2151-2154	07-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+765	273	334		H250	16	294	0,88	APTO		114
263 CI	5375	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	293	360		H250	17	317	0,88	APTO		115
266 CI	5377	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	323	390		H250	16					
503 CE	2155-2158	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	265	382		H250	16	336	0,88	APTO		116
504 CE	2159-2162	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	253	420		H250	17					
505 CE	2163-2166	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	307	404		H250	16	356	0,88	APTO		117
506 CE	2167-2170	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	323	417		H250	16					
507 CE	2171-2174	08-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+777	303	405		H250	16	356	0,88	APTO		118
269 CI	5380	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	325	425		H250	16					
272 CI	5382	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	313	395		H250	16	348	0,88	APTO		119
513 CE	2195-2198	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	335	372		H250	16	327	0,88	APTO		120
514 CE	2199-2202	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	352	379		H250	16					
515 CE	2203-2206	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	303	368		H250	16					
516 CE	2207-2210	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	229	287		H250	17	253	0,88	APTO		121
517 CE	2211-2214	09-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+789	307	344		H250	16	303	0,88	APTO		122
276 CI	5386	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	250	356		H250	16	313	0,88	APTO		123
277 CI	5387	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	317	374		H250	16					
519 CE	2219-2222	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	281	336		H250	16	296	0,88	APTO		124
520 CE	2223-2226	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	301	374		H250	17					
521 CE	2227-2230	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	300	386		H250	16	340	0,88	APTO		125
522 CE	2231-2234	10-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+801	277	392		H250	16					
283 CI	5394	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	394	457		H250	12					
285 CI	5395	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	270	414		H250	16	364	0,88	APTO		126
528 CE	2255-2258	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	385	450		H250	16					
529 CE	2259-2262	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	371	387		H250	16	341	0,88	APTO		127
530 CE	2263-2266	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	301	438		H250	17	385	0,88	APTO		128
531 CE	2267-2270	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	331	412		H250	16					
532 CE	2271-2274	14-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+812	285	432		H250	16	380	0,88	APTO		129
288 CI	5398	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	356	439		H250	12					
290CI	5399	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	304	404		H250	12	356	0,88	APTO		130
533 CE	2275-2278	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	302	410		H250	16	361	0,88	APTO		131
534 CE	2279-2282	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	335	416		H250	16					
535 CE	2283-2286	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	327	428		H250	16					
536 CE	2287-2290	15-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+825	307	414		H250	16	364	0,88	APTO		132
295 CI	5404	16-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+837	298	396		H250	16					
297 CI	5405	16-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+837	301	363		H250	12	319	0,88	APTO		133
545 CE	2323-2326	16-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+837	270	379		H250	16	334	0,88	APTO		134
546 CE	2327-2330	16-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+837	278	387		H250	17					
547 CE	2331-2334	16-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+837	322	417		H250	17	367	0,88	APTO		135
302 CI	5410	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	286	417		H250	16					
304 CI	5411	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	270	360		H250	17	317	0,88	APTO		136
548 CE	2335-2338	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	241	383		H250	17					
549 CE	2339-2342	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	305	373		H250	16	328	0,88	APTO		137
550 CE	2343-2346	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	250	356		H250	17	313	0,88	APTO		138
551 CE	2347-2350	17-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+849	312	408		H250	16					
308 CI	5415	20-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+861	291	415		H250	15	365	0,88	APTO		139
310 CI	5416	20-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+861	331	445		H250	10					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
554 CE	2359-2362	20-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+861	342	429		H250	16					
555 CE	2363-2366	20-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+861	329	420		H250	16	370	0,88	APTO		140
556 CE	2367-2370	20-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+861	329	394		H250	16	347	0,88	APTO		141
313 CI	5419	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	305	367		H250	16	323	0,88	APTO		142
315 CI	5420	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	283	431		H250	12					
561 CE	2387-2390	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	343	399		H250	16					
562 CE	2391-2394	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	315	393		H250	16	346	0,88	APTO		143
563 CE	2395-2398	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	319	410		H250	16	361	0,88	APTO		144
564 CE	2399-2402	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	254	419		H250	16					
565 CE	2403-2406	21-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+873	333	437		H250	16	385	0,88	APTO		145
320 CI	5427	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	293	433		H250	16					
322 CI	5428	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	267	432		H250	15	380	0,88	APTO		146
567 CE	2411-2414	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	341	429		H250	16					
568 CE	2415-2418	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	289	400		H250	17	352	0,88	APTO		147
569 CE	2419-2422	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	267	410		H250	16	361	0,88	APTO		148
570 CE	2423-2426	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	314	434		H250	16					
571 CE	2427-2430	22-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+885	320	422		H250	16	371	0,88	APTO		149
324 CI	5430	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	299	396		H250	16	348	0,88	APTO		150
326 CI	5431	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	319	398		H250	16					
572 CE	2431-2434	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	289	392		H250	16	345	0,88	APTO		151
573 CE	2435-2438	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	292	401		H250	16					
574 CE	2439-2442	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	313	428		H250	16					
575 CE	2443-2446	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	275	405		H250	16	356	0,88	APTO		152
576 CE	2447-2450	23-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+897	309	429		H250	16	378	0,88	APTO		153
331 CI	5507	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	205	456		H250	17					
333 CI	5508	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	303	446		H250	17	392	0,88	APTO		154
579 CE	2459-2462	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	292	453		H250	16	399	0,88	APTO		155
580 CE	2463-2466	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	300	457		H250	16					
581 CE	2467-2470	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	299	439		H250	16	386	0,88	APTO		156
582 CE	2471-2474	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	253	458		H250	17					
583 CE	2475-2478	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	323	444		H250	17					
584 CE	2479-2482	27-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+909	283	443		H250	16	390	0,88	APTO		157
337 CI	5440	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	309	429		H250	16	378	0,88	APTO		158
335 CI	5509	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	297	430		H250	16					
586 CE	2487-2490	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	281	403		H250	16					
587 CE	2491-2494	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	267	388		H250	16	341	0,88	APTO		159
588 CE	2495-2498	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	297	425		H250	16					
589 CE	2499-2502	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	269	381		H250	17	335	0,88	APTO		160
590 CE	2503-2506	28-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+921	281	407		H250	16	358	0,88	APTO		161
340 CI	5510	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	297	412		H250	16					
342 CI	5511	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	301	431		H250	16	379	0,88	APTO		162
595 CE	2523-2526	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	224	394		H250	16	347	0,88	APTO		163
596 CE	2527-2530	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	267	396		H250	16					
597 CE	2531-2534	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	275	401		H250	16					
598 CE	2535-2538	30-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+933	273	397		H250	16	349	0,88	APTO		164
347 CI	5512	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	334	490		H250	16					
349 CI	5513	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	282	439		H250	16	386	0,88	APTO		165
603 CE	2555-2558	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	278	393		H250	17					
604 CE	2559-2562	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	273	358		H250	14	315	0,88	APTO		166
605 CE	2563-2566	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	274	415		H250	13					
606 CE	2567-2570	31-jul-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+945	277	348		H250	14	306	0,88	APTO		167
354 CI	5526	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+953	265	303		H250	16	267	0,88	APTO		168
355 CI	5527	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+953	334	369		H250	16					
613 CE	2595-2598	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+953	258	356		H250	16	313	0,88	APTO		169
614 CE	2599-2602	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+953	315	420		H250	16					
615 CE	2603-2606	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	REVESTIMIENTO	4+953	289	369		H250	16	325	0,88	APTO		170
357 CI	5530	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4901 - 4939 MI	266	322		H250	15	283	0,88	APTO		1
358 CI	5531	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4901 - 4939 MI	290	342		H250	17					
616 CE	2607-2610	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4901 - 4939 MI (MOD 1)	307	365		H250	16					
617 CE	2611-2614	06-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4901 - 4939 MI (MOD 1)	281	315		H250	15	277	0,88	APTO		2
363 CI	5539	10-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 2 MD	269	338		H250						
364 CI	5540	10-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 2 MD	265	312		H250		275	0,88	APTO		3
365 CI	5544	11-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4825 - 4863 MD (MOD 3)	306	383		H250	13					
618 CE	2615-2618	11-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4825 - 4863 MD (MOD 3)	250	349		H250	13	307	0,88	APTO		4
619 CE	2619-2622	11-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	4825 - 4863 MD (MOD 3)	278	373		H250	10					
370 CI	5556	13-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 5 MD	269	336		H250	13	296	0,88	APTO		5
646 CE	2727-2730	24-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 6 M I	251	326		H250	14	287	0,88	APTO		6
647 CE	2731-2734	24-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 6 M I	274	334		H250	14					
393 CI	5640	26-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 7 MD	209	282		H250		248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	7

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
394 CI	5582	26-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 7 MD	279	349		H250	11					
398 CI	5588	27-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 8 MD	278	350		H250	11					
664 CE	2799-2802	27-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 8 MD	281	349		H250	13	307	0,88	APTO		8
665 CE	2803-2806	27-ago-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 8 MD	283	368		H250	14	324	0,88	APTO		9
669 CE	2819-2822	01-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 9 MD	342	400		H250	14					
403 CI	5644	01-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 9 MD	343	374		H250	14	329	0,88	APTO		10
670 CE	2823-2826	01-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 9 MD	343	412		H250	13					
405 CI	5647	02-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 10 MI	293	337		H250	12	297	0,88	APTO		11
675 CE	2843-2846	02-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 10 MI	217	354		H250	12					
676 CE	2847-2850	02-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 10 MI	205	388		H250	12	341	0,88	APTO		12
416 CI	5660	08-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 10 MD	309	394		H250	12	347	0,88	APTO		13
693 CE	2915-2918	08-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 10 MD	294	373		H250	12					
419 CI	5664	09-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 11 MI	303	375		H250	16					
696 CE	2927-2930	09-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 11 MI	321	363		H250	12	319	0,88	APTO		14
421 CI	5666	10-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 11 MI	270	328		H250	13					
423 CI	5668	11-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 12 MI	253	301		H250	12	265	0,88	APTO		15
425 CI	5670	15-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 12 MD	297	375		H250	10					
700 CE	2943-2946	15-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 12 MD	259	350		H250	16	308	0,88	APTO		16
428 CI	5673	16-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 13 MI	270	384		H250	10	338	0,88	APTO		17
704 CE	2959-2962	16-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 13 MI	320	394		H250	10					
706 CE	2967-2970	17-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 13 MD	267	321		H250	12	282	0,88	APTO		18
430 CI	5682	21-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 14 MI	299	367		H250	12	323	0,88	APTO		19
707 CE	2971-2974	21-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 14 MI	274	338		H250	14					
708 CE	2975-2978	21-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 14 MI	271	335		H250	12	295	0,88	APTO		20
432 CI	5678	22-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 14 MD	300	385		H250	12					
709 CE	2979-2982	22-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 14 MD	300	345		H250	12	304	0,88	APTO		21
434 CI	5680	23-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MI	343	456		H250	18	401	0,88	APTO		22
435 CI	5681	23-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MI	367	460		H250	13					
711 CE	2987-2990	23-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MI	344	400		H250	18	352	0,88	APTO		23
713 CE	2995-2998	24-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MD	293	340		H250	12					
714 CE	2999-3002	24-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MD	285	334		H250	12	294	0,88	APTO		24
437 CI	5684	24-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 15 MD	329	396		H250	12					
715 CE	3003-3006	25-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 16 MI	239	297		H250	12	261	0,88	APTO		25
438 CI	5687	25-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 16 MI	355	416		H250	8					
716 CE	3007-3010	25-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 16 MD	282	373		H250	12	328	0,88	APTO		26
439 CI	5688	25-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO 16 MD	320	391		H250	12					
720 CE	3023-3026	30-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO-0 MI	315	348		H250	12	306	0,88	APTO		27
446 CI	5739	30-sep-98	PARACUELLOS	MARIVELLA	ACERADO	MODULO-0 MI	322	414		H250	12					
145 CE	691-694	19-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+371 MD	175	0	272	H250	8	239	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	1
165 CE	771-774	27-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+959 MD	150	187	260	H250	10	229	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	2
188 CE	863-866	18-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+362 MI	222	261		H250	12	230	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	3
139 CI	5047	18-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+362 MI	224	263		H250	12					
189 CE	867-870	18-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+362 MI	238	291		H250	11	256	0,88	APTO		4
190 CE	871-874	18-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+362 MD	243	326		H250	12					
237 CE	1091-1094	22-abr-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+969 MI	322	394		H250	8					
252 CE	1151-1154	28-abr-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	ZAPATA	P.K. 4+969 MD	286	377		H250	15	332	0,88	APTO		5
728 CE	3055-3058	06-oct-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	B.N.M.	CORDON,ALETAS	377	462		H250	8	407	0,88	APTO		6
52 CE	52	21-jul-96	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+696	204	295	327	HP250				APTO		1
4273 CI	G30	31-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	EMBOQUILLE		212	272	326	HP250				APTO		2
6 CE	6	05-may-97	HORMIFASA	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+911	183	272	300	HP250				APTO		3
9 CE	9	12-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+890	166	240	237	HP250				SE REFUERZA		4
4458 CI	G42	13-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+888,5	147	221	260	HP250				APTO		5
10 CE	10	14-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+887	144	192	194	HP250				SE REFUERZA		6
4469 CI	G47	22-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K. 4+875	197	256	321	HP250				APTO		7
16 CE	16	26-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+864,5	201	252	322	HP250				APTO		8
18 CE	18	27-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+860	280	351	432	HP250				APTO		9
4474 CI	G49	27-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+860	287	369	469	HP250				APTO		10
4480 CI	G54	29-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+852	149	188	232	HP250				SE REFUERZA		11
21 CE	21	02-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+842	188	324	388	HP250				APTO		12
23 CE	23	03-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+839	254	347	365	HP250				APTO		13
4541 CI	G57	03-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+839	208	280	349	HP250				APTO		14
4546 CI	G60	05-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+831	247	326	371	HP250				APTO		15
28 CE	28	10-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+814	223	302	341	HP250				APTO		16
4557 CI	G65	12-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+810	253	321	387	HP250				APTO		17
31 CE	31	16-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+803	367	398	435	HP250				APTO		18
33 CE	33	17-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+799	287	347	390	HP250				APTO		19
4557 CI	G67	17-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+799	270	327	395	HP250				APTO		20
4567 CI	G69	19-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+790	284	299	396	HP250				APTO		21
35 CE	35	23-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+780	262	320	378	HP250				APTO		22

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES																	
OBRA AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia					ENSAYOS RESISTENCIA Y CONSISTENCIA												
Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT	FECHA DE EJEC	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
37 CE	37	24-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+775	304	351	398	HP250				APTO		23
4572 CI	G71	24-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+775	229	282	326	HP250				APTO		24
39 CE	39	30-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+762	204	324	392	HP250				APTO		25
42 CE	42	02-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+747	168	212	269	HP250				APTO		26
44 CE	44	08-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+727	185	224	282	HP250				APTO		27
4618 CI	G76	08-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+727	169	231	267	HP250				APTO		28
46 CE	46	10-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+720	239	310	408	HP250				APTO		29
4621 CI	G78	10-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+717	251	287	372	HP250				APTO		30
47 CE	47	14-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+707	208	326	387	HP250				APTO		31
49 CE	49	16-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+700	272	350	412	HP250				APTO		32
4625 CI	G80	16-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+702	292	313	373	HP250				APTO		33
4627 CI	G82	17-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+700	248	297	361	HP250				APTO		34
54 CE	54	22-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+693	168	210	255	HP250				APTO		35
4633 CI	G86	22-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+693	164	238	264	HP250				APTO		36
4636 CI	G88	23-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+691	230	299		HP250				APTO		37
4637 CI	G89	26-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+684	205	306	351	HP250				APTO		38
56 CE	56	28-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+681	227	292	325	HP250				APTO		39
4639 CI	G91	28-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+680	178	264	296	HP250				APTO		40
4691 CI	G94	30-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	EMBOQUILLE		268	302	331	HP250				APTO		41

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGONES

OBRA: AVE CALATAYUD -RICLA Subtramo Ia — ENSAYOS: RESISTENCIA Y CONSISTENCIA

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_n	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
58 CE	58	31-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+660	236	278	325	HP250				APTO		42
4694 CI	G95	31-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+660	246	267	346	HP250				APTO		43
59 CE	59	04-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+656	188	210	316	HP250				APTO		44
60 CE	60	05-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+652	225	275	340	HP250				APTO		45
4695 CI	G96	05-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA		166	233	272	HP250				APTO		46
4696 CI	G97	05-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+652	224	276	317	HP250				APTO		47
4697 CI	G98	06-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+647	193	230	262	HP250				APTO		48
4699 CI	G99	07-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+638	155	230	279	HP250				APTO		49
61 CE	61	11-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+408	327	318	421	HP250				APTO		50
62 CE	62	12-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+414	342	393	462	HP250				APTO		51
4700 CI	G100	12-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+408	286	315	428	HP250				APTO		52
4703	G103	13-ago-97	LOS PESETES	B.S M.	CERCHA	P.K.4+417	193	249	278	HP250				APTO		53
63 CE	63	19-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+603	252	295	342	HP250				APTO		54
64 CE	64	19-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+428	194	239	326	HP250				APTO		55
65 CE	65	20-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+432	173	222	284	HP250				APTO		56
66 CE	66	20-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+598	182	288	354	HP250				APTO		57
67 CE	67	25-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+440	244	279	322	HP250				APTO		58
68 CE	68	27-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+580	303	364	414	HP250				APTO		59
69 CE	69	29-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+457	280	312	366	HP250				APTO		60
70 CE	70	01-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+472	235	311	326	HP250				APTO		61
71 CE	71	01-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+572	256	305	360	HP250				APTO		62
4746 CI	G107	01-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+472	221	283	327	HP250				APTO		63
72 CE	72	02-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+477	216	264	291	HP250				APTO		64
73 CE	73	03-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+564	215	261	306	HP250				APTO		65
4747 CI	G108	03-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+551	193	254	299	HP250				APTO		66
74 CE	74	09-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+507	233	358	371	HP250				APTO		67
75 CE	75	10-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+537	227	311	338	HP250				APTO		68
76 CE	76	10-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+518	196	258	294	HP250				APTO		69
4748 CI	G109	10-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+518	196	256	302	HP250				APTO		70
4749 CI	G110	10-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+527	273	321	350	HP250				APTO		71
77 CE	77	11-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+527	196	249	321	HP250				APTO		72
4750 CI	G111	11-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+518	352	421	446	HP250				APTO		73
4751 CI	G112	11-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+518	277	353	374	HP250				APTO		74
78 CE	78	16-sep-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	CERCHA	P.K.4+519	243	324	408	HP250				APTO		75
80 CE	80	22-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+910	163	262	310	HP250				APTO		76
82 CE	82	27-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+908	229	406	451	HP250				APTO		77
4823 CI	G120	27-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+908	313	348	410	HP250				APTO		78
4827 CI	G122	29-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	CERCHA	P.K.4+890	339	378	411	HP250				APTO		79
90 CE	90	12-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+848 MI	385	494	524	HP250				APTO		80
91 CE	91	13-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+855 MD	351	419	451	HP250				APTO		81
93 CE	93	17-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+880	263	384	438	HP250				APTO		82
4872 CI	G128	17-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+875	293	374	403	HP250				APTO		83
95 CE	95	18-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+460	329	359	414	HP250				APTO		84
99 CE	99	24-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+830	244	326	405	HP250				APTO		85
4877 CI	G132	24-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+830	321	360	424	HP250				APTO		86
101 CE	101	25-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+480	199	298	363	HP250				APTO		87
4878 CI	G133	25-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+480	213	276	308	HP250				APTO		88
102 CE	102	26-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+817	248	380	416	HP250				APTO		89
105 CE	105	02-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+810	203	300	348	HP250				APTO		90
4902 CI	G136	02-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+810	196	253	290	HP250				APTO		91
108 CE	108	10-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+799	251	367	439	HP250				APTO		92
109 CE	109	10-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+440	215	331	407	HP250				APTO		93
4910 CI	G138	10-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+440	272	305	314	HP250				APTO		94
112 CE	112	15-dic-97	LOS PESETES	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+505	181	258	356	HP250				APTO		95
4913 CI	G141	15-dic-97	LOS PESETES	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+505	223	285	319	HP250				APTO		96
117 CE	117	22-ene-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+750	255	358	404	HP250				APTO		97
4959 CI	G144	23-ene-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+750	238	290	346	HP250				APTO		98
4962 CI	G145	27-ene-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+719	204	261	298	HP250				APTO		99
119 CE	119	28-ene-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+705 M.I.	249	334	421	HP250				APTO		100
4963 CI	G146	28-ene-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+705 M.I.	218	269	344	HP250				APTO		101
120 CE	120	02-feb-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+690 MI	198	258	333	HP250				APTO		102
4982 CI	G147	02-feb-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+690 MI	198	247	297	HP250				APTO		103
122 CE	122	03-feb-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+640	213	276	342	HP250				APTO		104
124 CE	124	09-feb-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+735 MI	170	303	452	HP250				APTO		105
4989 CI	G150	09-feb-98	PARACUELLOS	B.N.M.	DESTROZA	P.K. 4+735 MI	281	333	364	HP250				APTO		106
126 CE	126	10-feb-98	PARACUELLOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+518 MD	258	377	479	HP250				APTO		107
4994 CI	G152	10-feb-98	PARACUELLOS	B.S M.	DESTROZA	P.K. 4+518 MD	269	371	433	HP250				APTO		108

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
TUNEL DE PARACUELLOS																
63 CI	4611	27-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	RECUBRIMIENTO	TUBERIA	225	360		H250	5,5	317	0,88	APTO		1
67 CI	4629	17-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	MURO DESCARGA	LOSA	242	283		H200	4	249	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	2
58 CE	229-232	04-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 6+000 MI	199	230		H125	9	202	0,88	APTO		3
57 CE	225-228	04-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 6+000 MI	248	339		H125	10					
65 CE	257-260	20-nov-97	LOS PESETES	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 6+030 MD	46	69		H125	7	61	0,88			4
67 CE	265-268	27-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 5+965 MI	166	210		H125	12	185	0,88	APTO		5
66 CE	261-264	27-nov-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 5+975 MI	161	212		H125	11,5					
81 CI	4864	31-oct-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 6+015 MI	194	242		H125	14					
69 CE	273-276	02-dic-97	ROCAS Y CALIZOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA(2ªF)	P.K. 5+990 MD	146	187		H125	14	165	0,88	APTO		6
100 CI	4952	20-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 5+975 MI	301	398		H125	11	350	0,88	APTO		7
89 CE	431-440	20-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 5+975 MI	411	503	506	H125	11					
90 CE	441-444	21-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	1ª F. ZAPATA	P.K. 6+060 MI	125	176		H125	15	155	0,88	APTO		8
92 CI	4940	12-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	H. LIMPIEZA	P.K. 6+048 MD	98	130		H125	18,5	114	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	9
84 CE	365-368	12-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	H. LIMPIEZA	P.K. 6+048 MD	106	139		H125	5					
95 CI	4945	13-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	H. LIMPIEZA		120	151		H125	3,5	133	0,88	APTO		
869 CE	3619-3622	24-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+150	294	401		H175	15	353	0,88		DEMOLIDO	10
870 CE	3623-3626	24-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+150	325	438		H175	15					
874 CE	3639-3642	25-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+177	257	427		H175	10					
875 CE	3643-3646	25-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+177	254	350		H175	12	308	0,88		DEMOLIDO	11
578 CI	6657	01-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+189	232	272		H175	15	239	0,88		DEMOLIDO	12
880 CE	3663-3666	01-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+189	253	291		H175	12					
881 CE	3667-3670	01-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+189	308	355		H175	12					
882 CE	3671-3674	02-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+203	145	219		H175	10	193	0,88		DEMOLIDO	13
883 CE	3675-3678	02-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+203	182	255		H175	8	224	0,88		DEMOLIDO	14
584 CI	6673	03-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+233	191	270		H175						
890 CE	3703-3706	03-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+233	248	310		H175	8					
891 CE	3707-3710	03-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+233	239	301		H175	8	265	0,88		DEMOLIDO	15
585 CI	6675	04-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+303	193	296		H175	3					
588 CI	6684	08-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+334	183	292		H175	15	257	0,88		DEMOLIDO	16
895 CE	3723-3726	08-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+334	204	278		H175	10					
896 CE	3727-3730	08-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+334	174	269		H175	12	237	0,88		DEMOLIDO	17
589 CI	6686	09-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO		199	312		H175	16					
591 CI	6690	10-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+394	167	257		H175	17	226	0,88		DEMOLIDO	18
899 CE	3739-3742	10-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+394	108	195		H175	12	172	0,88		DEMOLIDO	19
900 CE	3743-3746	10-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+394	175	262		H175	10					
594 CI	6694	11-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+429	142	211		H175	14	186	0,88		DEMOLIDO	20
905 CE	3763-3766	11-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+429	146	212		H175	8					
906 CE	3767-3770	11-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+429	118	160		H175	12					
913 CE	3795-3798	21-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+545	210	282		H175	8					
920 CE	3823-3826	24-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+493	83	148		H175	20	130	0,88		DEMOLIDO	21
562 CI	6471	18-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+100	123	179		H150						
848 CE	3535-3538	18-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+100	91	220		H150	10					
849 CE	3539-3542	18-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+100	70	101		H150	8	89	0,88		DEMOLIDO	22
565 CI	6476	19-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+200	142	218		H150	10					
854 CE	3559-3562	19-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+200	139	180		H150	10	158	0,88		DEMOLIDO	23
855 CE	3563-3566	19-may-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+200	154	236		H150	10					
907 CE	3771-3774	14-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+ MD	202	263		H250	12	231	0,88		DEMOLIDO	24
909 CE	3779-3782	16-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATA TUBERIA	10+490 MI	240	297		H250	10					
361 CI	5536	08-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	COLECTOR		217	278		H150	10					
362 CI	5537	08-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	COLECTOR		184	254		H150	16	224	0,88	APTO		25
371 CI	5557	13-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	COLECTOR		167	229		H150	15	202	0,88	APTO		26
862 CE	3591-3594	20-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	POROSO	7+100	68	74				65	0,88	APTO		27
876 CE	3647-3650	26-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	POROSO	7+156	42	54				48	0,88	APTO		28
850 CE	3543-3546	18-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	RAMPA	7+084	96	109		H80	0	96	0,88	APTO		29
531 CI	6160	11-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		67	82			17					
532 CI	6161	12-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		15	20				18	0,88	APTO		30
533 CI	6162	12-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		12	18				16	0,88	APTO		31
534 CI	6164	15-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		36	46								
535 CI	6166	16-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		9	14				12	0,88	APTO		32

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
536 CI	6167	16-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO		9	14								
796 CE	3327-3330	16-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO	10+518	10	13				11	0,88	APTO		33
797 CE	3331-3334	17-mar-99	PARACUELLOS	GALERIA	MORTERO	10+518	7	13								
699 CI	8151	22-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	163	227	307	H175	6					
700 CI	8152	22-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	160	232	300	H175	7	264	0,88	APTO		34
1115 CE	4603-4606	24-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	127	204		H175	8	180	0,88	APTO		35
1116 CE	4607-4610	24-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	167	252		H175	8					
703 CI	8402	24-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	112	176	217	H175	10	191	0,88	APTO		36
704 CI	8403	24-nov-99	PARACUELLOS	B.N.P.	RECUBRIMIENTO	TUBO 10+080	147	227		H175	9					
68 CI	4632	17-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	MURO DESCARGA	MUELLE	224	340		H250	2	299	0,88	APTO		1
31 CI	4258	20-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	VIGA POSTENSADO		262	280		H250	6	246	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	2
34 CI	4263	25-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	VIGA POSTENSADO		268	304		H250	7					
24 CI	4246	12-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	ARRIÑONAMIENTO	EMBOQUILLE	258	299		H250	7	263	0,88	APTO		3
29 CI	4261	19-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+083	225	306		H250	8	269	0,88	APTO		4
32 CI	4269	24-mar-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+087	232	314		H250	3					
37 CI	4341	04-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+098	243	307		H250	8,5	270	0,88	APTO		5
5 CE	17-20	07-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+099	306	318		H250	10	280	0,88	APTO		6
38 CI	4346	07-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+099	327	392		H250	3					
6 CE	21-24	09-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+102	215	296		H250	10	260	0,88	APTO		7
39 CI	4350	09-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+102	295	369		H250	4					
42 CI	4363	15-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+107	250	297		H250	2	261	0,88	APTO		8
48 CI	4373	17-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+109	331	404		H250	3	356	0,88	APTO		9
49 CI	4374	18-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+110	302	364		H250	4,5					
11 CE	41-44	21-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+111	249	322		H250	3	283	0,88	APTO		10
50 CI	4376	21-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+111	272	339		H250	3					
55 CI	4383	23-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+113	249	287		H250	6,5	253	0,88	APTO		11
15 CE	57-60	23-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+113	189	294		H250	6,5					
56 CI	4386	24-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+115	274	299		H250	9	263	0,88	APTO		12
16 CE	61-64	24-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+115	237	327		H250	9					
59 CI	4452	28-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+118	197	279		H250	3	246	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	13
18 CE	69-72	29-abr-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+118	168	290		H250	4					
20 CE	77-80	06-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+124	216	274		H250	10	241	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	14
22 CE	85-88	12-may-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	TRASDOS BERNOLD	P.K. 6+134	231	303		H250	6					
60 CI	4545	05-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+705	210	278		H250	3	245	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	1
24 CE	93-96	05-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+705	234	309		H250	3					
64 CI	4612	01-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+630	298	317		H250	7,5	279	0,88	APTO		2
31 CE	121-124	01-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+630	174	322		H250	8					
35 CE	137-140	04-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+600	246	307		H250	9	270	0,88	APTO		3
33 CE	129-132	04-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+600	285	316		H250	8	278	0,88	APTO		4
34 CE	133-136	04-jul-97	ROCAS Y CALIZOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 10+600	257	317		H250	10					
26 CE	101-104	26-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+113	232	303		H250	10	267	0,88	APTO		5
27 CE	105-108	26-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+113	279	309		H250	11					
25 CE	97-100	26-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+113	258	332		H250	8	302	0,91	APTO		6
62 CI	4641	26-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+113	286	346		H250	7,5					
28 CE	109-112	26-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+113	232	371		H250	3					
30 CE	117-120	27-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+115	229	309		H250	7	272	0,88	APTO		7
29 CE	113-116	27-jun-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+115	200	334		H250	13					
44 CE	173-176	25-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+190 M.D.	274	319		H250	15	281	0,88	APTO		8
43 CE	169-172	25-ago-97	ROCAS Y CALIZOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+200 M.I.	294	353		H250	5					
143 CI	5054	23-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+382 CENTRO	258	282		H250	7	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	9
197 CE	915-918	23-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+323 MI	223	304		H250	5	268	0,88	APTO		10
196 CE	911-914	23-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+323 MD	245	334		H250	4					
199 CE	923-926	24-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+412 MI	222	292		H250	8	257	0,88	APTO		11
198 CE	919-922	24-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+405 MI	227	297		H250	10					
205 CE	963-966	26-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+310 MD	177	263		H250	10	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	12
206 CE	967-970	26-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+305 MD	285	381		H250	12					
207 CE	971-974	26-mar-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	P.K. 6+275 MD	298	381		H250	9	335	0,88	APTO		13
366 CI	5548	11-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+485 MI	341	440		H250						
620 CE	2623-2626	11-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+530 MI	246	399		H250	12	351	0,88	APTO		14
367 CI	5551	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+590 MI	375	469		H250	14					
368 CI	5552	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+525 MI	349	457		H250	14	402	0,88	APTO		15

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
369 CI	5554	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+575 MI	338	408		H250	14					
621 CE	2627-2630	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+580 MI	342	407		H250	14	358	0,88	APTO		16
622 CE	2631-2634	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+605 MI	284	402		H250	12					
623 CE	2635-2638	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+630 MI	296	369		H250	14	325	0,88	APTO		17
624 CE	2639-2642	12-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+680 MI	326	393		H250	14					
374 CI	5560	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+748 MI	286	361		H250	16	318	0,88	APTO		18
375 CI	5561	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+772 MI	323	407		H250	14	358	0,88	APTO		19
629 CE	2659-2662	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+790 MI	340	425		H250	16					
376 CI	5563	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+840 MI	299	376		H250	15					
377 CI	5564	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+848 MI	287	343		H250	14	302	0,88	APTO		20
630 CE	2663-2666	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+790 MI	245	409		H250	16	360	0,88	APTO		21
631 CE	2667-2670	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+790 MI	323	416		H250	16					
634 CE	2679-2682	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+883 MI	328	433		H250	14					
635 CE	2683-2686	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+883 MI	262	363		H250	12	319	0,88	APTO		22
636 CE	2687-2690	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+883 MI	275	346		H250	12					
380 CI	5567	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+975 MI	259			H250	12	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	23
381 CI	5568	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+992 MI	265	350		H250	13					
638 CE	2695-2698	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+970 MI	250	292		H250	12	257	0,88	APTO		24
639 CE	2699-2702	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+005 MI	245	342		H250	10					
640 CE	2703-2706	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+013 MI	253	355		H250	10	312	0,88	APTO		25
383 CI	5570	21-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+070 MD	268	340		H250	13					
384 CI	5571	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+550 MD	239	328		H250	14	289	0,88	APTO		26
385 CI	5572	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+610 MD	297	383		H250	10					
643 CE	2715-2718	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+562 MD	281	328		H250	10	289	0,88	APTO		27
644 CE	2719-2722	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+562 MD	305	355		H250	12	312	0,88	APTO		28
645 CE	2723-2726	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+562 MD	299	363		H250	12					
650 CE	2743-2746	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+890 MD	341	397		H250	10					
651 CE	2747-2750	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+901 MD	328	357		H250	10	314	0,88	APTO		29
652 CE	2751-2754	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+922 MD	288	366		H250	12	322	0,88	APTO		30
392 CI	5639	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+901 MD	318	370		H250	10					
390 CI	5580	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+965 MD	248	320		H250	14	282	0,88	APTO		31
395 CI	5583	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+750 MD	258	336		H250						
396 CI	5585	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+818 MD	290	347		H250	12	305	0,88	APTO		32
657 CE	2771-2774	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+805 MD	332	390		H250	10					
658 CE	2775-2778	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+826 MD	294	393		H250	12					
659 CE	2779-2782	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+840 MD	242	382		H250	12	336	0,88	APTO		33
406 CI	5648	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+047MI	274	340		H250	10	299	0,88	APTO		34
407 CI	5649	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+060 MI	316	379		H250						
678 CE	2855-2858	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+060 MI	314	393		H250	14					
679 CE	2859-2862	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+047 MI	250	364		H250	12	320	0,88	APTO		35
680 CE	2863-2866	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+034 MI	306	393		H250	12					
681 CE	2867-2870	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+021 MI	224	359		H250	14	316	0,88	APTO		36
682 CE	2871-2874	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	6+008 MI	241	358		H250	12	315	0,88	APTO		37
683 CE	2875-2878	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	5+995 MI	247	359		H250	12					
684 CE	2879-2882	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	5+982 MI	246	367		H250	14	323	0,88	APTO		38
409 CI	5652	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	5+969 MI	306	386		H250	7					
687 CE	2891-2894	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	5+969 MI	286	377		H250	14	332	0,88	APTO		39
553 CI	6450	12-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 EJE	423	482		H250	12					
554 CI	6451	12-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 EJE	392	480		H250	10	422	0,88	APTO		40
833 CE	3475-3478	12-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 EJE	267	443		H250	10	390	0,88	APTO		41
834 CE	3479-3482	12-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 EJE	397	518		H250	9					
835 CE	3483-3486	12-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 EJE	436	457		H250	10	402	0,88	APTO		42
555 CI	6453	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HD	317	457		H250	11					
557 CI	6455	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HD	337	470		H250	12	414	0,88	APTO		43
838 CE	3495-3498	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HD	328	503		H250	10					
839 CE	3499-3502	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HD	360	478		H250	12					
840 CE	3503-3506	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HD	349	459		H250	12	404	0,88	APTO		44
556 CI	6454	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HI	345	417		H250	12	367	0,88	APTO		45
841 CE	3507-3510	13-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+089 HI	242	474		H250	12					
558 CI	6464	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 EJE	335	462		H250	8	407	0,88	APTO		46
560 CI	6466	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 HD	387	476		H250	9					
561 CI	6467	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 HI	308	524		H250	10					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
844 CE	3519-3522	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 EJE	321	481		H250	10	423	0,88	APTO		47
845 CE	3523-3526	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 EJE	415	521		H250	10					
846 CE	3527-3530	17-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+104 EJE	352	483		H250	10	425	0,88	APTO		48
564 CI	6474	18-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+110 EJE	414	518		H250	0	456	0,88	APTO		49
851 CE	3547-3550	18-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+110 EJE	433	526		H250	8					
567 CI	6478	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	391	509		H250	0					
568 CI	6478	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	342	454		H250	12	400	0,88	APTO		50
856 CE	3567-3570	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	362	415		H250	9	365	0,88	APTO		51
857 CE	3571-3574	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	371	476		H250	8					
858 CE	3575-3578	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	307	437		H250	12	385	0,88	APTO		52
859 CE	3579-3582	19-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+118	299	482		H250	12					
569 CI	6482	20-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+128	350	438		H250	0					
570 CI	6483	20-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+128	260	389		H250	4	342	0,88	APTO		53
863 CE	3595-3598	20-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+123	323	501		H250	8					
572 CI	6484	21-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+143	407	420		H250		370	0,88	APTO		54
865 CE	3603-3606	21-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+143	331	384		H250	8	338	0,88	APTO		55
866 CE	3607-3610	21-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+143	184	387		H250	10					
867 CE	3611-3614	24-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+148	417	501		H250	12					
868 CE	3615-3618	24-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+148	294	393		H250	12	346	0,88	APTO		56
573 CI	6723	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+158	379	472		H250	8					
873 CE	3635-3638	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+158 HD	309	435		H250	12	383	0,88	APTO		57
574 CI	6724	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+148 HD	340	442		H250	9	389	0,88	APTO		58
871 CE	3627-3630	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+158 EJE	386	485		H250	8					
575 CI	6725	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+158 HI	292	434		H250	12					
872 CE	3631-3634	25-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+158 HI	302	426		H250	12	375	0,88	APTO		59
877 CE	3651-3654	31-may-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+173	350	378		H250	3	333	0,88	APTO		60
577 CI	6655	01-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+178	313	434		H250	12					
579 CI	6658	01-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+178	283	332		H250	8	292	0,88	APTO		61
878 CE	3655-3658	01-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+178	391	435		H250	8					
879 CE	3659-3662	01-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+178	327	375		H250	8	330	0,88	APTO		62
580 CI	6665	02-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190	216	327		H250	11	288	0,88	APTO		63
581 CI	6666	02-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190	235	340		H250	14					
884 CE	3679-3682	02-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 Losa	198	289		H250	10	254	0,88	APTO		64
885 CE	3683-3686	02-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 Losa	237	305		H250	11					
582 CI	6670	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HD	225	337		H250	12					
886 CE	3687-3690	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HD	244	281		H250	15	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	65
583 CI	6671	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HI	200	336		H250	13					
887 CE	3691-3694	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HI	238	307		H250	15	270	0,88	APTO		66
888 CE	3695-3698	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HD	235	304		H250	18	268	0,88	APTO		67
586 CI	6682	07-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+220 HD	283	370		H250	12					
889 CE	3699-3702	03-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+190 HI	235	310		H250	12	273	0,88	APTO		68
587 CI	6683	07-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+220 HI	270	369		H250	15					
892 CE	3711-3714	07-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+220 Losa	194	336		H250	15	296	0,88	APTO		69
893 CE	3715-3718	07-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+220 Losa	240	344		H250	15					
590 CI	6688	09-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+233	230	316		H250	15	278	0,88	APTO		70
897 CE	3731-3734	09-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+233 HD	261	349		H250	15					
898 CE	3735-3738	09-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+233 HI	221	342		H250	15	301	0,88	APTO		71
593 CI	6693	10-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+243	219	304		H250	14					
901 CE	3747-3750	10-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+243 HI	182	281		H250	15	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	72
902 CE	3751-3754	10-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+243 HD	190	266		H250	15	234	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	73
903 CE	3755-3758	10-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+243 HD	195	293		H250	15					
596 CI	6700	17-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+255	222	311		H250	14	274	0,88	APTO		74
598 CI	6707	21-jun-99	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+540	218	282		H250	13	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	75
600 CI	6711	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263	272	377		H250	12					
601 CI	6712	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263	275	347		H250	15	305	0,88	APTO		76
916 CE	3807-3710	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263 Losa	209	306		H250	10	269	0,88	APTO		77
917 CE	3811-3814	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263 HI	236	311		H250	10					
918 CE	3815-3818	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263 HI	241	348		H250	12					
919 CE	3819-3822	22-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+263 HD	235	343		H250	12	302	0,88	APTO		78
603 CI	6863	25-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+273 EJE	259	369		H250	9	325	0,88	APTO		79
604 CI	6864	25-jun-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+273 EJE	222	372		H250	15					
608 CI	6870	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288 EJE	264	376		H250	14					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
609 CI	6871	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288	281	366		H250	13	322	0,88	APTO		80
611 CI	6873	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288	259	367		H250	9	323	0,88	APTO		81
928 CE	3855-3858	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288 HD	252	393		H250	9					
929 CE	3859-3862	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288 HD	253	372		H250	12	327	0,88	APTO		82
930 CE	3863-3866	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288 HI	216	348		H250	13					
931 CE	3867-3870	01-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+288 HI	231	337		H250	12	297	0,88	APTO		83
616 CI	6883	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 EJE	220	344		H250	16	303	0,88	APTO		84
617 CI	6884	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 EJE	250	353		H250	18					
940 CE	3903-3906	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 EJE	157	239	389	H250	12	342	0,88	APTO		85
941 CE	3907-3910	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 HD	184	221	334	H250	12					
942 CE	3911-3914	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 HI	168	327		H250	12	288	0,88	APTO		86
943 CE	3915-3918	07-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+308 HD y HI	241	331		H250	12					
944 CE	3919-3922	08-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+323 EJE	241	342		H250	12					
945 CE	3923-3926	20-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+413 EJE	173	290		H250	12	255	0,88	APTO		87
946 CE	3927-3930	20-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+413 HD	176	286		H250	13					
947 CE	3931-3934	20-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+413 HI	167	267		H250	12	235	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	88
618 CI	6907	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+413 HD y HI	243	296		H250		260	0,88	APTO		89
948 CE	3935-3938	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+413 EJE	214	403		H250	9					
619 CI	6910	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+423 HD y HI	303	395		H250	10					
949 CE	3939-3942	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+423 EJE	223	352		H250	9	310	0,88	APTO		90
950 CE	3943-3946	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+423 HD	203	304		H250	9	268	0,88	APTO		91
951 CE	3947-3950	21-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+423 HI	231	331		H250	12					
623 CI	6915	23-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+443 EJE	212	304		H250						
624 CI	6916	23-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+443 EJE	206	298		H250		262	0,88	APTO		92
956 CE	3967-3970	23-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+443 EJE	222	338		H250	10					
957 CE	3971-3974	23-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+443 HD	166	316		H250	9	278	0,88	APTO		93
958 CE	3975-3978	26-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+465 EJE	246	354		H250	9					
959 CE	3979-3982	26-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+465 EJE	216	306		H250	9	269	0,88	APTO		94
960 CE	3983-3986	26-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+465 EJE	228	334		H250	9					
961 CE	3987-3990	26-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+465 EJE	213	319		H250	9	281	0,88	APTO		95
625 CI	7105	30-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+481	216	316		H250	13	278	0,88	APTO		96
967 CE	4011-4014	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+514 EJE	204	299		H250	10	263	0,88	APTO		97
968 CE	4015-4018	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+514 EJE	242	332		H250	9					
969 CE	4019-4022	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+514 HD	213	369		H250	10					
632 CI	7113	04-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+531	211	306		H250	15	269	0,88	APTO		98
633 CI	7117	05-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+546	234	329		H250	13	290	0,88	APTO		99
634 CI	7119	05-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+561	209	336		H250	15					
635 CI	7125	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579	293	366		H250	9					
975 CE	4043-4046	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579 EJE	213	287		H250	15	253	0,88	APTO		100
976 CE	4047-4050	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579 EJE	222	297		H250	15					
977 CE	4051-4054	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579 EJE	213	272		H250	15	239	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	101
978 CE	4055-4058	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579 EJE	213	277		H250	15	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	102
636 CI	7126	09-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+579	220	331		H250	11					
640 CI	7131	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+589	205	321		H250	16					
641 CI	7132	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+589	204	306		H250	13	269	0,88	APTO		103
984 CE	4079-4082	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+589	231	280		H250	13	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	104
985 CE	4083-4086	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+589	233	319		H250	13					
986 CE	4087-4090	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+589	249	321		H250	12	282	0,88	APTO		105
991 CE	4107-4110	24-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+621	142	221	294	H250	15					
992 CE	4111-4114	24-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+621	124	186	261	H250	15	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	106
993 CE	4115-4118	24-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+621	133	178	288	H250	15	253	0,88	APTO		107
994 CE	4119-4122	24-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+621	181	243	324	H250	15					
644 CI	7499	24-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+621	181	259		H250	15	228	0,88	APTO		108
995 CE	4123-4126	27-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+651	165	254		H250	15					
996 CE	4127-4132	27-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+651	190	271		H250	12					
646 CI	7500	27-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+651	195	284		H250	9					
647 CI	7501	27-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+651	168	252		H250	13	234	0,93	APTO	fest > 0,9*fck	109
648 CI	7502	28-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+665	236	331		H250	13	291	0,88	APTO		110
649 CI	7503	05-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+651	250	322		H250	15	283	0,88	APTO		111
997 CE	4131-4134	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	223	293		H250	14					
998 CE	4135-4138	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	224	292		H250	14	257	0,88	APTO		112
999 CE	4139-4142	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	241	304		H250	14					

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1000 CE	4143-4146	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	218	296		H250	14	260	0,88	APTO		113
1001 CE	4147-4150	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	247	315		H250	14					
1002 CE	4151-4154	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	179	276		H250	14	243	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	114
650 CI	7514	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	198	275		H250	14	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	115
651 CI	7515	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	242	309		H250	14					
652 CI	7516	06-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+735	235	325		H250	14	286	0,88	APTO		116
1003 CE	4155-4158	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	191	264		H250	12	232	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	117
1004 CE	4159-4162	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	199	279		H250	12					
1005 CE	4163-4166	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	240	287		H250	12					
1006 CE	4167-4170	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	198	281		H250	14					
1007 CE	4171-4174	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	192	252		H250	12	229	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	118
1008 CE	4175-4178	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	176	277		H250	12	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	119
653 CI	7518	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	211	282		H250	15					
654 CI	7519	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	217	313		H250	17					
655 CI	7520	08-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+755	214	293		H250	18	258	0,88	APTO		120
657 CI	7524	10-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+775	182	256		H250	19	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	121
658 CI	7525	10-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+775	228	282		H250	13					
1009 CE	4179-4182	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	269	308		H250	5					
1010 CE	4183-4186	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	201	273		H250	5	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	122
1011 CE	4187-4190	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	225	257		H250	6	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	123
1012 CE	4191-4194	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	224	306		H250	6					
1013 CE	4195-4198	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	220	310		H250	10					
1014 CE	4199-4202	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	225	300		H250	8	264	0,88	APTO		124
659 CI	7536	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	214	316		H250	15					
660 CI	7537	22-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+874	176	258		H250	13	227	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	125
1015 CE	4203-4206	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	193	267		H250	8	235	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	126
1016 CE	4207-4210	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	234	330		H250	8					
1017 CE	4211-4214	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	222	306		H250	8	269	0,88	APTO		127
1018 CE	4215-4218	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	234	328		H250	15					
661 CI	7825	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	248	338		H250	15					
662 CI	7826	24-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+886	199	299		H250	13	263	0,88	APTO		128
663 CI	7827	26-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+896	244	334		H250	10					
664 CI	7828	26-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+896	214	303		H250	13	267	0,88	APTO		129
1019 CE	4219-4222	28-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+906	260	352		H250	5					
1020 CE	4223-4226	28-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+906	197	286		H250	10	252	0,88	APTO		130
1021 CE	4227-4230	28-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+906	215	321		H250	10	282	0,88	APTO		131
1022 CE	4231-4234	28-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+906	277	391		H250	10					
1023 CE	4235-4238	28-sep-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+906	215	305		H250	10	268	0,88	APTO		132
1024 CE	4239-4242	05-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+943	279	343		H250	5	302	0,88	APTO		133
1025 CE	4243-4246	05-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+943	284	368		H250	5					
1026 CE	4247-4250	05-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+943	219	330		H250	6					
1027 CE	4251-4254	05-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+943	245	297		H250	6	261	0,88	APTO		134
1028 CE	4255-4258	05-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+943	230	301		H250	6	265	0,88	APTO		135
1029 CE	4259-4262	06-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+959	189	270		H250	6	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	136
1030 CE	4263-4266	06-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+959	187	281		H250	10					
1031 CE	4267-4270	06-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+959	205	284		H250	10	250	0,88	APTO		137
1032 CE	4271-4274	06-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+959	198	309		H250	16					
1033 CE	4275-4278	06-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+959	166	256		H250	16	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	138
1034 CE	4279-4282	07-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+971	135	204	287	H250	9					
1035 CE	4283-4286	07-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+971	156	256		H250	9	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	139
1036 CE	4287-4290	07-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+971	196	273		H250	9					
1037 CE	4291-4294	07-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+971	158	236	318	H250	15					
666 CI	7843	07-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	7+971	182	269		H250	9	237	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	140
667 CI	7846	11-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+017	143	232	296	H250	13	260	0,88	APTO		141
668 CI	7847	11-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+017	183	272		H250	9					
669 CI	7848	11-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+017	175	265		H250	9	233	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	142
1038 CE	4295-4298	13-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+048	138	242	325	H250	11					
1039 CE	4299-4302	13-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+048	177	282		H250	9	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	143
1040 CE	4303-4306	13-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+048	192	275		H250	9					
1041 CE	4307-4310	13-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+048	164	272		H250	11	239	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	144
1042 CE	4311-4314	15-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+058	137	193	262	H250	16					
1043 CE	4315-4318	15-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+058	144	202	259	H250	15	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	145

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA . Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1044 CE	4319-4322	16-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+068	175	227	286	H250	9	252	0,88	APTO		146
1045 CE	4323-4326	16-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+068	168	230	289	H250	11					
1046 CE	4327-4330	16-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+068	162	227	290	H250	15	255	0,88	APTO		147
1047 CE	4331-4334	16-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+068	165	241	306	H250	15					
1048 CE	4335-4338	19-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+093	192	280		H250	6					
1049 CE	4339-4342	19-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+093	195	292		H250	5					
671 CI	7858	19-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+093	200	277		H250	10	252	0,91	APTO		148
1050 CE	4343-4346	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	167	236	278	H250	10					
1051 CE	4347-4350	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	169	236	276	H250	5	243	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	149
1052 CE	4351-4354	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	150	183	289	H250	10					
1053 CE	4355-4358	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	166	232	286	H250	10	252	0,88	APTO		150
673 CI	7861	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	163	223	270	H250	6					
674 CI	7862	20-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+103	156	208	260	H250	16	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	151
1054 CE	4359-4362	21-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+113	178	258		H250	10					
1055 CE	4363-4366	21-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+113	160	255		H250	10	232	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	152
1056 CE	4367-4370	23-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+125	243	316		H250	11					
1057 CE	4371-4374	23-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+125	224	330		H250	9					
1058 CE	4375-4378	23-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+125	191	259		H250	9	236	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	153
1059 CE	4379-4382	23-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+125	195	263		H250	9					
675 CI	7866	23-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+125	191	250		H250		228	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	154
676 CI	8097	25-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	189	260		H250	13					
677 CI	8097	25-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	205	300		H250	11					
1060 CE	4383-4386	26-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	191	260		H250	13	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	155
1061 CE	4387-4390	26-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	205	309		H250	10					
1062 CE	4391-4394	26-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	196	277		H250	10	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	156
1063 CE	4395-4398	26-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+148	232	320		H250	5					
1064 CE	4399-4402	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	219	277		H250	13					
1065 CE	4403-4406	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	172	254		H250	9	231	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	157
1066 CE	4407-4410	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	200	257		H250	9					
1067 CE	4411-4414	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	194	277		H250	15					
678 CI	8099	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	211	259		H250	9	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	158
679 CI	8100	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	166	210	293	H250	13	258	0,88	APTO		159
680 CI	8101	28-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+160	191	228	308	H250	9					
1068 CE	4415-4418	29-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+176	149	271		H250	15					
1069 CE	4419-4422	29-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+176	179	254		H250	15	236	0,93	APTO	fest > 0,9*fck	160
681 CI	8102	29-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+176	184	256		H250	15					
682 CI	8103	29-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+176	179	226	290	H250	15					
1070 CE	4423-4426	31-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+191	221	302		H250	10					
1071 CE	4427-4430	31-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+191	166	254		H250	10	231	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	161
1072 CE	4431-4434	31-oct-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+191	192	278		H250	10					
1079 CE	4459-4462	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	135	203	251	H250	10					
1080 CE	4463-4466	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	149	234	276	H250	10	237,9		APTO	I.E.0092	162
1081 CE	4467-4470	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	109	210	253	H250	10					
1082 CE	4471-4474	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	157	235	285	H250	4					
687 CI	8116	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	155	199	268	H250						
688 CI	8117	05-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+239	146	195	240	H250	12					
1089 CE	4499-4502	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	193	273		H250	15	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	163
1090 CE	4503-4506	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	168	328		H250	9					
1091 CE	4507-4510	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	202	264		H250	9	232	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	164
1092 CE	4511-4514	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	208	287		H250	9					
692 CI	8129	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	188	258	300	H250	12	264	0,88	APTO		165
693 CI	8130	11-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+316	213	273	321	H250	9					
1093 CE	4515-4518	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	186	330		H250	15	290	0,88	APTO		166
1094 CE	4519-4522	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	233	341		H250	8					
1095 CE	4523-4526	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	264	334		H250	8					
1096 CE	4527-4530	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	246	332		H250	15	292	0,88	APTO		167
1097 CE	4531-4534	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	253	333		H250	15					
1098 CE	4535-4538	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	232	314		H250	15	276	0,88	APTO		168
694 CI	8137	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	234	278	318	H250	15	280	0,88	APTO		169
695 CI	8138	16-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+367	252	301	357	H250	15					
1099 CE	4539-4542	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	230	336		H250	15					
1100 CE	4543-4546	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	198	308		H250	15	271	0,88	APTO		170

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1101 CE	4547-4550	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	183	334		H250	15					
1102 CE	4551-4554	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	212	315		H250	15	277	0,88	APTO		171
696 CI	8139	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	215	276	322	H250	15	283	0,88	APTO		172
697 CI	8140	17-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+382	205	267	325	H250	12					
1103 CE	4555-4558	18-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+397	252	355		H250	15					
1104 CE	4559-4562	18-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+397	229	328		H250	15	289	0,88	APTO		173
1105 CE	4563-4566	18-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+397	231	327		H250	15					
1106 CE	4567-4570	18-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+397	213	324		H250	15	285	0,88	APTO		174
698 CI	8145	18-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+397	211	306	372	H250	12	327	0,88	APTO		175
1107 CE	4571-4574	19-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+412	216	270		H250	13					
1108 CE	4575-4578	19-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+412	204	257		H250	12	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	176
1109 CE	4579-4582	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	216	329		H250	15	290	0,88	APTO		177
1110 CE	4583-4586	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	176	357		H250	15					
1111 CE	4587-4590	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	219	347		H250	15					
1112 CE	4591-4594	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	209	346		H250	15	304	0,88	APTO		178
1113 CE	4595-4598	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	263	371		H250	13					
1114 CE	4599-4602	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	259	371		H250	13	326	0,88	APTO		179
701 CI	8153	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	221	307		H250	8	270	0,88	APTO		180
702 CI	8154	23-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+452	250	333		H250	13					
1117 CE	4611-4614	26-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+514	175	269		H250	12	237	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	181
1118 CE	4615-4618	26-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+514	229	271		H250	12					
1123 CE	4635-4638	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+559	230	296		H250	10					
1124 CE	4639-4642	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+559	210	278		H250	10	245	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	182
1138 CE	4695-4698	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+582	183	251	285	H250	13					
1139 CE	4699-4702	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+582	165	230	261	H250	12	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	183
716 CI	14684	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+582	175	232	289	H250	15	254	0,88	APTO		184
717 CI	14685	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+582	186	242	303	H250	13					
718 CI	14687	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	202	250	293	H250	13	258	0,88	APTO		185
719 CI	14688	11-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	205	253	324	H250	15					
1140 CE	4703-4706	12-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	206	246	303	H250	15	267	0,88	APTO		186
1141 CE	4707-4710	12-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	235	276	344	H250	15					
1142 CE	4711-4714	12-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	204	213	297	H250	15					
1143 CE	4715-4718	12-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+592	195	224	295,2	H250	15	260	0,88	APTO		187
1144 CE	4719-4722	13-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+607	154	234	276,0	H250	9					
1145 CE	4723-4726	13-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+607	118	171	256,4	H250	9	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	188
721 CI	14689	15-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+621	181	216	278,0	H250	14					
722 CI	14690	15-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+621	191	219	289,0	H250	15					
1146 CE	4727-4730	17-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+634	134	181	240,4	H250	13	228	0,95	APTO	fest > 0,9*fck	189
1147 CE	4731-4734	17-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+634	138	198	260,7	H250	13					
723 CI	14694	17-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+634	180	214	304	H250	15					
1148 CE	4735-4738	25-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+682	209	284		H250	10					
725 CI	15083	25-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+682	226	316		H250	10	278	0,88	APTO		190
726 CI	15084	25-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+682	215	291		H250	9	256	0,88	APTO		191
1149 CE	4739-4742	26-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+695	168	251		H250	13	228	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	192
727 CI	15086	26-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+695	207	279		H250	10					
728 CI	15087	26-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+695	203	265		H250	12					
1150 CE	47434746	27-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+712	207	289		H250	15					
1151 CE	4747-4750	27-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+712	180	287		H250	14	253	0,88	APTO		193
729 CI	15088	27-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+712	206	264		H250	12	232	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	194
730 CI	15089	27-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+712	212	275		H250	11					
1152 CE	4751-4754	28-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+730	190	259		H250	10	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	195
1153 CE	4755-4758	28-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+730	161	202	305	H250	10					
731 CI	15090	28-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+730	197	272		H250	10					
732 CI	15091	28-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+730	194	256		H250	11	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	196
1154 CE	4759-4762	29-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+748	235	281		H250	5					
1155 CE	4763-4766	29-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+748	201	264		H250	5	232	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	197
1166 CE	4807-4810	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+818	159	220	266	H250	13	234	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	198
1167 CE	4811-4814	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+818	185	282		H250	13					
740 CI	15099	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+818	186	254		H250	13	231,1	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	199
741 CI	15100	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+818	185	262	320	H250	12					
747 CI	15106	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+638	203	257		H250	13	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	200
750 CI	15109	05-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+848	217	270		H250	13	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	201

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
751 CI	15110	05-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+848	174	233	302	H250	15					
761 CI	15119	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+909	210	310		H250	12					
762 CI	15120	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+909	179	273		H250	15	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	202
1198 CE	4935-4938	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+941	226	289		H250	10					
1199 CE	4939-4942	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+941	184	257		H250	15	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	203
771 CI	15131	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+941	196	263		H250	16	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	204
772 CI	15132	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+941	207	277		H250	17					
784 CI	15151	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+970	160	237	296	H250	15	260	0,88	APTO		205
785 CI	15152	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+970	189	285	329	H250	16					
788 CI	15155	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+980	189	284	320	H250	15	250	0,88	APTO		206
789 CI	15156	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+980	194	298	342	H250	15					
1230 CE	5063-5066	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+992	238	367		H250	10					
1231 CE	5067-5070	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+992	252	363		H250	10	319	0,88	APTO		207
792 CI	15161	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+992	260	346		H250	15	304	0,88	APTO		208
793 CI	15162	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	8+992	289	416		H250	15					
1246 CE	5127-5130	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+030	232	321		H250	15	282	0,88	APTO		209
1247 CE	5131-5134	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+030	262	328		H250	15					
804 CI	15176	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+030	215	329	429	H250	15					
805 CI	15177	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+030	217	301	372	H250	16	327	0,88	APTO		210
1238 CE	5095-5098	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+005	282	408		H250	10					
1239 CE	5099-5102	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+005	311	399		H250	10	351	0,88	APTO		211
1258 CE	5175-5178	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+060	252	347		H250	12	305	0,88	APTO		212
1259 CE	5179-5182	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+060	241	356		H250	12					
826 CI	15628	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+078	274	367		H250	14					
827 CI	15629	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+078	243	315		H250	13	277	0,88	APTO		213
1288 CE	5295-5298	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+092	270	369		H250	5					
1289 CE	5299-5302	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+092	213	307		H250	5	270	0,88	APTO		214
848 CI	15655	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+092	295	384		H250	15					
849 CI	15656	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+092	302	356		H250	15	313	0,88	APTO		215
1292 CE	5311-5314	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	242	349		H250	13					
1293 CE	5315-5318	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	209	277		H250	13	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	216
1294 CE	5319-5322	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	204	300		H250	13	264	0,88	APTO		217
1295 CE	5323-5326	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	226	338		H250	13					
1296 CE	5327-5330	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	220	344		H250	13	303	0,88	APTO		218
1297 CE	5331-5334	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	258	377		H250	13					
1298 CE	5335-5338	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	249	326		H250	13	287	0,88	APTO		219
1299 CE	5339-5342	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	253	359		H250	13					
850 CI	15658	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	232	320		H250	15	282	0,88	APTO		220
851 CI	15659	06-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+110	246	321		H250	13					
1300 CE	5343-5346	08-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+129	264	361		H250	15					
852 CI	15661	08-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+129	283	350		H250	14	308	0,88	APTO		221
1339 CE	5499-5502	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	220	329		H250	12					
1340 CE	5503-5506	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	207	278		H250	12	245	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	222
1341 CE	5507-5510	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	218	308		H250	12					
1342 CE	5511-5514	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	185	289		H250	13	254	0,88	APTO		223
878 CI	15687	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	242	333		H250	15					
879 CI	15688	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+192	260	319		H250	15	281	0,88	APTO		224
1365 CE	5603-5606	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+227	229	325		H250	14	286	0,88	APTO		225
1366 CE	5607-5610	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+227	278	356		H250	14					
912 CI	15931	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+237	276	369		H250	15					
913 CI	15932	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+237	295	364		H250	14	320	0,88	APTO		226
1373 CE	5635-5638	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+245	292	377		H250	15					
1374 CE	5639-5642	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+245	266	323		H250	15	284	0,88	APTO		227
918 CI	15937	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+257	312	425		H250	16					
919 CI	15938	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+257	297	355		H250	16	312	0,88	APTO		228
1379 CE	5659-5662	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+257	238	310		H250	13	273	0,88	APTO		229
1380 CE	5663-5666	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+257	242	332		H250	13					
1383 CE	5675-5678	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+274	176	312		H250	14	275	0,88	APTO		230
1384 CE	5679-5682	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+274	192	378		H250	13					
925 CI	15942	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+274	244	309		H250	16	272	0,88	APTO		231
926 CI	15943	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+274	220	349		H250	17					
1393 CE	5715-5718	31-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+297	331	480		H250	10	422	0,88	APTO		232

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1400 CE	5743-5746	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	369	430		H250	10					
1401 CE	5747-5750	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	287	389		H250	10	342	0,88	APTO		233
1402 CE	5751-5754	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	301	364		H250	18					
1403 CE	5755-5758	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	256	332		H250	13	292	0,88	APTO		234
944 CI	15959	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	350	423		H250	18					
945 CI	15960	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+318	259	332		H250	13	292	0,88	APTO		235
1420 CE	5823-5826	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+333	269	356		H250	10					
1421 CE	5827-5830	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+333	210	306		H250	10	269	0,88	APTO		236
958 CI	15970	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+333	242	324		H250	10	285	0,88	APTO		237
959 CI	15971	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+333	295	373		H250	10					
1430 CE	5863-5866	08-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+343	221	302		H250	5					
1431 CE	5867-5870	08-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+343	206	295		H250	6	260	0,88	APTO		238
1438 CE	5895-5898	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+353	291	398		H250	14					
1439 CE	5899-5902	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+353	296	390		H250	14	343	0,88	APTO		239
971 CI	15991	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+353	326			H250	14	287	0,88	APTO		240
972 CI	15992	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+353	322	398		H250	13					
1442 CE	5911-5914	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+363	220	337		H250	13	297	0,88	APTO		241
1443 CE	5915-5918	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+363	270	370		H250	12					
978 CI	15998	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+363	265	346		H250	16	304	0,88	APTO		242
979 CI	15999	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+363	229	349		H250	15					
1448 CE	5935-5938	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+373	238	322		H250	10	283	0,88	APTO		243
1449 CE	5939-5942	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+373	284	365		H250	10					
1460 CE	5983-5986	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+383	184	282		H250	8					
1461 CE	5987-5990	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+383	183	265		H250	8	233	0,88	APTO		244
996 CI	16016	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+411	193	265		H250	15	233	0,88	APTO		245
997 CI	16017	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+411	205	291		H250	16					
1475 CE	6043-6046	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+406	227	308		H250	10					
1476 CE	6047-6050	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+406	233	291		H250	11	256	0,88	APTO		246
1007 CI	16295	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+406	188	256		H250	11	225,3	0,88	APTO		247
1008 CI	16296	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+406	213	286		H250	11					
1489 CE	6099-6102	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+423	276	371		H250	15					
1490 CE	6103-6106	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+423	263	342		H250	14	301	0,88	APTO		248
1018 CI	16307	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+423	299	370		H250	10					
1021 CI	16310	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+423	277	328		H250	15	289	0,88	APTO		249
1031 CI	16326	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+441	250	338		H250	15	297	0,88	APTO		250
1032 CI	16327	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+441	269	360		H250	15					
1507 CE	6171-6174	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+459	218	353		H250	10	311	0,88	APTO		251
1508 CE	6175-6178	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+459	276	388		H250	10					
1045 CI	16340	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+459	289	371		H250	15					
1046 CI	16341	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+459	276	367		H250	13	323	0,88	APTO		252
1524 CE	6239-6242	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+479	279	325		H250	10	286	0,88	APTO		253
1525 CE	6243-6246	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+479	265	400		H250	15					
1057 CI	16354	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+479	361	435		H250	9					
1058 CI	16355	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+479	348	391		H250	12	344	0,88	APTO		254
1070 CI	16369	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+511	240	346		H250	12					
1071 CI	16370	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+511	250	316		H250	10	278	0,88	APTO		255
1539 CE	6299-6302	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+526	301	407		H250	15					
1540 CE	6303-6306	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+526	312	393		H250	10	346	0,88	APTO		256
1541 CE	6307-6310	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+526	342	386		H250	15					
1078 CI	16377	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+526	270	365		H250	9	321	0,88	APTO		257
1079 CI	16378	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+526	323	374		H250	9					
1084 CI	16383	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+559	213	274		H250	17	241	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	258
1551 CE	6349-6353	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+665	263	398	452	H250	8	398	0,88	APTO		259
1552 CE	6354-6358	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+665	284	401	476	H250	8					
1085 CI	16383	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+665	196	271		H250	10	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	260
1563 CE	6409-6413	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+585	244	289	336	H250	10	296	0,88	APTO		261
1094 CI	16393	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+585	273	331		H250	17	291	0,88	APTO		262
1095 CI	16394	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+585	324	378		H250	10					
1574 CE	6464-6468	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+603	250	363	452	H250	10					
1575 CE	6469-6473	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+603	256	306	394	H250	10	347	0,88	APTO		263
1102 CI	16934	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+603	245	399		H250	16					
1103 CI	16935	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+603	268	340		H250	17	299	0,88	APTO		264

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1578 CE	6484-6488	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+910 MI	214	270	339	H250	10	298	0,88	APTO		265
1579 CE	6489-6493	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+910 MI	245	292	351	H250	5					
1580 CE	6494-6498	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+910 MI	230	315	370	H250	4					
1581 CE	6499-6503	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+910 MI	234	299	358	H250	7	315	0,88	APTO		266
1586 CE	6524-6528	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+945 MI	289	340	412	H250	12	363	0,88	APTO		267
1587 CE	6529-6533	29-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+945 MI	279	352	417	H250	12					
1110 CI	16942	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+920 MI	240	311		H250	14	274	0,88	APTO		268
1590 CE	6544-6548	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+055 MI	110	166	236	H250	10	232		APTO	I.E.98 fest > 0,9*fck	269
1591 CE	6549-6553	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+055 MI	207	292	357	H250	6					
1594 CE	6564-6568	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+065 MI	228	308	354	H250	12					
1595 CE	6569-6573	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+075 MI	221	339	383	H250	12					
1596 CE	6574-6578	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+080 MI	224	311	382	H250	10					
1597 CE	6579-6583	30-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+090 MI	260	343	408	H250	12					
1598 CE	6584-6588	31-may-00	PARACUELLOS II	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+635	268	350	376	H250	10	331	0,88	APTO		270
1599 CE	6589-6593	31-may-00	PARACUELLOS II	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+635	245	348	424	H250	10					
1117 CI	16949	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+635	233	313		H250	13	275	0,88	APTO		271
1602 CE	6604-6608	31-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+132 MI	225	296	370	H250	10					
1603 CE	6609-6613	31-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+138 MI	218	293	361	H250	12	318	0,88	APTO		272
1604 CE	6614-6618	31-may-00	PARACUELLOS II	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+145 MI	121	164	277	H250	20	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	273
1605 CE	6619-6623	31-may-00	PARACUELLOS II	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+145 MI	159	255	323	H250	9					
1610 CE	6644-6648	01-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+990 MD	216	290	363	H250	4	319	0,88	APTO		274
1611 CE	6649-6653	01-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+990 MD	226	330	398	H250	10					
1120 CI	16958	01-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	9+990 MD	197	306		H250	6	269	0,88	APTO		275
1121 CI	16959	01-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+000 MD	244	328		H250	8	289	0,88	APTO		276
1122 CI	16960	01-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+010 MD	228	320		H250	8					
1616 CE	6674-6678	02-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+102,5 M.D.	193	282	393	H250	12					
1622 CE	6704-6708	06-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+370 M.D.	213	280	344	H250	12	303	0,88	APTO		277
1623 CE	6709-6713	06-jun-00	PARACUELLOS II	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+375 M.D.	204	282	353	H250	12	311	0,88	APTO		278
1624 CE	6714-6718	06-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+380 M.D.	256	318	409	H250	12					
1625 CE	6719-6723	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+670	296	402	476	H250	10					
1626 CE	6724-6728	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+670	247	394	472	H250	12	415	0,88	APTO		279
1629 CE	6739-6743	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	244	338	436	H250	2					
1630 CE	6744-6748	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	215	282	339	H250	3	298	0,88	APTO		280
1631 CE	6749-6753	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	217	282	341	H250	6					
1632 CE	6754-6758	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	199	270	330	H250	3	290	0,88	APTO		281
1633 CE	6759-6763	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	157	218	334	H250	12	294	0,88	APTO		282
1133 CI	16974	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+192 MI	243	329		H250	13					
1134 CI	16975	07-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+202 MI	223	312		H250	12	275	0,88	APTO		282
1634 CE	6764-6768	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+355 M.I.	225	298	364	H250	11	320	0,88	APTO		283
1635 CE	6769-6773	08-jun-00	PARACUELLOS II	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+363 M.I.	275	358	400	H250	16					
1636 CE	6774-6778	08-jun-00	PARACUELLOS II	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+370 M.I.	267	331	390	H250	17					
1637 CE	6779-6783	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+375 M.I.	233	307	362	H250	15	319	0,88	APTO		284
1638 CE	6784-6788	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+407 M.I.	195	255	315	H250	20	277	0,88	APTO		285
1639 CE	6789-6793	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+410,65 M.I.	210	334	402	H250	8					
1640 CE	6794-6798	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+414 M.I.	263	348	407	H250	8					
1137 CI	16979	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+370 M.I.	261	361		H250	17	318	0,88	APTO		286
1138 CI	16980	08-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+380 M.I.	226	321		H250	15	282	0,88	APTO		287
1139 CI	16981	08-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+670	286	391		H250	18	344	0,88	APTO		288
1140 CI	16982	08-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+670	297	398		H250	14					
1641 CE	6799-6803	09-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+255 M.I.	249	332	393	H250	10	346	0,88	APTO		289
1642 CE	6804-6808	09-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+260 M.I.	228	326	423	H250	9					
1141 CI	16983	09-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+550 M.I.	219	302		H250	13	266	0,88	APTO		290
1142 CI	16984	09-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+560 M.I.	268	369		H250	15					
1143 CI	16985	09-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+565 M.I.	241	334		H250	13	294	0,88	APTO		291
1643 CE	6809-6813	12-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+450 M.D.	278	339	387	H250	20					
1644 CE	6814-6818	12-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+455 M.D.	275	333	354	H250	20	312	0,88	APTO		292
1645 CE	6819-6823	12-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+465 M.D.	268	296	365	H250	12	321	0,88	APTO		293
1144 CI	16987	12-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+450 M.D.	247	346		H250	20	304	0,88	APTO		294
1145 CI	16988	12-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+460 M.D.	242	358		H250	18					
1648 CE	6834-6838	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+687,5	251	354	423	H250	10					
1649 CE	6839-6843	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+687,5	260	352	366	H250	8	322	0,88	APTO		295
1150 CI	16993	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+687,5	287	391		H250	9					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1151 CI	16994	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+687,5	263	366		H250	9	322	0,88	APTO		296
1652 CE	6854-6858	13-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+546 M.D	274	328	397	H250	12					
1653 CE	6859-6863	13-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+550 M.D.	194	290	372	H250	12	327	0,88	APTO		297
1654 CE	6864-6868	13-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+555 M.D.	223	283	404	H250	12					
1148 CI	16991	13-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+545 M.D.	300	380		H250	12	334	0,88	APTO		298
1149 CI	16992	13-jun-00	PARACUELLOS	B.N.P.	CONTRABOVEDA	10+550 M.D.	237	325		H250	14	286	0,88	APTO		299
1665 CE	6919-6923	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+705	314	368	514	H250	10	452	0,88	APTO		300
1666 CE	6924-6928	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+705	365	429	551	H250	8					
1162 CI	17005	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+705	377	462		H250	9					
1163 CI	17006	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+705	330	416		H250	9	366	0,88	APTO		301
1681 CE	6999-7003	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+738	238	338	477	H250	10	420	0,88	APTO		302
1682 CE	7004-7008	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+738	288	372	482	H250	12					
1849 CE	7839-7843	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+854,5 MI	202	381	417	H250	14	367	0,88	APTO		303
1264 CI	17825	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+856 MD	303	401		H250	3					
1265 CI	17826	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	CONTRABOVEDA	9+850 MD	219	288		H250	12	253	0,88	APTO		304
612 CI	6874	02-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+100 MD	261	375		H250	15					
613 CI	6875	02-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+100 MI	162	230	303	H250	12	267	0,88	APTO		1
935 CE	3883-3886	02-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+100	207	220	434	H250	12					
936 CE	3887-3890	02-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+100	158	201	324	H250	12	285	0,88	APTO		2
620 CI	6912	22-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+130	212	295		H250	15					
952 CE	3951-3954	22-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+130	169	281		H250	15	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	3
953 CE	3955-3958	22-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+130	237	350		H250	15					
954 CE	3959-3962	22-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+130	211	312		H250	15	275	0,88	APTO		4
955 CE	3963-3966	22-jul-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+130	219	309		H250	16					
962 CE	3991-3994	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	198	304		H250	16	268	0,88	APTO		5
963 CE	3995-3998	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	165	257		H250	16	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	6
964 CE	3999-4002	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	233	332		H250	16					
965 CE	4003-4006	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	245	340		H250	16					
966 CE	4007-4010	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	204	316		H250	16	278	0,88	APTO		7
626 CI	7107	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	223	297		H250	7	261	0,88	APTO		8
628 CI	7109	02-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+155	201	329		H250	16					
970 CE	4023-4026	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	171	266		H250	16	234	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	9
971 CE	4027-4030	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	217	290		H250	16					
972 CE	4031-4034	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	196	273		H250	16	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	10
973 CE	4035-4038	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	197	303		H250	16					
974 CE	4039-4042	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	166	261		H250	16	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	11
629 CI	7110	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	236	326		H250	18					
630 CI	7111	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	202	281		H250	16	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	12
631 CI	7112	03-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+080	198	298		H250	16					
979 CE	4059-4062	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	231	285		H250	16					
980 CE	4063-4066	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	234	285		H250	16					
981 CE	4067-4070	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	203	266		H250	17	242	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	13
982 CE	4071-4074	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	224	284		H250	17					
983 CE	4075-4078	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	180	253		H250	17	230	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	14
637 CI	7127	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	190	298		H250	16					
638 CI	7128	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	193	283		H250	16	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	15
639 CI	7129	10-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+110	207	298		H250	17					
987 CE	4091-4094	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	202	317		H250	16					
988 CE	4095-4098	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	219	288		H250	16	253	0,88	APTO		16
989 CE	4099-4102	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	175	310		H250	16	273	0,88	APTO		
990 CE	4103-4106	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	209	311		H250	16					
642 CI	7137	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	172	256		H250	18	225,3	0,88	APTO		17
643 CI	7138	12-ago-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+184	216	298		H250	21					
1073 CE	4435-4438	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	144	220	281	H250	12					
1074 CE	4439-4442	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	142	223	290	H250	15					
1075 CE	4443-4446	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	128	202	260	H250	15					
1076 CE	4447-4450	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	128	194	254	H250	16					
1077 CE	4451-4454	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	114	172	240	H250	16				I.E.0091	
1078 CE	4455-4458	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	114	184	245	H250	16					
683 CI	8112	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	168	213	284	H250	14					
684 CI	8113	04-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+138	140	190	235	H250	16	230,3	0,98	APTO		18

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1083 CE	4475-4478	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	151	207	277	H250	16					
1084 CE	4479-4482	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	184	254	321	H250	16					
1085 CE	4483-4486	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	145	208	264	H250	16					
1086 CE	4487-4490	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	148	169	191	H250	16	199,7		PENDIENTE	I.E.0093	
1087 CE	4491-4494	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	151	192	277	H250	16	243,4	TESTIGOS		I.E.0094	19
1088 CE	4495-4498	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	136	209	279	H250	16					
689 CI	8119	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	147	211	277	H250	20					
691 CI	8120	08-nov-99	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+168	162	214	260	H250	16					
1119 CE	4619-4622	04-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+267	147	290		H250	10	255	0,88	APTO		20
1120 CE	4623-4626	04-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+267	236	330		H250	10					
1121 CE	4627-4630	04-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+267	211	309		H250	10	272	0,88	APTO		21
1122 CE	4631-4634	04-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+267	193	280		H250	10	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	22
708 CI	14671	04-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+267	198	293		H250	13					
1125 CE	4643-4646	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	157	262	302	H250	15					
1126 CE	4647-4650	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	166	222	272	H250	15	239	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	23
1127 CE	4651-4654	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	184	253	319	H250	16					
1128 CE	4655-4658	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	166	249	287	H250	16	253	0,88	APTO		24
1129 CE	4659-4662	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	134	215	262	H250	16	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	25
710 CI	14673	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	148	204	285	H250	16					
711 CI	14674	05-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+236	170	218	310	H250	9	273	0,88	APTO		26
1130 CE	4663-4666	06-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+206	157	205	261	H250	16	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	27
1131 CE	4667-4670	06-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+206	186	202	275	H250	8					
1132 CE	4671-4674	06-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+206	166	237	270	H250	8	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	28
1133 CE	4675-4678	06-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+206	176	203	279	H250	8					
1134 CE	4679-4682	06-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+206	201	288	341	H250	8	300	0,88	APTO		29
1135 CE	4683-4686	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	201	230	374	H250	10					
1136 CE	4687-4690	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	205	251	304	H250	10	268	0,88	APTO		30
1137 CE	4691-4694	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	165	228	280	H250	10	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	31
712 CI	14678	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	213	258	393	H250	11					
713 CI	14679	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	174	223	337	H250	11					
714 CI	14680	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	176	228	318	H250	13	280	0,88	APTO		32
715 CI	14681	07-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+226	182	233	302	H250	13	266	0,88	APTO		33
1156 CE	4767-4770	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	189	262		H250	15					
1157 CE	4771-4774	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	232	259		H250	15	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	34
1158 CE	4775-4778	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	225	268		H250	15	236	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	35
1159 CE	4779-4782	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	242	283		H250	15					
733 CI	15092	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	240	322		H250	13	283	0,88	APTO		36
734 CI	15093	31-ene-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+196	267	359		H250	8					
1160 CE	4783-4786	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+297	222	309		H250	16					
1161 CE	4787-4790	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+297	191	259		H250	16	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	37
735 CI	15094	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+297	222	297		H250	18	261	0,88	APTO		38
736 CI	15095	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+297	217	298		H250	16					
737 CI	15096	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+297	207	297		H250	16	261	0,88	APTO		39
1162 CE	4791-4794	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	245	333		H250	20					
1163 CE	4795-4798	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	197	283		H250	24	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	40
1164 CE	4799-4802	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	237	310		H250	22	273	0,88	APTO		41
1165 CE	4803-4806	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	292	367		H250	15					
738 CI	15097	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	232	307		H250	20	270	0,88	APTO		42
739 CI	15098	01-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+256	221	316		H250	16					
1168 CE	4815-4818	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+216	219	307		H250	15	270	0,88	APTO		43
1169 CE	4819-4822	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+216	246	340		H250	15					
742 CI	15101	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+216	200	257		H250	16	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	44
743 CI	15102	02-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+216	194	261		H250	15					
1170 CE	4823-4826	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	256	321		H250	17	282	0,88	APTO		45
1171 CE	4827-4830	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	291	333		H250	17					
744 CI	15103	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	252	310		H250	11					
745 CI	15104	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	218	302		H250	15	266	0,88	APTO		46
1172 CE	4831-4834	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	314	369		H250	17	325	0,88	APTO		47
1173 CE	4835-4838	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+327	311	388		H250	17					
1174 CE	4839-4842	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+287	275	333		H250	15	293	0,88	APTO		48
1175 CE	4843-4846	03-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+287	274	347		H250	14					
1176 CE	4847-4850	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	155	277		H250	17	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	49

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1177 CE	4851-4854	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	195	284		H250	17					
1178 CE	4855-4858	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	200	270		H250	17	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	50
1179 CE	4859-4862	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	171	291		H250	17					
748 CI	15107	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	209	283		H250	18	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	51
749 CI	15108	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+246	228	309		H250	14					
1180 CE	4863-4866	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+357	143	343		H250	16	302	0,88	APTO		52
1181 CE	4867-4870	04-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+357	285	366		H250	16					
753 CI	15112	05-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+357	229	305		H250	16					
754 CI	15113	05-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+357	225	287		H250	15	253	0,88	APTO		53
1182 CE	4871-4874	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	210	319		H250	16					
1183 CE	4875-4878	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	203	295		H250	16	260	0,88	APTO		54
1184 CE	4879-4882	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	163	260		H250	16	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	55
1185 CE	4883-4886	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	220	305		H250	16					
755 CI	15114	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	272	341		H250	16					
757 CI	15115	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	274	332		H250	17	292	0,88	APTO		56
758 CI	15116	07-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+317	237	329		H250	17	290	0,88	APTO		57
1186 CE	4887-4890	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+277	199	282		H250	18	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	58
1187 CE	4891-4894	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+277	231	297		H250	18					
759 CI	15117	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+277	236	370		H250	15					
760 CI	15118	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+277	248	331		H250	16	291	0,88	APTO		59
1188 CE	4895-4898	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+388	247	301		H250	18	265	0,88	APTO		60
1189 CE	4899-4902	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+388	275	342		H250	18					
763 CI	15121	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+388	290	365		H250	17					
764 CI	15122	08-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+388	232	280		H250	18	246	0,88	APTO		61
1190 CE	4903-4906	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	236	377		H250	18					
1191 CE	4907-4910	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	193	289		H250	18	254	0,88	APTO		62
1192 CE	4911-4914	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	202	266		H250	18	234	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	63
1193 CE	4915-4918	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	211	322		H250	18					
766 CI	15124	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	227	319		H250	21					
767 CI	15125	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	247	315		H250	15	277	0,88	APTO		64
768 CI	15126	09-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+347	302	386		H250	7	340	0,88	APTO		65
1194 CE	4919-4922	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	294	406		H250	17	357	0,88	APTO		66
1195 CE	4923-4926	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	305	428		H250	17					
1196 CE	4927-4930	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	287	373		H250	18	328	0,88	APTO		67
1197 CE	4931-4934	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	323	387		H250	17					
769 CI	15127	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	271	399		H250	17					
770 CI	15128	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+307	295	363		H250	18	319	0,88	APTO		68
1200 CE	4943-4946	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+418	242	331		H250	17					
1201 CE	4947-4950	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+418	195	282		H250	17	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	69
773 CI	15133	10-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+418	226	303		H250	18	267	0,88	APTO		70
1202 CE	4951-4954	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+377	192	275		H250	17	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	71
1203 CE	4955-4958	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+377	187	274		H250	17					
775 CI	15136	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+377	184	252		H250	17	229	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	72
776 CI	15137	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+377	197	276		H250	15					
1204 CE	4959-4962	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+337	216	288		H250	17					
1205 CE	4963-4966	11-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+337	205	275		H250	17	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	73
777 CI	15138	12-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+337	253	306		H250	16					
778 CI	15139	12-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+337	240	298		H250	17	262	0,88	APTO		74
1206 CE	4967-4970	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	252	310		H250	17	273	0,88	APTO		75
1207 CE	4971-4974	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	280	332		H250	17					
1208 CE	4975-4978	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	189	267		H250	17	235	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	76
1209 CE	4979-4982	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	199	308		H250	17					
779 CI	15142	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	254	323		H250	16					
780 CI	15143	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+449	212	266	308	H250	12	271	0,88	APTO		77
1210 CE	4983-4986	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+408	213	284		H250	17					
1211 CE	4987-4990	14-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+408	155	241	278	H250	17	245	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	78
1212 CE	4991-4994	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+368	171	199	277	H250	17	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	79
1213 CE	4995-4998	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+368	203	242	316	H250	17					
781 CI	15144	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+368	172	292	325	H250	17	286	0,88	APTO		80
782 CI	15145	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+368	218	284	347	H250	18					
1214 CE	4999-5002	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+478	175	229	265	H250	17					
1215 CE	5003-5006	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+478	157	236	264	H250	17	232	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	81

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1216 CE	5007-5010	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+478	192	265	324	H250	17	285	0,88	APTO		82
1217 CE	5011-5014	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+478	220	300	358	H250	17					
783 CI	15150	15-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+478	172	255	310	H250	15	273	0,88	APTO		83
1218 CE	5015-5018	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	181	260		H250	17	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	84
1219 CE	5019-5022	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	174	287		H250	17					
1220 CE	5023-5026	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	195	270		H250	17					
1221 CE	5027-5030	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	179	269		H250	17	237	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	85
786 CI	15153	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	207	290	368	H250	18	324	0,88	APTO		86
787 CI	15154	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+438	213	310	376	H250	17					
1222 CE	5031-5034	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+398	219	313		H250	17					
1223 CE	5035-5038	16-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+398	218	280		H250	17	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	87
1224 CE	5039-5042	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	205	260		H250	17	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	88
1225 CE	5043-5046	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	225	328		H250	17					
1226 CE	5047-5050	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	220	291		H250	17					
1227 CE	5051-5054	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	229	287		H250	17	253	0,88	APTO		89
790 CI	15157	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	203	294	338	H250	17					
791 CI	15158	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+509	227	291		H250	18	256	0,88	APTO		90
1228 CE	5055-5058	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	278	325		H250	17	286	0,88	APTO		91
1229 CE	5059-5062	17-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	319	373		H250	17					
794 CI	15163	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	279	396		H250	16	348	0,88	APTO		92
795 CI	15164	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	308	398		H250	17					
1232 CE	5071-5074	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	251	348		H250	17	306	0,88	APTO		93
1233 CE	5075-5078	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	264	349		H250	17					
1234 CE	5079-5082	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	208	298		H250	17	262	0,88	APTO		94
1235 CE	5083-5086	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+468	247	323		H250	17					
1236 CE	5087-5090	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+428	145	362		H250	17	319	0,88	APTO		95
1237 CE	5091-5094	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+428	347	452		H250	10					
796 CI	15165	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+428	205	408		H250	17	359	0,88	APTO		96
797 CI	15166	18-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+428	328	470		H250	12					
1240 CE	5103-5106	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+538	275	307		H250	12	270	0,88	APTO		97
1241 CE	5107-5110	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+538	302	408		H250	17					
798 CI	15167	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+538	315	398		H250	17	350	0,88	APTO		98
799 CI	15168	19-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+538	379	421		H250	17					
1242 CE	5111-5114	21-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+499	211	284		H250	17	250	0,88	APTO		99
1243 CE	5115-5118	21-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+499	292	324		H250	17					
800 CI	15172	21-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+499	305	365		H250	18					
801 CI	15173	21-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+499	241	356		H250	18	313	0,88	APTO		100
1244 CE	5119-5122	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+459	203	288		H250	17					
1245 CE	5123-5126	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+459	190	269		H250	17	237	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	101
802 CI	15174	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+459	228	288		H250	18	253	0,88	APTO		102
803 CI	15175	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+459	263	328		H250	18					
1248 CE	5135-5138	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+569	277	357		H250	16					
1249 CE	5139-5142	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+569	280	342		H250	17	301	0,88	APTO		103
806 CI	15180	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+569	283	355		H250	16	312	0,88	APTO		104
807 CI	15181	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+569	291	362		H250	18					
1250 CE	5143-5146	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+529	279	361		H250	17					
1251 CE	5147-5150	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+529	299	347		H250	17	305	0,88	APTO		105
808 CI	15610	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+529	304	351		H250	16	309	0,88	APTO		
809 CI	15611	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+529	236	353		H250	17					
810 CI	15612	22-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+529	199	323		H250	18	284	0,88	APTO		106
1252 CE	5151-5154	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+489	286	327		H250	16					
1253 CE	5155-5158	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+489	257	324		H250	16	285	0,88	APTO		107
811 CI	15613	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+489	242	318		H250	18	280	0,88	APTO		108
812 CI	15614	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+489	272	352		H250	16					
1254 CE	5159-5162	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+600	258	338		H250	16	297	0,88	APTO		109
1255 CE	5163-5166	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+600	321	395		H250	16					
813 CI	15615	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+600	288	376		H250	16					
814 CI	15616	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+600	308	362		H250	16	319	0,88	APTO		110
1256 CE	5167-5170	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+560	285	341		H250	16					
1257 CE	5171-5174	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+560	305	336		H250	16	296	0,88	APTO		111
815 CI	15617	23-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+560	310	384		H250	18	338	0,88	APTO		112
1260 CE	5183-5186	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+519	305	386		H250	17					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1261 CE	5187-5190	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+519	315	399		H250	17	351	0,88	APTO		113
816 CI	15618	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+519	305	386		H250	17					
817 CI	15619	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+519	313	371		H250	17	326	0,88	APTO		114
1262 CE	5191-5194	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+630	258	364		H250	17					
1263 CE	5195-5198	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+630	268	355		H250	17	312	0,88	APTO		115
818 CI	15620	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+630	298	354		H250	14					
819 CI	15621	28-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+630	296	331		H250	18	291	0,88	APTO		116
1264 CE	5199-5202	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+590	269	307		H250	17	270	0,88	APTO		117
1265 CE	5203-5206	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+590	239	324		H250	17					
820 CI	15622	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+590	313	390		H250	18					
821 CI	15623	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+590	312	373		H250	18	328	0,88	APTO		118
1266 CE	5207-5210	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+550	291	342		H250	17					
1267 CE	5211-5214	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+550	283	319		H250	17	281	0,88	APTO		119
822 CI	15624	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+550	313	385		H250	12					
823 CI	15625	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+550	309	371		H250	13	326	0,88	APTO		120
1268 CE	5215-5218	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+660	243	340		H250	17					
1269 CE	5219-5222	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+660	235	303		H250	17	267	0,88	APTO		121
824 CI	15626	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+660	179	313		H250	18	275	0,88	APTO		122
825 CI	15627	29-feb-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+660	311	392		H250	19					
1270 CE	5223-5226	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+621	289	377		H250	19					
1271 CE	5227-5230	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+621	304	363		H250	19	319	0,88	APTO		123
828 CI	15630	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+621	297	357		H250	18					
829 CI	15631	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+621	266	339		H250	17	298	0,88	APTO		124
1272 CE	5231-5234	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+580	270	336		H250	17	296	0,88	APTO		125
1273 CE	5235-5238	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+580	284	340		H250	17					
830 CI	15633	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+580	282	347		H250	17	305	0,88	APTO		126
831 CI	15634	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+580	301	364		H250	17					
1274 CE	5239-5242	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+691	263	329		H250	19	290	0,88	APTO		127
1275 CE	5243-5246	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+691	252	335		H250	17					
832 CI	15635	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+691	264	338		H250	19	297	0,88	APTO		128
833 CI	15636	01-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+691	334	392		H250	18					
1276 CE	5247-5250	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	261	318		H250	17	280	0,88	APTO		129
1277 CE	5251-5254	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	261	322		H250	18					
1278 CE	5255-5258	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	232	297		H250	18	261	0,88	APTO		130
1279 CE	5259-5262	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	266	326		H250	19					
834 CI	15637	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	273	414		H250	18					
835 CI	15638	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+650	250	387		H250	19	341	0,88	APTO		131
1280 CE	5263-5266	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+610	310	360		H250	18					
1281 CE	5267-5270	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+610	282	326		H250	19	287	0,88	APTO		132
836 CI	15639	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+610	315	433		H250	17					
837 CI	15640	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+610	283	343		H250	17	302	0,88	APTO		133
1282 CE	5271-5274	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	265	335		H250	19					
1283 CE	5275-5278	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	262	331		H250	17	291	0,88	APTO		134
838 CI	15641	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	324	432		H250	12					
839 CI	15642	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	287	371		H250	19	326	0,88	APTO		135
840 CI	15643	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	239	350		H250	19					
841 CI	15644	02-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+720	269	347		H250	18	305	0,88	APTO		136
1284 CE	5279-5282	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+681	173	247	334	H250	18					
1285 CE	5283-5286	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+681	128	210	318	H250	18	280	0,88	APTO		137
842 CI	15645	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+681	185	277		H250	17					
843 CI	15646	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+681	184	267		H250	17	235	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	138
1286 CE	5287-5290	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+640	239	306		H250	15	269	0,88	APTO		139
1287 CE	5291-5294	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+640	245	331		H250	15					
844 CI	15651	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+640	247	368		H250	15					
845 CI	15652	03-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+640	291	357		H250	17	314	0,88	APTO		140
1290 CE	5303-5306	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+751	325	372		H250	15	327	0,88	APTO		141
1291 CE	5307-5310	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+751	241	382		H250	15					
846 CI	15653	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+751	230	297		H250	18	261	0,88	APTO		142
847 CI	15654	04-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+751	263	351		H250	20					
1301 CE	5347-5350	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+711	172	349		H250	18	307	0,88	APTO		143
1302 CE	5351-5354	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+711	259	308		H250	19	271	0,88	APTO		144
1303 CE	5355-5358	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+711	237	351		H250	17					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1304 CE	5359-5362	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+711	275	343		H250	17	302	0,88	APTO		145
853 CI	15664	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+711	322	374		H250	19					
1305 CE	5363-5366	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	288	375		H250	19					
1306 CE	5367-5370	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	265	345		H250	18	304	0,88	APTO		146
1307 CE	5371-5374	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	293	381		H250	16					
1308 CE	5375-5378	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	262	333		H250	17	293	0,88	APTO		147
856 CI	15665	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	339	386		H250	18					
857 CI	15666	13-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+782	289	315		H250	17	277	0,88	APTO		148
1309 CE	5379-5382	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	245	289		H250	18					
1310 CE	5383-5386	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	160	276		H250	18	243	0,88	APTO		149
1311 CE	5387-5390	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	224	276		H250	18	243	0,88	APTO		150
1312 CE	5391-5394	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	239	293		H250	18					
860 CI	15668	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	341	401		H250	18					
861 CI	15669	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	356	399		H250	18	351	0,88	APTO		151
862 CI	15670	14-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+682	360	401		H250	18	353	0,88	APTO		152
1313 CE	5395-5398	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	291	314		H250	18	276	0,88	APTO		153
1314 CE	5399-5402	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	285	379		H250	18					
1315 CE	5403-5406	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	283	343		H250	18					
1316 CE	5407-5410	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	258	339		H250	18	298	0,88	APTO		154
863 CI	15671	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	218	277		H250	20	244	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	155
864 CI	15672	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+672	278	331		H250	17					
1317 CE	5411-5414	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+742	208	343		H250	18					
1318 CE	5415-5418	15-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+742	237	330		H250	18	290	0,88	APTO		156
865 CI	15673	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+742	315	336		H250	20	296	0,88	APTO		157
866 CI	15674	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+742	263	375		H250	20					
1319 CE	5419-5422	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	273	339		H250	18	298	0,88	APTO		158
1320 CE	5423-5426	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	259	343		H250	18					
1321 CE	5427-5430	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	239	348		H250	18	306	0,88	APTO		159
1322 CE	5431-5434	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	294	355		H250	18					
867 CI	15675	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	276	352		H250	18					
868 CI	15676	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	219	323		H250	18	284	0,88	APTO		160
869 CI	15677	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+812	248	303		H250	18	267	0,88	APTO		161
870 CI	15678	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	259	334		H250	23					
1323 CE	5435-5438	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	296	329		H250	17	290	0,88	APTO		162
1324 CE	5439-5442	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	311	371		H250	18					
1325 CE	5443-5446	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	297	339		H250	18	298	0,88	APTO		163
1326 CE	5447-5450	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	271	314		H250	18	276	0,88	APTO		164
871 CI	15679	16-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+701	269	330		H250	20					
872 CI	15680	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+772	232	299		H250	20					
873 CI	15681	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+772	250	294		H250	20	259	0,88	APTO		165
1327 CE	5451-5454	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	313	348		H250	19	306	0,88	APTO		166
1328 CE	5455-5458	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	307	349		H250	17					
1329 CE	5459-5462	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	246	274		H250	18	241	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	167
1330 CE	5463-5466	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	318	336		H250	18					
874 CI	15683	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	247	292		H250	18	257	0,88	APTO		168
875 CI	15684	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+843	253	307		H250	16					
1331 CE	5467-5470	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+731	278	342		H250	19	301	0,88	APTO		169
1332 CE	5471-5474	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+731	288	343		H250	20					
876 CI	15685	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+731	318	391		H250	20					
877 CI	15686	17-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+731	256	311		H250	18	274	0,88	APTO		170
1333 CE	5475-5478	18-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+802	200	338		H250	17					
1334 CE	5479-5482	18-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+802	264	305		H250	18	268	0,88	APTO		171
1335 CE	5483-5486	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+762	289	343		H250	18					
1336 CE	5487-5490	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+762	308	342		H250	18	301	0,88	APTO		172
1337 CE	5491-5494	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+873	252	311		H250	18	274	0,88	APTO		173
1338 CE	5495-5498	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+873	259	314		H250	18					
1343 CE	5515-5518	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+832	238	291		H250	19	256	0,88	APTO		174
1344 CE	5519-5522	20-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+832	202	302		H250	19					
1345 CE	5523-5526	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+792	270	343		H250	18					
1346 CE	5527-5530	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+792	255	330		H250	18	290	0,88	APTO		175
880 CI	15689	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+792	281	342		H250	20					
881 CI	15690	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+792	262	322		H250	19	283	0,88	APTO		176

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1347 CE	5531-5534	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+903	316	384		H250	18					
1348 CE	5535-5538	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+903	260	367		H250	18	323	0,88	APTO		177
882 CI	15693	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+903	223	306		H250	18	269	0,88	APTO		178
883 CI	15694	21-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+903	211	330		H250	18					
886 CI	15695	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+862	291	375		H250	20					
887 CI	15696	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+862	281	356		H250	19	313	0,88	APTO		179
1349 CE	5539-5542	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+822	260	364		H250	19	320	0,88	APTO		180
1350 CE	5543-5546	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+822	303	420		H250	19					
888 CI	15697	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+822	328	410		H250	18	361	0,88	APTO		181
889 CI	15698	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+822	341	415		H250	14					
1351 CE	5547-5550	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	287	321		H250	18	282	0,88	APTO		182
1352 CE	5551-5554	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	280	348		H250	18					
890 CI	15699	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	339	409		H250	18					
891 CI	15700	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	310	374		H250	18	329	0,88	APTO		183
892 CI	15701	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	288	320		H250	15	282	0,88	APTO		184
893 CI	15702	22-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+933	297	340		H250	15					
1353 CE	5555-5558	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+893	320	346		H250	19	304	0,88	APTO		185
1354 CE	5559-5562	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+893	292	415		H250	19					
896 CI	15703	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+893	301	357		H250	20	314	0,88	APTO		186
897 CI	15704	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+893	330	397		H250	18					
898 CI	15705	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+852	249	307		H250	20	270	0,88	APTO		187
1355 CE	5563-5566	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+853	285	386		H250	17					
1356 CE	5567-5570	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+853	311	408		H250	18	359	0,88	APTO		188
1357 CE	5571-5574	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+964	294	366		H250	18	322	0,88	APTO		189
1358 CE	5575-5578	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+964	325	391		H250	18					
899 CI	15706	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+964	303	356		H250	18					
900 CI	15707	23-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+964	264	315		H250	18	277	0,88	APTO		190
901 CI	15708	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+923	238	355		H250	19	312	0,88	APTO		191
902 CI	15709	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+923	307	379		H250	19					
1359 CE	5579-5582	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+882	289	356		H250	19					
1360 CE	5583-5586	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+882	168	301		H250	19	265	0,88	APTO		192
904 CI	15710	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+882	252	356		H250	18					
905 CI	15711	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+882	261	347		H250	18	305	0,88	APTO		193
1361 CE	5587-5590	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+994	299	358		H250	20	315	0,88	APTO		194
1362 CE	5591-5594	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+994	294	369		H250	22					
906 CI	15713	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+994	247	318		H250	18	280	0,88	APTO		195
907 CI	15714	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+994	148	344		H250	18					
1363 CE	5595-5598	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+954	281	344		H250	18	303	0,88	APTO		196
1364 CE	5599-5602	24-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+954	284	362		H250	18					
908 CI	15928	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+954	243	325		H250	21					
909 CI	15927	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+954	249	320		H250	20	282	0,88	APTO		197
1367 CE	5611-5614	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+914	296	356		H250	19	313	0,88	APTO		198
1368 CE	5615-5618	25-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+914	302	360		H250	19					
1371 CE	5627-5630	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+983	314	397		H250	18					
1372 CE	5631-5634	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+983	290	388		H250	18	341	0,88	APTO		199
914 CI	15933	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+983	358	405		H250	19	356	0,88	APTO		200
915 CI	15934	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+983	334	429		H250	18					
1369 CE	5619-5622	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+024	258	318		H250	19					
1370 CE	5623-5626	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+024	235	308		H250	18	271	0,88	APTO		201
910 CI	15929	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+024	302	367		H250	17					
911 CI	15930	27-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+024	287	366		H250	18	322	0,88	APTO		202
1375 CE	5643-5646	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+943	272	340		H250	17					
1376 CE	5647-5650	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+943	272	325		H250	18	286	0,88	APTO		203
916 CI	15935	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+943	245	317		H250	18					
917 CI	15936	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	6+943	245	293		H250	22	258	0,88	APTO		204
1381 CE	5667-5670	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+014	258	322		H250	19					
1382 CE	5671-5674	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+014	235	314		H250	18	276	0,88	APTO		205
921 CI	15940	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+014	367	422		H250	8	371	0,88	APTO		206
922 CI	15941	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+014	351	445		H250	9					
1377 CE	5651-5654	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+054	254	317		H250	19	279	0,88	APTO		207
1378 CE	5655-5658	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+054	274	329		H250	19					
920 CI	15939	28-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+054	324	375		H250	17	330	0,88	APTO		208

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1426 CE	5847-5850	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	210	311		H250	18	274	0,88	APTO		241
1427 CE	5851-5854	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	245	341		H250	18					
962 CI	15981	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	203	290		H250	18					
963 CI	15982	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	200	272		H250	21	239	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	242
1424 CE	5839-5842	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+269	241	375		H250	19	330	0,88	APTO		243
1425 CE	5843-5846	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+269	279	380		H250	19					
1432 CE	5871-5874	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	234	309		H250	19					
1433 CE	5875-5878	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	227	308		H250	14	271	0,88	APTO		244
966 CI	15987	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	269	332		H250	20	292	0,88	APTO		245
975 CI	15995	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+246	257	360		H250	18					
1436 CE	5887-5890	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	219	286		H250	20	252	0,88	APTO		246
1437 CE	5891-5894	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	283	384		H250	19					
973 CI	15993	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	318	384		H250	19					
974 CI	15994	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	250	365		H250	18	321	0,88	APTO		247
1434 CE	5879-5882	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	223	290		H250	18	255	0,88	APTO		248
1435 CE	5883-5886	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	247	301		H250	18					
968 CI	15988	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	238	298		H250	18					
970 CI	15989	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	226	263		H250	24	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	249
1444 CE	5919-5922	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	261	361		H250	19					
1445 CE	5923-5926	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	232	305		H250	18	268	0,88	APTO		250
980 CI	16000	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	279	340		H250	18					
981 CI	16001	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	245	326		H250	19	287	0,88	APTO		251
1440 CE	5903-5906	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	217	291		H250	19	256	0,88	APTO		252
1441 CE	5907-5910	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	281	362		H250	19					
976 CI	15996	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	246	349		H250	18	307	0,88	APTO		253
977 CI	15997	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	251	353		H250	17					
1446 CE	5927-5930	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	300	363		H250	19					
1447 CE	5931-5934	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	254	326		H250	19	287	0,88	APTO		254
982 CI	16002	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	196	315		H250	20					
983 CI	16003	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	187	302		H250	19	266	0,88	APTO		255
984 CI	16005	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+307	263	328		H250	20					
985 CI	16006	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+307	236	306		H250	23	269	0,88	APTO		256
1452 CE	5951-5954	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	204	259		H250	18	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	257
1453 CE	5955-5958	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	226	343		H250	22					
990 CI	16010	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	291	355		H250	19					
991 CI	16011	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	267	322		H250	19	283	0,88	APTO		258
1450 CE	5943-5946	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	206	291		H250	18	256	0,88	APTO		259
1451 CE	5947-5950	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	193	320		H250	18					
988 CI	16008	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	269	334		H250	18					
989 CI	16009	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	258	324		H250	20	285	0,88	APTO		260
1454 CE	5959-5962	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+337	247	316		H250	18					
1455 CE	5963-5966	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+337	237	296		H250	18	260	0,88	APTO		261
994 CI	16014	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+407	243	331		H250	19					
995 CI	16015	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+407	247	286		H250	18	252	0,88	APTO		262
1456 CE	5967-5970	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	201	293		H250	18					
1457 CE	5971-5974	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	209	261		H250	18	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	263
992 CI	16012	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	236	315		H250	18					
993 CI	16013	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	223	291		H250	19	256	0,88	APTO		264
1458 CE	5975-5978	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+368	202	261		H250	18					
1459 CE	5979-5982	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+368	190	259		H250	18	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	265
1462 CE	5991-5994	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	242	314		H250	17					
1463 CE	5995-5998	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	234	308		H250	17	271	0,88	APTO		266
998 CI	16018	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	215	302		H250	18					
999 CI	16019	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	226	295		H250	18	260	0,88	APTO		267
1465 CE	6003-6006	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	270	339		H250	19					
1466 CE	6007-6010	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	208	325		H250	18	286	0,88	APTO		268
1000 CI	16280	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	176	318		H250	21	280	0,88	APTO		269
1467 CE	6011-6014	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	281	375		H250	18	330	0,88	APTO		270
1468 CE	6015-6018	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	280	389		H250	18					
1001 CI	16289	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	276	346		H250	18	304	0,88	APTO		271
1002 CI	16290	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	330	348		H250	19					
1469 CE	6019-6022	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+539	231	282		H250	17	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	272

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1385 CE	5683-5686	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+085	259	328		H250	18	289	0,88	APTO		209
1386 CE	5687-5690	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+085	196	337		H250	19					
927 CI	15944	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+085	251	332		H250	10					
928 CI	15945	29-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+085	252	324		H250	12	285	0,88	APTO		210
1389 CE	5699-5702	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	255	342		H250	19					
1390 CE	5703-5706	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	278	337		H250	19	297	0,88	APTO		211
1391 CE	5707-5710	31-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	279	378		H250	19					
934 CI	15949	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	278	356		H250	20	313	0,88	APTO		212
935 CI	15950	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	264	351		H250	19	309	0,88	APTO		213
936 CI	15951	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+004	277	393		H250	19					
1387 CE	5691-5694	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+045	238	329		H250	19	290	0,88	APTO		214
1388 CE	5695-5698	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+045	292	340		H250	19					
931 CI	15946	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+045	263	325		H250	19					
932 CI	15947	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+045	246	319		H250	19	281	0,88	APTO		215
933 CI	15948	30-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+045	259	344		H250	19	303	0,88	APTO		216
1394 CE	5719-5722	31-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+034	252	372		H250	19					
1395 CE	5723-5726	31-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+034	239	366		H250	20	322	0,88	APTO		217
1392 CE	5711-5714	31-mar-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+075	292	395		H250	19					
1398 CE	5735-5738	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+105	262	345		H250	19					
1399 CE	5739-5742	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+105	280	334		H250	14	294	0,88	APTO		218
940 CI	15955	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+105	262	340		H250	20	299	0,88	APTO		219
941 CI	15956	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+105	289	365		H250	21					
1396 CE	5727-5730	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+145	187	333		H250	18					
1397 CE	5731-5734	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+145	173	329		H250	18	290	0,88	APTO		220
937 CI	15953	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	292	348		H250	19	306	0,88	APTO		221
938 CI	15954	03-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	288	390		H250	16					
1408 CE	5775-5778	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+095	227	316		H250	19	278	0,88	APTO		222
1409 CE	5779-5782	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+095	230	328		H250	18					
948 CI	15963	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+095	251	306		H250	22	269	0,88	APTO		223
1406 CE	5767-5770	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+135	228	307		H250	19	270	0,88	APTO		224
1407 CE	5771-5774	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+135	229	330		H250	19					
946 CI	15961	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+135	281	340		H250	20	299	0,88	APTO		225
947 CI	15962	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+135	271	350		H250	21					
1404 CE	5759-5762	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+176	179	301		H250	18	265	0,88	APTO		226
1405 CE	5763-5766	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+176	246	301		H250	18					
942 CI	15957	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	305	364		H250	18	320	0,88	APTO		227
943 CI	15958	04-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	283	337		H250	19					
953 CI	15966	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+115	188	254		H250	22	224	0,88	APTO		228
954 CI	15967	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+115	198	265		H250	20					
1414 CE	5799-5802	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+125	229	308		H250	18					
1415 CE	5803-5806	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+125	246	304		H250	19	268	0,88	APTO		229
1412 CE	5791-5794	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+166	187	268		H250	19	236	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	230
1413 CE	5795-5798	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+166	248	328		H250	18					
952 CI	15965	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+166	221	305		H250	20	268	0,88	APTO		231
1410 CE	5783-5786	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+206	257	332		H250	19					
1411 CE	5787-5790	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+206	208	306		H250	14	269	0,88	APTO		232
949 CI	15964	05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+206	262	335		H250	18					
951 CI		05-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+206	171	258		H250	22	227	0,88	APTO		233
1422 CE	5831-5834	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	225	289		H250	19	254	0,88	APTO		234
1423 CE	5835-5838	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	222	306		H250	18					
960 CI	15972	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	259			H250	19	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	235
961 CI	15973	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+155	202	289		H250	20					
1418 CE	5815-5818	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+196	212	282		H250	18	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	236
1419 CE	5819-5822	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+196	220	300		H250	18					
955 CI	15968	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+196	298	374		H250	17					
956 CI	15969	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+196	243	337		H250	16	297	0,88	APTO		237
1416 CE	5807-5810	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+236	145	280		H250	19	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	238
1417 CE	5811-5814	06-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+236	161	283		H250	19					
1428 CE	5855-5858	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	193	282		H250	18	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	239
1429 CE	5859-5862	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	166	259		H250	17					
964 CI	15983	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	199	259		H250	19					
965 CI	15984	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+185	184	253		H250	20	230	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	240

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA : Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1426 CE	5847-5850	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	210	311		H250	18	274	0,88	APTO		241
1427 CE	5851-5854	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	245	341		H250	18					
962 CI	15981	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	203	290		H250	18					
963 CI	15982	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+225	200	272		H250	21	239	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	242
1424 CE	5839-5842	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+269	241	375		H250	19	330	0,88	APTO		243
1425 CE	5843-5846	07-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+269	279	380		H250	19					
1432 CE	5871-5874	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	234	309		H250	19					
1433 CE	5875-5878	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	227	308		H250	14	271	0,88	APTO		244
966 CI	15987	10-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+257	269	332		H250	20	292	0,88	APTO		245
975 CI	15995	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+246	257	360		H250	18					
1436 CE	5887-5890	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	219	286		H250	20	252	0,88	APTO		246
1437 CE	5891-5894	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	283	384		H250	19					
973 CI	15993	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	318	384		H250	19					
974 CI	15994	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+287	250	365		H250	18	321	0,88	APTO		247
1434 CE	5879-5882	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	223	290		H250	18	255	0,88	APTO		248
1435 CE	5883-5886	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	247	301		H250	18					
968 CI	15988	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	238	298		H250	18					
970 CI	15989	11-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+327	226	263		H250	24	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	249
1444 CE	5919-5922	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	261	361		H250	19					
1445 CE	5923-5926	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	232	305		H250	18	268	0,88	APTO		250
980 CI	16000	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	279	340		H250	18					
981 CI	16001	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+317	245	326		H250	19	287	0,88	APTO		251
1440 CE	5903-5906	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	217	291		H250	19	256	0,88	APTO		252
1441 CE	5907-5910	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	281	362		H250	19					
976 CI	15996	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	246	349		H250	18	307	0,88	APTO		253
977 CI	15997	12-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+358	251	353		H250	17					
1446 CE	5927-5930	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	300	363		H250	19					
1447 CE	5931-5934	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	254	326		H250	19	287	0,88	APTO		254
982 CI	16002	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	196	315		H250	20					
983 CI	16003	13-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+388	187	302		H250	19	266	0,88	APTO		255
984 CI	16005	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+307	263	328		H250	20					
985 CI	16006	14-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+307	236	306		H250	23	269	0,88	APTO		256
1452 CE	5951-5954	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	204	259		H250	18	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	257
1453 CE	5955-5958	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	226	343		H250	22					
990 CI	16010	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	291	355		H250	19					
991 CI	16011	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+378	267	322		H250	19	283	0,88	APTO		258
1450 CE	5943-5946	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	206	291		H250	18	256	0,88	APTO		259
1451 CE	5947-5950	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	193	320		H250	18					
988 CI	16008	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	269	334		H250	18					
989 CI	16009	17-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+418	258	324		H250	20	285	0,88	APTO		260
1454 CE	5959-5962	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+337	247	316		H250	18					
1455 CE	5963-5966	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+337	237	296		H250	18	260	0,88	APTO		261
994 CI	16014	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+407	243	331		H250	19					
995 CI	16015	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+407	247	286		H250	18	252	0,88	APTO		262
1456 CE	5967-5970	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	201	293		H250	18					
1457 CE	5971-5974	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	209	261		H250	18	230	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	263
992 CI	16012	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	236	315		H250	18					
993 CI	16013	18-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+449	223	291		H250	19	256	0,88	APTO		264
1458 CE	5975-5978	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+368	202	261		H250	18					
1459 CE	5979-5982	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+368	190	259		H250	18	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	265
1462 CE	5991-5994	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	242	314		H250	17					
1463 CE	5995-5998	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	234	308		H250	17	271	0,88	APTO		266
998 CI	16018	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	215	302		H250	18					
999 CI	16019	19-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+479	226	295		H250	18	260	0,88	APTO		267
1465 CE	6003-6006	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	270	339		H250	19					
1466 CE	6007-6010	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	208	325		H250	18	286	0,88	APTO		268
1000 CI	16280	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+428	176	318		H250	21	280	0,88	APTO		269
1467 CE	6011-6014	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	281	375		H250	18	330	0,88	APTO		270
1468 CE	6015-6018	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	280	389		H250	18					
1001 CI	16289	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	276	346		H250	18	304	0,88	APTO		271
1002 CI	16290	25-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+509	330	348		H250	19					
1469 CE	6019-6022	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+539	231	282		H250	17	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	272

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1470 CE	6023-6026	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+539	227	293		H250	17					
1003 CI	16291	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+539	221	292		H250	17	257	0,88	APTO		273
1004 CI	16292	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+539	231	320		H250	17					
1473 CE	6035-6038	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+499	230	299		H250	18	263	0,88	APTO		274
1474 CE	6039-6042	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+499	241	302		H250	18					
1005 CI	16293	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+499	276	328		H250	18	289	0,88	APTO		275
1006 CI	16294	26-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+499	289	347		H250	18					
1479 CE	6059-6062	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+569	257	339		H250	18					
1480 CE	6063-6066	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+569	249	336		H250	18	296	0,88	APTO		276
1011 CI	16299	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+569	251	337		H250	20	297	0,88	APTO		277
1012 CI	16300	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+569	272	349		H250	21					
1481 CE	6067-6070	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+529	242	342		H250	18	301	0,88	APTO		278
1482 CE	6071-6074	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+529	239	354		H250	18					
1013 CI	16301	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+529	276	356		H250	20					
1014 CI	16302	27-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+529	249	341		H250	19	300	0,88	APTO		279
1483 CE	6075-6078	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+599	175	220	272	H250	17					
1484 CE	6079-6082	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+599	246	300		H250	17	264	0,88	APTO		280
1485 CE	6083-6086	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+599	219	263		H250	18	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	281
1486 CE	6087-6090	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+599	277	309		H250	17					
1015 CI	16303	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+599	237	308		H250	17	271	0,88	APTO		282
1016 CI	16304	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+558	306	386		H250	17					
1017 CI	16305	28-abr-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+558	285	352		H250	18	310	0,88	APTO		283
1487 CE	6091-6094	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+655	288	321		H250	18	282	0,88	APTO		284
1488 CE	6095-6098	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+655	285	329		H250	17					
1491 CE	6107-6110	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+620	241	298		H250	17					
1492 CE	6111-6114	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+620	236	281		H250	17	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	285
1020 CI	16309	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+620	276	364		H250	17					
1022 CI	16311	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+620	254	321		H250	23	282	0,88	APTO		286
1023 CI	16312	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+620	233	294		H250	21	259	0,88	APTO		287
1493 CE	6115-6118	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+580	258	332		H250	17					
1024 CI	16313	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+580	259	329		H250	20	290	0,88	APTO		288
1494 CE	6119-6122	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+649	262	326		H250	18					
1495 CE	6123-6126	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+649	286	307		H250	16	270	0,88	APTO		289
1025 CI	16315	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+649	217	280		H250	17	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	290
1026 CI	16316	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+649	172	216	307	H250	20					
1028 CI	16317	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+609	252	321		H250	25	282	0,88	APTO		291
1029 CI	16318	03-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+609	282	328		H250	27					
1030 CI	16324	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+679	251	307		H250	18					
1498 CE	6135-6138	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	283	302		H250	17	266	0,88	APTO		292
1499 CE	6139-6142	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	255	315		H250	17	277	0,88	APTO		293
1500 CE	6143-6146	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	304	315		H250	18					
1501 CE	6147-6150	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	224	285		H250	17	251	0,88	APTO		294
1033 CI	16328	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	177	224	324	H250	26					
1034 CI	16329	04-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+639	301	363		H250	20	319	0,88	APTO		295
1035 CI	16330	05-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+669	290	333		H250	20	293	0,88	APTO		296
1036 CI	16331	05-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+669	312	372		H250	19					
1502 CE	6151-6154	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+700	241	332		H250	17	292	0,88	APTO		297
1503 CE	6155-6158	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+700	252	385		H250	17					
1504 CE	6159-6162	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+700	177	299		H250	18	263	0,88	APTO		298
1038 CI	16333	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+700	279	331		H250	18					
1039 CI	16334	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+700	261	335		H250	17	295	0,88	APTO		299
1505 CE	6163-6166	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+813	288	392		H250	17					
1506 CE	6167-6170	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+813	290	364		H250	17	320	0,88	APTO		300
1041 CI	16336	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+813	298	345		H250	16	304	0,88	APTO		301
1042 CI	16337	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+813	299	351		H250	17					
1043 CI	16338	08-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+770	246	307		H250	18	270	0,88	APTO		302
1509 CE	6179-6182	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	283	342		H250	17					
1510 CE	6183-6186	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	249	328		H250	17	289	0,88	APTO		303
1511 CE	6187-6190	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	286	365		H250	17	321	0,88	APTO		304
1512 CE	6191-6194	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	302	365		H250	17					
1044 CI	16339	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	242	308		H250	18	271	0,88	APTO		305
1047 CI	16342	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+843	335	396		H250	13					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO KG/CM2	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2							
1513 CE	6195-6198	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+803	260	302		H250	17	266	0,88	APTO		306
1514 CE	6199-6202	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+803	293	367		H250	18					
1515 CE	6203-6206	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+803	281	323		H250	17	284	0,88	APTO		307
1048 CI	16344	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+803	283	349		H250	18					
1049 CI	16345	09-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+803	303	379		H250	17	334	0,88	APTO		308
1516 CE	6207-6210	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+873	301	382		H250	16					
1517 CE	6211-6214	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+873	228	334		H250	16	294	0,88	APTO		309
1518 CE	6215-6218	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+873	259	311		H250	17	274	0,88	APTO		310
1050 CI	16346	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+873	366	440		H250	16					
1051 CI	16347	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+873	307	394		H250	16	347	0,88	APTO		311
1052 CI	16349	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+831	281	357		H250	20	314	0,88	APTO		312
1053 CI	16350	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+775	292	359		H250	17					
1054 CI	16351	10-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+775	234	303		H250	21	267	0,88	APTO		313
1519 CE	6219-6222	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+821	249	334		H250	19					
1056 CI	16353	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+821	243	291		H250	16	256	0,88	APTO		314
1059 CI	16356	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+821	269	324		H250	19	285	0,88	APTO		315
1520 CE	6223-6226	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+863	309	341		H250	16					
1521 CE	6227-6230	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+863	256	337		H250	15	297	0,88	APTO		316
1522 CE	6231-6234	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+863	269	304		H250	10					
1523 CE	6235-6238	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+863	239	273		H250	15	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	317
1055 CI	16352	11-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+863	318	367		H250	18	323	0,88	APTO		318
1526 CE	6247-6250	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+852	296	357		H250	10					
1527 CE	6251-6254	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+852	224	281		H250	15	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	319
1060 CI	16357	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+852	281	392		H250	18					
1061 CI	16358	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+852	266	330		H250	16	290	0,88	APTO		320
1062 CI	16359	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+962	266	329		H250	21					
1063 CI	16360	12-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+962	240	327		H250	20	288	0,88	APTO		321
1528 CE	6255-6258	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	266	327		H250	10	288	0,88	APTO		322
1529 CE	6259-6262	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	243	340		H250	15					
1530 CE	6263-6266	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	292	397		H250	10					
1531 CE	6267-6270	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	239	366		H250	15	322	0,88	APTO		323
1064 CI	16361	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	250	355		H250	16	312	0,88	APTO		324
1065 CI	16362	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+881	278	391		H250	16					
1532 CE	6271-6274	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+993	264	361		H250	10	318	0,88	APTO		325
1533 CE	6275-6278	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+993	264	377		H250	15					
1066 CI	16365	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+993	262	373		H250	18	328	0,88	APTO		326
1067 CI	16366	15-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+993	278	403		H250	19					
1068 CI	16367	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+993	255	351		H250	16					
1534 CE	6279-6282	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+023	237	329		H250	10	290	0,88	APTO		327
1535 CE	6283-6286	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+023	212	327		H250	15	288	0,88	APTO		328
1536 CE	6287-6290	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+023	260	336		H250	10					
1072 CI	16371	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+023	258	364		H250	16	320	0,88	APTO		329
1073 CI	16372	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+023	281	373		H250	16					
1069 CI	16368	16-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+912	288	348		H250	16	306	0,88	APTO		330
1537 CE	6291-6294	17-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+052	218	356		H250	15					
1538 CE	6295-6298	17-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+052	275	340		H250	10	299	0,88	APTO		331
1074 CI	16373	17-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+052	213	375		H250	26	330	0,88	APTO		332
1075 CI	16374	17-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+052	275	414		H250	22					
1542 CE	6311-6314	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	297	408		H250	10	359	0,88	APTO		333
1543 CE	6315-6318	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	357	462		H250	15					
1544 CE	6319-6322	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	328	377		H250	10	332	0,88	APTO		334
1545 CE	6323-6326	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	295	391		H250	15					
1080 CI	16379	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	389	477		H250	12					
1081 CI	16380	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+085	305	394		H250	20	347	0,88	APTO		335
1076 CI	16375	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+972	259	371		H250	16	326	0,88	APTO		336
1077 CI	16376	18-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	7+972	350	430		H250	16					
1546 CE	6327-6330	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+115	202	331		H250	10	291	0,88	APTO		337
1547 CE	6331-6334	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+115	311	346		H250	15					
1548 CE	6335-6338	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+115	291	357		H250	10	314	0,88	APTO		338
1082 CI	16381	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+115	371	423		H250	8					
1083 CI	16382	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+115	387	466		H250	8	410	0,88	APTO		339
1549 CE	6339-6343	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+075	304	391	402	H250	16	354	0,88	APTO		340

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1550 CE	6344-6348	19-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+075	302	384	403	H250	16					
1553 CE	6359-6363	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+145	277	390	465	H250	14					
1554 CE	6364-6368	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+145	222	343	387	H250	14	341	0,88	APTO		341
1086 CI	16385	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+145	227	402		H250	19					
1087 CI	16386	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+145	242	367		H250	19	323	0,88	APTO		342
1088 CI	16387	22-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+175	275	373		H250	18	328	0,88	APTO		343
1555 CE	6369-6373	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+065	322	453	479	H250	16	422	0,88	APTO		344
1556 CE	6374-6378	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+065	316	454	494	H250	17					
1557 CE	6379-6383	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	282	470	498	H250	16					
1558 CE	6384-6388	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	278	458	465	H250	16	409	0,88	APTO		345
1559 CE	6389-6393	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	277	351	452	H250	17	398	0,88	APTO		346
1560 CE	6394-6398	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	282	470	483	H250	17					
1090 CI	16389	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	288	389		H250	18	342	0,88	APTO		347
1091 CI	16390	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+135	328	437		H250	18					
1089 CI	16388	23-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+175	201	436		H250	18	384	0,88	APTO		348
1561 CE	6399-6403	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+206	269	382	433	H250	16	381	0,88	APTO		349
1562 CE	6404-6408	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+206	312	405	456	H250	16					
1092 CI	16391	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+206	356	446		H250	18					
1093 CI	16392	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+206	294	355		H250	18	312	0,88	APTO		350
1564 CE	6414-6418	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+165	261	327	382	H250	18	336	0,88	APTO		351
1565 CE	6419-6423	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+165	264	376	408	H250	16					
1096 CI	16395	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+165	245	335		H250	17	295	0,88	APTO		352
1097 CI	16396	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+165	251	360		H250	19					
1098 CI	16398	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+125	296	368		H250	19	324	0,88	APTO		353
1099 CI	16399	24-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+125	337	426		H250	20					
1570 CE	6444-6448	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+196	216	276	342	H250	18	301	0,88	APTO		354
1571 CE	6449-6453	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+196	291	329	366	H250	17					
1572 CE	6454-6458	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+155	330	349	360	H250	18	317	0,88	APTO		355
1573 CE	6459-6463	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+155	280	339	382	H250	17					
1100 CI	16932	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+155	201	273		H250	26	240	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	356
1101 CI	16933	25-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+155	303	362		H250	20					
1576 CE	6474-6478	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+185	144	317	439	H250	16					
1577 CE	6479-6483	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+185	277	312	436	H250	17	384	0,88	APTO		357
1104 CI	16936	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+185	330	416		H250	18					
1105 CI	16937	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+185	301	387		H250	18	341	0,88	APTO		358
1106 CI	16938	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+296	189	257		H250	18	226	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	359
1107 CI	16939	26-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+296	239	305		H250	17					
1582 CE	6504-6508	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+215	267	344	368	H250	18	324	0,88	APTO		360
1583 CE	6509-6513	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+215	276	319	396	H250	18					
1108 CI	16940	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+215	201	271		H250	15	238	0,88	APTO		361
1109 CI	16941	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+215	271	356		H250	15					
1584 CE	6514-6518	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+327	286	346	392	H250	16	345	0,88	APTO		362
1585 CE	6519-6523	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+327	282	317	403	H250	18					
1111 CI	16943	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+327	311	390		H250	17					
1112 CI	16944	29-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+327	282	373		H250	18	328	0,88	APTO		363
1588 CE	6534-6538	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+246	235	314	369	H250	18					
1589 CE	6539-6543	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+246	233	326	355	H250	20	312	0,88	APTO		364
1592 CE	6554-6558	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+357	281	395	437	H250	16	385	0,88	APTO		365
1593 CE	6559-6563	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+357	272	391	442	H250	17					
1113 CI	16945	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+357	301	399		H250	16					
1114 CI	16946	30-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+357	294	393		H250	17	346	0,88	APTO		366
1600 CE	6594-6598	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+276	285	341	418	H250	17	368	0,88	APTO		367
1601 CE	6599-6603	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+276	307	389	449	H250	18					
1115 CI	16947	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+276	297	383		H250	18	337	0,88	APTO		368
1116 CI	16948	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+276	337	447		H250	18					
1606 CE	6624-6628	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+387	316	400	440	H250	18	387	0,88	APTO		369
1607 CE	6629-6633	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+387	299	403	456	H250	18					
1118 CI	16950	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+387	333	382		H250	17	336	0,88	APTO		370
1119 CI	16951	31-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+387	329	412		H250	16					
1608 CE	6634-6638	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+418	317	391	445	H250	18					
1609 CE	6639-6643	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+418	273	364	423	H250	17	372	0,88	APTO		371
1612 CE	6654-6658	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+378	310	429	468	H250	15					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1613 CE	6659-6663	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+378	299	362	444	H250	16	391	0,88	APTO		372
1123 CI	16961	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+378	323	423		H250	17					
1124 CI	16962	01-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+378	301	405		H250	16	356	0,88	APTO		373
1614 CE	6664-6668	02-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+448	248	355	416	H250	18					
1615 CE	6669-6673	02-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+448	265	339	405	H250	18	356	0,88	APTO		374
1125 CI	16963	02-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+408	269	326		H250	17					
1126 CI	16964	02-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+408	240	314		H250	16	276	0,88	APTO		375
1617 CE	6679-6683	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+438	310	332	421	H250	17	370	0,88	APTO		376
1618 CE	6684-6688	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+438	280	378	480	H250	16					
1619 CE	6689-6693	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+438	275	364	455	H250	17					
1129 CI	16969	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+438	232	331		H250	17	291	0,88	APTO		377
1130 CI	16970	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+438	261	330		H250	16	290	0,88	APTO		378
1127 CI	16967	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+478	320	384		H250	16					
1128 CI	16968	05-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+478	241	321		H250	18	282	0,88	APTO		379
1620 CE	6694-6698	06-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+508	255	355	491	H250	18	432	0,88	APTO		380
1621 CE	6699-6703	06-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+508	265	364	502	H250	16					
1131 CI	16972	06-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+468	280	377		H250	20					
1132 CI	16973	06-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+468	205	370		H250	16	326	0,88	APTO		381
1627 CE	6729-6733	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+539	226	345	464	H250	14					
1628 CE	6734-6738	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+539	281	379	418	H250	15	368	0,88	APTO		382
1135 CI	16977	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+539	330	414		H250	17	364	0,88	APTO		383
1136 CI	16978	07-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+539	328	415		H250	15					
1646 CE	6824-6828	12-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+499	298	401	438	H250	16					
1647 CE	6829-6833	12-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+499	294	408	429	H250	16	378	0,88	APTO		384
1146 CI	16989	12-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+499	269	423		H250	16					
1147 CI	16990	12-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+499	266	409		H250	17	360	0,88	APTO		385
1650 CE	6844-6848	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+488	282	343	434	H250	16					
1651 CE	6849-6853	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+488	291	339	382	H250	18	336	0,88	APTO		386
1152 CI	16995	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+488	278	398		H250	14	350	0,88	APTO		387
1153 CI	16996	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+488	300	400		H250	16					
1154 CI	16997	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+599	337	428		H250	17					
1155 CI	16998	13-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+599	267	369		H250	18	325	0,88	APTO		388
1655 CE	6869-6873	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+519	295	429	488	H250	16					
1656 CE	6874-6878	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+519	273	379	483	H250	17	425	0,88	APTO		389
1657 CE	6879-6883	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+519	284	358	523	H250	16					
1156 CI	16999	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+519	318	406		H250	16	357	0,88	APTO		390
1157 CI	17000	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+519	344	418		H250	16	368	0,88	APTO		391
1658 CE	6884-6888	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+629	292	381	498	H250	16					
1659 CE	6889-6893	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+629	260	349	444	H250	17	391	0,88	APTO		392
1660 CE	6894-6898	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+629	256	389	439	H250	18					
1158 CI	17001	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+629	310			H250	16	273	0,88	APTO		393
1159 CI	17002	14-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+629	315	406		H250	17	357	0,88	APTO		394
1661 CE	6899-6903	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	257	324	436	H250	16	384	0,88	APTO		395
1662 CE	6904-6908	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	272	355	524	H250	16					
1663 CE	6909-6913	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	311	361	534	H250	17					
1664 CE	6914-6918	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	293	377	513	H250	16	451	0,88	APTO		396
1160 CI	17003	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	318	418		H250	16	368	0,88	APTO		397
1161 CI	17004	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+659	357	420		H250	16					
1667 CE	6929-6933	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+619	227	325	415	H250	16	365	0,88	APTO		398
1668 CE	6934-6938	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+619	311	337	537	H250	17					
1164 CI	17007	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+619	304	413		H250	16	363	0,88	APTO		399
1165 CI	17008	15-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+619	335	422		H250	16					
1669 CE	6939-6943	16-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+689	207	273	445	H250	17					
1670 CE	6944-6948	16-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+689	249	346	444	H250	16	391	0,88	APTO		400
1166 CI	17009	16-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+689	275	380		H250	16					
1167 CI	17010	16-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+689	260	339		H250	18	298	0,88	APTO		401
1671 CE	6949-6953	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+721	189	283	444	H250	15					
1672 CE	6954-6958	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+721	245	287	409	H250	15	360	0,88	APTO		402
1168 CI	17012	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+721	232	304		H250	10	268	0,88	APTO		403
1169 CI	17013	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+721	245	364		H250	15					
1673 CE	6959-6963	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+681	253	304	425	H250	16					
1674 CE	6964-6968	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+681	276	337	397	H250	15	349	0,88	APTO		404

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1170 CI	17014	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+681	291	371		H250	16	326	0,88	APTO		405
1171 CI	17015	19-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+681	297	380		H250	16					
1675 CE	6969-6973	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	285	334	457	H250	16					
1676 CE	6974-6978	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	310	353	442	H250	17	389	0,88	APTO		406
1677 CE	6979-6983	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	294	366	417	H250	16					
1678 CE	6984-6988	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	227	316	386	H250	17	340	0,88	APTO		407
1172 CI	17016	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	323	414		H250	16					
1173 CI	17017	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+751	302	397		H250	16	349	0,88	APTO		408
1679 CE	6989-6993	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+711	299	362	425	H250	16	374	0,88	APTO		409
1680 CE	6994-6998	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+711	244	329	505	H250	15					
1174 CI	17018	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+711	308	411		H250	17					
1175 CI	17019	20-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+711	302	387		H250	16	341	0,88	APTO		410
1683 CE	7009-7013	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+699	359	371	477	H250	15	420	0,88	APTO		411
1684 CE	7014-7018	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+699	293	332	557	H250	16					
1178 CI	17022	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+699	271	404		H250	17	356	0,88	APTO		412
1176 CI	17020	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+741	256	373		H250	17					
1177 CI	17021	21-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+741	250	330		H250	20	290	0,88	APTO		413
1685 CE	7019-7023	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+729	302	396	507	H250	16					
1686 CE	7024-7028	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+729	279	352	390	H250	15	343	0,88	APTO		414
1687 CE	7029-7033	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+729	134	343	495	H250	16	436	0,88	APTO		415
1688 CE	7034-7038	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+729	176	323	542	H250	16					
1689 CE	7039-7043	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+842	242	369	470	H250	16					
1690 CE	7044-7048	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+842	290	345	457	H250	15	402	0,88	APTO		416
1179 CI	17024	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+842	303	392		H250						
1180 CI	17025	22-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+842	241	363		H250	26	319	0,88	APTO		417
1691 CE	7049-7053	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+871	299	380	500	H250	16					
1692 CE	7054-7058	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+871	228	359	437	H250	15	385	0,88	APTO		418
1181 CI	17026	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+871	307	416		H250	17					
1182 CI	17027	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+871	299	395		H250	16	348	0,88	APTO		419
1183 CI	17028	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+832	261	369		H250	18	325	0,88	APTO		420
1184 CI	17029	23-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+832	251	370		H250						
1693 CE	7059-7063	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	231	302	396	H250	18	348	0,88	APTO		421
1694 CE	7064-7068	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	226	357	407	H250	16					
1695 CE	7069-7073	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	233	324	458	H250	6					
1185 CI	17383	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	311	410		H250	18	361	0,88	APTO		422
1186 CI	17384	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	240	371		H250	18					
1187 CI	17385	26-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+903	248	357		H250	17	314	0,88	APTO		423
1696 CE	7074-7078	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	250	340	433	H250	16	381	0,88	APTO		424
1697 CE	7079-7083	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	281	349	475	H250	15					
1698 CE	7084-7088	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	198	339	448	H250	17					
1699 CE	7089-7093	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	194	332	396	H250	15	348	0,88	APTO		425
1700 CE	7094-7098	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	294	361	470	H250	16					
1188 CI	17386	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	336	419		H250	16	369	0,88	APTO		426
1189 CI	17387	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+822	300	417		H250	16	367	0,88	APTO		427
1701 CE	7099-7103	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+933	190	324	404	H250	18	356	0,88	APTO		428
1702 CE	7104-7108	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+933	256	328	412	H250	18					
1190 CI	17388	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+933	232	356		H250	26	313	0,88	APTO		429
1191 CI	17389	27-jun-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+933	285	376		H250	26					
1703 CE	7109-7113	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	256	338	408	H250	16	359	0,88	APTO		430
1704 CE	7114-7118	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	279	359	426	H250	18					
1705 CE	7119-7123	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	259	320	401	H250	17					
1706 CE	7124-7128	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	235	321	398	H250	18	350	0,88	APTO		431
1192 CI	17396	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	244	362		H250	24	319	0,88	APTO		432
1193 CI	17397	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+954	324	416		H250	19					
1707 CE	7129-7133	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	210	347	405	H250	16					
1708 CE	7134-7138	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	236	324	399	H250	17	351	0,88	APTO		433
1709 CE	7139-7143	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	206	280	390	H250	15	343	0,88	APTO		434
1710 CE	7144-7148	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	209	290	390	H250	16					
1194 CI	17398	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	277	389		H250	18					
1195 CI	17399	05-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+911	295	387		H250	18	341	0,88	APTO		435
1711 CE	7149-7153	06-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+054,5	236	293	424	H250	18					
1712 CE	7154-7158	06-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+054,5	203	285	404	H250	17	356	0,88	APTO		436

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA : Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1196 CI	17400	06-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+951	206	275		H250	20	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	437
1197 CI	17401	06-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+951	214	354		H250	20					
1713 CE	7159-7163	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+014	249	333	408	H250	10					
1714 CE	7164-7168	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+014	239	307	396	H250	12	348	0,88	APTO		438
1715 CE	7169-7173	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+974	171	300	400	H250	17	352	0,88	APTO		439
1716 CE	7174-7178	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+974	163	311	414	H250	17					
1198 CI	17402	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+974	237	337		H250	18	297	0,88	APTO		440
1199 CI	17403	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	8+974	232	378		H250	20					
1717 CE	7179-7183	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+044	134	288	387	H250	14	341	0,88	APTO		441
1718 CE	7184-7188	07-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+044	229	321	430	H250	12					
1719 CE	7189-7193	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+004	211	360	427	H250	16					
1720 CE	7194-7198	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+004	231	343	416	H250	15	366	0,88	APTO		442
1200 CI	17405	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+004	289	407		H250	18					
1201 CI	17406	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+004	252	374		H250	16	329	0,88	APTO		443
1721 CE	7199-7203	10-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+711	175	266	343	H250	20	302	0,88	APTO		444
1722 CE	7204-7208	10-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+711	235	330	409	H250	14					
1202 CI	17407	10-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+711	163	232	286	H250	25	252	0,88	APTO		445
1203 CI	17408	10-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+711	257	362		H250	18					
1723 CE	7209-7213	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+115	216	311	424	H250	16					
1724 CE	7214-7218	10-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+115	207	270	335	H250	17	295	0,88	APTO		446
1204 CI	17409	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+032	234	310		H250	19	273	0,88	APTO		447
1725 CE	7219-7223	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+075	199	285	329	H250	17	290	0,88	APTO		448
1726 CE	7224-7228	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+075	245	281	340	H250	17					
1727 CE	7229-7233	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+035	202	252	319	H250	18					
1728 CE	7234-7238	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+145	196	231	311	H250	16	274	0,88	APTO		449
1729 CE	7239-7243	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+145	246	303	379	H250	15					
1730 CE	7244-7248	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+145	219	266	369	H250	17	325	0,88	APTO		450
1205 CI	17410	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+145	231	292		H250	23	257	0,88	APTO		451
1206 CI	17411	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+145	248	340		H250	20					
1731 CE	7249-7253	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+105	216	302	378	H250	16	333	0,88	APTO		452
1732 CE	7254-7258	11-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+105	208	283	384	H250	17					
1733 CE	7259-7263	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+065	190	278	378	H250	16					
1734 CE	7264-7268	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+175	185	277	369	H250	16	325	0,88	APTO		453
1735 CE	7269-7273	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+175	191	309	419	H250	15					
1207 CI	17412	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+175	225	306		H250	18	269	0,88	APTO		454
1208 CI	17413	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+175	219	303		H250	19	267	0,88	APTO		455
1736 CE	7274-7278	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+135	181	282	353	H250	18	311	0,88	APTO		456
1737 CE	7279-7283	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+135	181	277	363	H250	19					
1209 CI	17414	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+135	244	309		H250	19	272	0,88	APTO		457
1210 CI	17415	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+135	214	321		H250	25					
1738 CE	7284-7288	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+095	175	274	392	H250	17	345	0,88	APTO		458
1739 CE	7289-7293	12-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+095	210	292	422	H250	18					
1740 CE	7294-7298	13-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+699	177	259	287	H250	16					
1741 CE	7299-7303	13-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+699	151	236	285	H250	15	251	0,88	APTO		459
1742 CE	7304-7308	13-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+699	186	263	336	H250	15	296	0,88	APTO		460
1743 CE	7309-7313	13-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+699	173	249	366	H250	16					
1212 CI	17417	13-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+699	195	274		H250	18	241	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	461
1744 CE	7314-7318	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+205,88	266	309	433	H250	16					
1745 CE	7319-7323	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+205,88	232	288	384	H250	15	338	0,88	APTO		462
1213 CI	17418	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+205,88	274	393		H250	17					
1214 CI	17419	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+205,88	245	336		H250	11	296	0,88	APTO		463
1746 CE	7324-7328	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+165	235	341	433	H250	16					
1747 CE	7329-7333	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+165	235	331	391	H250	17	344	0,88	APTO		464
1215 CI	17420	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+165	306	370		H250	17	326	0,88	APTO		465
1216 CI	17421	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+165	293	397		H250	16					
1748 CE	7334-7338	17-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+687	204	282	334	H250	16	294	0,88	APTO		466
1749 CE	7339-7343	17-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+687	172	261	338	H250	14					
1217 CI	17429	17-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+687	274	373		H250	18					
1218 CI	17430	17-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+687	229	310		H250	16	273	0,88	APTO		467
1750 CE	7344-7348	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+125	175	291	422	H250	16					
1751 CE	7349-7353	17-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+125	224	304	402	H250	16	354	0,88	APTO		468
1752 CE	7354-7358	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	200	277	328	H250	16	289	0,88	APTO		469

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1753 CE	7359-7363	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	215	263	339	H250	18					
1754 CE	7364-7368	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	178	290	316	H250	19					
1755 CE	7369-7373	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	148	208	276	H250	18	243	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	470
1219 CI	17432	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	195	259		H250	24	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	471
1220 CI	17433	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+196	202	282		H250	25					
1756 CE	7374-7378	18-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+675	230	320	435	H250	16					
1757 CE	7379-7383	18-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+675	220	280	354	H250	14	312	0,88	APTO		472
1221 CI	17434	18-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+675	271	376		H250	16	331	0,88	APTO		473
1222 CI	17435	18-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+675	276	385		H250	14					
1758 CE	7384-7388	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+155	234	335	389	H250	16	342	0,88	APTO		474
1759 CE	7389-7393	18-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+155	251	329	442	H250	16					
1760 CE	7394-7398	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+226	207	336	448	H250	17					
1761 CE	7399-7403	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+226	194	282	426	H250	18	375	0,88	APTO		475
1223 CI	17439	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+226	258	388		H250	16	341	0,88	APTO		476
1224 CI	17440	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+226	277	393		H250	17					
1762 CE	7404-7408	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+186	207	312	491	H250	17					
1763 CE	7409-7413	19-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+186	219	304	412	H250	17	363	0,88	APTO		477
1764 CE	7414-7418	19-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+663	199	331	411	H250	16	362	0,88	APTO		478
1765 CE	7419-7423	19-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+663	233	288	469	H250	14					
1225 CI	17441	19-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+663	241	351		H250	17	309	0,88	APTO		479
1766 CE	7424-7428	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	191	280	367	H250	16	323	0,88	APTO		480
1767 CE	7429-7433	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	214	313	375	H250	17					
1768 CE	7434-7438	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	241	275	474	H250	18					
1769 CE	7439-7443	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	187	283	344	H250	16	303	0,88	APTO		481
1226 CI	17442	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	269	401		H250	16	353	0,88	APTO		482
1227 CI	17443	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+256	284	404		H250	17					
1770 CE	7444-7448	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+216	158	256	328	H250	17	289	0,88	APTO		482
1771 CE	7449-7453	20-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+216	153	275	411	H250	16					
1772 CE	7454-7458	20-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+651	162	269	346	H250	15	304	0,88	APTO		483
1773 CE	7459-7463	20-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+651	156	274	364	H250	15					
1774 CE	7464-7468	21-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+639	158	290	383	H250	12	337	0,88	APTO		484
1775 CE	7469-7473	21-jul-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+639	240	398	470	H250	11					
1776 CE	7474-7478	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+327	226	347	436	H250	16					
1777 CE	7479-7483	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+327	183	327	428	H250	16	377	0,88	APTO		485
1228 CI	17449	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+327	231	367		H250	16					
1229 CI	17450	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+327	242	343		H250	17	302	0,88	APTO		486
1780 CE	7494-7498	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+287	215	323	440	H250	16					
1781 CE	7499-7503	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+287	204	318	430	H250	16	378	0,88	APTO		487
1231 CI	17452	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+287	237	363		H250	16					
1232 CI	17453	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+287	226	332		H250	16	292	0,88	APTO		488
1782 CE	7504-7508	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+247	281	388	469	H250	16					
1783 CE	7509-7513	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+247	255	386	479	H250	16	422	0,88	APTO		489
1784 CE	7514-7518	25-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+317	230	339	464	H250	16					
1785 CE	7519-7523	25-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+317	174	308	412	H250	16	363	0,88	APTO		490
1233 CI	17777	25-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+317	260	409		H250	12					
1234 CI	17778	25-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+317	207	323		H250	16	284	0,88	APTO		491
1786 CE	7524-7528	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+387	225	310	364	H250	16	320	0,88	APTO		492
1787 CE	7529-7533	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+387	182	320	381	H250	16					
1788 CE	7534-7538	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+347	234	330	361	H250	16	318	0,88	APTO		493
1789 CE	7539-7543	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+347	271	383	434	H250	17					
1235 CI	17779	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+347	322	409		H250	12	360	0,88	APTO		494
1236 CI	17780	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+347	304	409		H250	13					
1792 CE	7554-7558	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+307	217	380	392	H250	16					
1793 CE	7559-7563	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+307	229	327	357	H250	16	314	0,88	APTO		495
1796 CE	7574-7578	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+377	241	338	369	H250	17	325	0,88	APTO		496
1797 CE	7579-7583	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+377	209	341	386	H250	16					
1239 CI	17783	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+377	251	332		H250	18	292	0,88	APTO		497
1240 CI	17784	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+377	270	366		H250	16					
1798 CE	7584-7588	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+337	156	363	408	H250	16	359	0,88	APTO		498
1799 CE	7589-7593	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+337	166	325	377	H250	16					
1800 CE	7594-7598	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+408	170	281	327	H250	16	288	0,88	APTO		499
1801 CE	7599-7603	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+408	154	279	336	H250	17					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO / NO APTO / PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1802 CE	7604-7608	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+369	193	326	370	H250	16	326	0,88	APTO		500
1803 CE	7609-7613	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+369	203	355	411	H250	16					
1806 CE	7624-7628	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+478	288	389	450	H250	16					
1807 CE	7629-7633	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+478	292	395	426	H250	17	375	0,88	APTO		501
1241 CI	17785	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+478	324	426		H250	15	375	0,88	APTO		502
1242 CI	17786	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+478	294	444		H250	16					
1808 CE	7634-7638	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+438	243	381	428	H250	16					
1809 CE	7639-7643	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+438	207	341	395	H250	17	348	0,88	APTO		503
1243 CI	17787	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+438	284	363		H250	17	319	0,88	APTO		504
1244 CI	17788	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+438	262	371		H250	18					
1811 CE	7649-7653	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+398	180	254	321	H250	16					
1812 CE	7654-7658	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+398	166	230	314	H250	16	276	0,88	APTO		505
1813 CE	7659-7663	01-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+509	197	286	347	H250	18					
1815 CE	7669-7673	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+539	171	251	332	H250	16	292	0,88	APTO		506
1816 CE	7674-7678	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+539	186	312	383	H250	18					
1817 CE	7679-7683	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+539	187	292	376	H250	19	331	0,88	APTO		507
1818 CE	7684-7688	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+539	187	262	357	H250	15					
1247 CI	17796	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+539	228	330		H250	18	290	0,88	APTO		508
1820 CE	7694-7698	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+499	232	340	423	H250	16					
1821 CE	7699-7703	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+499	195	300	400	H250	16	352	0,88	APTO		509
1824 CE	7714-7718	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+570	193	306	357	H250	16	314	0,88	APTO		510
1825 CE	7719-7723	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+570	230	348	419	H250	16					
1826 CE	7724-7728	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+529,30	169	382	419	H250	16	369	0,88	APTO		511
1827 CE	7729-7733	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+529,30	215	372	429	H250	16					
1829 CE	7739-7743	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+489	261	278	325	H250	16	286	0,88	APTO		512
1830 CE	7744-7748	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+489	217	328	376	H250	16					
1250 CI	17799	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+489	239	332		H250	16	292	0,88	APTO		513
1251 CI	17800	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+489	222	342		H250	16					
1831 CE	7749-7753	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+600	247	452	470	H250	16					
1832 CE	7754-7758	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+600	281	455	468	H250	16	412	0,88	APTO		514
1253 CI	17807	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+600	327	453		H250	16	399	0,88	APTO		515
1254 CI	17808	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+600	389	474		H250	16					
1835 CE	7769-7773	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+559	228	344	391	H250	16					
1836 CE	7774-7778	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+559	241	341	390	H250	16	343	0,88	APTO		516
1256 CI	17810	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+559	274	374		H250	17	329	0,88	APTO		517
1257 CI	17811	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+559	290	378		H250	16					
1837 CE	7779-7783	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+630	259	373	421	H250	16					
1838 CE	7784-7788	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+630	255	344	403	H250	16	355	0,88	APTO		518
1258 CI	17812	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+630	295	394		H250	17					
1259 CI	17813	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+630	269	345		H250	18	304	0,88	APTO		519
1841 CE	7799-7803	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+590	228	315	394	H250	16					
1842 CE	7804-7808	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+590	207	304	382	H250	16	336	0,88	APTO		520
1844 CE	7814-7818	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+660	186	327	429	H250	16					
1845 CE	7819-7823	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+660	198	291	358	H250	16	315	0,88	APTO		521
1262 CI	17823	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+660	283	401		H250	16					
1263 CI	17824	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+660	232	305		H250	17	268	0,88	APTO		522
1846 CE	7824-7828	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+620	186	282	337	H250	16	297	0,88	APTO		523
1847 CE	7829-7833	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+690	180	281	357	H250	16					
1848 CE	7834-7838	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+690	176	292	367	H250	16					
1267 CI	17828	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+690	206	267		H250	18	235	0,88	APTO		524
1855 CE	7869-7873	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+721	270	423	445	H250	16					
1270 CI	17837	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+721	303	429		H250	19	378	0,88	APTO		525
1271 CI	17838	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+721	329	437		H250	18	385	0,88	APTO		526
1856 CE	7874-7878	21-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+625	310	403	457	H250	16	402	0,88	APTO		527
1857 CE	7879-7883	21-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+625	282	456	476	H250	16					
1272 CI	17839	21-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+625	327	437		H250	16	385	0,88	APTO		528
1273 CI	17843	21-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+625	334	451		H250	16					
1858 CE	7884-7888	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+681	234	335	390	H250	16	343	0,88	APTO		529
1859 CE	7889-7893	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+681	313	405	456	H250	16					
1275 CI	17845	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+681	267	360		H250	19	317	0,88	APTO		530
1276 CI	17846	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+681	284	384		H250	16					
1861 CE	7899-7903	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+711	251	354	406	H250	16	357	0,88	APTO		531

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1862 CE	7904-7908	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+711	266	354	409	H250	16					
1277 CI	17847	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+711	258	355		H250	17	312	0,88	APTO		532
1863 CE	7909-7913	22-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+613	262	374	427	H250	16	376	0,88	APTO		533
1864 CE	7914-7918	22-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+613	345	437	458	H250	16					
1279 CI	17849	22-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+613	316	440		H250	19					
1280 CI	17850	22-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+613	274	381		H250	23	335	0,88	APTO		534
1865 CE	7919-7923	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+671	263	436	464	H250	16					
1866 CE	7924-7928	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+671	284	398	456	H250	16	401	0,88	APTO		535
1867 CE	7929-7933	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+741	270	393	410	H250	14					
1868 CE	7934-7938	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+741	247	363	393	H250	16	346	0,88	APTO		536
1283 CI	17854	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+741	296	393		H250	20					
1284 CI	17855	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+741	236	357		H250	21	314	0,88	APTO		537
1869 CE	7939-7943	23-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+601	207	323	346	H250	16	304	0,88	APTO		538
1870 CE	7944-7948	23-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+601	253	344	402	H250	16					
1281 CI	17852	23-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+601	267	358		H250	20	315	0,88	APTO		539
1282 CI	17853	23-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+601	260	371		H250	19					
1872 CE	7954-7958	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+701	156	375	404	H250	16					
1873 CE	7959-7963	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+701	233	336	393	H250	16	346	0,88	APTO		540
1874 CE	7964-7968	24-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+589	263	434	459	H250	16	404	0,88	APTO		541
1875 CE	7969-7973	24-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+589	359	473	503	H250	16					
1285 CI	17856	24-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+589	322	459		H250	17	404	0,88	APTO		542
1286 CI	17857	24-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+589	325	506		H250	13					
1877 CE	7979-7983	25-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+577	338	438	526	H250	16					
1878 CE	7984-7988	25-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+577	270	357	392	H250	20	345	0,88	APTO		543
1287 CI	18300	25-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+577	262	461		H250	19					
1288 CI	18301	25-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+577	277	373		H250	20	328	0,88	APTO		544
1879 CE	7989-7993	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	198	297	338	H250	16	297	0,88	APTO		545
1880 CE	7994-7998	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	236	330	384	H250	16					
1881 CE	7999-8003	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	273	377	451	H250	16	397	0,88	APTO		546
1882 CE	8004-8008	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	281	394	459	H250	16					
1289 CI	18302	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	295	398		H250	21					
1290 CI	18303	28-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+565	237	356		H250	22	313	0,88	APTO		547
1883 CE	8009-8013	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+812	250	321	367	H250	16	323	0,88	APTO		548
1884 CE	8014-8018	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+812	264	353	409	H250	16					
1291 CI	18304	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+812	275	375		H250	14					
1292 CI	18305	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+812	291	367		H250	14	323	0,88	APTO		549
1886 CE	8024-8028	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+735	258	351	402	H250	16					
1887 CE	8029-8033	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+735	247	343	395	H250	16	348	0,88	APTO		550
1888 CE	8034-8038	29-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+553	264	398	413	H250	16	363	0,88	APTO		551
1889 CE	8039-8043	29-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+553	288	397	492	H250	16					
1293 CI	18306	29-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+553	250	342		H250	16					
1294 CI	18307	29-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+553	250	341		H250	15	300	0,88	APTO		552
1890 CE	8044-8048	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+802	246	340	430	H250	16					
1891 CE	8049-8053	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+802	222	307	374	H250	16	329	0,88	APTO		553
1295 CI	18308	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+802	257	350		H250	16					
1296 CI	18309	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+802	250	341		H250	15	300	0,88	APTO		554
1893 CE	8059-8063	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+761	242	350	383	H250	16	337	0,88	APTO		555
1894 CE	8064-8068	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+761	248	352	400	H250	16					
1895 CE	8069-8073	30-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+541	280	397	473	H250	16					
1896 CE	8074-8078	30-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+541	306	374	450	H250	16	396	0,88	APTO		556
1298 CI	18311	30-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+541	311	380		H250	17	334	0,88	APTO		557
1299 CI	18312	30-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+541	315	412		H250	19					
1897 CE	8079-8083	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+873	256	378	417	H250	16					
1898 CE	8084-8088	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+873	255	333	372	H250	15	327	0,88	APTO		558
1300 CI	18313	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+873	257	344		H250	17	303	0,88	APTO		559
1301 CI	18314	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+873	245	351		H250	17					
1901 CE	8099-8103	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+832	231	354	429	H250	16	378	0,88	APTO		560
1902 CE	8104-8108	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+832	247	365	437	H250	16					
1903 CE	8109-8113	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+902	272	410	465	H250	16	409	0,88	APTO		561
1904 CE	8114-8118	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+902	311	455	502	H250	16					
1303 CI	18316	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+902	268	393		H250	16	346	0,88	APTO		562
1304 CI	18317	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+902	307	416		H250	19					

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1905 CE	8119-8123	31-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+529	284	401	442	H250	16					
1906 CE	8124-8128	31-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+529	288	391	427	H250	16	376	0,88	APTO		563
1305 CI	18318	31-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+529	315	403		H250	16					
1306 CI	18319	31-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+529	291	396		H250	20	348	0,88	APTO		564
1909 CE	8139-8143	01-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+516	233	330	350	H250	16	308	0,88	APTO		565
1910 CE	8144-8148	01-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+516	284	393	453	H250	16					
1308 CI	18321	01-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+516	278	424		H250	17					
1309 CI	18322	01-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+516	312	401		H250	18	353	0,88	APTO		566
1913 CE	8159-8163	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	264	373	394	H250	16					
1914 CE	8164-8168	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	228	324	374	H250	14	329	0,88	APTO		567
1915 CE	8169-8173	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	251	362	387	H250	14					
1916 CE	8174-8178	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	237	355	374	H250	14	329	0,88	APTO		568
1310 CI	18323	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	267	368		H250	19	324	0,88	APTO		569
1311 CI	18324	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+862	254	385		H250	18					
1919 CE	8189-8193	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+506	256	338	445	H250	16					
1920 CE	8194-8198	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+506	258	376	435	H250	16	383	0,88	APTO		570
1312 CI	18325	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+506	240	345		H250	18					
1313 CI	18326	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+506	251	343		H250	21	302	0,88	APTO		571
1921 CE	8199-8203	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+933	270	408	425	H250	15					
1922 CE	8204-8208	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+933	268	366	390	H250	16	343	0,88	APTO		572
1314 CI	18327	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+933	288	381		H250	17	335	0,88	APTO		573
1315 CI	18328	04-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+933	274	391		H250	17					
1924 CE	8214-8218	04-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+892	231	360	442	H250	17	389	0,88	APTO		574
1925 CE	8219-8223	04-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+892	267	391	455	H250	16					
1926 CE	8224-8228	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+853	288	389	411	H250	14					
1927 CE	8229-8233	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+853	246	351	399	H250	14	351	0,88	APTO		575
1317 CI	18330	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+853	290	371		H250	17	326	0,88	APTO		576
1318 CI	18331	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+853	290	386		H250	16					
1928 CE	8234-8238	05-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+493	266	351	419	H250	16					
1929 CE	8239-8243	05-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+493	288	393	413	H250	15	363	0,88	APTO		577
1319 CI	18332	05-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+493	291	404		H250	17					
1320 CI	18333	05-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+493	235	341		H250	16	300	0,88	APTO		578
1322 CI	18335	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+882	216	301		H250	18	265	0,88	APTO		579
1323 CI	18336	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	9+882	241	331		H250	19					
1931 CE	8249-8253	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+965	198	364	386	H250	16	340	0,88	APTO		580
1932 CE	8254-8258	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+965	240	375	427	H250	17					
1933 CE	8259-8263	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+923	282	373	403	H250	15	355	0,88	APTO		581
1934 CE	8264-8268	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+923	287	377	411	H250	16					
1935 CE	8269-8273	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+893	270	351	396	H250	16					
1936 CE	8274-8278	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+893	242	316	344	H250	16	303	0,88	APTO		582
1937 CE	8279-8283	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+481	224	311	368	H250	17	324	0,88	APTO		583
1938 CE	8284-8288	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+481	245	371	398	H250	16					
1324 CI	18337	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+481	304	390		H250	15					
1325 CI	18338	06-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+481	280	360		H250	16	317	0,88	APTO		584
1940 CE	8294-8298	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+994	254	359	393	H250	16					
1941 CE	8299-8303	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+994	262	341	390	H250	16	343	0,88	APTO		585
1942 CE	8304-8308	07-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+469	254	344	368	H250	14	324	0,88	APTO		586
1943 CE	8309-8313	07-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+469	279	356	380	H250	14					
1327 CI	18340	07-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+469	250	330		H250	17	290	0,88	APTO		587
1328 CI	18341	07-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+469	215	335		H250	16					
1944 CE	8314-8318	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+913	276	323	353	H250	16	311	0,88	APTO		588
1945 CE	8319-8323	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+913	265	336	369	H250	16					
1329 CI	18342	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+913	248	329		H250	16					
1330 CI	18343	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+913	239	325		H250	17	286	0,88	APTO		589
1947 CE	8329-8333	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+024	278	374	428	H250	16					
1948 CE	8334-8338	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+024	264	368	409	H250	16	360	0,88	APTO		590
1949 CE	8339-8343	08-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+943	212	330	357	H250	16	314	0,88	APTO		591
1950 CE	8344-8348	08-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+943	268	349	396	H250	16					
1331 CI	18344	08-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+943	250	308		H250	17	271	0,88	APTO		592
1332 CI	18345	08-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+943	279	353		H250	19					
1951 CE	8349-8353	08-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+457	293	396	435	H250	14					
1952 CE	8354-8358	08-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+457	302	389	422	H250	15	371	0,88	APTO		593

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1333 CI	18346	08-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+457	288	379		H250	17	334	0,88	APTO		594
1334 CI	18347	08-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+457	294	395		H250	17					
1953 CE	8359-8363	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	281	361	387	H250	16					
1954 CE	8364-8368	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	237	314	368	H250	16	324	0,88	APTO		595
1955 CE	8369-8373	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	281	338	380	H250	16	334	0,88	APTO		596
1956 CE	8374-8378	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	293	369	403	H250	16					
1335 CI	18348	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	249	340		H250	18					
1336 CI	18349	11-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+445	258	338		H250	15	297	0,88	APTO		597
1957 CE	8379-8383	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+014	185	325	378	H250	16	333	0,88	APTO		598
1958 CE	8384-8388	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+014	282	328	401	H250	14					
1337 CI	18350	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+014	263	339		H250	19	298	0,88	APTO		599
1338 CI	18351	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+014	257	341		H250	19					
1959 CE	8389-8393	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+973	262	326	363	H250	16					
1960 CE	8394-8398	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+973	220	286	325	H250	16	286	0,88	APTO		600
1961 CE	8399-8403	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+973	218	301	334	H250	16					
1962 CE	8404-8408	11-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	9+973	208	280	323	H250	15	284	0,88	APTO		601
1965 CE	8419-8423	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	306	374	418	H250	16					
1966 CE	8424-8428	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	265	350	407	H250	16	358	0,88	APTO		602
1967 CE	8429-8433	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	209	289	332	H250	16					
1968 CE	8434-8438	12-sep-00	PARACUELLOS II	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	174	249	288	H250	18	253	0,88	APTO		603
1339 CI	18352	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	260	328		H250	17					
1340 CI	18353	12-sep-00	PARACUELLOS II	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+044	261	318		H250	16	280	0,88	APTO		604
1969 CE	8439-8443	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	266	346	384	H250	16					
1970 CE	8444-8448	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	264	342	377	H250	16	332	0,88	APTO		605
1971 CE	8449-8453	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	330	421	473	H250	16					
1972 CE	8454-8458	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	248	332	378	H250	16	333	0,88	APTO		606
1341 CI	18354	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	289	353		H250	16	311	0,88	APTO		607
1342 CI	18355	12-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+433	262	384		H250	17					
1975 CE	8469-8473	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+004	243	307	391	H250	16					
1976 CE	8474-8478	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+004	195	273	313	H250	16	275	0,88	APTO		608
1981 CE	8499-8503	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+115	206	299	337	H250	16					
1982 CE	8504-8508	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+115	202	288	335	H250	16	295	0,88	APTO		609
1345 CI	18358	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+115	201	274		H250	20	241	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	610
1346 CI	18359	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+115	210	276		H250	17					
1983 CE	8509-8513	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	223	307	360	H250	16					
1984 CE	8514-8518	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	216	296	341	H250	16	300	0,88	APTO		611
1985 CE	8519-8523	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	197	290	346	H250	16	304	0,88	APTO		612
1986 CE	8524-8528	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	214	303	349	H250	16					
1343 CI	18356	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	229	303		H250	17	267	0,88	APTO		613
1344 CI	18357	13-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+421	220	394		H250	18					
1987 CE	8529-8533	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+075	216	298	376	H250	16					
1988 CE	8534-8538	13-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+075	219	332	366	H250	16	322	0,88	APTO		614
1989 CE	8539-8543	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+034	237	323	404	H250	16					
1990 CE	8544-8548	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+034	235	307	367	H250	16	323	0,88	APTO		615
1347 CI	18360	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+034	242	313		H250	14	275	0,88	APTO		616
1348 CI	18361	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+034	270	319		H250	17					
1349 CI	18362	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+034	221	335		H250	15	295	0,88	APTO		617
1992 CE	8554-8558	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	213	291	329	H250	16	290	0,88	APTO		618
1993 CE	8559-8563	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	225	300	350	H250	16					
1994 CE	8564-8568	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	232	328	363	H250	16	319	0,88	APTO		619
1995 CE	8569-8573	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	228	345	381	H250	16					
1351 CI	18363	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	273	360		H250	18					
1352 CI	18364	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+145	268	339		H250	18	298	0,88	APTO		620
1996 CE	8574-8578	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+105	185	279	326	H250	16	287	0,88	APTO		621
1997 CE	8579-8583	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+105	207	306	339	H250	16					
1353 CI	18365	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+105	186	258		H250	18	227	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	622
1354 CI	18366	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+105	187	267		H250	18					
1998 CE	8584-8588	15-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+722	196	273	319	H250	16	281	0,88	APTO		623
1999 CE	8589-8593	15-sep-00	PARACUELLOS	B.N.P.	REVESTIMIENTO	10+722	248	331	413	H250	16					
2000 CE	8594-8598	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	190	290	368	H250	16	324	0,88	APTO		624
2001 CE	8599-8603	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	250	353	398	H250	16					
2002 CE	8604-8608	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	239	344	385	H250	16					

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA : Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
2003 CE	8609-8613	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	228	298	374	H250	16	329	0,88	APTO		625
1357 CI	18369	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	247	342		H250	15	301	0,88	APTO		626
1358 CI	18370	15-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+064	254	349		H250	14					
2004 CE	8614-8618	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+135	267	341	426	H250	16					
2005 CE	8619-8623	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+135	265	329	362	H250	16	319	0,88	APTO		627
1359 CI	18371	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+135	297	359		H250	18					
1360 CI	18372	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+135	271	348		H250	17	306	0,88	APTO		628
1361 CI	18373	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+135	261	336		H250	18	296	0,88	APTO		629
2006 CE	8624-8628	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+095	234	348	380	H250	16	334	0,88	APTO		630
2007 CE	8629-8633	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+095	320	407	453	H250	16					
2009 CE	8639-8643	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	238	307	344	H250	16	303	0,88	APTO		631
2010 CE	8644-8648	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	175	310	344	H250	16					
1363 CI	18375	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	243	303		H250	16	267	0,88	APTO		632
1364 CI	18376	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	247	339		H250	18					
1365 CI	18377	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	240	313		H250	20					
1366 CI	18378	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+205	257	294		H250	23	259	0,88	APTO		633
2011 CE	8649-8653	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+166	225	269	308	H250	16	271	0,88	APTO		634
2012 CE	8654-8658	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+166	259	309	360	H250	16					
2013 CE	8659-8663	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+166	301	340	385	H250	15					
2014 CE	8664-8668	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+166	208	254	279	H250	16	246	0,88	APTO		635
1367 CI	18379	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+166	220	265		H250	24	233	0,88	APTO		636
2015 CE	8669-8673	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	224	297	339	H250	16	298	0,88	APTO		637
2016 CE	8674-8678	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	274	366	439	H250	16					
2017 CE	8679-8683	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	235	326	353	H250	16					
2018 CE	8684-8688	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	217	317	350	H250	16	308	0,88	APTO		638
1369 CI	18381	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	289	356		H250	17					
1370 CI	18382	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	214	285		H250	17	251	0,88	APTO		639
1371 CI	18383	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+236	217	292		H250	17	257	0,88	APTO		640
2019 CE	8689-8693	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+196	256	365	413	H250	16	363	0,88	APTO		641
2020 CE	8694-8698	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+196	275	384	414	H250	16					
2021 CE	8699-8703	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+196	214	316	366	H250	16	322	0,88	APTO		642
2022 CE	8704-8708	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	304	371	423	H250	16					
2023 CE	8709-8713	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	278	374	444	H250	16					
2024 CE	8714-8718	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	266	335	382	H250	16	336	0,88	APTO		643
2025 CE	8719-8723	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	249	337	367	H250	16	323	0,88	APTO		644
1373 CI	18385	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	290	391		H250	17					
1374 CI	18386	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	296	390		H250	15					
1375 CI	18387	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+266	258	364		H250	12	320	0,88	APTO		645
2026 CE	8724-8728	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+226	289	366	420	H250	16	370	0,88	APTO		646
2027 CE	8729-8733	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+226	320	420	467	H250	16					
2028 CE	8734-8738	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+226	262	321	394	H250	16	347	0,88	APTO		647
2029 CE	8739-8743	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	237	291	359	H250	16					
2030 CE	8744-8748	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	223	263	308	H250	16	271	0,88	APTO		648
2031 CE	8749-8753	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	214	276	326	H250	16	287	0,88	APTO		649
2032 CE	8754-8758	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	214	290	339	H250	16					
1377 CI	18389	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	234	301		H250	15	265	0,88	APTO		650
1378 CI	18390	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	219	308		H250	14					
1379 CI	18391	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+297	230	280		H250	17	246	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	651
2033 CE	8759-8763	22-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	166	218	259	H250	16	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	652
2034 CE	8764-8768	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	232	281	329	H250	16					
2035 CE	8769-8773	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	201	263	300	H250	16	264	0,88	APTO		653
2036 CE	8774-8778	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	227	306	355	H250	16					
1381 CI	18647	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	215	304		H250	18	268	0,88	APTO		654
1382 CI	18648	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	236	305		H250	15					
1383 CI	18649	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+327	218	300		H250	15	264	0,88	APTO		655
2037 CE	8779-8783	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	185	247	270	H250	16	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	656
2038 CE	8784-8788	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	265	319	352	H250	16					
2039 CE	8789-8793	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	239	315	357	H250	16					
2040 CE	8794-8798	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	167	272	307	H250	16	270	0,88	APTO		657
1384 CI	18650	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	209	277		H250	17					
1385 CI	18651	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+287	198	269		H250	16	237	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	658
2041 CE	8799-8803	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+246	291	382	418	H250	16					

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1387 CI	18653	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+246	227	295		H250	19	260	0,88	APTO		659
1388 CI	18654	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+246	275	337		H250	17	297	0,88	APTO		660
2042 CE	8804-8808	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	232	277	314	H250	16					
2043 CE	8809-8813	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	179	229	271	H250	16	238	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	661
2044 CE	8814-8818	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	228	276	318	H250	16	280	0,88	APTO		662
2045 CE	8819-8823	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	237	330	374	H250	16					
1389 CI	18655	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	261	358		H250	16	315	0,88	APTO		663
1390 CI	18656	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	294	400		H250	16					
1391 CI	18657	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+357	265	366		H250	16	322	0,88	APTO		664
2046 CE	8824-8828	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+317	234	307	346	H250	16					
2047 CE	8829-8833	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+317	190	312	344	H250	16	303	0,88	APTO		665
2048 CE	8834-8838	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+277	221	287	340	H250	10	299	0,88	APTO		666
2049 CE	8839-8843	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+277	264	317	381	H250	16					
1393 CI	18659	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+277	220	319		H250	19					
1394 CI	18660	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+277	220	311		H250	18	274	0,88	APTO		667
2050 CE	8844-8848	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	184	254	315	H250	16	277	0,88	APTO		668
2051 CE	8849-8853	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	195	275	323	H250	16					
2052 CE	8854-8858	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	259	346	389	H250	16	342	0,88	APTO		669
2053 CE	8859-8863	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	272	363	423	H250	16					
1395 CI	18661	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	262	378		H250	18	333	0,88	APTO		670
1396 CI	18662	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	267	383		H250	14					
1397 CI	18663	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	294	381		H250	14					
1399 CI	18665	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+387	210	289		H250	18	254	0,88	APTO		671
2054 CE	8864-8868	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	153	224	293	H250	16	258	0,88	APTO		672
2055 CE	8869-8873	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	219	288	408	H250	16					
2056 CE	8874-8878	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	124	271	322	H250	16	283	0,88	APTO		673
2057 CE	8879-8883	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	171	234	293	H250	16					
1400 CI	18666	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	195	272		H250	17					
1401 CI	18667	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+307	189	255		H250	24	232	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	674
2058 CE	8884-8888	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	263	372	431	H250	16					
2059 CE	8889-8893	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	255	358	398	H250	16	350	0,88	APTO		675
2060 CE	8894-8898	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	258	331	403	H250	16	355	0,88	APTO		676
2061 CE	8899-8903	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	263	342	420	H250	16					
1402 CI	18668	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	243	340		H250	18	299	0,88	APTO		677
1403 CI	18669	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+409	243	347		H250	19					
2062 CE	8904-8908	29-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+337	223	312	388	H250	16					
2063 CE	8909-8913	29-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+337	235	328	360	H250	16	317	0,88	APTO		678
2064 CE	8914-8918	29-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+377	175	287	328	H250	16	289	0,88	APTO		679
2065 CE	8919-8923	29-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+377	202	350	395	H250	16					
2066 CE	8924-8928	02-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+367	137	246	332	H250	16	292	0,88	APTO		680
2067 CE	8929-8933	02-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+367	199	256	339	H250	16					
2068 CE	8934-8938	02-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+367	135	217	293	H250	16	258	0,88	APTO		681
2069 CE	8939-8943	02-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+367	206	280	341	H250	16					
1405 CI	18671	02-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+367	262	325		H250	10	286	0,88	APTO		682
2070 CE	8944-8948	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	277	347	404	H250	16	356	0,88	APTO		683
2071 CE	8949-8953	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	273	348	457	H250	16					
2072 CE	8954-8958	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	244	371	461	H250	16					
2073 CE	8959-8963	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	273	342	426	H250	16	375	0,88	APTO		684
1406 CI	18672	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	239	311		H250	18					
1407 CI	18673	03-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	REVESTIMIENTO	10+397	236	305		H250	17	268	0,88	APTO		685

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1963 CE	8409-8413	11-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MI	306	344	403	H250	16	355	0,88	APTO		1
1964 CE	8414-8418	11-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MI	283	351	404	H250	16					
1977 CE	8479-8483	12-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MD	251	305	357	H250	16					
1978 CE	8484-8488	12-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MD	238	307	344	H250	16	303	0,88	APTO		2
1979 CE	8489-8493	12-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MD	245	344	384	H250	16					
1980 CE	8494-8498	12-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	ZAPATA	P. FLAUTA MD	229	298	339	H250	16	298	0,88	APTO		3
1355 CI	18367	15-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	PICOS DE FLAUTA		251	262		H250	18	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	4
1356 CI	18368	15-sep-00	PARACUELLOS	F.T.B.N.P.	PICOS DE FLAUTA		252	354		H250	16					
1778 CE	7484-7488	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	5+978 MD	166	278	350	H250	13					
1779 CE	7489-7493	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	5+978 MD	172	271	338	H250	13	297	0,88	APTO		1
1230 CI	17451	24-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+000 MD	207	288		H250	13	253	0,88	APTO		2
1790 CE	7544-7548	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+030 MD	206	357	397	H250	15					
1791 CE	7549-7553	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+030 MD	232	375	401	H250	14	353	0,88	APTO		3
1237 CI	17781	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+025 MD	269	375		H250	6					
1238 CI	17782	26-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+000 MI	209	297		H250	16	261	0,88	APTO		4
1794 CE	7564-7568	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	5+978 MI	197	331	363	H250	15	319	0,88	APTO		5
1795 CE	7569-7573	27-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	5+978 MI	213	296	378	H250	15					
1804 CE	7614-7618	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+030 MI	158	266	318	H250	5					
1805 CE	7619-7623	28-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+030 MI	140	257	307	H250	11	270	0,88	APTO		6
1810 CE	7644-7648	31-jul-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+081 MD	163	255	332	H250	16					
1814 CE	7664-7668	01-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+081 MI	159	225	323	H250						
1245 CI	17794	01-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+090 MI	193	252		H250		229	0,91	APTO	fest > 0,9*fck	7
1819 CE	7689-7693	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+135 MD	179	257	347	H250	16					
1246 CI	17795	02-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+135 MD	199	256		H250	15	225	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	8
1822 CE	7704-7708	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+135 MI	146	214	270	H250	16					
1823 CE	7709-7713	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+135 MI	180	216	259	H250	16	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	9
1248 CI	17797	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+135 MI	186	260		H250	17					
1249 CI	17798	03-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+190 MD	173	259		H250	14	228	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	10
1828 CE	7734-7738	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+243 MI	175	270	342	H250	15					
1252 CI	17801	04-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+235 MI	192	287		H250	17	253	0,88	APTO		11
1833 CE	7759-7763	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+235,7 MI	183	279	368	H250	15					
1834 CE	7764-7768	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+287 MD	143	278	361	H250	16	318	0,88	APTO		12
1255 CI	17809	07-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+260 MI	222	301		H250	16	265	0,88	APTO		13
1839 CE	7789-7793	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+287 MI	221	307	353	H250	15					
1840 CE	7794-7798	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+338,3 MD	222	288	344	H250	15					
1260 CI	17814	08-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+310 MI	245	331		H250	16	291	0,88	APTO		14
1843 CE	7809-7813	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+389,6 MD	203	312	392	H250	15					
1261 CI	17822	09-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+389 MD	246	320		H250	15	282	0,88	APTO		15
1850 CE	7844-7848	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+437,9 MD	170	288	380	H250	15					
1266 CI	17827	10-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+4 MI	236	315		H250	16	277	0,88	APTO		16
1860 CE	7894-7898	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+520 MD	218	305	369	H250	14					
1274 CI	17844	21-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+5 MI	227	313		H250	16	275	0,88	APTO		17
1278 CI	17848	22-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+5 MD	229	379		H250	16	334	0,88	APTO		18
1871 CE	7949-7953	23-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+580 MI	368	455	500	H250	15					
1876 CE	7974-7478	24-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+660 MI	225	329	373	H250	14	328	0,88	APTO		19
1885 CE	8019-8023	28-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+740 MI	225	303	339	H250	16	298	0,88	APTO		20
1297 CI	18310	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+680 MD	227	283		H250	18	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	21
1892 CE	8054-8058	29-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+760 MI	217	297	329	H250	14					
1302 CI	18315	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+870 MD	243	322		H250	15	283	0,88	APTO		22
1899 CE	8089-8093	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+850 MI	172	257	283	H250	16	249	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	23
1900 CE	8094-8098	30-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+740 MD	206	289	318	H250	16					
1307 CI	18320	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+920 MI	211	304		H250	18	268	0,88	APTO		24
1908 CE	8134-8138	31-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+915 MI	190	346	405	H250	16					
1917 CE	8179-8183	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+975 MI	164	258	295	H250	15	260	0,88	APTO		25
1918 CE	8184-8188	01-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+870 MD	170	266	297	H250	16					
1316 CI	18329	04-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+920 MD	176	240	281	H250	16	247	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	26
1923 CE	8209-8213	04-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	6+980 MD	199	322	349	H250	14					
1321 CI	18334	04-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+095 MI	275	355		H250	16	312	0,88	APTO		27
1930 CE	8244-8248	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+090 MI	270	361	444	H250	16					
1326 CI	18339	05-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+100 MD	215	298		H250	14	262	0,88	APTO		28

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA . Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
1939 CE	8289-8293	06-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+140 MI	191	270	300	H250	16	264	0,88	APTO		29
1946 CE	8324-8328	07-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+210 MI	254	349	374	H250	15	329	0,88	APTO		30
1973 CE	8459-8463	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+515 MD	181	241	290	H250	16	255	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	31
1974 CE	8464-8468	12-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+530 MD	189	259	309	H250	16					
1991 CE	8549-8553	14-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+587 MD	154	219	263	H250	14	231	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	32
2008 CE	8634-8638	18-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+780 MD	252	317	404	H250	16	356	0,88	APTO		33
1362 CI	18374	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+780 MI	226	284		H250	16					
1368 CI	18380	19-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+880 MI	216	253		H250	11	230	0,91	APTO		34
1372 CI	18384	20-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	7+995 MI	199	285		H250	15					
1376 CI	18388	21-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	8+100 MD	194	272		H250	14	239	0,88	APTO		35
1380 CI	18646	25-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	8+310 MD	227	283		H250	12	249	0,88	APTO		36
1386 CI	18652	26-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	8+430 MD	242	327		H250	12	288	0,88	APTO		37
1392 CI	18658	27-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	8+430 MD	205	258		H250	17	227	0,88	APTO		38
1398 CI	18664	28-sep-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	8+700 MI	193	277		H250	13	244	0,88	APTO		39
2074 CE	8964-8968	05-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	9+340 MD	313	322	434	H250	15	382	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	40
2075 CE	8969-8973	05-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	9+350 MD	301	388	458	H250	15					
1408 CI	18674	05-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	9+320 MD	232	275		H250	18	242	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	41
2076 CE	8974-8978	09-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	9+500 MI	124	142	181	H250	24	NO ES UN HORMIGÓN ESTRUCTURAL				42
1409 CI	18675	10-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	9+610 MI	205	260		H250	15	229	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	43
2077 CE	8979-8983	19-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	10+380 MI	249	315	366	H250	14	322	0,88	APTO		44
2078 CE	8984-8988	19-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	10+380 MI	265	376	443	H250	13					
2079 CE	8989-8993	20-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	10+450 MI	214	301	369	H250	13	265	0,88	APTO		45
1410 CI	18676	24-oct-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ACERADO	10+735 MD	266	385		H250	15	339	0,88	APTO		46
255 CI	5367	06-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+111 MD	299	400		H250	2	352	0,88	APTO		1
497 CE	2131-2134	06-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+111 MD	334	412		H250	15					
261 CI	5372	07-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+140 MI	333	424		H250	13					
262 CI	5374	08-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+140 MD	308	395		H250	16	348	0,88	APTO		2
264 CI	5376	08-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+148 MD	279	364		H250	11	320	0,88	APTO		3
270 CI	5381	09-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+170 MD	299	391		H250	12					
512 CE	2191-2194	09-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+170 MD	287	358		H250	16	315	0,88	APTO		4
274 CI	5384	10-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+185 MD	293	353		H250	16					
275 CI	5385	10-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+185 MD	244	327		H250	12	288	0,88	APTO		5
518 CE	2215-2218	10-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+200 MI	284	337		H250	16	297	0,88	APTO		6
278 CI	5388	13-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+215 MD	330	369		H250	9					
279 CI	5390	13-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+230 MD	345	421		H250	12					
523 CE	2235-2238	13-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+230 MD	260	383		H250	16	337	0,88	APTO		7
282 CI	5393	14-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+245 MI	347	387		H250	5	341	0,88	APTO		8
286 CI	5396	14-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+245 MD	328	396		H250	10					
287 CI	5397	15-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+260 MI	322	418		H250	17	368	0,88	APTO		9
293 CI	5402	15-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+275 MD	303	387		H250	10					
541 CE	2307-2310	15-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+275 MI	313	378		H250	10	333	0,88	APTO		10
294 CI	5403	16-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+290 MI	273	366		H250	10					
544 CE	2319-2322	16-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+290 MI	317	358		H250	16	315	0,88	APTO		11
298 CI	5406	16-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+290 MD	296	399		H250	10					
301 CI	5409	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+307 MD	276	351		H250	12	309	0,88	APTO		12
305 CI	5412	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+320 MI	297	392		H250	10					
311 CI	5417	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+320 MD	279	359		H250	10	316	0,88	APTO		13
312 CI	5418	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+334 MI	266	324		H250	10	285	0,88	APTO		14
552 CE	2351-2354	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+320 MD	301	383		H250	13					
553 CE	2355-2358	20-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+334 MI	280	314		H250	15	276	0,88	APTO		15
316 CI	5421	21-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+335 MD	300	379		H250	10					
317 CI	5422	21-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+350 MI	340	414		H250	10					
566 CE	2407-2410	21-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+350 MI	312	385		H250	10	339	0,88	APTO		16
323 CI	5429	22-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+365	310	404		H250	10	356	0,88	APTO		17
327 CI	5432	23-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+395 MI	295	397		H250	16					
330 CI	5435	23-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+410 MI	326	382		H250	13	336	0,88	APTO		18
334 CI	5437	27-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+424 MD	298	412		H250	12					
585 CE	2483-2486	27-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+424 MD	321	425		H250	10	374	0,88	APTO		19
338 CI	5441	28-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+439 MD	245	323		H250	10	284	0,88	APTO		20
591 CE	2507-2510	28-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+439 MD	249	386		H250	10					
592 CE	2511-2514	28-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+439 MD	286	427		H250	15					

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
593 CE	2515-2518	29-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+453 MD	246	398		H250	13	350	0,88	APTO		21
594 CE	2519-2522	29-jul-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+453 MI	272	386		H250	12					
372 CI	5558	17-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+484 MI	270	347		H250	14	305	0,88	APTO		22
625 CE	2643-2646	17-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+484 MI	283	350		H250	16	308	0,88	APTO		23
626 CE	2647-2650	17-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+484 MI	301	374		H250	16					
373 CI	5559	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+499 MI	290	334		H250	14	294	0,88	APTO		24
627 CE	2651-2654	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+499 MI	265	334		H250	15					
628 CE	2655-2658	18-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+499 MI	258	341		H250	16	300	0,88	APTO		25
378 CI	5565	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+530 MI	230	292		H250	13	257	0,88	APTO		26
632 CE	2671-2674	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+529 MI	271	329		H250	13					
633 CE	2675-2678	19-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+529 MI	253	328		H250	13					
637 CE	2691-2694	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+544 MI	239	290		H250	10	255	0,88	APTO		27
379 CI	5566	20-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+544 MI	275	323		H250	14	284	0,88	APTO		28
386 CI	5575	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+575 MI	338	427		H250	12					
641 CE	2707-2710	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+575 MI	254	338		H250	14					
642 CE	2711-2714	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+575 MI	262	345		H250	14	304	0,88	APTO		29
387 CI	5576	24-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	MODULO 6 M I	273	350		H250	11	308	0,88	APTO		30
391 CI	5638	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+590 MI	285	339		H250	12					
648 CE	2735-2738	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+590 MI	284	337		H250	12	297	0,88	APTO		31
649 CE	2739-2742	25-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+590 MI	323	361		H250	12	318	0,88	APTO		32
397 CI	5641	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+620 MI	301	383		H250	12					
660 CE	2783-2786	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+619 MI	248	356		H250	12	313	0,88	APTO		33
661 CE	2787-2790	26-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+619 MI	283	401		H250	10					
399 CI	5589	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+485 MD	283	376		H250	13					
663 CE	2795-2798	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+484 MD	307	373		H250	13	328	0,88	APTO		34
662 CE	2791-2794	27-ago-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+634 MI	259	344		H250	13	303	0,88	APTO		35
673 CE	2835-2838	01-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+001 MI	300	395		H250	12					
674 CE	2839-2842	01-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+001 MD	329	394		H250	12	347	0,88	APTO		36
404 CI	5645	01-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+001	347	401		H250	13					
408 CI	5650	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+970 MI	299	336		H250	14	296	0,88	APTO		37
677 CE	2851-2854	02-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+970 MI	274	345		H250	12					
410 CI	5653	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+940 MI	262	366		H250	11					
411 CI	5654	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+940 MD	282			H250	13	248	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	38
685 CE	2883-2886	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+940 MI	303	374		H250	10	329	0,88	APTO		39
686 CE	2887-2890	03-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+940 MD	302	380		H250	10					
413 CI	5656	04-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+910 MI	223	370		H250	14					
689 CE	2899-2902	04-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+910 MI	273	345		H250	13	304	0,88	APTO		40
691 CE	2907-2910	07-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+880 MI	305	371		H250	12	326	0,88	APTO		41
692 CE	2911-2914	07-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+895 MD	317	386		H250	14	340	0,88	APTO		42
415 CI	5659	07-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+895 MD	348	387		H250	14					
418 CI	5662	08-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+030 MI	312	413		H250	12					
695 CE	2923-2926	08-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+030 MI	314	388		H250	14	341	0,88	APTO		43
420 CI	5665	09-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+060 MI	293	371		H250	7	326	0,88	APTO		44
697 CE	2931-2934	09-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	7+059 MI	302	375		H250	10					
422 CI	5667	10-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+850 MI	309	363		H250	12					
698 CE	2935-2938	10-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+850 MI	259	357		H250	12	314	0,88	APTO		45
699 CE	2939-2942	10-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+865 MD	284	355		H250	13	312	0,88	APTO		46
424 CI	5669	11-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+835 MD	296	391		H250	12					
426 CI	5671	15-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+820 MD	264	367		H250		323	0,88	APTO		47
701 CE	2947-2950	15-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+820 MD	292	381		H250	14					
702 CE	2951-2954	16-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+775 MI	317	340		H250	12	299	0,88	APTO		48
703 CE	2955-2958	16-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+790 MD	285	352		H250	13					
429 CI	5675	21-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+715 MI	291	341		H250	12	300	0,88	APTO		49
433 CI	5679	22-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+715 MD	302	393		H250	12					
431 CI	5677	22-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+700 MI	246	358		H250	12	315	0,88	APTO		50
710 CE	2983-2986	22-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+700 MI	309	373		H250	10					
436 CI	5683	23-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+700 MD	267	349		H250	12					
712 CE	2991-2994	23-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+685 MD	285	327		H250	12	288	0,88	APTO		51
717 CE	3011-3014	28-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+655 MD	310	377		H250	12					
440 CI	5733	28-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+655 MD	257	369		H250	12	325	0,88	APTO		52
441 CI	5734	28-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+514 MD	323	420		H250	13					
718 CE	3015-3018	29-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+514 MD	321	392		H250	12	345	0,88	APTO		53

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
443 CI	5736	29-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+514 MD	275	345		H250	18					
444 CI	5737	29-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+640 MD	343	409		H250	12	360	0,88	APTO		54
721 CE	3027-3030	30-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+625 MD	300	384		H250	12					
447 CI	5740	30-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+625 MD	340	402		H250	12	354	0,88	APTO		55
448 CI	5741	30-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+529 MD	307	408		H250	12	359	0,88	APTO		56
722 CE	3031-3034	30-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+529 MD	344	411		H250	12					
451 CI	5744	02-oct-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+540 MD	318	421		H250	12					
452 CI	5745	02-oct-98	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	6+529 MD	308	360		H250	10	317	0,88	APTO		57
1464 CE	5999-6002	25-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+995 MI	246	276		H250	9					
1471 CE	6027-6030	26-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+875 MD	190	256		H250	8	225,3	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	58
1472 CE	6031-6034	26-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+875 MD	151	200	287	H250	10	253	0,88	APTO		59
1477 CE	6051-6054	27-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+890 MI	156	214	259	H250	10	228	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	60
1478 CE	6055-6058	27-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+025 MI	157	194	280	H250	12					
1009 CI	16297	27-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+	170	260		H250	15	229	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	61
1010 CI	16298	27-abr-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+	168	235	348	H250	13					
1019 CI	16308	02-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	10+	241	289		H250	15	254	0,88	APTO		62
1496 CE	6127-6130	04-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+129 MI	196	233	302	H250	7	266	0,88	APTO		63
1497 CE	6131-6134	04-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+129 MI	182	233	319	H250	8					
1037 CI	16332	05-may-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	10+	187	237	321	H250	12					
1040 CI	16335	08-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS		204	284		H250	15	250	0,88	APTO		64
1566 CE	6424-6428	25-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+650 MD Y MI	237	300	377	H250	5					
1567 CE	6429-6433	25-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+650 MD Y MI	189	239	285	H250	12	251	0,88	APTO		65
1568 CE	6434-6438	25-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+576 MI	196	273	295	H250	10					
1569 CE	6439-6443	25-may-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	10+576 MI	193	218	256	H250	10	225	0,88	APTO	fest > 0,9*fck	66
1851 CE	7849-7853	16-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+810 MD	202	271	323	H250	14	284	0,88	APTO		67
1852 CE	7854-7858	16-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+810 MD	239	324	358	H250	14					
1268 CI	17835	16-ago-00	PARACUELLOS	B.N.P.	ZAPATAS	9+810 MD	222	296		H250	14	260	0,88	APTO		68
1853 CE	7859-7863	17-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	9+852 MD	235	322	384	H250	15					
1854 CE	7864-7868	17-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	9+852 MD	241	334	387	H250	15					
1269 CI	17836	17-ago-00	PARACUELLOS	B.S.P.	ZAPATAS	9+852 MD	219	296		H250	15	260	0,88	APTO		69
103 CI	4956	21-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+067 MD	135	234		H175	16	206	0,88	APTO		1
91 CE	445-460	21-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+067 MD	161	240		H175	16					
104 CI	4958	23-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+057 MD	178	252		H175	14	222	0,88	APTO		2
93 CE	467-470	27-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+047 MD	153	222		H175	14	202	0,91	APTO		3
105 CI	4961	27-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+047 MD	204	260		H175	15					
92 CE	461-466	27-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+047 MD	200	268		H175	15					
95 CE	475-478	28-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+037 MD	191	241		H175	16	212	0,88	APTO	fest ≥ 0,9*fck	4
94 CE	471-474	28-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+037 MD	213	257		H175	4					
101 CE	515-518	30-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+067 MI	160	211		H175	11	185,68	0,88	APTO		5
102 CE	519-522	30-ene-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+067 MI	182	243		H175	13					
104 CE	527-530	03-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+057 MI	214	283		H175	12	249	0,88	APTO		6
103 CE	523-526	03-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+057 MI	215	290		H175	6					
105 CE	531-534	04-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+047 MI	196	265		H175	13	233	0,88	APTO		7
106 CE	535-538	04-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+047 MI	203	276		H175	12					
108 CE	543-546	06-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+037 MI	202	231		H175	8					
108 CI	4986	06-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+037 MI	200	257	321	H175	6					
107 CE	539-542	06-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+037 MI	208	260		H175	6					
110 CE	551-554	09-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+027 MI	231	283		H175	5					
109 CE	547-550	09-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+027 MI	233	296		H175	8					
110 CI	4988	09-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+027 MI	224	288		H175	8					
111 CE	555-558	10-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MI	182	240		H175	9					
111 CI	4991	10-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MI	195	254		H175	2					
112 CE	559-562	10-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MI	198	255		H175	10					
112 CI	4992	10-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MI	169	245		H175	9					
114 CE	567-570	13-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+997 MI	115	127		H175	20	164		APTO		8
115 CE	571-574	13-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+997 MI	146	202		H175	5					
129 CE	627-630	16-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+987 MI	163	218	279	H175	10	246	0,88	APTO		9
130 CE	631-634	16-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+987 MI	176	230	300	H175	9					
136 CE	655-658	18-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+027 MD	108	136	178	H175	8	166	0,93	APTO	fest > 0,9*fck	10
135 CE	651-654	18-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+027 MD	152	190	239	H175	9					
150 CE	711-714	20-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MD	142	153	245	H175	4					

AVE MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. Tramo Calatayud-Ricla. Subtramo Ia

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE HORMIGON: Resistencia y consistencia de hormigones

Nº DE SERIE	Nº DEL LABORAT.	FECHA DE EJEC.	PLANTA	OBRA			RESISTENCIA			TIPO	CONO	f_{est}	K_N	APTO NO APTO PENDIENTE	CRITERIO	Nº DE LOTE
				SITUACION	ELEMENTO 1	ELEMENTO 2	7 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2	90 DIAS KG/CM2	KG/CM2						
149 CE	707-710	20-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+017 MD	217	246		H175	4					
152 CE	719-722	23-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+007 MD	126	156	229	H175	9	202	0,88	APTO		11
151 CE	715-718	23-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+007 MD	144	192	231	H175	7					
121 CI	5022	23-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 6+007 MD	137	194	241	H175	7					
156 CE	735-738	24-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+997 MD	120	168	218	H175	9	166,667		APTO	fest > 0,9*fck	12
123 CI	5024	24-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+997 MD	141	181	240	H175	5					
155 CE	731-734	24-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+997 MD	145	184	258	H175	5					
157 CE	739-742	25-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+987 MD	125	159	211	H175	14					
158 CE	743-746	25-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+987 MD	139	178	222	H175	8					
162 CE	759-762	26-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+977 MD	96	123	154	H175	16					
161 CE	755-758	26-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+977 MD	97	137	182	H175	12	160	0,88	APTO		13
125 CI	5027	26-feb-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+977 MD	111	147	211	H175	12					
167 CE	779-782	02-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+967 MD	192	205	261	H175	10					
166 CE	775-778	02-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+967 MD	204	252		H175	8	222	0,88	APTO		14
170 CE	791-794	04-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+977 MI	84	165	202	H175	8	178	0,88	APTO		15
132 CI	5036	05-mar-98	PARACUELLOS	F. TUNEL	2ª F. ZAPATA	P.K. 5+967 MI	169	213		H175	8	187	0,88	APTO		16
445 CE	1923-1926	19-jun-98	PARACUELLOS	F.T.B.S.P.	CORDON UNION	CUERPO	268	333		H250	15	293	0,88	APTO		1
400 CE	1743-1746	08-jun-98	PARACUELLOS	F.T.B.S.P.	P. F ZAPATAS	5+957 MD	277	399		H250	8	351	0,88	APTO		2
401 CE	1747-1750	08-jun-98	PARACUELLOS	F.T.B.S.P.	P. F ZAPATAS	5+957 MI	270	389		H250	8	342	0,88	APTO		3
207 CI	5261	08-jun-98	PARACUELLOS	F.T.B.S.P.	P. F ZAPATAS	5+957 MI	272	390		H250	8					
414 CI	5657	07-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	F. TUNEL	CORDON,ALETAS	305	438		H250	3					
690 CE	2903-2906	07-sep-98	PARACUELLOS	B.S.P.	F. TUNEL	CORDON,ALETAS	239	313		H250	3	275	0,88	APTO		4

7.3.4. ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO

El acceso a los túneles de Marivella y Paracuellos puede realizarse de tres maneras:

- Por la propia vía
- Mediante acceso rodado para vehículos hasta la plataforma.
- Peatonalmente por el interior del túnel

El acceso por vía, una vez establecida, es obvio y solo requiere del material especifico y la autorización oportuna de circulación.

El acceso rodado hasta la plataforma puede realizarse hasta las diferentes puertas cercanas a las bocas de los túneles. Estas se especifican en los planos de cerramiento del epígrafe 9.1 del documento PLANOS y para las bocas de los túneles son:

Boca Sur de Marivella: Es necesario recorrer el camino 7 con origen en la antigua N-II hasta rebasar E-4 y girar a mano izquierda por el camino 5 hasta llegar a la puerta de acceso localizada en la margen izquierda de la traza en el PK 3+745. Esta puerta se encuentra a 605 metros de la boca.

Bocas Norte de Marivella y Sur de Paracuellos: Se localizan dos puertas de acceso a la plataforma por la margen derecha de la traza en los puntos donde comienza el desmonte de las bocas. Se llega a estas puertas por el camino de acceso a Huermeda, con origen en la antigua N-II , siendo necesario para acceder a la puerta de acceso a la Boca Sur de Paracuellos desviárse de este camino en el paso inferior E-5 y seguir el camino hasta rebasar el paso de fauna OH-FC 5+700.

Boca Norte de Paracuellos: Puede accederse desde la Antigua N-II a la altura de la población de Aluenda. Existe una pista de acceso a la boca con origen en la antigua gasolinera situada en esta carretera a la altura de Aluenda. También es posible el acceso desde Paracuellos de la Ribera.

El acceso peatonal al interior de los túneles puede realizarse por las aceras que con este fin se ubican en ambos hastiales del túnel con un ancho de 1,862 m en Marivella y 1,00m en Paracuellos. Sobre el hastial se monta barandilla e iluminación.

7.3.5. RECOMENDACIONES PARA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- NECESIDADES DE VENTILACIÓN DEL TÚNEL DE PARACUELLOS

ANEJO A.3.

NOTA TECNICA SOBRE LAS POSIBLES NECESIDADES DE VENTILACION EN EL TUNEL 2 (DE PARACUELLOS DEL JALON) EN EL TRAMO CALATAYUD-RICLA DEL FUTURO TRAZADO PARA EL T.A.V. MADRID-ZARAGOZA

INDICE

1. INTRODUCCION

2. NECESIDADES DE VENTILACION
- 2.1. GRADIENTE GEOTERMICO
- 2.2. CALOR GENERADO POR LA CIRCULACION
- 2.3. LABORES DE CONSERVACION
- 2.4. INCENDIOS
- 2.5. AGUA DE INFILTRACION
- 2.6. POSIBLE VENTILACION NATURAL EN EL TUNEL

3. PRECEDENTES
- 3.1. JAPON
- 3.2. SUIZA
- 3.3. ESPAÑA
- 3.4. CANADA

4. POSIBLES ACTUACIONES

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE FERROVIARIO
NOTA TECNICA SOBRE LAS POSIBLES NECESIDADES DE VENTILACION EN EL TUNEL 2 (DE PARACUELLOS DEL JALON) EN EL TRAMO CALATAYUD-RICLA DEL FUTURO TRAZADO PARA EL T.A.V. MADRID-ZARAGOZA

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Variación aproximada del flujo térmico en función de la situación relativa en torno a una zona de subducción (SUMMERFIELD, 1991).

Figura 2.2. Perfil longitudinal y perfil esperado de temperatura geotérmica de la roca en el túnel de base de LOTSCHBERG (según BOPP et al 1994).

Figura 2.3. Perfil longitudinal y perfil esperado de temperatura geotérmica de la roca en el túnel de base de S. GOTARDO (según BERNER et al, 1994).

Figura 2.4. Incendios tipo según la denominación de la A.I.P.C.R. en el Congreso de Carreteras de Bruselas (1987).
(a) Propagación de la capa superior de humo.
(b) Definición de los incendios tipo.

Figura 2.5. Propagación de humo en túneles de carreteras según la A.I.P.C.R. en el Congreso de Carreteras de Bruselas (1987) (Fuego de 10 MW).
(a) Con flujo de aire inferior a 0,5 m/s
(b) Con flujo de aire de orden de 2 m/s

Figura 3.1. Esquema funcional del túnel de LOTSCHBERG

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA
DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

NOTA TECNICA SOBRE LAS POSIBLES NECESIDADES DE VENTILACION EN EL TUNEL 2 (DE PARACUELLOS DEL JALON) EN EL TRAMO CALATAYUD-RICLA DEL FUTURO TRAZADO PARA EL T.A.V. MADRID-ZARAGOZA

INDICE DE TABLAS

Figura 3.2. Ventilación del túnel de LOTSCHBERG
a) esquema del sistema de ventilación
b) velocidad media del aire con la ventilación no funcionando.

Figura 3.3. Temperaturas previstas del aire en verano en el túnel de LOTSCHBERG con la ventilación fuera de servicio y en funcionamiento (Desde el P.K. 0 al P.K. 28 se representa el tubo A unidireccional. Desde el P.K. 28 al P.K. 42 se representa el túnel bidireccional).

Figura 3.4. Esquema del sistema de ventilación de los túneles de base ferroviarios de S. GOTARDO indicando los cruces de maniobra entre los túneles ("crossover") y las tres estaciones intermedias de acceso.

Figura 3.5. Temperaturas y humedades relativas previstas en los túneles de S. GOTARDO con la ventilación fuera de servicio (arriba) y con un intercambio de aire refrigerado de 150 m^3/s a través de la ventilación en las estaciones intermedias de SEDRUN y FAIDO.

TABLA 2.1. VARIACION DEL FLUJO TERMICO EN LA TIERRA (SUMMERFIELD, 1993)

TABLA 2.2. TEMPERATURAS MEDIAS EN EL AREA DE CALATAYUD

TABLA 2.3. ESCALA DE BEAUFORT (1805) DE VELOCIDAD DEL VIENTO

TABLA 2.4. CONDICIONES DE COMODIDAD PARA EL HOMBRE

TABLA 2.5. ALGUNOS DATOS DE INCENDIOS EXPERIMENTALES EN TUNELES (RHODES, 1994)

TABLA 2.6. CATEGORIAS DE ESTANQUEIDAD DE REVESTIMIENTOS DE TUNELES (HAACK, 1988)

TABLA 3.1. TEMPERATURAS DE VERANO PREVISTAS EN LA SECCION FINAL DEL TUNEL LOTSCHBERG (BOPP et al, 1994)

1. INTRODUCCION

El objetivo de esta Nota es analizar las posibles necesidades de ventilación del túnel 2 (Túnel de Paracuellos del Jalón) del tramo Calatayud-Ricla del futuro nuevo trazado ferroviario entre Madrid y Zaragoza.

La longitud del túnel es de unos 5 km lo que le convertirá en el cuarto túnel más largo de la red ferroviaria española. Aunque la inmensa mayoría de los túneles españoles de carácter no urbano no están ventilados se considera conveniente estudiar este punto puesto que existe una tendencia creciente mundial a la ventilación de los nuevos grandes túneles ferroviarios, aunque debe hacerse notar que se trata de túneles de longitudes mayores que el que nos ocupa.

Las necesidades de ventilación podrían derivarse de una o varias de las siguientes causas:

- Elevación de la temperatura de la roca en el entorno del túnel a causa del gradiente geotérmico natural de la tierra por el que la temperatura crece con la profundidad.
- Disipación del calor generado por el tráfico ferroviario.
- Necesidad de aireación a fin de mantener las condiciones de salubridad durante las labores de conservación.
- Evacuación de humos de posibles incendios.

Pero existen al menos dos causas que pueden paliar estas necesidades de ventilación.

- Absorción de calor por el agua de infiltración al llegar al túnel y evaporarse.
- Ventilación natural que se establezca a lo largo del túnel.

En el apartado 2 se discutirá cada una de estas causas y su importancia real para el túnel de Paracuellos.

En el apartado 3 se menciona algunos precedentes de proyectos de ventilación de túneles ferroviarios actualmente en estudio.

En el apartado 4 se presentan algunas posibles alternativas de actuación en relación con la ventilación del túnel de Paracuellos.

Como criterios generales en países de clima más frio que España (Suiza, Inglaterra) se adoptan los siguientes niveles de temperatura del aire en túneles (tanto desde el punto de vista de las labores de conservación como de la temperatura del aire adecuada para un funcionamiento correcto de las unidades tractoras):

- Intervalo deseable	25º-30ºC
- Intervalo tolerable	30º-35ºC
- Nivel máximo permisible	35ºC

Debe hacerse notar que en España durante el verano la temperatura del aire supera con cierta frecuencia los 35 grados en el exterior por lo que los criterios de países fríos no tienen por qué ser de aplicación automática en España.

Se ha publicado el informe final del comité ORE[1] C167 titulado "Synthese des resultats acquis dans les domaines aerodynamique, acoustique et thermique (Rapport final)" (Rapport C167/RP 12, Abril 1987).

Dicho informe se comenta en el apartado 2.2. porque se refiere casi exclusivamente al calor producido por la circulación de trenes.

2. NECESIDADES DE VENTILACION

2.1. GRADIENTE GEOTERMICO

El gradiente geotérmico define la variación de la temperatura de la tierra con la profundidad. Normalmente se cita un valor medio de 30°C/km, lo que implicaría un aumento de un grado por cada incremento de 33 m en profundidad.

Pero este es un valor global medio que debe ser corregido en función de la situación de cada punto. En un reciente texto SUMMERFIELD[2] establece el gradiente en 20°-30°C/km como media pero aconseja ajustarlo en función del flujo térmico de la tierra, cuyo valor se recoge en la tabla siguiente:

TABLA 2.1. VARIACION DEL FLUJO TERMICO EN LA TIERRA

(SUMMERFIELD, 1993)

SITUACION	FLUJO TERMICO (mW/m^2)	OBSERVACIONES
Continentes	56	Valor medio
Areas Volcánicas	200	-
Cuencas	78	Valor medio
oceánicas	250	"Puntos calientes"
Cuencas		
volcánicas		

Estas variaciones se esquematizan en la figura 2.1. adjunta, también debida a SUMMERFIELD.

En nuestro caso el área de Calatayud debe clasificarse como continental y lejana a cualquier zona de subducción por lo que el flujo térmico (y el gradiente geotérmico) serán inferiores a la media.

Basándose en estas consideraciones podría estimarse un valor máximo del gradiente geotérmico en dicha área del orden de 20°C/km, lo que implica un incremento de un grado cada 50 m de profundidad.

Como comparación pueden mencionarse las estimaciones de temperatura hechas en el proyecto de los túneles ferroviarios de base en Suiza.

El túnel de LOTSCHBERG tendrá unos 42 km de longitud y recubrimientos del orden de 500-900 m en su mitad Norte y de hasta 1.500-2.000 m en un tramo central. La figura 2.2. (BOPP et al, 1994)[3] muestra la temperatura de diseño prevista. Para la mitad Norte el incremento de temperatura es inferior a 5°C en la mayor parte y alcanza los 10°C para un recubrimiento de 600 m. En la mitad Sur se prevé un incremento de 28°C a 30°C con recubrimientos de 1.500 a 2.000 m. Por lo tanto el gradiente geotérmico adoptado varía entre 10° y 15°C/km.

El túnel de S. GOTARDO tendrá 57 km de longitud y recubrimientos variables de hasta 2.500 m. La figura 2.3. (BERNER et al, 1994)[2] muestra el rango de temperaturas estimadas como base del cálculo. No se dan valores concretos pero para la zona central con recubrimientos de 2.000 m o más se consideran incrementos de temperatura de 20°C a 40°C lo que significa gradientes geotérmicos de 10 a 20°C/km.

Parece por los precedentes indicados que puede adoptarse un valor suficientemente conservador de 15°-20°C/km para el futuro túnel de Paracuellos. Ello implica un incremento de temperatura en la zona central (de 400 m de cobertura) de unos 6°C a 8°C como máximo.

Para valorar la importancia real de esta elevación de la temperatura debemos compararla con las temperaturas medias de la zona, según datos del tomo 9 "Climatología" (1992) del "Atlas Nacional de España" (que está siendo editado por el Instituto Geográfico Nacional), y del "Gran Atlas Salvat de España" (1988).

Según la clasificación climática de KOPPEN el clima del área de Calatayud puede definirse como Clima Tipo Csa (Clima templado lluvioso con verano seco y caluroso) que es un subtipo del clima Mediterráneo y cuyas características son:

- Indice k de KOPPEN 3.7 (> 2)
- Temperatura media del mes más frio 4° (> -3°C)
- Precipitación del mes más seco 22 mm (< 30 mm)
- Temperatura media del mes más cálido 23° (> 22°)

TABLA 2.2. TEMPERATURAS MEDIAS EN EL AREA DE CALATAYUD

Mes	°C	Mes	°C	Anual	°C
Enero	4°	Julio	22°	Media	13°5
Febrero	6°	Agosto	23°		
Marzo	10°	Septiembre	19°	Oscilación	
Abril	13°	Octubre	15°	térmica	18°-19°
Mayo	16°	Noviembre	10°		
Junio	20°	Diciembre	5°		

Por lo tanto el incremento de temperatura en el interior del túnel a causa del gradiente geotérmico es inferior a la mitad de la oscilación térmica anual. Si se supone que la temperatura de la roca en el entorno del túnel a poca profundidad se corresponde con la temperatura media

anual de la zona, la temperatura máxima en el centro del túnel sería del orden de 19 a 22° C, que resulta en todo caso inferior a la temperatura exterior en los meses más cálidos del verano.

2.2. CALOR GENERADO POR LA CIRCULACION

El citado informe del Comité ORE /C 167 afirma que "un túnel relativamente largo, y de un tráfico ferroviario importante es susceptible de originar fenómenos térmicos no despreciables".

Tanto los escasos estudios teóricos como las comprobaciones experimentales demuestran que "los intercambios de calor por convección (intercambios a través de un fluido en movimiento) son responsables de la parte esencial de los intercambios térmicos durante el paso del tren y después, mientras que el aire esté en movimiento. (Así) se transfiere la energía de las ondas de compresión y paradas, del rozamiento, de las pérdidas térmicas evacuadas por el aire de ventilación del tren; también los intercambios de energía entre las paredes o la estela del tren y el aire, así como entre el aire y las paredes del túnel tienen lugar de este modo".

Tanto la conducción como la radiación de calor tienen efectos secundarios.

Se realizó una campaña de medidas sobre el túnel de Costa de las Rosas en la línea Direttissima italiana con las siguientes características:

- Túnel
  - bidireccional
  - longitud ~ 4.670 m
- Convoy
  - E 444 + 4 vagones
  - velocidad 230 km/h (64 m/s)
- Potencia disipada por rozamiento tren/aire y aire/túnel
  - 1.4 a 1.9 MW

Los resultados del ensayo reseñados por ORE/C167 indican que:

a) la elevación de la temperatura del aire sería del orden de 0,4° para una diferencia de temperatura entre el aire y la pared del túnel de 10°C.

b) la convección en el túnel es intensa y acusada al paso de los trenes pero dado que la velocidad del aire no perdura por mucho tiempo la energía transmitida por convección es reducida y, el incremento de temperatura es del orden de décimas de grado.

c) con una velocidad permanente del aire de 3 m/s la transferencia de calor es apreciable. Durante solo 3 minutos de flujo la diferencia de temperatura (entre el aire y el túnel) disminuyó de 3,5°C a 2,2°C.

Para una velocidad de 350 km/h el incremento de temperatura del aire al paso del tren sería del orden de

$$(350/230)^2 \times 0,4 = 2,31 \times 0,4 = 0,9°C$$

esto es del orden de un grado centígrado. Se carece de datos sobre el incremento producido por una circulación intensa (del orden de 1 tren cada 5 minutos).

Por otra parte el Comité constata que "este tema de estudio consagrado a los intercambios térmicos tren/túnel, constituye una primera aproximación porque este tema jamás había sido abordado en el marco de la ORE".

En otros apartados afirma que los métodos de cálculo franceses (SNCF) e ingleses (BR), sobrevaloran o infravaloran la convección con factores de 2 a 4 por lo que recomienda "continuar la investigación para determinar los coeficientes de convección de los diferentes túneles".

2.3. LABORES DE CONSERVACION

Las condiciones adecuadas para las labores de conservación se refieren a toxicidad de la atmósfera, temperatura y velocidad del aire.

Respecto a la toxicidad de la atmósfera esta se suele definir en túneles carreteros en relación con la concentración de CO (óxido de carbono) en el aire. La PIARC aconseja concentraciones inferiores a 100 p.p.m. y afirma que la exposición durante una hora a un aire con una concentración de 250 p.p.m. de CO provoca serios dolores de cabeza. Aunque en un túnel ferroviario los vehículos no producen CO puede existir riesgos de anoxia en los túneles cerrados y/o mal ventilados (como en las galerías de presa por ejemplo). Se estima que la ventilación natural será suficiente en general para conseguir la salubridad del aire en estos efectos. Pero sin ninguna clase de ventilación natural pueden aparecer olores desagradables durante los períodos de calma atmosférica y/o inversión térmica en la atmósfera.

Respecto a la temperatura pueden considerarse tres hipótesis diferentes:

- Con una humedad relativa alta del orden del 100%. En ese caso parece que la temperatura no debe exceder de 28°C.

- Con una humedad relativa baja. Podría admitirse una temperatura de 30-32°C.

- En condiciones de gran calor en verano. La humedad relativa es muy baja. No parece razonable admitir temperaturas superiores a 35°C.

TABLA 2.3. ESCALA DE BEAUFORT (1805) DE VELOCIDAD DEL VIENTO

Nº	NOMBRE	VELOCIDAD		OBSERVACIONES
		(m/s)	(Nudos)	
0	CALMA	-	-	El humo sube vertical
1	VENTOLINA	0,8	1,5	Brisa muy ligera. El humo se desvia ligeramente
2	FLOJITO	2,5	5	Brisa ligera. Se mueven las hojas de los árboles
3	FLOJO	4	8	Brisa moderada. Las laderas ondean
4	MODERADO	7	14	Las ramas se mueven
5	FRESQUITO	10	20	Los árboles pequeños se tambalean
6	FRESCO	12,5	25	Es difícil controlar el paragüas
7	FRESCACHON	15,5	31	Casi temporal. Los árboles se tambalean
8	TEMPORAL	19	38	Las ramas pequeñas se rompen.
9	TEMPORAL FUERTE	22,5	45	Arranca tejados
10	TEMPORAL DURO	26	52	Arranca árboles
11	TEMPORAL MUY DURO	30,5	61	Daños en edificios
12	HURACAN	32,5	65	Amplios daños

La velocidad del aire puede clasificarse según la escala establecida por el almirante inglés BEAUFORT en 1805 y que todavía está en uso.

Se consideran las siguientes condiciones de comodidad para el hombre:

TABLA 2.4. CONDICIONES DE COMODIDAD PARA EL HOMBRE

Nº	Grado BEAUFORT	Velocidad del aire (m/s)	Condiciones de comodidad
0	CALMA	-	Sensación de agobio
1	VENTOLINA	0,8	Ligero frescor
2	FLOJITO	2,5	Frescor
3	FLOJO	4	Incomodidad
4	MODERADO	7	Molestias
5	FRESQUITO	10	Es difícil andar contra el viento

Parece razonable establecer un límite para la velocidad del aire durante las labores de conservación. Los suizos han fijado el límite superior en 3 m/s lo que equivale a una brisa ligera a moderada (Grado BEAUFORT 2 a 3). Por otra parte conviene fijar una velocidad mínima de 0,5 m/s (Grado BEAUFORT 1) para evitar la sensación de agobio.

2.4. INCENDIOS

La protección contra incendios eventuales es tenida en cuenta de forma habitual en el diseño de túneles (especialmente en los urbanos) para la circulación de automóviles.

En la figura 2.4. se resumen los datos recomendados por la A.I.P.C.R. en su Congreso de Bruselas (1987) para la consideración de incendios. Hay tres incendios tipo:

- coche de pasajeros (5 MW)
- autobús / camión (20 MW)
- transporte de gasolina (100 MW)

En la misma figura se recogen datos sobre la velocidad de propagación y caudales esperables de humos para cada incendio tipo.

En la figura 2.5. (debida a la misma fuente) se resume el proceso tipo de extensión del humo con poco flujo de aire y con una velocidad apreciable (2 m/s).

En el primer caso (velocidad longitudinal del aire en el túnel inferior a 0,5 m/s) pueden hacerse las siguientes observaciones:

- el humo se extiende hacia ambos lados con una mayor extensión hacia arriba en los túneles con pendiente.
- el frente de humo avanza inicialmente a unos 100 m/min (~ 1,6 m/s) y se mantiene en la mitad superior del túnel.
- en la parte inferior se establece una circulación de aire fresco hacia el fuego que contribuye a aportarle oxígeno.
- por lo tanto hay una estratificación (humo arriba / aire fresco abajo) que permite la respiración, y escape, de las personas, situación que dura unos 8 minutos.
- cuando el frente de humo se ha extendido de 600 a 800 m (entre 8 y 12 minutos) se producen turbulencias y el humo invade todo el túnel dificultándose las tareas de salvamento y escape.

En el segundo caso (velocidad longitudinal del aire en el túnel del orden de 2 m/s) la situación es diferente:

- el frente de humo se extiende hacia sotavento del incendio con una velocidad del orden de 2,5 m/s.
- el frente de humo no se extiende hacia barlovento del incendio por lo que son posibles las labores de salvamento y escape.
- sigue quedando una zona de aire sin humo en la zona inferior del túnel en las inmediaciones del incendio.

La velocidad del aire no debe ser elevada ya que pueden producirse turbulencias y destruirse la estratificación (humo arriba/aire sin humo abajo) que resulta muy útil para el salvamento. La velocidad recomendada por la A.I.P.C.R. ha sido cuestionada por algunos autores basándose en los resultados de algunos en incendios experimentales realizados en diversos túneles, algunos de cuyos resultados se resumen en la tabla siguiente:

TABLA 2.5. ALGUNOS DATOS DE INCENDIOS EXPERIMENTALES EN TUNELES (RHODES, 1994)

ENSAYO			TUNEL		HUMOS		
Nombre	País	Año	Ancho (m)	Pendiente	Ulim (m/s)	V (m/s)	D (m)
OFFENEG	Austria	1965	4,8	10%	1,7	¿11?	3 a 4
ZWENBE	Suecia	1974	5,0	2,5%	2,0	2,5	-
RG	Inglaterra	/5	7,6	< 0,1%	-	1-1,5	1 a
FRS	Japón	1970	9,8	0%	2,0	-	2/3 a
JPWRI		1979					4
							-

Ulim velocidad longitudinal del aire que destruía la estratificación del humo.
V velocidad de avance del frente de humo pendiente arriba.
D profundidad del frente de humo

Puede observarse que la velocidad límite fue de 2.0 m/s en los ensayos japoneses (adoptados por la A.I.P.C.R.) pero resultó inferior en otros casos.

En los diseños de ventilación contra el fuego se recomienda ventilar desde el punto de evacuación a fin de mantener limpio de humos el túnel en el tramo donde se efectúan labores de rescate. La velocidad específica varía y suele ser más alta en túneles de carretera unidireccionales en los que el tráfico delante del incendio sale del túnel dejándolo vacío y es preciso asegurar la ventilación de los vehículos detenidos a causa del incendio. Se han adoptado velocidades de hasta 3 m/s. En algunos casos de túneles ferroviarios se han adoptado velocidades de hasta 1,5 m/s (S. GOTARDO).

En cualquier caso si se desea proteger incendios es preciso establecer ventilaciones longitudinales y/o mecanismos de extracción de humos lo más próximos al punto de incendio que sea posible.

2.5. AGUA DE INFILTRACION

HAACK [4] (1986) ha clasificando los revestimientos desde el punto de vista de la estanqueidad en cinco categorías:

TABLA 2.6. CATEGORIAS DE ESTANQUEIDAD DE REVESTIMIENTOS DE TUNELES (HAACK, 1988)

Clase	Propósito	Características	Infiltración ($l/d/m^2$)	Goteo ($gotas/min/m^2$)
I	Almacenamiento	Absolutamente seco	0,01	0,15
II	Evitar heladas	Seco	0,05	0,7
III	En zonas sin heladas	Humedad capilar	0,1	1,5
IV	Servicios públicos	Goteos aislados	0,2	3
V	Alcantarillado	Goteo general	0,5	7

El túnel de Paracuellos tiene un área total del orden de 180.000 m^2 lo que equivale a una infiltración de 18 a 36 m^3/día (si se supone una estanqueidad tipo III a IV) y de 0,2 a 0,4 l/s lo que significaría un aporte de agua apreciable y contribuiría al descenso de temperatura al evaporarse en el interior del túnel. Por lo tanto no parece razonable proyectar el túnel de forma estanca.

2.6. POSIBLE VENTILACION NATURAL EN EL TUNEL

El trazado del túnel de Paracuellos hace muy probable que se origine una ventilación natural de N a S por dos razones:

- La orientación es prácticamente N-S por lo que la boquilla S estará más soleada que la boquilla N. El aire estará más caliente al S que al N del túnel. Este efecto es muy corriente en los túneles de divisoria española.

- La boquilla S está a cota 575 m y la Norte a 522 m. El desnivel entre ambas bocas es de 53 m y la pendiente media 11,61‰. Estos datos facilitan y refuerzan el efecto anterior.

Por lo tanto es de esperar que el aire más caliente del interior del túnel salga por la boquilla S. Es difícil cuantificar la velocidad del aire debida a estas causas pero puede estimarse en unos 0,2-0,4 m/s, lo que se percibe como una brisa muy tenue y bastaría para ventilar el túnel a efectos de conservación.

Sin embargo este efecto podría desaparecer con determinadas condiciones atmosféricas de calor total, inversión térmica o vientos de componente Sur, por lo que no puede considerarse como una situación permanente.

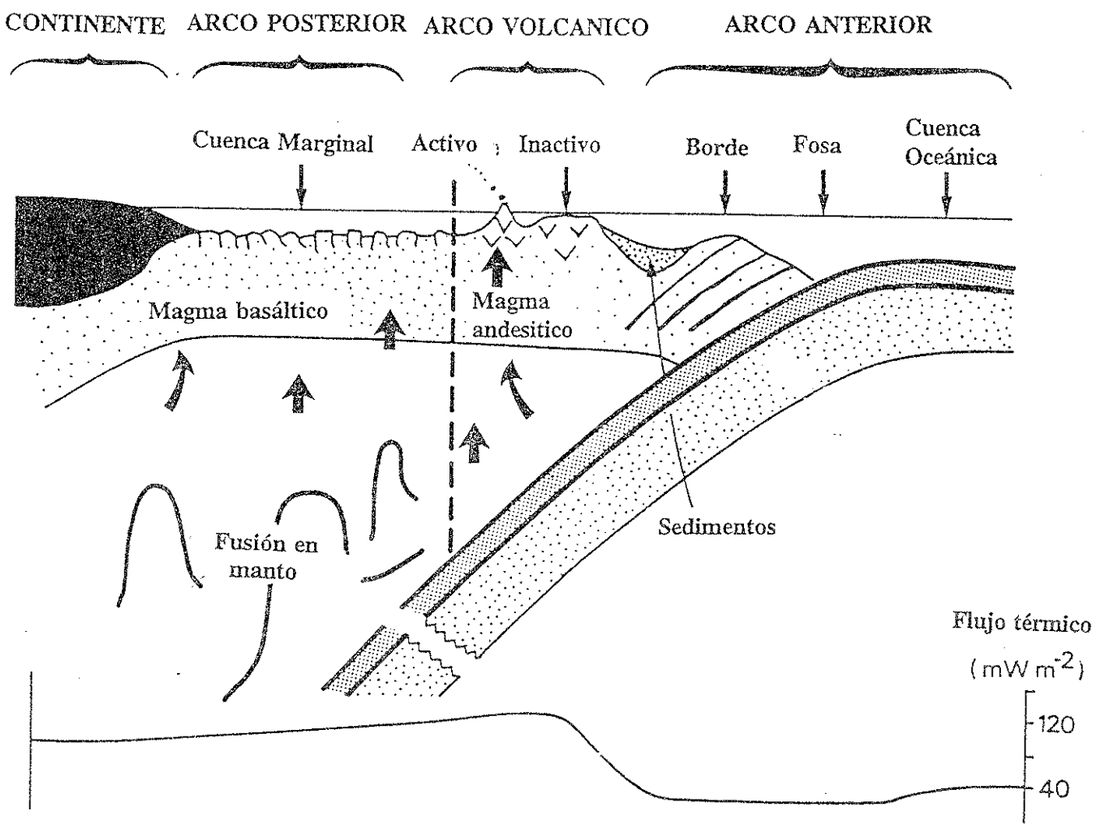


Fig. 2.1. Variación aproximada del flujo térmico en función de la situación relativa en torno a una zona de subducción (SUMMERFIELD, 1991).

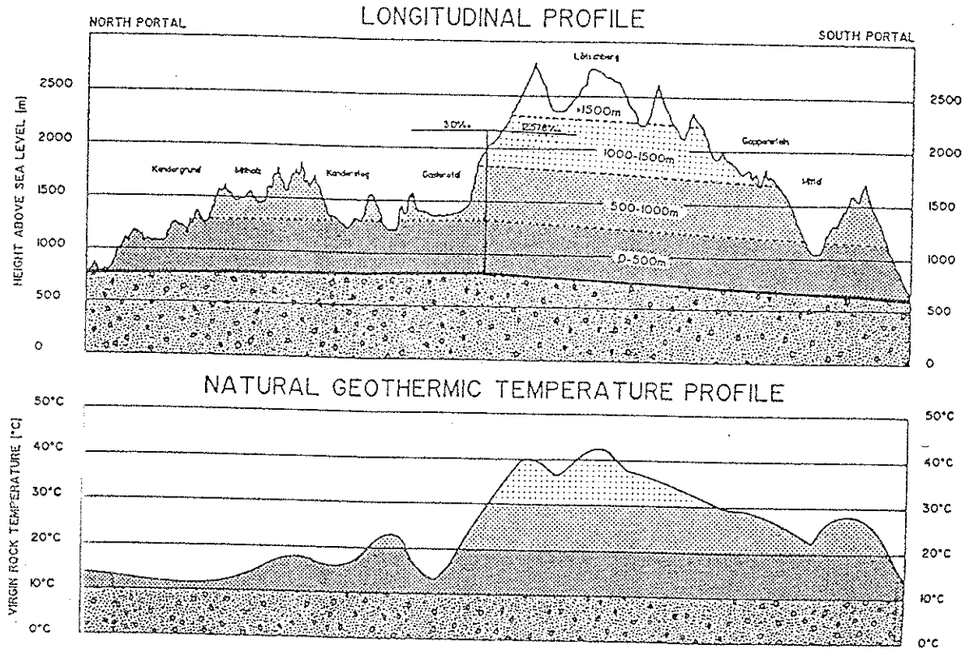
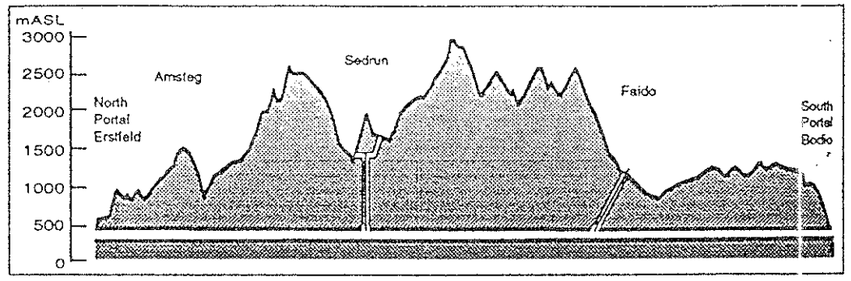


Fig. 2.2. Perfil longitudinal y perfil esperado de temperatura geotérmica de la roca en el túnel de base de LOTSCHBERG (según BOPP et al 1994).



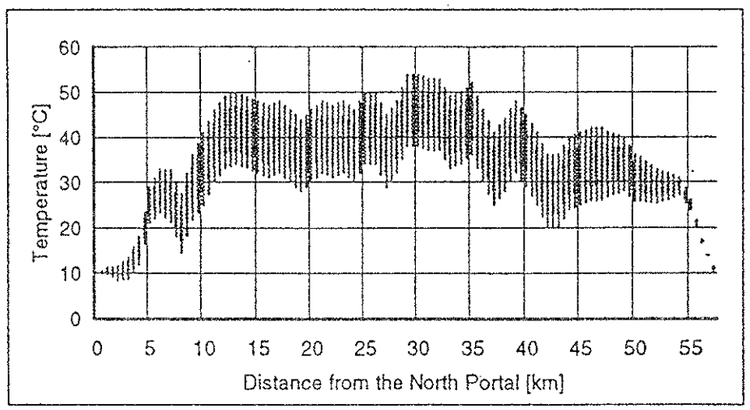
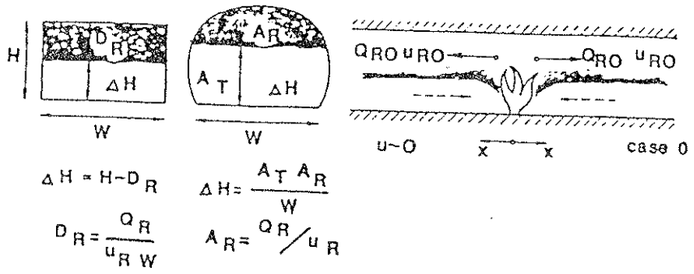


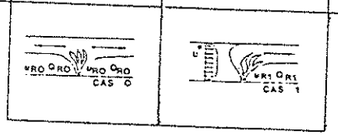
Fig. 2.3. Perfil longitudinal y perfil esperado de temperatura geotérmica de la roca en el túnel de base de S. GOTARDO (según BERNER et al, 1994).



PROPAGATION OF THE SMOKE LAYER ALONG THE CEILING

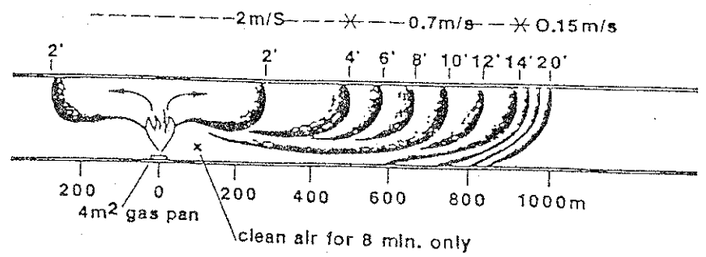
a)

cause of fire	I [MW]	equivalent gasoline puddle [m²]	case 0 smoke to both sides U^* U_{RO} Q_{RO} [m/s] [m/s] [m³/s] (at x = 100 m)	case 1 smoke to one side only U^* U_{R1} Q_{R1} [m/s] [m/s] [m³/s] (at x = 100 m)	T [°C] at distance x [m] from site of fire for case 1. Incase 0 temperature falls off quicker 10m 100m 200m 400m
passenger car	~ 5	2	<0.5 1 10	>1 – 2 1.5 20	400 150 80 40
bus/truck	~ 20	8	<0.5 2 30	>2 – 3 3 60	700 250 120 60
gasoline puddle	~ 100	30 – 100	<0.5 3 – 5 50-100	>5 – 8 5 – 8 100-200	1'000 400 200 100



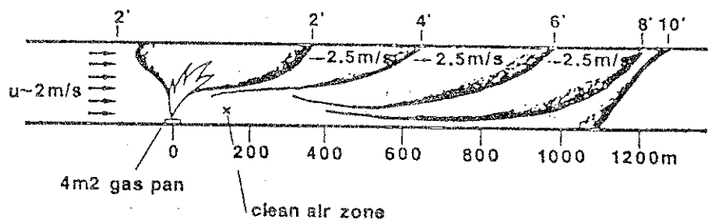
b)

Fig. 2.4. Incendios tipo según la denominación de la A.I.P.C.R. en el Congreso de Carreteras de Bruselas (1987).
(a) Propagación de la capa superior de humo.
(b) Definición de los incendios tipo.



LONGITUDINAL TUNNEL AIR FLOW BELOW 0,5m/s

a)



LONGITUDINAL AIR FLOW WITH VELOCITY U

b)

Fig. 2.5. Propagación de humo en túneles de carreteras según la A.I.P.C.R. en el Congreso de Carreteras de Bruselas (1987) (Fuego de 10 MW).
(a) Con flujo de aire inferior a 0,5 m/s
(b) Con flujo de aire de orden de 2 m/s

3. PRECEDENTES

3.1. JAPON

Según el citado informe ORE/C167 los ferrocarriles japoneses (JNR) "no parecen haber encontrado hasta ahora problemas de intercambio térmico en túnel... aunque ciertos problemas térmicos son esperados en los túneles más largos del Shinkansen".

No se han tomado medidas específicas (excepto en el túnel submarino del SEIKAN de más de 50 km de longitud).

3.2. SUIZA

En el túnel de LOTSCHBERG citado, la mayor parte del trazado consta de dos túneles unidireccionales de vía única, pero hay un tramo final (cerca del portal Sur) con un túnel bidireccional de vía doble, con condiciones parecidas a las del túnel de PARACUELLOS, aunque mucho más largo.

Un esquema del túnel y sus conexiones se presenta en la figura 3.1. Los P.K. del túnel doble son los siguientes (aproximadamente):

- P.K. 28 Bifurcación. Comienzo del túnel de vía doble.
- P.K. 34 Galería de ventilación y acceso de RARON OST (inclinada)
- P.K. 42 Portal Sur. Final del túnel de vía doble.

A efectos de ventilación el túnel de vía doble está dividido en dos tramos de unos 6/7 km de longitud cada uno.

En la figura 2.2. se presentó el perfil previsto en el proyecto de variación de la temperatura geotérmica de la roca.

Según los estudios previos casi no existirá ventilación natural en el túnel doble. Las velocidades máximas del aire en el túnel serían del orden de 0,1-0,2 m/s y estarían provocadas por la galería de RARON OST que actuaría como salida a causa de la cota superior en su boca.

El esquema de ventilación prevista se presenta en la figura 3.2. y en el tramo de túnel doble consiste en la entrada del aire por la galería central (RARON OST), aire que circula desde el centro hasta los dos estremos del túnel doble (bifurcación y portal Sur). No está prevista en condiciones normales la extracción de aire por esa galería.

En la figura 3.3. se representa la variación de temperaturas medias previstas en el caso de operación normal del túnel para tres hipótesis:

- Sin ventilación
- Con ventilación
- Con ventilación y refrigeración

En la tabla 3.1. se relacionan las temperaturas en el túnel en los diferentes casos.

TABLA 3.1. TEMPERATURAS DE VERANO PREVISTAS EN LA SECCION FINAL DEL TUNEL LOTSCHBERG (BOPP et al, 1994)

P.K.	Situación	TEMPERATURAS (°C)			
		0	1	2	3
28	Bifurcación	35	32	27,5	27
31	-	31	33	24	24
34	Galería RARON	26	31	18	18
36	-	23	30	21	21
38	-	28	29	22	22
42	Portal Sur	14	24	22	22

0 Temperatura geotérmica de la roca
1 Temperatura de servicio sin ventilación
2 Temperatura de servicio con ventilación
3 Temperatura de servicio con ventilación y refrigeración

De la figura y tabla pueden deducirse las siguientes conclusiones:

- La explotación del túnel doble eleva la temperatura entre 2° y 7° según los emplazamientos.

- Sin ventilación la distribución de temperaturas en el túnel es de tipo campaniforme, relativamente regular y con un máximo en el centro. Esto es debido a que no existe casi ventilación natural y la circulación ferroviaria alternativa mueve el aire en el túnel pero no lo saca al exterior.

- La ventilación reduce las temperaturas eliminando el calor producido por la circulación de trenes y reduciendo también la temperatura geotérmica de la roca.

- La distribución de temperatura es mínima en el centro (en el entronque con la galería de ventilación) y crece hacia los dos extremos del túnel.

- La refrigeración produce unas reducciones de temperatura muy modestas, por lo que en este tramo sería innecesaria.

El túnel de S. GOTARDO está previsto actualmente con dos túneles de una sola vía cada uno y que en general serán unidireccionales si bien se construirán cuatro cruces de maniobra para poder dejar sin servicio un tramo a causa de la necesidad de labores de conservación (previstas durante 2.000 horas al año). En ese caso el tramo paralelo sería de circulación alternativa.

Además de los cuatro cruces de maniobra hay tres estaciones de emergencia con acceso desde el exterior y también galerías de conexión y escape entre los dos túneles cada 640 m para casos de emergencia.

Están previstas 300 circulaciones por día en ambas direcciones con trenes de pasajeros (hasta a 200 km/h) y de mercancías (de 90 a 180 km/h).

El esquema de ventilación (véase la figura 3.4.) es bastante simple y se basa en el hecho de que la mayor parte de los túneles tienen circulación unidireccional lo que facilita la ventilación en el mismo sentido que el tráfico. Además hay dos estaciones de ventilación (aproximadamente a 1/3 y 2/3 de la longitud del túnel que es de 57 km). La estación de FAIDO tiene acceso mediante un túnel inclinado y la de SEDRUN mediante un pozo de 800 m de altura.

Con circulación unidireccional el tráfico de trenes induce una entrada de aire fresco apreciable a partir de los portales de entrada.

Los objetivos de la ventilación son mantener una temperatura del aire de menos de 28° con una humedad relativa máxima del 70%. Se pide también que la velocidad del aire sea inferior a 3 m/s en los tramos en los que lleven a cabo trabajos de mantenimiento.

El cálculo resultó muy complicado debido a la compleja configuración del sistema y se tuvieron en cuenta numerosos factores (incluyendo una entrada de agua de 4 l/s que se supone se evapora produciendo una refrigeración natural).

En la parte superior de la figura 3.5. se presentan los resultados estimados de temperatura y humedad relativa sin ventilación en verano e invierno. Puede observarse que la temperatura crece de forma bastante uniforme en el sentido de la circulación con diferencias térmicas del orden de hasta 15°C. Además la temperatura excede los 28° previstos gran parte del año.

En la parte inferior de la figura 3.5 aparecen las temperaturas y humedades relativas esperadas con un intercambio de aire refrigerado de 150 m^3/s en las estaciones de ventilación de SEDRUN y FAIDO. Hay además difusores de agua funcionando a lo largo del túnel para conseguir un efecto de refrigeración. Puede observarse que las temperaturas se estabilizan alrededor de los 28°C en verano y 21°C en invierno. Los dientes de sierra de la gráfica se deben a la existencia de las 4 conexiones para cambios de vía y de las 3 estaciones que intercomunican siempre ambos túneles, produciendo mezclas de aire.

Se trata de un túnel muy especial con una configuración muy complicada y los cálculos son posiblemente sólo una aproximación sofisticada a la realidad. Pero puede observarse que la ventilación prevista se supone que reduce la temperatura geotérmica (más el incremento debido a la circulación) unos 12°C como media estimada.

En conjunto el sistema previsto de ventilación permitiría mantenerse dentro del objetivo previsto:

- temperatura máxima admisible durante labores de mantenimiento 28°C (con una humedad del aire del 70%).

Tanto en el túnel de LOTCHSBERG como en el SAN GOTARDO la ventilación ha sido calculada teniendo en cuenta el riesgo de incendio.

3.3. ESPAÑA

Se han producido pocos incendios en túneles de carretera y sólo dos realmente dañinos en los túneles de Guadarrama (L ~ 3 km) y Viella (L ~ 5 km). En ambos casos el túnel quedó inutilizado varias semanas.

Se han realizado incendios experimentales en varios túneles de carretera como Guadarrama (L ~ 3 km), Cadí (L ~ 5 km) y El Padrún (L ~ 1,5 km). Como consecuencia se han establecido programas de ventilación para casos de incendio. En ningún caso se ha producido un incendio real después del establecimiento de dichos programas por lo que no ha podido comprobarse su eficacia.

En un túnel ferroviario artificial en Tarrasa se produjo un incendio con pasajeros dentro del túnel. No hubo víctimas pero la evacuación fue irregular. Como consecuencia de dicho incendio, y de otro gravísimo en el Metro de Londres, se están construyendo pozos de extracción de humos en algunos tramos largos entre estaciones tanto en el Metro de Madrid como en el de Barcelona.

No está ventilado, que sepamos, ningún túnel normal ferroviario español.

3.4. CANADA

El ferrocarril Canadian Pacific atraviesa las Montañas Rocosas bajo el "Roger Pass" (Puerto de Roger) entre Calgary y Vancouver.

En 1916 se construyó un túnel de vía única, 9.200 m de longitud con una pendiente de 22‰, con el nombre de Túnel de Connaught.

En 1980 se inició la construcción de un segundo túnel (el túnel de Monte Mac Donald), también de vía única con las siguientes características:

- Longitud 16.750 m
- Ancho 5.90 m
- Alto 9.00 m

El nuevo túnel (de pendiente mucho menor que el antiguo) es utilizado por los trenes ascendentes mientras que el antiguo es el que usan los trenes descendentes.

El túnel es el más largo de América para trenes con locomotoras Diesel y plantea un problema de ventilación resuelto con los siguientes elementos:

- un pozo central de 350 m de altura y 8.70 m de diámetro
- un edificio de ventilación en superficie en la boca del pozo
- un edificio de ventilación en la boca de entrada
- una caverna de 28 m de altura en la parte central del túnel con una compuerta que separa el túnel en dos partes iguales.

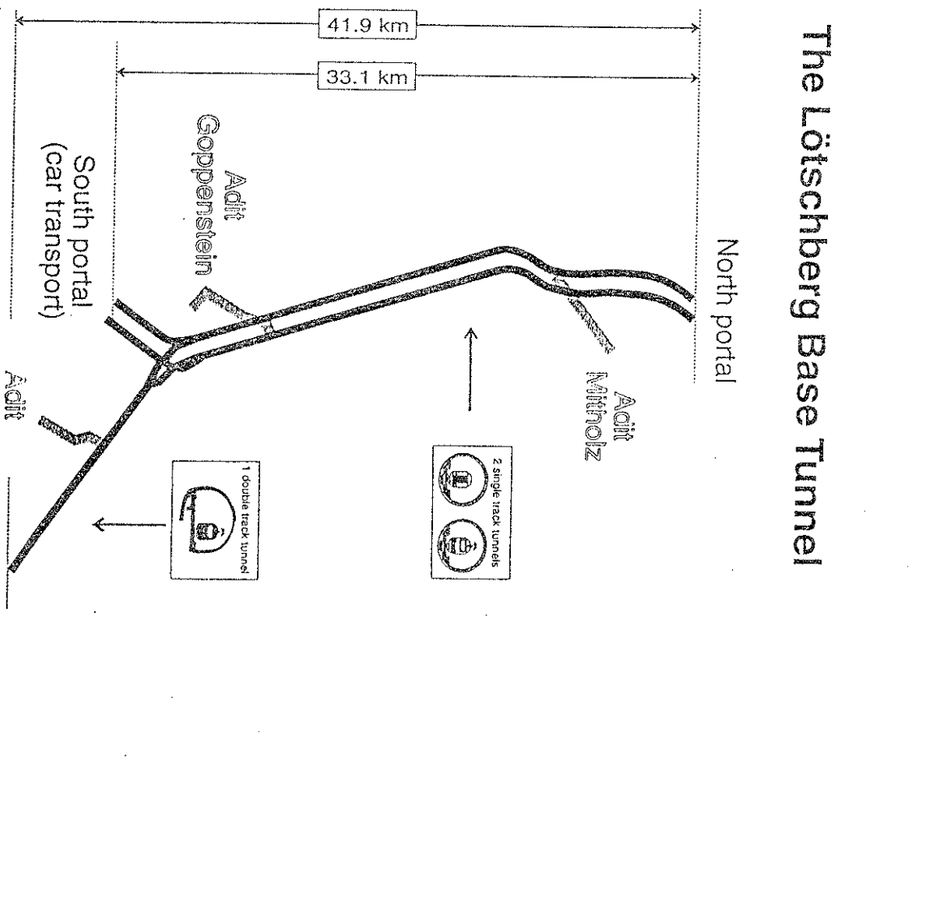
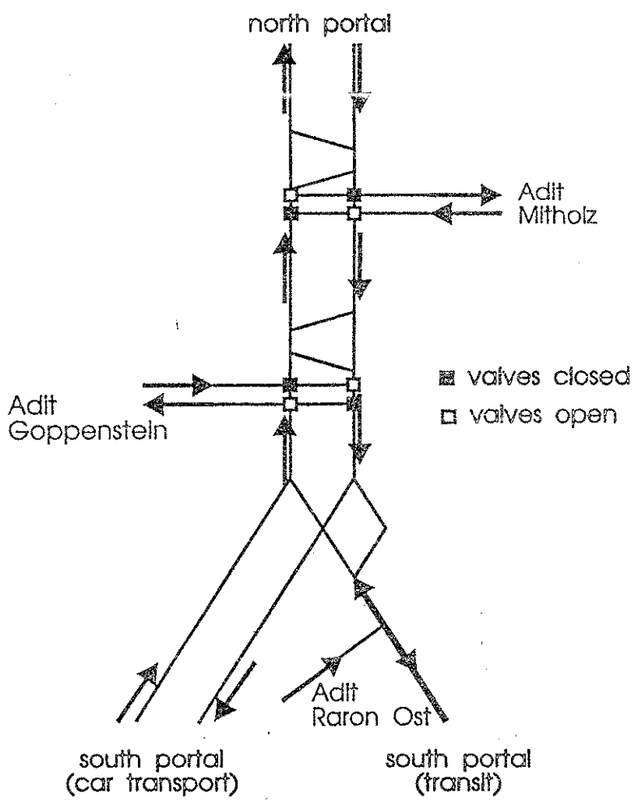
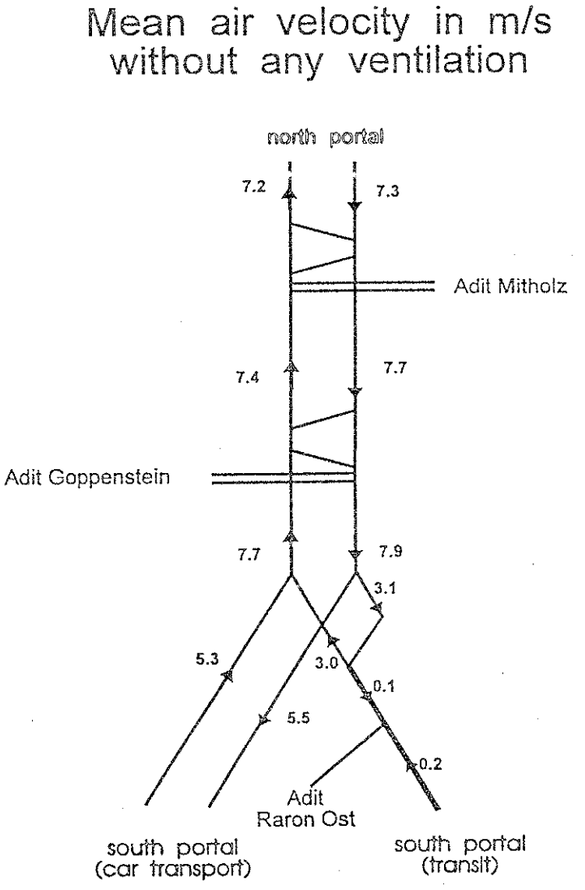


Fig. 3.1. Esquema funcional del túnel de LOTSCHBERG.



a)



b)

Fig. 3.2. Ventilación del túnel de LOTSCHBERG

a) esquema del sistema de ventilación

b) velocidad media del aire con la ventilación no funcionando.

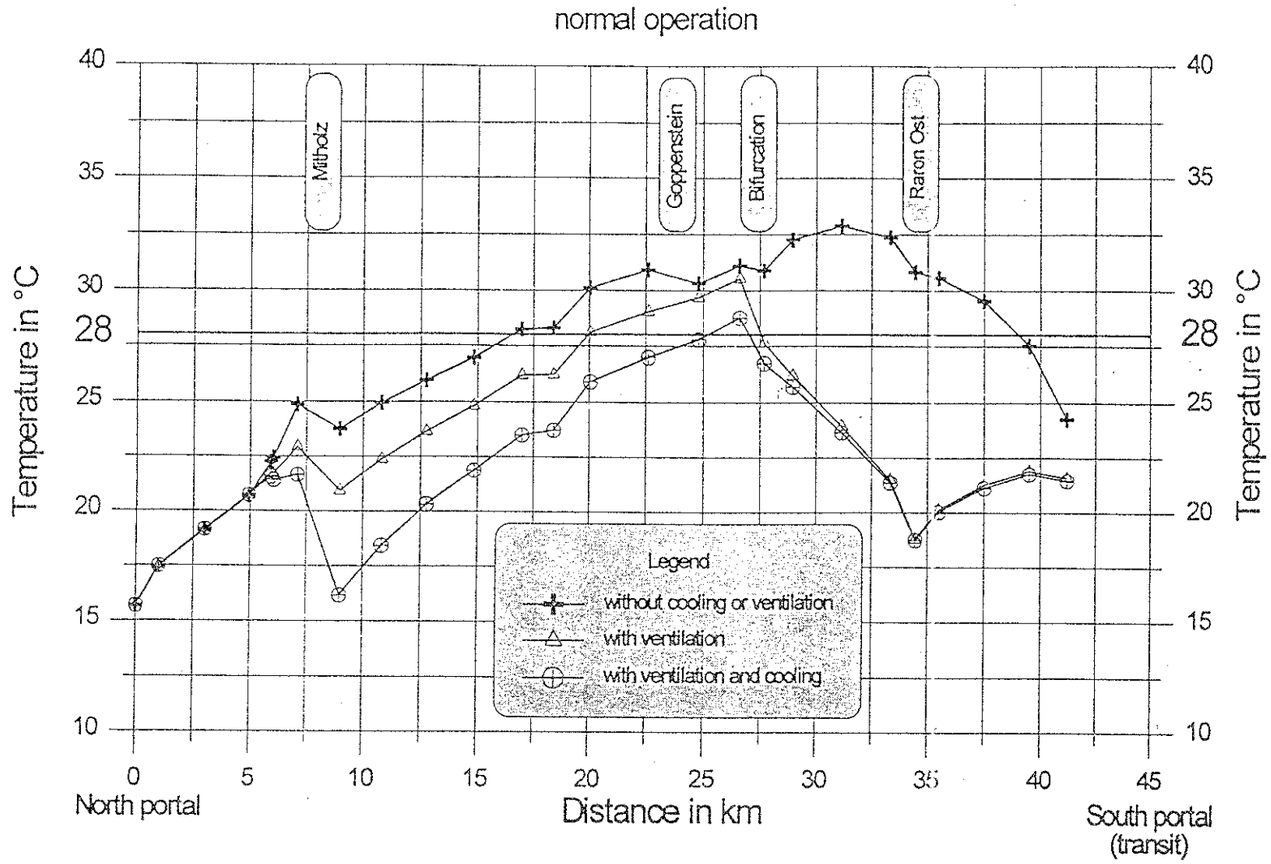


Fig. 3.3. Temperaturas previstas del aire en verano en el túnel de LOTSCHBERG con la ventilación fuera de servicio y en funcionamiento (Desde el P.K. 0 al P.K. 28 se representa el tubo A unidireccional. Desde el P.K. 28 al P.K. 42 se representa el túnel bidireccional).

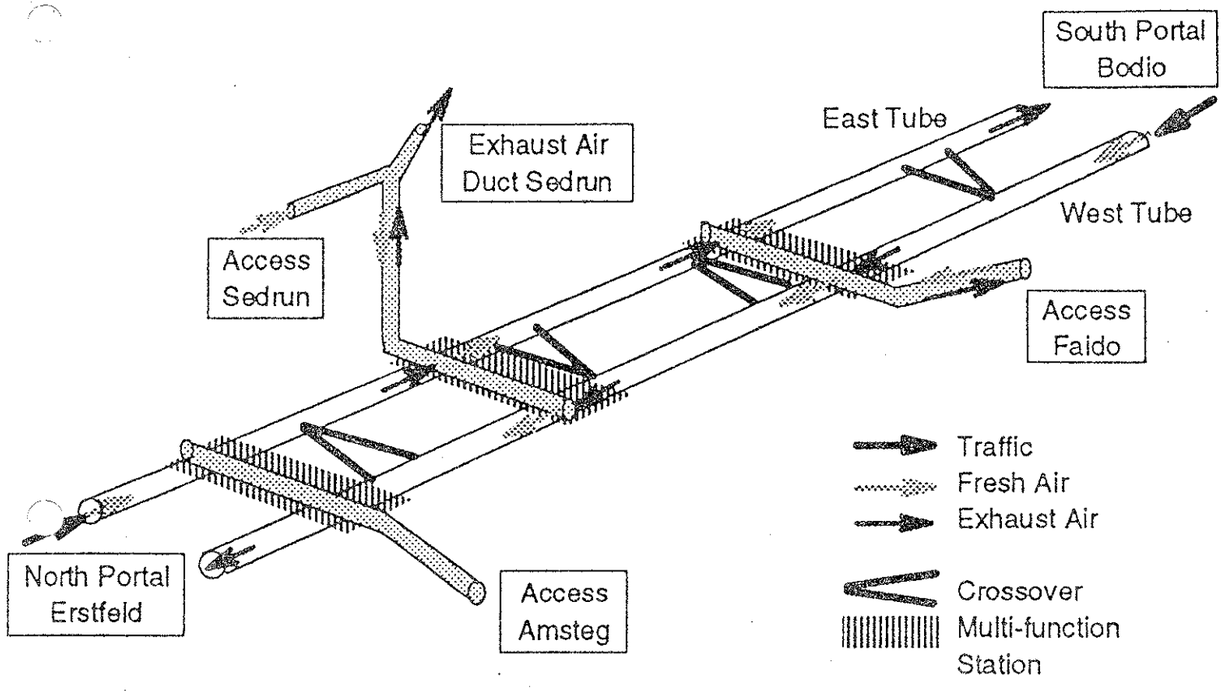


Fig. 3.4. Esquema del sistema de ventilación de los túneles de base ferroviarios de S. GOTARDO indicando los cruces de maniobra entre los túneles ("crossover") y las tres estaciones intermedias de acceso.

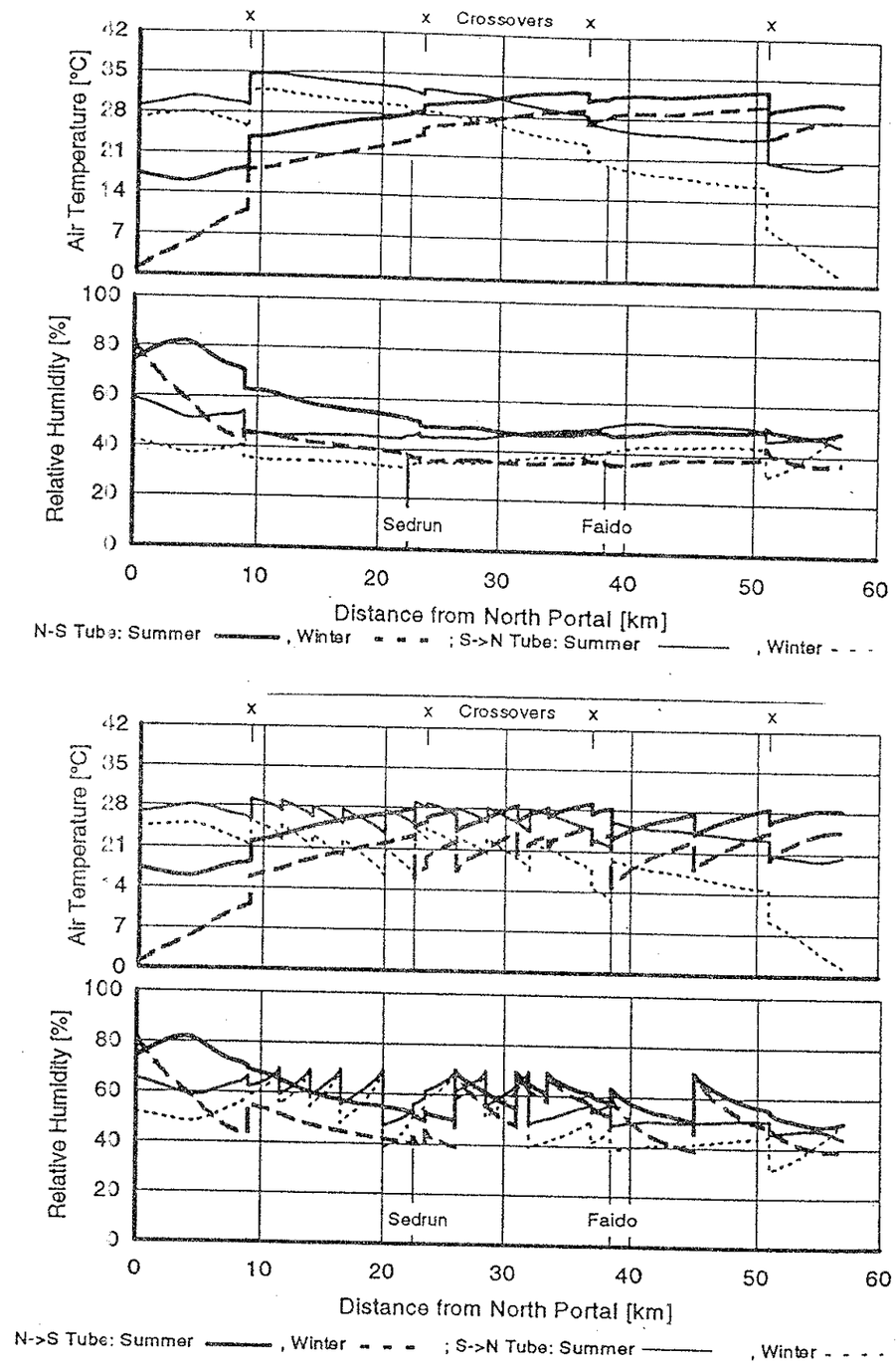


Fig. 3.5. Temperaturas y humedades relativas previstas en los túneles de S. GOTARDO con la ventilación fuera de servicio (arriba) y con un intercambio de aire refrigerado de 150 m^3/s a través de la ventilación en las estaciones intermedias de SEDRUN y FAIDO.

Se han instalado cinco ventiladores de 2.250 HP. Sus funciones son:

- Un ventilador en la boca de entrada del túnel para insuflar aire en la 1ª mitad del túnel.
- Dos ventiladores en la boca del pozo para extraer aire de la 1ª mitad del túnel.
- Dos ventiladores en la boca del pozo para insuflar aire en la 2ª mitad del túnel.

El sistema de ventilación divide el túnel en dos mitades de 8.3 km de longitud. La compuerta situada en la caverna central se cierra cuando es atravesada por un tren y comienza la ventilación de la 1ª mitad del túnel. Cuando el tren ha atravesado todo el túnel la 1ª mitad ya ha sido ventilada y puede recibir el siguiente tren. Mientras tanto se ventila la 2ª mitad del túnel. No es necesario instalar un ventilador en la boca de salida porque el empuje del tren facilita la ventilación en la zona final y además la pendiente ascendente del túnel da origen a un cierto tiro natural.

4. POSIBLES ACTUACIONES

De las consideraciones anteriores pueden deducirse las siguientes conclusiones:

- El túnel de PARACUELLOS es de longitud inferior (5 km) a los tramos de ventilación de los túneles de LOTSCHBERG (6-7 km) y S. GOTARDO (~ 16 km).

- En el túnel de PARACUELLOS se establecerá un ligero tiro natural de N a S durante gran parte del año.

- Ni por efecto de la temperatura geotérmica ni por el calor generado por el tráfico parece que vayan a alcanzarse en el interior del túnel temperaturas superiores a las del exterior en verano.

- Por lo tanto la ventilación sólo sería necesaria para facilitar las labores de conservación para lo que bastaría colocar en la boca N unos 4 ó 5 ventiladores de empuje de 1,25 /1,50 m de diámetro capaces de impulsar el aire a velocidades del orden de 0,3 a 0,5 m/s. Estos ventiladores no requieren obras especiales para su emplazamiento y pueden colgarse del techo.

- Si se desea colocar una ventilación contra incendios podría hacerse con un pozo central que expulsase el humo de forma que el tramo entre el exterior y el punto de incendio quede limpio.

- Las características del pozo serían:
  - . Altura ~ 370 m
  - . Area 10 a 15 m^2
  - . Forma circular y revestido
  - . Estación de ventilación en cabeza

  que resultan bastante similares a los del pozo de ventilación del túnel de peaje de Guadarrama (dirección N), en la autopista Madrid-Benavente.

- Las características del flujo serían:
  . Salida por el pozo central
  . Velocidad del aire en el túnel: 1,5 a 2 m/s
  . Velocidad del aire en el pozo: 15 a 20 m/s
  . Ventiladores de empuje hacia arriba
  . Salida de aire contaminado por el extremo del pozo

- Teniendo en cuenta que la posibilidad de un incendio es extremadamente baja y que el túnel de PARACUELLOS no es demasiado largo, debe sopesarse cuidadosamente la conveniencia de la construcción del pozo, cuyo coste total puede estimarse en unos 200-250 MPTA (incluido el sistema de ventilación).

todos ellos ubicados entre Madrid y Calatayud.

Tabla 1

TUNELES DE LOS TRAMOS CALATAYUD-RICLA Y ZARAGOZA-LERIDA

Tramo	No.	P.K. boca de entrada (m)	Longitud (m)	Pendientes (%.)
Calatayud-Ricla	1	4.445	495	8
	2	6.120	4.560	8 -16.5
	3	14.240	560	-20
	4	16.060	865	-14.4
	5	17.720	320	-18
	6	18.400	1.020	-5.2
	7	24.400	900	17
	8	26.340	320	≈0
	9	28.830	100	-12
Zaragoza-Lérida	10	Tún.de las Hechiceras	3.040	-25
		Suma de longitudes:	12.180	

(Kilometración propia del tramo Calat.-Ricla)

Vemos que la mayoria de los 10 túneles en estudio (los 9 de Calatayud-Ricla) se encuentran agrupados en un tramo de 24.4km (4.9 minutos de recorrido, si la velocidad es de 300km/h; 4.2 minutos si es de 350km/h; 3.7 con 400 km/h).

2.6 El criterio que usaremos para definir la sección de estos túneles, de acuerdo con la terminologia que explicitamos a continuación, y suponiendo que se trata de trenes no estancos (es decir, normales), es el siguiente:

$$Dp(n)=f(n,l,a,L,A,v,T) < DM \qquad (1)$$

Se basa este criterio en la experiencia de los ferrocarriles británicos, y es el estudiado con mayor énfasis por la Un.Int.Chemins de Fer (UIC). En esta relación son:

- (l,a.v) = (longitud, sección, velocidad) del tren
- (L,A) = (longitud y sección) del túnel
- Dp(n) = variación de presión del aire que rodea a un viajero (o persona, en general) en un determinado intervalo de tiempo, n.
- n = intervalo de tiempo en el se mide la variación de presión Dp.
- DM = valor máximo que puede admitirse para Dp(n)
- T = Desfase entre los instantes de entrada en el túnel de dos trenes que se cruzan en el mismo
- f (...) = función compleja de las variables entre paréntesis

2.7. Suponemos que los trenes a circular por la nueva línea tendrán una longitud de 200m (la más popular, actualmente y a medio plazo, en Europa) y una sección transversal de 10m2 (trenes de un solo piso). Es decir, en la fórmula (1):

l=200m a=10m2

LAS SECCIONES TRANSVERSALES LIBRES DE 10 TUNELES DE LA LINEA FERROVIARIA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA, HABIDA CUENTA DE LOS EFECTOS AERODINAMICOS

E.G.G.
Madrid, dic.1995

INDICE

	Pág.
1.INTRODUCCION	1
2.PARAMETROS, ESCENARIOS Y CRITERIOS TENIDOS EN CUENTA	3
3.RESULTADOS DE LA APLICACIQN A LOS 10 TUNELES EN ESTUDIO	8
4.COMENTARIOS SOBRE LAS ALTERNATIVAS RECOMENDADA Y RECHAZADAS	11
5.LA PROBLEMATICA DE LOS TRENES A 220km/h (T220), DE AERODINAMISMO MENOS CUIDADO QUE LOS DE ALTA VELOCIDAD.	18
6.RESUMEN Y CONCLUSIONES	21
7.ESQUEMAS TENTATIVOS DE LOS PERFILES DE LOS TUNELES PROPUESTOS	22

1.INTRODUCCION

Hasta no hace mucho tiempo, la sección transversal de un túnel ferroviario venía condicionada por el tamaño de las cargas, y vehículos que circulaban por ellos, además de por los espacios necesarios para alojar la catenaria, la vía y ciertas distancias de seguridad entre trenes y túneles. Con el advenimiento de las grandes velocidades, y fenómenos aerodinámicos asociados, la atenuación de estos, especialmente los que pueden afectar a los viajeros, es lo que suele condicionar la sección de los túneles (el área de la sección transversal, no su forma). Incluso cuando los trenes tienen un elevado nivel de hermeticidad, pues ésta puede perderse, por causas normales (averías) o intencionadas.

A bastantes viajeros les afectan desfavorablemente las variaciones de presión que se producen en el aire de los túneles (y de los trenes, si éstos no son totalmente rígidos y estancos), como consecuencia de la entrada brusca de los trenes en los túneles. Y esas variaciones, y la apreciación que de ellas hacen los viajeros, depende de numerosos parámetros y factores.

El tratamiento de muchos de estos factores es ya bien conocido, pero otros se encuentran aun en fase de estudio, y su adecuada consideración sólo podrá conseguirse dentro de un plazo indeterminado (de algunos años, en cualquier caso). Algunos de los más característicos son los siguientes:

-Definición de niveles adecuados confort, en variadas circunstancias de explotación.

-Definición de niveles de cambios de presión peligrosos para los viajeros.

-Influencia del grado de hermeticidad de cada tren en la evolución temporal de la presión del aire que rodea a los viajeros de ese tren.

Sobre ninguno de estos aspectos existe normativa vinculante, procedente de la U.I.C. o de otros organismos de normalización europeos, aunque la conveniencia/necesidad de su existencia ha sido considerada en varios de ellos. Las cuestiones de confort, por ejemplo, se dejan al criterio de los Operadores Ferroviarios. Y las de seguridad a los responsables de las Infraestructuras, a partir de principios muy genéricos. Afortunadamente existen (especialmente en Europa y Japón) experiencias y estudios recientes, incluso en curso, que pueden orientarnos a recomendaciones más precisas que las que pudimos hacer para los túneles de proyectos anteriores, especialmente los de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla (en 1.986).

Por la prioridad acordada al proyecto de los tramos Calatayud-Ricla y Zaragoza-Lérida, resultaba necesario definir, también prioritariamente, la sección libre de los 10 túneles que es necesario construir en ambos tramos. Esa definición es el objeto específico de este trabajo, y las condiciones de urgencia señaladas justifican la parquedad de explicaciones que acompañan a ciertos aspectos del mismo. No obstante se exponen con claridad y amplitud los parámetros, hipótesis y circunstancias tenidos en cuenta para obtener las secciones que recomendamos.

2.PARAMETROS, ESCENARIOS Y CRITERIOS TENIDOS EN CUENTA

2.1.Por las fechas de inauguración previstas para la nueva línea Madrid-Barcelona, por los plazos de puesta a punto de la generación de trenes aptos para velocidades de 350km/h, y por la vida útil normalmente admitida para cada generación de nuevo material rodante ferroviario (unos 30 años), parece que es lógico suponer que la explotación de la línea se iniciará (y continuará durante muchos años) con trenes aptos para velocidades de 300km/h.

2.2.Por los plazos usuales de amortización de las infraestructuras (70-100 años) parece lógico que el diseño de los túneles ha de tener en cuenta que por los mismos podrán circular trenes de la generación siguiente, es decir con velocidades de 350km/h. No se puede excluir, incluso, que la inauguración lo sea con este tipo de trenes.

2.3.No está excluida, pero es (en este momento) difícil conjeturarlo con cierto nivel de verosimilitud, la explotación de la línea a largo plazo con velocidades de 400km/h. Y no por razones técnicas, sobre cuya viabilidad caben pocas dudas, sino más bien por razones de pertinencia económica, o por razones de competencia con la anora incipiente modalidad de transporte mediante material electromagnético integral (TRANSRAPID alemán, MLU japonés). En todo caso procuraremos hacer alguna consideración que permita, aunque sea con precisión grosera, estimar los efectos de viajar a 400km/h por los túneles que se recomienden, en una situación de ausencia accidental de la hermeticidad de los trenes.

2.4.Paralelamente al crecimiento de las velocidades del presente y del futuro ferroviarios, crece la precisión con la cual pueden controlarse dichas velocidades, en los procesos de frenado y de aceleración necesarios para la explotación, cada vez más racional y segura, del material y de los equipos ferroviarios. Esto tiene una gran importancia a la hora de abordar la situación de cruce de dos trenes en un túnel, que podrá programarse en el futuro con el defase,T,óptimo, en vez de con el pésimo como se supone actualmente, ante la imposibilidad/dificultad de poder controlar dichos desfases (incluso cuando, de manera intencionada, se ha pretendido realizar pruebas de cruces con desfases pésimos, para comprobar la precisión de los métodos de cálculo preconizados por la UIC). Esta precisión y posibilidad de control permitirá, incluso, evitar los cruces, mediante ligeras modificacioes (al alza o a la baja) de la velocidad de los trenes que se van a cruzar. Todo ello con una perturbación de unos pocos segundos en los horarios de ambos trenes, si el número y la distribución de los túneles es favorable, y de algún minuto, en casos desfavorables.

2.5.Los 10 túneles de este estudio, sus ubicaciones, longitudes y pendientes, se relacionan en la Tabla 1. Además de estos 10 túneles, la línea Madrid-Barcelona tendrá otros 14, con longitudes entre 290m y 2900m, longitud total de 14.9km y

todos ellos ubicados entre Madrid y Calatayud.

Tabla 1

TUNELES DE LOS TRAMOS CALATAYUD-RICLA Y ZARAGOZA-LERIDA

Tramo	No.	P.K. boca de entrada (m)	Longitud (m)	Pendientes (%.)
Calatayud-Ricla	1	4.445	495	8
	2	6.120	4.560	8 -16.5
	3	14.240	560	-20
	4	16.060	865	-14.4
	5	17.720	320	-18
	6	18.400	1.020	-5.2
	7	24.400	900	17
	8	26.340	320	≈0
	9	28.830	100	-12
Zaragoza-Lérida	10	Tún.de las Hechiceras	3.040	-25
		Suma de longitudes:	12.180	

(Kilometración propia del tramo Calat.-Ricla)

Vemos que la mayoria de los 10 túneles en estudio (los 9 de Calatayud-Ricla) se encuentran agrupados en un tramo de 24.4km (4.9 minutos de recorrido, si la velocidad es de 300km/h; 4.2 minutos si es de 350km/h; 3.7 con 400 km/h).

2.6 El criterio que usaremos para definir la sección de estos túneles, de acuerdo con la terminologia que explicitamos a continuación, y suponiendo que se trata de trenes no estancos (es decir, normales), es el siguiente:

$$Dp(n)=f(n,l,a,L,A,v,T) < DM \qquad (1)$$

Se basa este criterio en la experiencia de los ferrocarriles británicos, y es el estudiado con mayor énfasis por la Un.Int.Chemins de Fer (UIC). En esta relación son:

- (l,a.v) = (longitud, sección, velocidad) del tren
- (L,A) = (longitud y sección) del túnel
- Dp(n) = variación de presión del aire que rodea a un viajero (o persona, en general) en un determinado intervalo de tiempo, n.
- n = intervalo de tiempo en el se mide la variación de presión Dp.
- DM = valor máximo que puede admitirse para Dp(n)
- T = Desfase entre los instantes de entrada en el túnel de dos trenes que se cruzan en el mismo
- f (...) = función compleja de las variables entre paréntesis

2.7. Suponemos que los trenes a circular por la nueva línea tendrán una longitud de 200m (la más popular, actualmente y a medio plazo, en Europa) y una sección transversal de 10m2 (trenes de un solo piso). Es decir, en la fórmula (1):

l=200m a=10m2

Las velocidades a considerar, con diversos niveles de énfasis, serán las siguientes:

V = 300km/h, inicialmente, y a medio plazo

V = 350km/h, inicialmente?, y a medio y largo plazo

V = 400km/h, eventualmente a largo plazo

Las longitudes,L, de los túneles son los de la Tabla 1. El intervalo,n,de tiempo en el cual se limitan las variaciones de presión lo tomamos (de acuerdo con los Br.Railw.) igual a 4 seg, n = 4. Y el desfase,T,considerado (en las etapas iniciales de la explotación) será el pésimo (variable con cada combinación de los parámetros que definen los trenes, el túnel y la explotación). En etapas posteriores, cuando los sistemas de control de la velocidad lo permitan, el desfase,T, podrá ser el óptimo.

Respecto al parámetro DM (máxima variación de presión admisible en el intervalo n) hemos ya comprobado, al estudiar la línea Madrid-Sevilla, y la variante de Guadarrama, que es uno de los mas influyentes a la hora de determinar la sección libre,A, de los túneles. Y que los valores de uso de DM son muy variables, y dificilmente definibles con cierta racionalidad. El estudio fino de esta cuestión sigue haciéndose por la UIC, a partir de uno de los Comités de expertos del ERRI, mediante ensayos y bases estadísticas más amplias y rigurosas que las existentes. Para este trabajo nos hemos basado en las recomendaciones de los Comités ORE C.149 y C.167, en los trabajos de la Subcomisión de

Túneles de la UIC, y en la experiencia de varias redes europeas, incluida la RENFE (línea Madrid-Sevilla, trenes AVE y TALGO 200). Ello nos conduce a adoptar los siguientes valores:

. DM=2.5 kPa, para la situación normal (e inevitable) de servicio, es decir cuando por el túnel considerado circula un único tren.

. DM=5 kPa, para la situación (esporádica y evitable) de cruce de dos túneles en el túnel.

Con los valores numéricos fijados para los parámetros señalados, la inecuación (1), resuelta con la ayuda de la documentación facilitada por la Dir. Gal. de Infr.T.T, basada en los estudios de los túneles de la Variante N-NO (Madrid-Valladolid) y en otros de la UIC, permite determinar la sección,A, mínima compatible con el resto de los parámetros.

3.RESULTADOS DE LA APLICACION A LOS 10 TUNELES EN ESTUDIO

En la Tabla 2 se dan los resultados de los cálculos realizados, en los diversos casos analizados, que se explicitan al pie de de la misma, y aclaramos a continuación:

.En la columna encabezada con L(m) se dan las longitudes,L, de los 10 túneles (hay dos que la tienen igual, núms. 5 y 8 de la Tabla 1, para los cuales es L=320m).

Tabla 2

CIRCULACION DE TRENES NO ESTANCOS POR LOS 10 TUNELES DE FASE 1

L(m)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
100	52	70	106	80	75	3.1	75	80	105
320	95	104	131	107	95	3.4	75	135	135
495	103	114	126	112	105	3.1	85	140	140
560	107	114	132	117	110	3.1	90	135	135
865	109	119	138	120	110	3.4	100	125	140
900	108	120	139	117	110	3.3	100	125	140
1.020	100	115	136	110	100	3.4	105	125	135
3.000	81	86	100	80	80	3.0	90	110	110
4.560	73	84	92	76	75	3.0	85	105	105
v(km/h	300	300	350	350	300	350	300	350	350
l(m)	200	200	200	200	200	200	400	400	200-400
DM(kPa)	2.5	5.0	2.5	3.0	2.5		2.5	2.5	2.5

(1) Sección,A(m2), de cada túnel para que, con un tren de l=200m y v=300km/h, sea Dp(4s)≤DM=2.5 kPa.

(2) A(m2),para cruce de dos trenes de l=200m a 300km/h,y DM=5kPa.

(3) A(m2), para un tren de l=200m, v=350km/h, con DM=2,5kPa.

(4) A(m2), para un tren de l=200m, v=350km/h, con DM=3 kPa.

(5) Secciones,A(m2), recomendadas.

(6) Dp(4s),kPa, para un tren de l=200m y v=350km/h, por los túneles con las secciones recomendadas.

(7) A(m2), para un tren de l=400m, v=300km/h, con DM=2,5kPa.

(8) A(m2), para un tren de l=400m, v=350km/h, con DM=2.5.

(9) A(m2), para que con un tren de l=200m o l=400m, circulando a 350km/h, resulten Dp(4s) ≤ DM=2.5kPa.

.En la columna (1) se dan las secciones,A, necesarias para un caso básico: circulación de únicamente un tren, con la probable velocidad de inauguración (y explotación posterior durante un plazo importante) de 300km/h, de modo que, con trenes no estancos, no se rebase el valor de DM=2.5 kPa. Como no está excluida la inauguración con trenes aptos para velocidades de 350km/h se incluyen consideraciones sobre la problemática de esta velocidad.

.En la columna (5) se redondean las secciones anteriores a múltiplos de 5, con cierta intención normalizadora. Estas secciones son las que, con los datos e incógnitas del momento presente, recomendamos.

.En la columna (2) se dan las secciones de otro caso importante (aunque evitable):las que corresponden al cruce, con desfase pésimo, de los supuestos trenes inaugurales circulando a 300km/h, pero considerando valores elevados de DM, 5kPa. En el capítulo siguiente explicamos porqué no recomendamos estas secciones.

.En la columna (3) figuran las secciones necesarias para que, circulando un tren no estanco a 350km/h, no se rebase el valor de DM=2.5 kPa. Y en la columna (6) se dan las máximas variaciones de presión que se producirían, con este tipo de tren y velocidad, al circular por los túneles recomendados.

.En la columna (4) figuran las secciones necesarias para que, con iguales tren y velocidad (350km/h), no se rebasen los 3 kPa.

.En las columnas (1) a (6) hemos supuesto la longitud de tren más utilizada en el ámbito de europeo de alta velocidad, es decir l=200m. Las columnas (7) y (8) nos dan las secciones necesarias para el caso de circulaciones de trenes de longitud l=400m (por ejemplo, cuando se acoplan dos trenes de 200m de longitud), a velocidades de 300 y 350km/h (un sólo tren en el túnel), sin rebasar las máximas variaciones de presión de DM=2.5kPa. Si se circulase a 350 km/h (con estos trenes de 400m) por los túneles recomendados, las Dp(4s) resultantes variarían entre 2.7 y 3.4 kPa. Es decir serían similares a las de la columna (6) (entre 3.0kPa y 3.4kPa).

.En la columna (9) se dan las secciones (redondeadas) envoltes de las columnas (3) y (8), es decir las correspondientes al tránsito de trenes de l=200m o l=400m, por los túneles recomendados, a velocidad de 350km/h, de modo que resulten Dp(4s) ≤ 2.5kPa.

4.COMENTARIOS SOBRE LAS ALTERNATIVAS RECOMENDADA Y RECHAZADAS

4.1.El volumen libre correspondiente a las secciones recomendadas (dos de 75m2, una de 80m2, dos de 95m2, una de 100m2, una de 105m2 y tres de 110m2) es de 1,06 millones de m3. Con soluciones de sección uniforme 100m2, frecuentes en la planificación de varias líneas ferroviarias modernas, resultaría un volumen de 1,214 millones de m3. Es decir una diferencia, a favor de las secciones diferenciadas en función de la longitud de cada túnel, de unos 154.000m3. De modo que, además de igualar en gran manera las sensaciones

percibidas por los viajeros al circular por todos los túneles (evitando situaciones espectantes de sensaciones peores a las ya experimentadas), la solución de secciones matizadas conduce (en este caso, pues no es una ley general) a economías perceptibles (de unos 800 millones de pesetas, si suponemos un precio de excavación de unas 5.000pts/m3).

4.2.No se recomiendan las secciones de la columnna (2) (cruce de dos trenes a 300km/h), y ello por tres motivos:

.El volumen libre (de estos 10 túneles) con las secciones correspondientes a esta hipótesis, asciende a 1,163Mm3. Es decir 1,163-1,060=.103Mm3=103.000m3 más que el debido a la solución recomendada. Equivalente, con el precio indicado, a un sobrecoste (referido a los túneles de los tramos considerados en esta fase) de unos 500 Mpts. Si suponemos que el incremento de coste, debido a una estanqueidad adecuada de los trenes, es de un 1.5% (es cifra que indican Alsthom, en reciente reunión con personal del Ministerio y de RENFE, y el Director de Material de la SNCF, en varias revistas técnicas) y que son necesarios 20 trenes (con un precio unitario de 2.000Mpts) el sobrecoste de estanqueidad sería de 600Mpts. Si se incluyen los 14 restantes túneles de la línea, vemos que es más barato, en estas circunstancias, hacer los trenes estancos que aumentar la sección de los túneles. Claro que, si el incremento de estanqueidad costase un 15% (es la que nos indicaron expertos de la DB, en reunión de 24-2-87, en Mu-

nich, para los trenes ICE), entonces la conclusión seria la inversa.

.En cualquier caso, como venimos comentando con cierta reiteración, la situacón de cruce es evitable, a veces con un coste mínimo (a veces, incluso de forma gratuita, si los hórarios no requieren ningun cruce en los tramos con túneles).

.Probablemente, por las mejoras previsibles en el control de la velocidad de los trenes, en el próximo futuro, podrá elegirse el desfase óptimo para los cruces que se consideren "inevitables", obteniéndose reducciones importantes de las variaciones de presión respecto a las asociadas a desfases pésimos, que son las utilizadas para el cálculo de las secciomnes de la columna (2) que comentamos.

4.3. Por las mismas razones aducidas anteriormente, no se recomiendan las secciones de la columna (9) (circulación de un tren, de longitud 200m o 400m, a 350km/h). En este caso, el sobrecoste de la solución de la columna (9) sobre la columna (5) recomendada resulta de unos 1.900Mpts. Muy superior al sobrecoste de hermeticidad de la flota de trenes comentada, con las cifras de Alsthom (sobrecoste del material hermético sobre el convencional del 1.5%). Hemos estimado los costes de la excavación del volumen libre de los 10-14=26 túneles de la linea Madrid-Barcelona, en ambas hipótesis, con secciones libres suficientes para circular por

ellos trenes no estancos a 300 y 350km/h, sin rebasar pulsaciones de 2.5kPa. Y se obtienen, con el precio indicado de 5.000pts/m3, las siguientes cifras:

-para v=350km/h (l=200m o l=400m, trenes dobles): 16.300Mpts
-para v=300km/h (l=200m, trenes más frecuentes): 12.500Mpts

diferencia: 3.800Mpts

Esta diferencia nos indica que, con la flota y precios indicados (susceptibles, evidentemente de afinamientos), resultaria más económica una alternativa de trenes herméticos y túneles de secciones libres entre 75 y 110 m2 (columna (5) de la tabla 2) que una solución de trenes no herméticos y túneles con secciones libres entre 105 y 140m2 (columna (9) de dicha tabla), incluso alguno con 150m2, pues varios de los túneles no tratados en este trabajo tienen longitudes críticas. El equilibrio presupuestario entre ambas alternativas se produciria con sobrecostes de hermeticidad de casi un 10%.

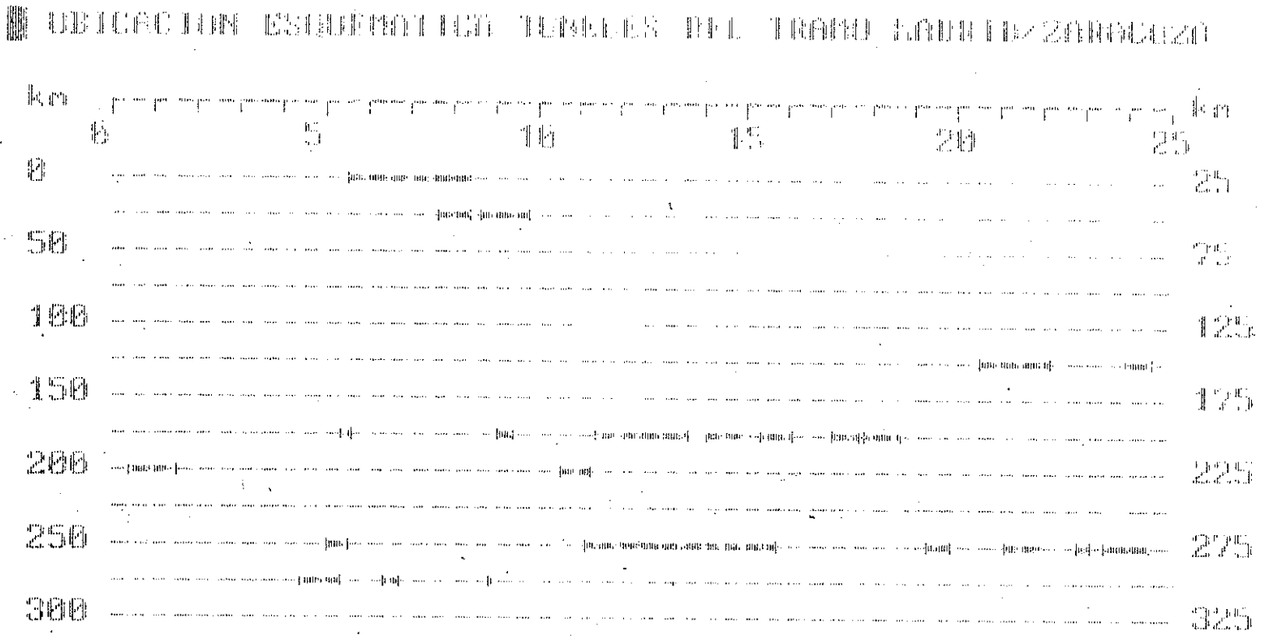
4.4. Salvo que las holguras de tiempo, para cumplir los horarios inducidos por las exigencias de la oferta y de la competencia, sean muy escasas o nulas con la velocidad de 350km/h, cabe la posibilidad de reducir la velocidad hasta la de 300km/h, que es la que conduce, para trenes no estancos, a la columna recomendada (5), con una pérdida de tiempo,

en el tramo de 24.4km en el que se ubican 9 de los 10 túneles, inferior a un minuto. Una estimación grosera de la pérdida que se originaría,como consecuencia de los 15 túneles restantes, habida cuenta de su distribución espacial, (véase el esquema de la página siguiente para los del tramo Madrid-Zaragoza) conduce a la cifra de unos 7 minutos.

4.5.Naturalmente que cabe preguntarse si, utilizando trenes estancos, no podrían diseñarse los túneles con secciones inferiores a las recomendadas. Creemos que, sin duda, ello es posible. Pero no conocemos algoritmos adecuados para establecer la relación fundamental entre determinados niveles de estanqueidad de los trenes y las variaciones máximas de presión que se producen en el aire que rodea a los viajeros. De modo que, el diseño de la mínima sección suficiente, desde el punto de vista del confort/inconfort auditivo, no puede (por el momento) realizarse con la precisión deseada.

4.6.En cualquier caso, incluso si los trenes tienen un elevado nivel de herméticidad, hemos de tener en cuenta una situación de explotación degradada, en la que la estanqueidad del tren se pierda. De acuerdo con la normativa europea, en curso de elaboración, los viajeros han de quedar a salvo de cualquier daño, incluso en estas circunstancias.

Para darnos alguna idea de las consecuencias de un escenario muy desfavorable (desde el punto de vista aerodinámico) imaginaremos el fallo del sistema de hermetización del



5.30	8.40	2.90
32.60	33.40	0.80
33.60	34.74	1.14
145.52	147.12	1.60
148.16	149.58	0.64
180.29	180.58	0.29
184.81	184.56	0.37
186.40	188.58	2.18
189.00	189.94	0.94
190.29	191.04	0.75
191.98	192.62	0.64
192.78	193.64	0.86
200.36	201.48	1.12
210.53	211.22	0.69
255.00	255.50	0.49
261.12	265.68	4.56
269.24	269.80	0.56
271.86	271.93	0.86
272.72	273.04	0.32
273.40	274.42	1.02
279.40	280.30	0.90
281.34	281.66	0.32
283.83	283.93	0.10
(b.e)	(b.s)	L(km)

L(km),longitud del túnel
(b.e) P.K.boca de entrada
(b.s) " " salida

tren cuando circula a 400km/h por uno de los túneles de longitud más desfavorable (L=865m), y con la sección recomendada, es decir A=110m2. Mediante una extrapolación, sobre cuya precisión nos cabe algún punto de duda, obtenemos que se producirían variaciones de presión de hasta 4.3 kPa. Nada alarmantes, pues son del orden de los que se consideran admisibles, en situación normal de explotación, al circular los trenes por túneles de las antiguas líneas inglesas, de sección muy reducida. Aunque no pueden considerarse nada confortables, pues son también del orden de las que, según los cálculos, resultarían en uno de los túneles de Villejust (línea TGV-A) con velocidades de 270km/h, que era, según varias referencias fiables, la velocidad de tránsito prevista por estos túneles en los que, actualmente, se circula a 220km/h.

.Otra situación, aun más desfavorable pero mucho menos probable, es la misma avería, pero cuando se cruzan dos trenes en el mismo túnel, a 350km/h, habiendo entrado en el mismo con el desfase pésimo. En este caso se estima, sin los escrúpulos que hemos manifestado en el caso anterior, que se pueden experimentar pulsaciones de hasta nueve kPa, Dp(4s)=9 kPa. Lo más próximo que conocemos a esta cifra son los 7 kPa que los f.f.c.c. británicos admiten para el personal de servicio en los túneles. Con los desfases óptimos (cuya distribución recomendamos investigar, en otro trabajo) lo negativo de este escenario podría atenuarse. Aunque, incluso fallando el sistema de control

de los desfases, los 9kPa mencionados ceemos que están más lejos que próximos de los que producirían lesiones en una persona sana.

5.LA PROBLEMATICA DE LOS TRENES A 220km/h (T220), DE AERODINAMISMO MENOS CUIDADO QUE LOS DE ALTA VELOCIDAD.

.Además de trenes a velocidades de 300-350-400? km/h, circularán por esta línea trenes remolcados por locomotoras tipo 252 aptas para velocidades de 220km/h. Y cabe preguntarse si, como consecuencia de sus características aerodinámicas menos refinadas, se producirán estados transitorios más desfavorables, a pesar su menor velocidad. Llamaremos T220 a este tipo de trenes.

.En la actualidad los trenes de este tipo, en España, se componen de material Talgo remolcado por locomotoras del tipo citado, por lo que su comportamiento aerodinámico, especialmente el relativo a las variaciones de presión al circular por túneles convencionales (línea de Córdoba-Málaga) y por los de la línea Madrid-Sevilla (75m2), es probable que se conozca por mediciones reales. No obstante, a través de los cálculos simplificados realizados para la UIC, puede hacerse una estimación de las pulsaciones que se pueden producir al circular por los túneles recomendados, en el supuesto de que los coches no sean estancos, pues en los planes de Talgo figura la construcción de material de tipo estanco.

.La composición loc.252-coches Talgo es bastante singular a efectos del estudio de cuestiones aerodinámicas, porque la sección transversal de los coches es muy favorable (de unos 9m2) pero la de la locomotora bastante desfavorable (de unos 11m2). También es poco regular la transición entre locomotora y coches. Teniendo en cuenta que las máximas variaciones de presión suelen producirse por la coincidencia, más o menos marcada, de dos ondas de dilatación, una de ellas originada por la succión asociada a la entrada de la cola del tren (función de la sección y forma de esa cola) en el túnel, y la otra originada por la reflexión en la boca de salida de la compresión producida por la brusca entrada del tren en el túnel, que es función de la forma y sección de la cabeza del tren (locomotora), podemos tener un efecto envolvente tomando la sección más desfavorable (11m2). Y, seguramente, uno más realista tomando el valor medio de las secciones de cabeza y cola (10m2).

.Consideraremos tres situaciones de explotación. Un sólo tren T220 en el túnel, cruce en el mismo de dos trenes T220, y cruce de un tren T220 con otro de alta velocidad.

-En el primer caso (un sólo tren T220 en el túnel), para longitudes de trenes l=200m y l=400m, sección transversal de 11m2,) velocidad de 220km/h, en los túneles recomendados (columna (5) de la Tabla 2) se cumple (holgadamente en general, estrictamente en algunos casos) la condición Dp(4s) ≤DM = 2.5 kPa, aunque los trenes no sean herméticos.

-En el segundo caso (cruce de dos trenes T220 a 220km/h), con

la hipótesis de a=10m2, y el desfase pésimo, en los túneles recomendados se producen, cuando l=200m, Dp(4s) inferiores a DM=5kPa. Y, si l=400m, sólo cuando se circula en uno de los túneles (L=4560m) se rebasan marginalmente los 5kPa (5.1kPa).

-En el tercer caso (cruce pésimo de de un tren T220, a la velocidad de 220km/h, con uno tipo AVE a 350km/h), con la hipótesis de a=10m2 y l=200m, sólo se rebasan los 5kPa en el túnel de L=1020, pero sin llegar a los 6kPa(5.8). Si l=400m, en todos los túneles se mejora la situación, salvo en los dos más largos, que pasan a poder experimentar variaciones de presión de 5.6 y 5.8kPa.

.Resumiendo diremos que, con los túneles recomendados y las hipótesis enumeradas, podrían los trenes T220 circular solos, y cruzarse con otros del mismo tipo, a 220km/h, sin rebasar los 2.5 y 5.1kPa. En el caso de cruces de un T220 a 220km/h, con un AVE a 350km/h, se puede llegar en algunos casos a los 5.8kPa, en el caso de que los T220 no fuesen estancos. Con una ligera actuación sobre la velocidad de alguno de los dos trenes, para evitar el cruce pésimo, o para disminuir la velocidad de acceso a los túneles en los que pueden rebasarse los 5Kpa, podría respetarse el límite que hemos puesto de 5Kpa para los cruces.

6.RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.Con el estado actual de nuestros conocimientos llegamos a la conclusión de que es recomendable diseñar los 10 túneles de La Tabla 1 con las secciones libres que corresponden a la circulación de un tren no estanco de longitud 200m, a la velocidad de 300km/h (columna (5) de la Tabla 2).

2.Si se quiere circular sin restricciones, con un tren no estanco, a la velocidad de 350km/h, las secciones necesarias serían las de la columnna (9) de la misma Tabla. Con una estimación (sólo indicativa) del parque de trenes necesarios y de los sobrecostes de excavación de las mayores secciones de esta última columna, se llega a la conclusión de es más económico construir los túneles de la columna (5) y dotar a los trenes de una hermeticidad cuyo sobrecoste, respecto a los trenes convencionales, sea de hasta un 10%. Alternativa técnicamente y económicamente seguramente viable (el sobrecoste de la hermeticidad de los trenes estancos de Alsthom, respecto sus trenes de alta velocidad convencionales, es del orden de un 1.5%).

3.El nivel de precisión del conocimiento de la eficacia de las diversas alternativas de estanqueidad actuales no es suficiente para poder afirmar rotundamente si las secciones de la columna (5) son (o no) suficientes, o más que suficientes, para garantizar las variaciones de presión máximas estipuladas, al circular por ellas a 350km/h. Nuestra opinión es que, al menos, son suficientes.

4.Por todo ello, con los elementos de juicio de este momento, recomendamos las secciones libres de la columna (5) de la Tabla 2.

7.ESQUEMAS TENTATIVOS DE LOS PERFILES DE LOS TUNELES PROPUESTOS

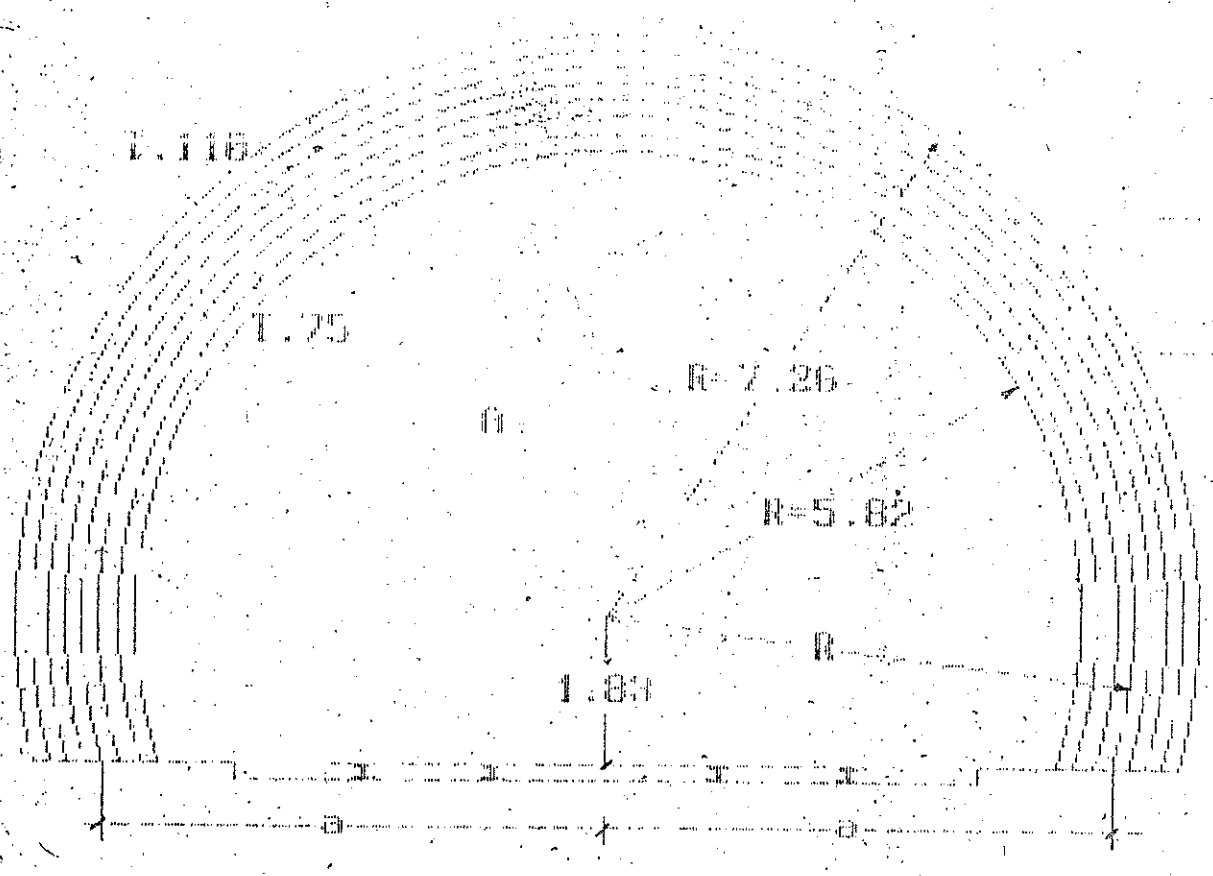
Hay muchas posibilidades para diseñar el perfil transversal de un túnel de sección libre,A, determinada. En el esquema que se adjunta se definen los de una alternativa de perfiles que se obtienen a partir del perfil que recomendamos (1.986) para los túneles de la nueva línea Madrid-Sevilla, que corresponde al más reducido (T.75, R=5.82m, a=5.525m), manteniendo invariable el centro del contorno circular de todos los de la serie (A entre 75m2 y 110m2), a la cota 1.83m sobre el plano de rodadura.

Por razones de conveniencia constructiva (por ejemplo para optimizar la instalación de la catenária) o de conservación (manipulación de traviesas rotas,...) es posible adoptar otros criterios para definir el perfil transversal. Lo único esencial desde el punto de vista aerodinámico que aquí contemplaplamos, es que las secciónes libres resultantes coincidan con las aquí definidas.

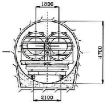
Elías García González
Madrid, 2 de diciembre de 1995

REGLAMENTO DE LAS PERSONAS TRANSEUNTES DE LOS

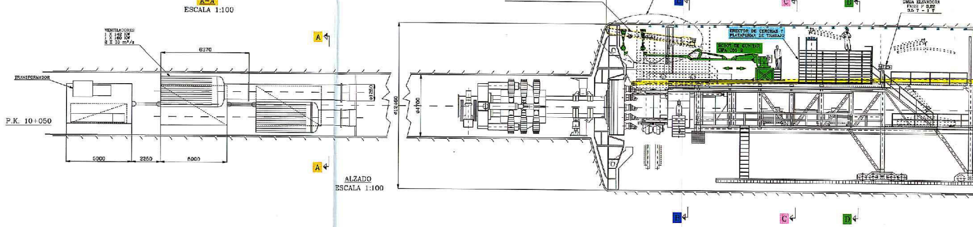
JARDINES BOTANICOS



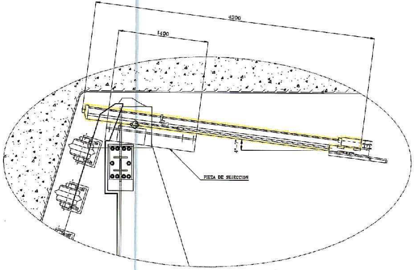
Tún. Tipo	R(m)	a(m)	A(m2)
T. 75	5.82	5.525	75
T. 80	6.04	5.756	80
T. 85	6.26	5.987	85
T. 90	6.46	6.125	90
T. 95	6.66	6.404	95
T. 100	6.86	6.611	100
T. 105	7.06	6.819	105
T. 110	7.26	7.026	110


1800
4700
2100

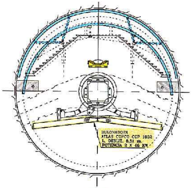
A-A
ESCALA 1:100


0
5
10
15
20
25
DETALLE A
COLOCACION PARAGUAS AUTOPERFORANTES
SI FUERA NECESARIO
COP. 1032. L. DESLIZADERA 4300 mm.
POTENCIA 45 KW
B
C
D
GRUA ELEVADORA
FASSI F 3,22
3,5 T - 1 T
ERECTOR DE CERCHAS Y
PLATAFORMA DE TRABAJO
ROBOT DE GUNITAR
CIFA CSS 2
VENTILADORES
1 X 142 KW
1 X 160 KW
2 X 30 m³/s
TRANSFORMADOR
P.K. 10+050
A
6370
ø1250
ø12460
ø4700
5000
2250
6000
A
B
C
D

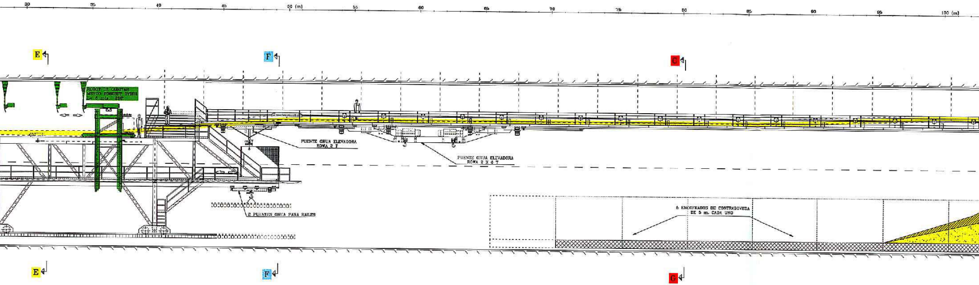
ALZADO
ESCALA 1:100

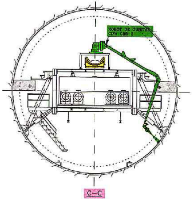

4300
1400
PIEZA DE SUJECCION

DETALLE A
PARAGUAS MICROPILOTES AUTOPERFORANTES
(SI FUERA NECESARIO)
ESCALA 1:20

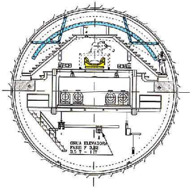

BULONADORA
ATLAS COPCO CCP 1032
L. DESLIZ. 6,51 m.
POTENCIA 2 X 46 KW

B-B
ESCALA 1:100

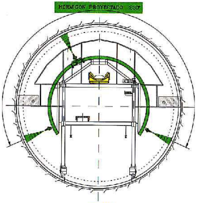

30
35
40
45
50 (m)
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100 (m)
E
F
C
ROBOT DE GUNITAR
MEYCO ROBOSET OYIEN
L= 6 mts. 230°
PUENTE GRUA ELEVADORA
ROWA 2 T
PUENTE GRUA ELEVADORA
ROWA 2 X 6 T
2 PUENTES GRUA PARA RAILES
6 ENCOFRADOS DE CONTRABOVEDA
DE 5 m. CADA UNO
E
F
G


ROBOT DE GUNITAR
CIFA C65-2

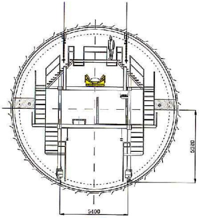
C–C
ESCALA 1:100


GRUA ELEVADORA
FASSI F 3.22
3.5 T – 1 T

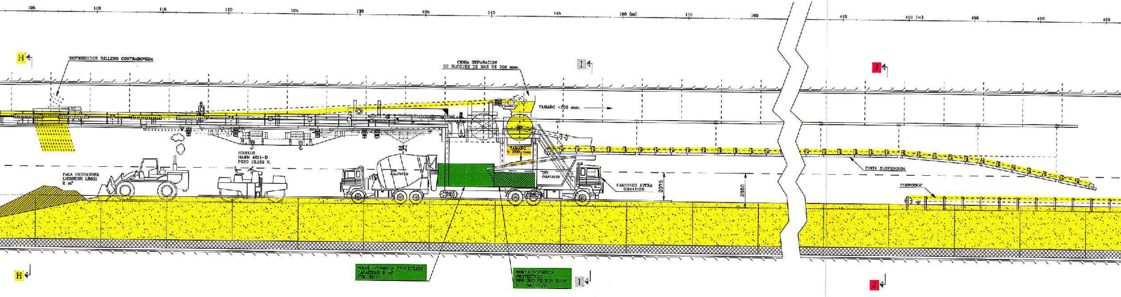
D–D
ESCALA 1:100

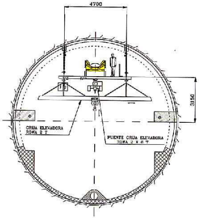

HORMIGON PROYECTADO 230°

E–E
ESCALA 1:100

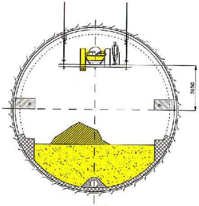


F–F
ESCALA 1:100

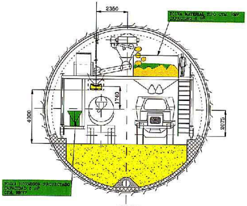

105
110
115
120
125
130
135
140
145
150 (m)
155
160
445
450 (m)
455
460
465
H
DISTRIBUIDOR RELLENO CONTRABOVEDA
CRIBA SEPARACION DE BLOQUES DE MAS DE 200 mm.
I
J
TAMAÑO <200 mm.
TAMAÑO > 200 mm.
RODILLO HAMM 4011-D PESO 12.150 K.
PALA CARGADORA LIEBHERR LR631 2 m³
UTE CALATAYUD
CAMIONES ASTRA BM44A12R
2075
2650
CINTA SUSPENDIDA
CURVODUC
TOLVA HORMIGON PROYECTADO CAPACIDAD 6 m³ CTM. RHV7
BOMBA HORMIGON PROYECTADO BPN 300 RE TOP SHOT 2 - 34 m³ /h


4700
3150
CRUA ELEVADORA ROWA 2 T
PUENTE CRUA ELEVADORA ROWA 2 X 6 T

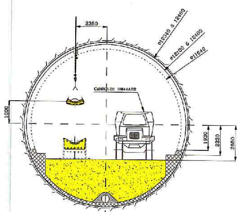
G-G
ESCALA 1:100



H-H
ESCALA 1:100


2350
TOLVA MATERIAL TIPO CTM. RMV. CAPACIDAD 6 m³
1740
4000
2075
TOLVA HORMIGON PROYECTADO CAPACIDAD 6 m³ CTM. RHV7

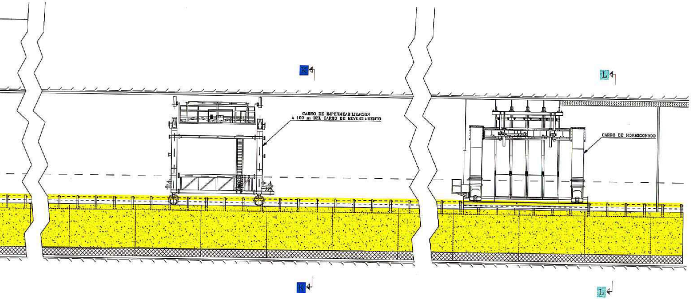
I-I
ESCALA 1:100

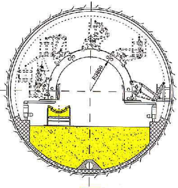

2350
ø12340 ó 12460
ø12100 ó 12400
ø11640
CAMIONES BM44ARR
1800
1930
2230
2650

J-J
SECCION TIPO SIN HORMIGONAR
ESCALA 1:100

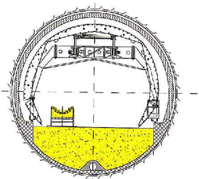
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TITULO : "SEGUN CONSTRUIDO"
PROYECTO LINEA DE ALTA VEL
MADRID - BARCELONA - FRONTERA
TRAMO: CALATAYUD-RICL
SUBTRAMO - I A


K
CARRO DE IMPERMEABILIZACION
A 100 m DEL CARRO DE REVESTIMIENTO
K
L
CARRO DE HORMIGONADO
L



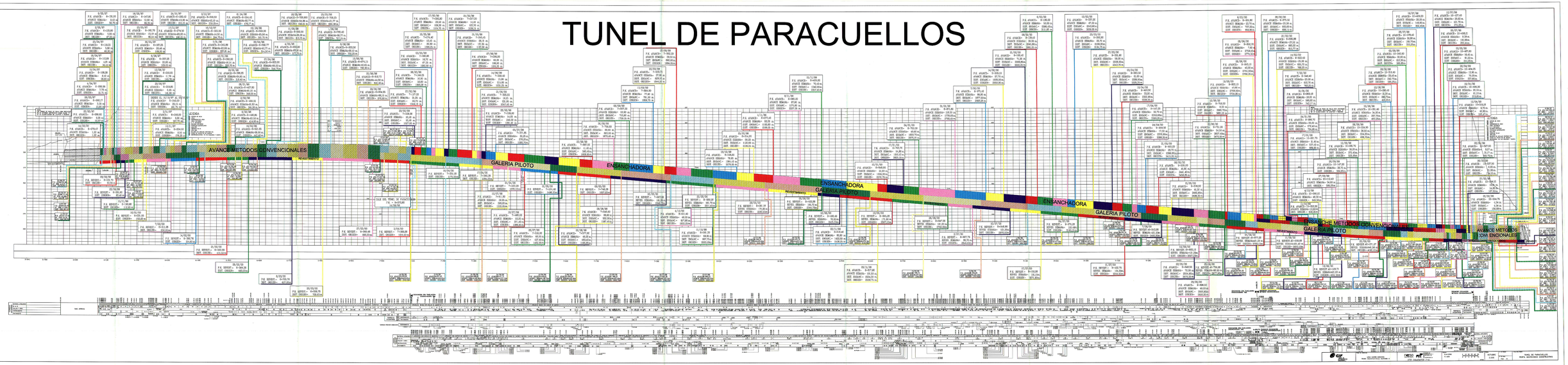
K-K
ESCALA 1:100



L-L
SECCION TIPO
ESCALA 1:100

OCIDAD FRANCESA A	DIRECTOR DEL PROYECTO D.MANUEL MORENO CERVERA	UTE CALATAYUD D.FELIX MARTINEZ DEL SAZ	ASISTENCIA TÉCNICA getinsa GABINETE DE ESTUDIOS TÉCNICOS INGENIERIA S.A. Inteco-Incoreo, s.a. INCEOTEC S.A. D.MARIANO GONZALEZ ALVARO	ESCALA NORMAL S/PLANO Numérica Gráfico	FECHA OCTUBRE 2000	TITULO DEL PLANO ESQUEMA GENERAL ENSANCHADORA – TBM 12,34 m – 12,46 m POTENCIA 2800 KW	N°DE PLANO – Hoja 1 de 1

TUNEL DE PARACUELLOS



Anejo nº 8. Obras de tierras

ANEJO 8: OBRAS DE TIERRA

ANEJO Nº 8. OBRAS DE TIERRA

ÍNDICE

1. CUADRO RESUMEN
2. PROCESO CONSTRUCTIVO
3. RESUMEN DE CONTROL DE CALIDAD
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- APÉNDICE 1. CAMBIO DE COLUMNAS DE GRAVA POR GEODRENES ENTRE LOS P.P.K.K. 2+733 A 3+056
- APÉNDICE 2. CAMBIO DE COLUMNAS DE GRAVA POR GEODRENES ENTRE LOS P.P.K.K. 5+024 A 5+320

TRAMO: CALATAYUD - RICLA. SUBTRAMO I-A:						
TRAMIFICACION DE LAS OBRAS DE TIERRA						
P.k. Inicio	**P.k. Final**	**Unidad**	**Clave**	**Mechas drenantes**	**Drenes Longitudinales en traza**	**Volumen (m3)**
1+940	2+360	Terraplénado	T1			32.871,6
1+940	2+360	Desmonte	T1			5.262,8
2+360	2+590	Terraplénado	D1		SI	574,0
2+360	2+590	Desmonte	D1		SI	93.181,3
2+590	2+654	Terraplénado	T2			6.215,7
2+716	3+220	Terraplénado	T3	SI		108.574,4
2+716	3+220	Desmonte	T3	SI		60,1
3+220	3+700	Terraplénado	D2		SI	4,1
3+220	3+700	Desmonte	D2		SI	209.091,3
3+700	3+900	Terraplénado	T4		SI	6.069,6
3+700	3+900	Desmonte	T4		SI	105,2
3+900	4+360	Terraplénado	D3		SI	162,8
3+900	4+360	Desmonte	D3		SI	178.060,8
4+980	5+020	Desmonte	D4			14.771,3
5+020	5+320	Terraplénado	T5	SI		318.472,8
5+020	5+320	Desmonte	T5	SI		13.089,2
5+320	5+360	Terraplénado	D5			234,8
5+320	5+360	Desmonte	D5			525,2
5+360	5+750	Terraplénado	T6			95.241,2
5+360	5+750	Desmonte	T6			41,1
5+750	6+060	Terraplénado	D6			288,0
5+750	6+060	Desmonte	D6			48.290,7
10+740	10+760	Terraplénado	D7			471,2
10+740	10+760	Desmonte	D7			1.538,7

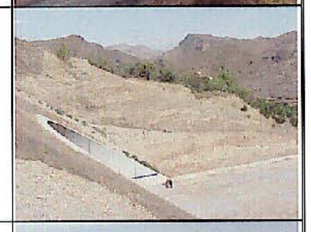
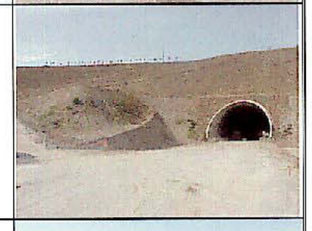
PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS DESMONTES

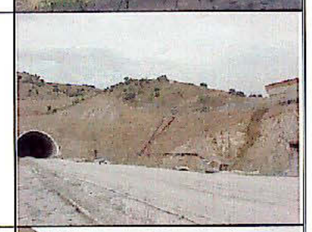
P.k. Inicio	P.k. Final	Margen	Unidad	Clave	Altura (m)	Fondo Exc.	Cuneta Ritchie Revestida	Cuneta de Guarda	Talud
2+360	2+590	MD	Desmonte	D1	16	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	NO	1H : 1V
2+360	2+590	MI	Desmonte	D1	16	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	NO	6H : 5V Inicio. Berma de 3 m. 6H : 5V Cabeza.
3+220	3+700	MD	Desmonte	D2	21	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	NO	1H : 1V Inicio. Berma de 3 m. 1H : 1V Cabeza.
3+220	3+700	MI	Desmonte	D2	21	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	NO	1H : 1V Inicio. Berma de 3 m. 1H : 1V Cabeza.
3+900	4+360	MD	Desmonte	D3	42	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	SI	2H : 3V Inicio. Berma de 4 m. 2H : 3V Intermedio. Berma de 4 m. 3H : 2V Cabeza.
3+900	4+360	MI	Desmonte	D3	42	Saneo 0,5 m. (QS2-QS3)	SI	SI	2H : 3V Inicio. 3H : 2V Cabeza.
4+980	5+020	MD	Desmonte	D4	12	QS1-QS2	SI	SI	1H : 1V Inicio. Berma de 4 m. 3H : 2V Cabeza.
4+980	5+020	MI	Desmonte	D4	12	QS1-QS2	SI	SI	1H : 1V Inicio. Berma de 4 m. 3H : 2V Cabeza.
5+320	5+360	MD	Desmonte	D5	2	Roca			1H : 1V
5+320	5+360	MI	Desmonte	D5	2	Roca			1H : 1V
5+750	6+060	MD	Desmonte	D6	32	Roca	SI		2H : 3V Inicio. 3H : 2V Cabeza.
5+750	6+060	MI	Desmonte	D6	32	Roca	SI		2H : 3V Inicio. 3H : 2V Intermedio. Berma de 3 m. 3H : 2V Cabeza.
10+740	10+760	MD	Desmonte	D7	17	Roca			1H : 1V
10+740	10+760	MI	Desmonte	D7	17	Roca			1H : 1V

TRAMO: CALATAYUD - RICLA. SUBTRAMO I-A.

DESCRIPCIÓN FOTOGráfica DE LAS OBRAS DE TIERRA

P.k. Inicio	P.k. Final	Unidad	Clave	Margen	Fotografía
1+940	2+360	Terraplén	T1	D	
1+940	2+360	Terraplén	T1	I	
2+360	2+590	Desmonte	D1	D	
2+360	2+590	Desmonte	D1	I	
2+590	2+654	Terraplén	T2	D	
2+590	2+654	Terraplén	T2	I	
2+716	3+220	Terraplén	T3	I	
2+716	3+220	Desmonte	T3	D	
3+220	3+700	Desmonte	D2	I	
3+220	3+700	Desmonte	D2	D	
3+700	3+900	Terraplén	T4	I	
3+700	3+900	Terraplén	T4	D	

3+900	4+360	Desmonte	D3	I	
3+900	4+360	Desmonte	D3	D	
4+980	5+020	Desmonte	D4	I	
4+980	5+020	Desmonte	D4	D	
5+020	5+320	Terraplén	T5	D	
5+020	5+320	Terraplén	T5	I	
5+320	5+360	Desmonte	D5	D e I	

5+360	5+750	Terraplén	T6	D	
5+360	5+750	Terraplén	T6	I	
5+750	6+060	Desmonte	D6	D	
5+750	6+060	Desmonte	D6	I	
10+740	10+760	Desmonte	D7	D	
10+740	10+760	Desmonte	D7	I	

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo de estas estructuras, menos en los casos particulares que se comentan, ha sido el habitual de este tipo de obras:

Para terraplenes: Replanteo y desbroce del terreno, excavación del cimiento y extendido de cimiento y núcleo con material según pliego. Compactación con rodillo vibrante hasta 95% proctor y toma de muestras de humedad, densidad y placa de carga. En los casos en que el terraplen este instrumentado se limita la velocidad de crecimiento del terraplen para controlar los asentamientos y consolidación del mismo y se regula esta velocidad en función de los parámetros observados. Finalmente se revisten con tierra vegetal las laderas del terraplén y se procede a la instalación del drenaje y la hidrosiembra de laderas.

Para taludes: Replanteo y desbroce del terreno, excavación para compensación o vertedero de la sección mediante maquinaria de movimiento de tierras en terreno y roca hasta fondo de excavación. Apertura de zanjas para drenes longitudinales con tubo de 300mm y geotextil, cierre de zanjas y compactación del fondo de excavación.

Constitución y revestido de cunetas y extendido y compactación de la capa de forma.

Aceleración de la la consolidación del cimiento mediante técnicas particulares

Para la cimentación de terraplenes en terrenos aluviales cuaternarios con gran potencia de niveles limo-arcillosos se han introducido medidas de aceleración de la consolidación del cimiento concretadas en el establecimiento de geodrenes o mechas drenantes que extraen por capilaridad el agua exudada en la consolidación del cimiento. Se ha utilizado esta técnica en tres puntos concretos de la traza:

- Unión del terraplén T-3 con el estribo de E-2 entre los PK 2+600 a 2+800
- Cimiento sobre aluvial del terraplén T-3 entre los PK 2+800 a 3+250
- Cimiento sobre aluvial del terraplen T-5 entre los PK 5+024 a 5+320

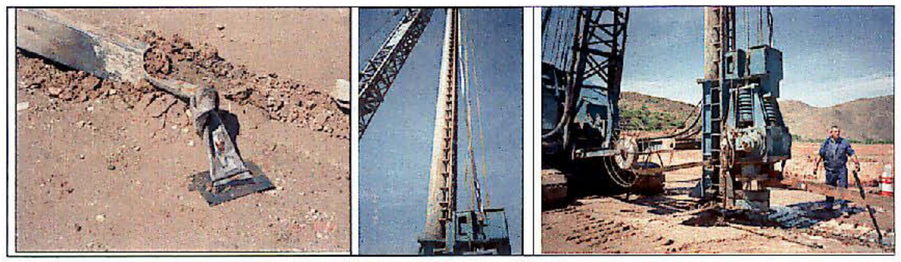
El método de ejecución de esta técnica es el siguiente:

Tras el saneo del cimiento se procede a la apertura de zanjas de drenaje transversales y longitudinales recubiertas con geotextil y en el que se coloca en su fondo tubo de drenaje de PVC para posteriormente rellenarse con material granular.

Se replantean y excavan los preagujeros necesarios para la posterior hinca de las mechas y se recubre cón geotextil toda la superficie para extender a continuación una primera capa de 40 cm de material granular.

Se replantean e hincan las mechas, consistentes en un fleje de PVC embutido en una manguera de geotextil que se ata a una chapa de hincado introduciéndose en el terreno mediante una camisa de hincado que se retira tras cada hinca.

Por último se extiende una segunda capa de material drenante de 110 cm recubierta de geotextil y se procede con el núcleo del terraplén.



Consolidación del cimiento de T-1 mediante precarga.

Para la consolidación del terraplén T-1 en su zona más próxima al río Perejiles, zona de materiales blandos del cuaternario de cierto espesor, se construyó el terraplen por los métodos habituales recreciéndolo en forma de cuña hacía el río Peregiles. El peso de esta cuña sirvió para consolidar el cimiento de esta zona y posteriormente se uso para constituir el resto del terraplén T-1 en dirección Calatayud.

3. RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

Se incluyen en este anejo un resumen de los ensayos realizados por la asistencia técnica y la empresa constructora.

Los ensayos realizados se refieren a:

2.1. Suelos.

- 2.1.1. Ensayos de identificación.
- 2.1.2. Ensayos de compactación.
- 2.1.3. Ensayos de placa de carga.

2.2. Capa de forma.

- 2.2.1. Ensayos de identificación.
- 2.2.2. Ensayos de compactación.
- 2.2.3. Ensayos de placa de carga.

2.3. Cuñas de transición.

- 2.3.1. Ensayos de identificación.
- 2.3.2. Ensayos de compactación.
- 2.3.3. Ensayos de placa.

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Proctor Modificado NLT-108 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	336	336 CE	2020	2080	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	337	337 CE	2100	2160	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	338	338 CE	2180	2240	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	339	339 CE	2260	2360	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	340	340 CE	2360	2460	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	341	341 CE	2500	2620	1 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	343	343 CE	2760	2860	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	344	344 CE	2880	2980	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	345	345 CE	3000	3060	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	346	346 CE	3080	3160	1 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	347	347 CE	3180	3280	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	348	348 CE	3300	3400	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	349	349 CE	3420	3520	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	350	350 CE	3540	3640	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	351	351 CE	3660	3760	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	352	352 CE	3780	3880	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	353	353 CE	3900	4000	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	354	354 CE	4020	4120	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	355	355 CE	4140	4240	1 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	356	356 CE	4260	4340	1 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	357	357 CE	2020	2140	2 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	358	358 CE	2160	2300	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	359	359 CE	2320	2460	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	360	360 CE	2480	2620	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	361	361 CE	2740	2880	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	362	362 CE	2900	3040	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	363	363 CE	3060	3200	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	364	364 CE	3220	3360	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	365	365 CE	3380	3520	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	366	366 CE	3540	3680	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	367	367 CE	3700	3840	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	368	368 CE	3860	4000	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	369	369 CE	4020	4160	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	370	370 CE	4180	4320	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	528	528 CE	4980	5050	1 CAPA	16	DENSIDADES	95 % P.M.	ASTA 5020 APT	10-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	529	529 CE	5030	5140	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	530	530 CE	5150	5180	1 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	531	531 CE	5550	5620	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	532	532 CE	5630	5700	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	533	533 CE	5710	5780	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	534	534 CE	5790	5860	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	535	535 CE	5870	5940	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	536	536 CE	4990	5240	1 CAPA	28	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	537	537 CE	5130	5220	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	538	538 CE	5230	5300	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	539	539 CE	5310	5380	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	540	540 CE	5390	5460	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	541	541 CE	5470	5540	1 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	542	542 CE	5710	5820	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	543	543 CE	5830	5940	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	544	544 CE	5350	5460	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	545	545 CE	5470	5580	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	546	546 CE	5590	5700	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	547	547 CE	4990	5100	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	548	548 CE	5110	5220	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	549	549 CE	5230	5340	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	550	550 CE	5470	5580	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	551	551 CE	5590	5700	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	552	552 CE	5710	5820	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	553	553 CE	5830	5940	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	554	554 CE	4990	5100	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	555	555 CE	5110	5220	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	556	556 CE	5230	5340	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	557	557 CE	5350	5460	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	558	558 CE	8840	8980	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	559	559 CE	9000	9140	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	560	560 CE	9160	9300	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	561	561 CE	9320	9390	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	562	562 CE	9400	9470	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	563	563 CE	9480	9550	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	564	564 CE	9560	9630	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Proctor Modificado NLT-108 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	565	565 CE	9640	9710	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	566	566 CE	9720	9790	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	567	567 CE	7100	7330	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	568	568 CE	7340	7570	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	569	569 CE	7580	7810	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	570	570 CE	7820	8050	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	571	571 CE	8060	8290	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	572	572 CE	8300	8530	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	573	573 CE	8540	8770	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	574	574 CE	8780	9010	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	575	575 CE	9020	9250	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	576	576 CE	9260	9490	2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	577	577 CE	9500	9750	2 CAPA	26	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-nov-00			
IIE - IA	10	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5950		S4006-096 CI	5480	5640	1 CAPA	7	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	08-nov-96			
IIE - IA	14	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5950		S4007-096 CI	5580	5640	2 CAPA	4	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	11-nov-96			
IIE - IA	18	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5950		S4008a-096 CI	5580	5680	3 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	14-nov-96			
IIE - IA	19	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5950		S4008b-096 CI	5400	5500	2 CAPA	8	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	14-nov-96			Se realizan seis tomas, dos de las cuales no cumplen, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	22	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5760		S4014a-096 CI	5580	5680	4 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	15-nov-96			
IIE - IA	23	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5760		S4014b-096 CI	5420	5540	3 CAPA	7	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	15-nov-96			
IIE - IA	25	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5760		S4031-096 CI	5560	5680	5 CAPA	8	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	19-nov-96			Se realizan seis tomas, dos de las cuales no cumplen, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	26	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4037-096 CI	5420	5560	4 CAPA	10	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	20-nov-96			Se realizan ocho tomas, dos de las cuales no cumplen, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	29	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4038-096 CI	5600	5680	6 CAPA	5	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	21-nov-96			
IIE - IA	31	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4039-096 CI	5420	5580	6 CAPA	9	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	22-nov-96			
IIE - IA	32	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4041-096 CI	5600	5700	7 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	23-nov-96			
IIE - IA	36	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5840		S4044-096 CI	5520	5580	7 CAPA	4	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	25-nov-96			
IIE - IA	37	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5840		S4053-096 CI	5420	5500	7 CAPA	5	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	26-nov-96			
IIE - IA	42	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5840		S4054-096 CI	5520	5620	8 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	27-nov-96			
IIE - IA	49	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4056-096 CI	5420	5500	8 CAPA	7	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	28-nov-96			Se realizan cinco tomas, una de las cuales no cumple, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	50	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4062-096 CI	5640	5720	9 CAPA	5	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	29-nov-96			
IIE - IA	51	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4063-096 CI	5420	5620	9 CAPA	11	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	30-nov-96			
IIE - IA	53	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4064-096 CI	5620	5720	10 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-dic-96			
IIE - IA	54	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4072-096 CI	5420	5600	10 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-96			
IIE - IA	57	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4074-096 CI	5520	5720	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-dic-96			Se realizan once tomas, una de las cuales no cumple, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	58	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6000		S4084-096 CI	5480	5500	11 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-dic-96			Se realizan dos tomas, una de las cuales no cumple, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	61	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4086a-096 CI	5400		3 CAPA	3	DENSIDADES	CAMINO	APTO	12-dic-96			
IIE - IA	62	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4086b-096 CI	5440	5480	11 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-dic-96			
IIE - IA	63	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4088-096 CI	5400		4 CAPA	3	DENSIDADES	CAMINO	APTO	13-dic-96			
IIE - IA	65	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4090-096 CI	5400		5 CAPA	3	DENSIDADES	CAMINO	APTO	16-dic-96			
IIE - IA	68	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5840		S4101-096 CI	5400		6 CAPA	3	DENSIDADES	CAMINO	APTO	18-dic-96			
IIE - IA	69	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4101-096 CI	5400	5600	12 CAPA	11	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-dic-96			
IIE - IA	70	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5960		S4103-096 CI	5460	5700	13 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-dic-96			
IIE - IA	71	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5960		S4115-097 CI	5400	5440	13 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ene-97			
IIE - IA	72	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4116-097 CI	5480	5620	14 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ene-97			
IIE - IA	76	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4119-097 CI	5380	5480	14 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-ene-97			Se realizan ocho tomas, dos de las cuales no cumplen, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	79	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4120-097 CI	5500	5700	15 CAPA	11	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-ene-97			
IIE - IA	81	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4122-097 CI	5380	5480	15 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-ene-97			
IIE - IA	94	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4960		S4168-097 CI	5380	5660	16 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-feb-97			
IIE - IA	95	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4960		S4169-097 CI	5320	5420	17 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-feb-97			
IIE - IA	150	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5120		S4287-097 CI	5275	OH-FC 5+1	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-mar-97			Trasdós 1.
IIE - IA	153	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5120		S4288a-097 CI	5275	OH-FC 5+1	3 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-mar-97			Trasdós 1.
IIE - IA	154	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5120		S4288b-097 CI	5060	OH-FC 5+0	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-mar-97			Trasdós 2.
IIE - IA	159	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4289-097 CI	5040	OH-FC 5+0	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-mar-97			Trasdós 1.
IIE - IA	168	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4300		S4335a-097 CI	3700	3740	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-abr-97			
IIE - IA	174	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4300		S4347-097 CI	3720	3860	2 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-abr-97			
IIE - IA	178	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5060		S4351-097 CI	5280	OH-FC 5+1	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-abr-97			Trasdós 2.
IIE - IA	180	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5060		S4354-097 CI	5060	OH-FC 5+0	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-abr-97			Trasdós 2.
IIE - IA	185	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4361-097 CI	5050 - 5280	OH-FC 5+0, 5+1	3 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	14-abr-97			Trasdós 1 de la OH-FC 5+0 y trasdós 2 de la OH-FC 5+1.
IIE - IA	186	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4364-097 CI	3740	3860	3 CAPA	7	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-97			
IIE - IA	207	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4390c-097 CI	5050 - 5280	OH-FC 5+0, 5+1	3 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-abr-97		185	Trasdós 2 de la OH-FC 5+0 y trasdós 2 de la OH-FC 5+1.

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD			UNIDAD: Obras de tierra					ENSAYO: Proctor Modificado NLT-108				OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia						
CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA	225	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330	2	2 CE	2120	2220	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	27-may-97			
IIE - IA	226	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	3	3 CE	5275	OH-FC 5+1	4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-may-97			Trasdós 2.
IIE - IA	227	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330	4	4 CE	2100	2240	1y2 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-may-97		225	
IIE - IA	228	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330	5	5 CE	2060	2080	2 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-may-97			
IIE - IA	273	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330		S4473-097 CI	2120	2220	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	27-may-97			
IIE - IA	274	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4476-097 CI	5280	OH-FC 5+0, 5+1	4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-may-97			Trasdós 2.
IIE - IA	275	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330		S4484-097 CI	2060	2240	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-may-97		273	Del p.k. 2+080 al p.k. 2+080 no cumple y se vuelve a compactar.
IIE - IA	276	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330		S4485-097 CI	2060	2080	1 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	30-may-97			
IIE - IA	301	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330	21	21 CE	2040	2270	3 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jun-97			
IIE - IA	302	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	23	23 CE	5680	E 5	6 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jun-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	338	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4870		S4569-097 CI	5700	OH-FC 5+7	1 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-jun-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	340	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4870		S4571-097 CI	5700	OH-FC 5+7	2 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-jun-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	347	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4870		S4575-097 CI	5700	OH-FC 5+7	3 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-jun-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	372	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	24	24 CE	5400	E 5	15 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	373	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	3330	25	25 CE	3740	OH-FC 3+7	5 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-97			
IIE - IA	374	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	26	26 CE	5400	E 5	16 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-jul-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	375	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	27	27 CE	5400	5480	17 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-97			
IIE - IA	402	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	4870		S4615-097 CI	5700	OH-FC 5+7	4 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-jul-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	466	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4698-097 CI	5400	E 5	15 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	480	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	31	31 CE	5080	5100	2 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-sep-97			
IIE - IA	486	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	34	34 CE	5400	5480	18 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	25-sep-97			
IIE - IA	488	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	35	35 CE	5400	5480	18 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-sep-97		486	
IIE - IA	489	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	36	36 CE	5280	OH - FC 5+1	3,5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-sep-97			Trasdós 1 (3 capa) y trasdós 2 (5 capa).
IIE - IA	490	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	37	37 CE	5080	5100	3 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-sep-97			
IIE - IA	530	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4755-097 CI	5040	OH-FC 5+0	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	17-sep-97			
IIE - IA	531	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4756-097 CI	5040	OH-FC 5+0	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-sep-97		530	
IIE - IA	532	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4757-097 CI	5400	E 5	16 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	25-sep-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	533	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4758-097 CI	5400	E 5	16 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-sep-97		532	Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	534	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4759-097 CI	5040	OH-FC 5+0	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-sep-97			
IIE - IA	558	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	46	46 CE	2140	2200	4 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-97			
IIE - IA	559	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	47	47 CE	2080	2120	3y4 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-97			
IIE - IA	560	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	48	48 CE	1950	2000	2 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-oct-97			
IIE - IA	561	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	49	49 CE	2020	2040	2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-oct-97			
IIE - IA	562	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	50	50 CE	1950	2000	3 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-oct-97			
IIE - IA	563	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	51	51 CE	2020	2040	3 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-oct-97			
IIE - IA	564	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	52	52 CE	1950	1980	4 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-97			
IIE - IA	565	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	53	53 CE	2000	2060	4 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-97			
IIE - IA	566	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	54	54 CE	2080	2180	4y5 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-97			
IIE - IA	567	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	55	55 CE	2200	2280	5 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-97			
IIE - IA	615	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4817-097 CI	2060	2200	2y3 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-97			
IIE - IA	616	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4817-097 CI	2000	2020	1 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	23-oct-97			
IIE - IA	617	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4817-097 CI	5100	5140	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-97			
IIE - IA	618	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4817-097 CI	5120	5210	1 CAPA	7	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-oct-97			
IIE - IA	619	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4821-097 CI	2000	2020	2y3 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-97		616	
IIE - IA	620	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4821-097 CI	2080	2160	3 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-oct-97			
IIE - IA	621	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4825-097 CI	1960	1980	1 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-oct-97			
IIE - IA	622	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4825-097 CI	1950	2000	2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-oct-97			
IIE - IA	623	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.		S4828-097 CI	1950	2000	3 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-oct-97			
IIE - IA	648	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	56	56 CE	5080	5100	5 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	649	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	57	57 CE	5120	5160	4 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	650	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	58	58 CE	5120	5200	2 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	651	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	59	59 CE	5180	5220	4 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-dic-97			
IIE - IA	652	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	60	60 CE	5260	TRASDOS 1	4 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-dic-97			
IIE - IA	704	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	61	61 CE	5120	5140	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	705	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	62	62 CE	5160	5180	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	706	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	63	63 CE	5200	5220	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	707	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	64	64 CE	5260	TRASDOS 1	5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-ene-98			
IIE - IA	715	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	101	S4908a-097 CI	5080	5120	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	716	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	101	S4908b-097 CI	5130	5220	1 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	717	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	101	S4908c-097 CI	5240	TRASDOS 1	5 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-97			
IIE - IA	719	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.M.	65	65 CE	230	260	2 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-ene-98			CAMINO 5
IIE - IA	720	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	66	66 CE	5080	5100	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-ene-98			
IIE - IA	721	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M. y B.S.P.	67	67 CE	5120	5140	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-ene-98			
IIE - IA	722	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.M.	68	68 CE	180	220	3 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-ene-98			CAMINO 5
IIE - IA	763	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	102	S4944a-098 CI	5200	5240	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	764	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	102	S4944b-098 CI	5150	5190	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	765	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	102	S4944c-098 CI	5100	5140	2 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-98			
IIE - IA	766	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	103	S4946-098 CI	5240			4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-ene-98			
IIE - IA	767	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N.M.	104	S4954c-098 CI	5080	5160	3 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-ene-98			
IIE - IA	768	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		105	S4960-098 CI	5240			3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-ene-98			
IIE - IA	769	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	69	69 CE	5160	5180	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-feb-98			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Proctor Modificado NLT-108 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA	770	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.Y MARIVELLA	70	70 CE	5200	5220	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	04-feb-98			
IIE - IA	771	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	71	71 CE	5240		6 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	04-feb-98			
IIE - IA	772	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	72	72 CE	5080	5100	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-feb-98			
IIE - IA	773	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	73	73 CE	5120	5140	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-feb-98			
IIE - IA	774	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	74	74 CE	5200	5220	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-feb-98		770	
IIE - IA	775	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	75	75 CE	5240		6 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-feb-98		771	
IIE - IA	798	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	76	76 CE	5160	5180	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-feb-98			
IIE - IA	799	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	77	77 CE	5200	5220	7 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	18-feb-98			
IIE - IA	800	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S. MARIVELLA	78	78 CE	180	260	4 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-feb-98			CAMINO 5
IIE - IA	801	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	79	79 CE	270	340	4 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-feb-98			CAMINO 5
IIE - IA	802	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	80	80 CE	3300	OH-FC 3+2	7 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-feb-98			
IIE - IA	819	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	81	81 CE	5200	5220	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-98		799	
IIE - IA	820	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y B.N.M.	82	82 CE	5080	5100	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-98			
IIE - IA	821	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y MARIVELLA	83	83 CE	5120	5140	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-98			
IIE - IA	822	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	84	84 CE	5040	OH.FC. 5+0	5 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-98			TRASDOS 2
IIE - IA	823	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	85	85 CE	5040	OH.FC. 5+0	6 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	24-feb-98			TRASDOS 1
IIE - IA	824	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	86	86 CE	5040	OH.FC. 5+0	6 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-feb-98			TRASDOS 1
IIE - IA	825	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y ACOPIO 5290	87	87 CE	5160	5180	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-mar-98			
IIE - IA	826	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P. Y ACOPIO 5290	88	88 CE	5200	5220	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-mar-98			
IIE - IA	835	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	ACOPIO 5290	89	89 CE	180	200	5 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-mar-98			CAMINO 5
IIE - IA	836	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	90	90 CE	1950	1980	5 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-mar-98			
IIE - IA	837	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.N. MARIVELLA	91	91 CE	2000	2060	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-mar-98			
IIE - IA	838	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		106	S4990-098 CI	5080	5160	4 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	09-feb-98			
IIE - IA	839	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		107	S5000-098 CI	5060		4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-feb-98			
IIE - IA	840	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		107	S5003-098 CI	5040		3 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-feb-98			
IIE - IA	841	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		108	S5003-098 CI	5160	5220	4 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-feb-98			
IIE - IA	842	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		109	S5007-098 CI	5040	5060	4Y5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	24-feb-98			
IIE - IA	843	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		107	S5007-098 CI	5080	5160	5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-98		838	
IIE - IA	844	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		110	S5009-098 CI	5040		4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-feb-98		842	
IIE - IA	845	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	92	92 CE	2220	2280	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-mar-98			
IIE - IA	846	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	93	93 CE	2140	2200	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-mar-98			
IIE - IA	847	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	94	94 CE	1960	2020	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-mar-98			
IIE - IA	848	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	95	95 CE	2050	2120	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-mar-98			
IIE - IA	854	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	96	96 CE	1960	2060	7 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-mar-98			
IIE - IA	855	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	97	97 CE	1960	2080	8 CAPA	7	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-mar-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	98	98 CE	5080	5100	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	99	99 CE	5120	5140	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA VERTEDER	100	100 CE	5160	5180	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	IVELLA VERTEDERO B.	101	101 CE	5200	5220	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	102	102 CE	5080	5100	10 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	103	103 CE	5120	5140	10 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	104	104 CE	5160	5180	10 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	105	105 CE	5200	5220	10 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	107	107 CE	5080	5100	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	108	108 CE	5120	5140	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	109	109 CE	5160	5180	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	110	110 CE	5200	5220	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	111	111 CE	5240	5260	11 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	112	112 CE	5080	5100	12 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	113	113 CE	5120	5140	12 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	114	114 CE	5160	5180	12 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	115	115 CE	5200	5220	12 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	116	116 CE	5240	5260	12 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	117	117 CE	5080	5140	13 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	118	118 CE	5160	5220	13 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	119	119 CE	5240	5260	13 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-may-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	120	120 CE	2760	2780	1 y 2 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	24-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	122	122 CE	2900	2960	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	123	123 CE	2980	3040	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	124	124 CE	3060	3080	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	125	125 CE	2780	2860	1 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	126	126 CE	2780	2920	1 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	127	127 CE	2880	2920	2 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	128	128 CE	2760	2860	2 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	129	129 CE	2880	2900	2 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	130	130 CE	2860	2920	3 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	131	131 CE	2780	2880	4 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	132	132 CE	2900	2940	4 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	133	133 CE	2740	2780	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	134	134 CE	2900	2920	5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	135	135 CE	2940	3000	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Proctor Modificado NLT-108 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	136	136 CE	3020	3080	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	137	137 CE	2760		4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	138	138 CE	2890	2840	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	139	139 CE	2780	2820	5 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	140	140 CE	2760	2770	5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	141	141 CE	3020	3080	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	142	142 CE	2920	3000	6 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	143	143 CE	2840	2900	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	144	144 CE	2760	2820	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	145	145 CE	2920	3000	7 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	146	146 CE	3020	3080	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	148	148 CE	2760	2820	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	149	149 CE	2840	2900	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	150	150 CE	2920	3000	8 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	151	151 CE	3020	3080	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	152	152 CE	2760	2820	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	153	153 CE	2840	2900	8 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	154	154 CE	2900	2980	8 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	155	155 CE	3000	3020	9 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	156	156 CE	3040	3060	9 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	157	157 CE	3080	3140	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	158	158 CE	2780	2840	9 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	159	159 CE	2860	2880	9 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	160	160 CE	2880	2960	10 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	161	161 CE	2980	3060	10 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	162	162 CE	3080	3160	10 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	163	163 CE	2780	2840	10 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	164	164 CE	2860	2870	10 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	165	165 CE	2780	2860	11 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	166	166 CE	2880	2960	11 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	167	167 CE	2980	3060	11 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	168	168 CE	3080	3160	11 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	169	169 CE	2800	2880	12 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	170	170 CE	2900	2980	12 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	171	171 CE	3000	3080	12 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	172	172 CE	3100	3180	12 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	173	173 CE	3100	3180	13 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	174	174 CE	3000	3080	13 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	175	175 CE	2900	2980	13 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	176	176 CE	2800	2880	13 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	177	177 CE	2940	3060	14 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	178	178 CE	3080	3200	14 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	179	179 CE	2800	2920	14 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	180	180 CE	2900	2960	15 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	181	181 CE	2980	3100	15 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	182	182 CE	3120	3200	15 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	183	183 CE	3060	3160	16 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	188	188 CE	2160	2260	5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	189	189 CE	2280	2300	5 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	191	191 CE	2080	2140	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	192	192 CE	2160	2220	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	194	194 CE	4019	E4, TRASDOS 1	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	31-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	196	196 CE	2140	2280	7 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	203	203 CE	2980	3060	17 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	204	204 CE	3080	3160	17 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Terraplén 1+940	209	209 CE	2020	OH-FC 2+0, TRASDOS 1 y 2	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Terraplén 1+940	210	210 CE	2760	OH-FC 2+7, TRASDOS 1 y 2	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Terraplén 1+940	211	211 CE	2020	OH-FC 2+0, TRASDOS 1 y 2	2 y 3 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	212	212 CE	2160	2260	7 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Terraplén 1+940	213	213 CE	2760	OH-FC 2+7, TRASDOS 1 y 2	3 y 4 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Terraplén 1+940	215	215 CE	2760	OH-FC 2+7, TRASDOS 1 y 2	5 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	216	216 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 2	1, 2 y 3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	217	217 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 2	4 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	219	219 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 2	5 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	223	223 CE	2300	2340	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	224	224 CE	2300	2340	3 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	225	225 CE	1950	1970	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	226	226 CE	1970	1990	2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	229	229 CE	3020	3140	18 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	230	230 CE	1940	2020	7 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	MARIVELLA	231	231 CE	4019	E4, TRASDOS 1	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-oct-98		194	

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD					UNIDAD: Obras de tierra			ENSAYO: Proctor Modificado NLT-108						OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia					
CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	233	233 CE	2600	2620	5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 3+540 MI	236	236 CE	CAMINO 5	0+400 AL 0+540	6 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-oct-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación 2+866	237	237 CE	2866	OH-FC 2+8, TRASDOS 1 y 2	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	238	238 CE	4019	E4, TRASDOS 1	2 y 3 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	239	239 CE	4019	E4, TRASDOS 2	3 y 4 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	240	240 CE	2866	OH-FC 2+8, TRASDOS 1	2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-nov-98			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	241	241 CE	4019	E4, TRASDOS 1	4 y 5 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Desmonte 2+500	242	242 CE	4019	E4, TRASDOS 2	5 y 6 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	243	243 CE	2866	OH-FC 2+8, TRASDOS 1	3 y 4 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	244	244 CE	2866	OH-FC 2+8, TRASDOS 2	2, 3 y 4 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	248	248 CE	2860	2870	5 y 6 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-dic-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	249	249 CE	2860	2870	7 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-dic-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	250	250 CE	2860	2870	8 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-dic-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	251	251 CE	2860	2870	9 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-dic-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	252	252 CE	2860	2870	10 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-dic-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	259	259 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 2	6 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-ene-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	261	261 CE	2970	E3, TRASDOS 2	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-ene-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	Excavación E-3	263	263 CE	2950	OH-FC 2+9, TRASDOS 1	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-ene-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	264	264 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 1	1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-feb-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	LOS PESETES	265	265 CE	CTRA 1 (0+442)	E1, TRASDOS 2	7 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-feb-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	281	281 CE	5070	5260	17 CAPA	22	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	287	287 CE	5080	5240	17 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	292	292 CE	7088	7110	1, 2 y 3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	293	293 CE	7091	7115	4, 5 y 6 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	294	294 CE	7110	7120	1, 2 y 3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	295	295 CE	7115	7124	1, 2 y 3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	298	298 CE	7120	7140	1, 2 y 3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	301	301 CE	4019	E4, TRASDOS 1	6 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	305	305 CE	7135	7158	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-may-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	307	307 CE	7140	7150	3 y 4 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	310	310 CE	7150	7160	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	316	316 CE	7160	7170	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	320	320 CE	7185	7195	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	321	321 CE	4019	E4, TRASDOS 1	2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	322	322 CE	7200	7205	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	323	323 CE	4019	E4, TRASDOS 2	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	324	324 CE	7205	7210	1 y 2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	327	327 CE	5100	5180	18 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	23-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	328	328 CE	5080	5260	16 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	23-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	329	329 CE	5120	5220	18 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	23-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	330	330 CE	5080	5240	18 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-jun-99		327-329	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	331	331 CE	5160	5300	18 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-jun-99		327-328	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	332	332 CE	5120	5220	19 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	333	333 CE	7225	7235	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	334	334 CE	7240	7250	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	335	335 CE	7240	7265	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	342	342 CE	7325	7340	1 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-jul-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	371	371 CE	5080	5260	19 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	372	372 CE	5280	5300	19 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	373	373 CE	5060	5280	20 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	374	374 CE	5100	5240	21 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	375	375 CE	5260	5280	21 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	376	376 CE	5060	5280	21 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	377	377 CE	5060	5280	22 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	378	378 CE	5070	5270	22 CAPA	22	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	379	379 CE	5060	5200	23 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	380	380 CE	5220	5280	23 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	381	381 CE	5060	5200	24 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	382	382 CE	5200	5260	24 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	383	383 CE	5060	5120	24 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	384	384 CE	7911	7925	1 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	385	385 CE	5140	5260	24 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	386	386 CE	7981	7990	1 CAPA	1	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	387	387 CE	5080	5280	25 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	388	388 CE	7990	8002	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	389	389 CE	8040	8050	1 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	390	390 CE	5060	5280	25 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	391	391 CE	8055	8060	1 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	392	392 CE	5060	5160	26 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	26-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	393	393 CE	5060	5200	26 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-oct-99		392	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	394	394 CE	5220	5280	26 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-oct-99			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD					UNIDAD: Obras de tierra			ENSAYO: Proctor Modificado NLT-108				OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia						
CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	395	395 CE	5060	5200	27 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	396	396 CE	5220	5260	27 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	397	397 CE	8065	8080	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	398	398 CE	5040	5180	28 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	399	399 CE	5200	5260	28 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	400	400 CE	5040	5180	29 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	401	401 CE	5200	5260	29 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-nov-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	402	402 CE	5040	5180	30 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-dic-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	403	403 CE	5200	5270	30 CAPA	14	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-dic-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	404	404 CE	5040	5260	31 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	405	405 CE	5040	5260	31 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	406	406 CE	5040	5260	32 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	407	407 CE	5040	5240	32 CAPA	22	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	408	408 CE	5040	5180	33 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	409	409 CE	5200	5260	33 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	410	410 CE	5040	5180	34 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	411	411 CE	5200	5260	34 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	412	412 CE	5040	5080	35 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	09-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	413	413 CE	5040	5080	35 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	10-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	414	414 CE	5040	5180	35 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-feb-00		412-413	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	415	415 CE	5200	5240	35 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	416	416 CE	5220	5260	36 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	417	417 CE	5040	5180	37 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	418	418 CE	5200	5260	37 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	419	419 CE	5040	5180	38 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	420	420 CE	5200	5240	38 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-feb-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	421	421 CE	5200	5260	38 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	29-feb-00		420	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	422	422 CE	5040	5180	39 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	423	423 CE	5200	5260	39 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	424	424 CE	5200	5260	40 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	425	425 CE	5040	5060	41 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	17-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	426	426 CE	5040	5180	41 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-mar-00		425	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	427	427 CE	5200	5240	41 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	428	428 CE	5180	5240	42 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	429	429 CE	5040	5060	43 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	31-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	430	430 CE	5180	5240	43 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	431	431 CE	5040	5160	43 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	432	432 CE	5180	5240	44 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	433	433 CE	9275	9305	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	434	434 CE	9280	9310	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	435	435 CE	5140	5240	45 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	436	436 CE	9290	9330	1 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	437	437 CE	9330	9365	1 y 2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	438	438 CE	9345	9380	1 y 2 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	439	439 CE	5100	5240	46 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	440	440 CE	9350	9380	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	441	441 CE	9360	9390	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	442	442 CE	5080	5220	47 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	443	443 CE	5240		47 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	444	444 CE	5040	5180	48 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	445	445 CE	5200	5240	48 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	446	446 CE	9420	9440	1 y 2 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	447	447 CE	9425	9445	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	448	448 CE	5040	5180	49 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	449	449 CE	5200	5240	49 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	450	450 CE	9450	9470	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	451	451 CE	9455	9475	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	452	452 CE	5200	5240	50 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	453	453 CE	5040	5180	50 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	454	454 CE	9565	9585	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	455	455 CE	9570	9590	1 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	456	456 CE	5060	5200	51 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	457	457 CE	5220	5240	51 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	458	458 CE	5040	5160	52 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	06-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	459	459 CE	5180	5240	52 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	460	460 CE	9615	9625	1 y 2 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	461	461 CE	9630	9640	1 y 2 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	462	462 CE	9645	9655	1 y 2 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	463	463 CE	9660	9670	1 y 2 CAPA	18	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	464	464 CE	9670	9700	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	465	465 CE	5040	5240	53 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	20-jun-00			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Proctor Modificado NLT-108 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	465	465 CE	5040	5180	53 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-jun-00		465	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	467	467 CE	5200	5240	53 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	468	468 CE	9690	9720	1 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	469	469 CE	5040	5180	54 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	470	470 CE	5200	5240	54 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	471	471 CE	5260	5280	1 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	472	472 CE	5240	5260	2 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	12-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	473	473 CE	5240	5250	2 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jun-00		472	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	474	474 CE	5020	5100	55 CAPA	16	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	14-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	475	475 CE	5260	5280	3 CAPA	16	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	476	476 CE	5260	5280	4 CAPA	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	477	477 CE	5260	5280	5 CAPA	11	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	478	478 CE	5260	5280	6 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	479	479 CE	5260	5280	7 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	19-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	480	480 CE	5260	5280	8 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	481	481 CE	5260	5280	9 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	482	482 CE	5020	5160	55 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-jul-00		474	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	483	483 CE	5180	5240	55 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	484	484 CE	5260	5280	10 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	485	485 CE	5260	5280	11 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	486	486 CE	5260	5280	12 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	487	487 CE	5260	5280	13 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	488	488 CE	5260	5280	14 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	26-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	489	489 CE	5260	5280	15 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	490	490 CE	5260	5280	16 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	491	491 CE	5250	5290	17 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	28-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	492	492 CE	5250	5290	18 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-jul-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	493	493 CE	5250	5290	19 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	494	494 CE	5250	5290	20 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	496	496 CE	5250	5290	21 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	497	497 CE	5250	5290	22 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	498	498 CE	5250	5290	23 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	499	499 CE	5250	5290	24 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	500	500 CE	5250	5290	25 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	04-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	502	502 CE	5250	5290	26 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	503	503 CE	5250	5290	27 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	505	505 CE	5250	5290	28 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	507	507 CE	5250	5290	29 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	508	508 CE	5250	5290	30 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	510	510 CE	5250	5290	31 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	511	511 CE	5250	5290	32 CAPA	20	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	513	513 CE	5250	5310	33 CAPA	21	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	514	514 CE	5250	5315	34 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	515	515 CE	5250	5315	35 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	16-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	516	516 CE	5250	5315	35 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-ago-00		515	
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	517	517 CE	5250	5315	36 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	18-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	518	518 CE	5250	5315	37 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	21-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	519	519 CE	5250	5315	38 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	22-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	520	520 CE	5250	5315	39 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	23-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	521	521 CE	5250	5315	40 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	24-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	522	522 CE	5250	5315	41 CAPA	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	25-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	523	523 CE	5020	5160	CORONACIÓN	24	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	524	524 CE	5180	5240	CORONACIÓN	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	31-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	525	525 CE	5440	5520	CORONACIÓN	15	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-oct-00			
IIE - IA	262	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	5080 - 5200		S4454a-097 CI	5080	5160	5 CAPA	5	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-abr-97			
IIE - IA	263	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	5080 - 5200		S4454b-097 CI	5080	5200	6 CAPA	7	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-abr-97			
IIE - IA	264	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	5080 - 5200		S4454c-097 CI	5080	5200	7 CAPA	7	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-abr-97			
IIE - IA	266	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	5080 - 5200		S4455-097 CI	5080	5220	10 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	05-may-97			
IIE - IA	477	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	28	28 CE	3300	OH - FC 3+2	1y2 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-sep-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	478	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	29	29 CE	3300	OH - FC 3+2	1,2,3 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-sep-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	479	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	30	30 CE	3300	OH - FC 3+2	2,3,4 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-sep-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	481	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	32	32 CE	3300	OH - FC 3+2	5 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-sep-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	482	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	33	33 CE	3300	OH - FC 3+2	6 CAPA	6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	16-sep-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	539	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	41	41 CE	3300	OH - FC 3+2	3,4,5 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-oct-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	543	M. TIERRAS	RELLENO	COMPACTACION	EXCAVACION	45	45 CE	3300	OH - FC 3+2	6 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-oct-97			Relleno con productos de la excavación.
IIE - IA	6	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO		S4001-096 CI	5540	5640	0 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	05-nov-96			
IIE - IA	7	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO		S4004-096 CI	5480	5520	0 CAPA	6	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	05-nov-96			Se realizan tres tomas, las cuales no cumplen, recompactándose el material y se vuelve a comprobar obteniéndose unos resultados satisfactorios.
IIE - IA	11	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO		S4005-096 CI	4400	4460	0 CAPA	4	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	06-nov-96			
IIE - IA	96	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4170-097 CI	5050	5070	0 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	12-feb-97			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD					UNIDAD: Obras de tierra			ENSAYO: Proctor Modificado NLT-108					OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo 1a					
CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA	98	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	5960		S4171-097 CI	5050		1 CAPA	3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-feb-97			Asiento de tubería.
IIE - IA	99	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4171b-097 CI	5100	5160	0 CAPA	8	DENSIDADES	91 % P.M.	APTO	13-feb-97			
IIE - IA	104	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4175-097 CI	5180	5260	0 CAPA	10	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	17-feb-97			Hay que recompactar.
IIE - IA	167	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	3700		S4334-097 CI	3700	3720	0 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	01-abr-97			
IIE - IA	169	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	3700		S4335b-097 CI	3760	3900	0 CAPA	8	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-abr-97			
IIE - IA	222	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION		1	1 CE	2060	2300	0 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	20-may-97			
IIE - IA	316	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4547-097 CI	5400	E 5	0 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-jun-97			Trasdós 1 y 2.
IIE - IA	317	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4550-097 CI	5700	OH-FC 5+7	0 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-jun-97			Trasdós 1.
IIE - IA	404	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION			S4617a-097 CI	3740	OH-FC 3+7	0 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-jul-97			Trasdós 1 y 2
IIE - IA	491	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	T. NATURAL	38	38 CE	5110	5210	0 CAPA	9	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-sep-97			
IIE - IA	492	M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	T. NATURAL	39	39 CE	5230		0 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	30-sep-97			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	T. NATURAL	106	106 CE	2840	2890	0 CAPA	4	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-abr-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	ATURAL - Desmonte 3+5	120	120 CE	2780		0 CAPA	2	DENSIDADES	95 % P.M.	NO APTO	24-jul-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	ATURAL - Desmonte 3+5	121	121 CE	2800	2880	0 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	27-jul-98		120	
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	T. NATURAL	147	147 CE	3100	3150	0 CAPA	13	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	03-ago-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	495	495 CE	5292	5294	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	02-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	501	501 CE	5296	5298	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	07-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	504	504 CE	5300	5303	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	08-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	506	506 CE	5305	5307	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	09-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	509	509 CE	5309	5311	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	10-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	S.ASIENTO	512	512 CE	5313	5315	00 CAPA	12	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	11-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	F. Excavación	526	526 CE	5780	5920	0 CAPA	24	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	10-oct-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	S.ASIENTO	COMPACTACION	F. Excavación	527	527 CE	4980	5010	0 CAPA	8	DENSIDADES	92 % P.M.	APTO	10-oct-00			
IIE - IA	64	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4087-096 CI	VERTEDERO B.S.P.			6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-dic-96			
IIE - IA	66	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4091-096 CI	VERTEDERO B.S.P.			3	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-dic-96			
IIE - IA	75	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4117-097 CI	VERTEDERO B.S.P.	BERMAS 2,3		6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	13-ene-97			
IIE - IA	77	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4118-097 CI	VERTEDERO B.S.P.	BERMAS 4,5		6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	14-ene-97			
IIE - IA	80	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4121-097 CI	VERTEDERO B.S.P.	BERMAS 6,7		6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	15-ene-97			
IIE - IA	83	M. TIERRAS	VERTEDERO	COMPACTACION	5760 - 6060		S4124-097 CI	VERTEDERO B.S.P.	BERMAS 1		6	DENSIDADES	95 % P.M.	APTO	17-ene-97			
IIE - IA	303	M. TIERRAS	ZAHORRA	COMPACTACION	PURROY	22	22 CE	5400	E 5	1 CAPA	4	DENSIDADES	CAMINO	APTO	30-jun-97			camino

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **UNIDAD:** Obras de tierra — **ENSAYO:** Placa de carga NLT-357/86 — **OBRA:** LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia

CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	30	30 CE	4310	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	31	31 CE	3450	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	32	32 CE	2800	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	33	33 CE	2380	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	71	71 CE	4344	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-jun-00			CRUCE DE VIA
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	72	72 CE	4346	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-jun-00			CRUCE DE VIA
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	73	73 CE	4348	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	26-jun-00			CRUCE DE VIA
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	77	77 CE	5870	DERECHA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	78	78 CE	7158	DERECHA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	79	79 CE	7369	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	80	80 CE	7562	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	81	81 CE	7780	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	82	82 CE	8000	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	83	83 CE	8195	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	84	84 CE	8422	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	85	85 CE	8680	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	86	86 CE	8954	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	07-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	87	87 CE	9205	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	88	88 CE	9427	DERECHA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	89	89 CE	9630	IZQUIERDA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	90	90 CE	5043	DERECHA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	09-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	91	91 CE	5398	DERECHA	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	09-nov-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	CAPA FORMA	COMPACTACION	B.S.P.	92	92 CE	5753	EJE	2 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	09-nov-00			
IIE - IA	30	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	5820		S4039-096 CI	5440	EJE	4 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	21-nov-96			Relación entre módulos 7,3.
IIE - IA	43	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4055-096 CI	5640	DERECHA	8 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	27-nov-96			Relación entre módulos 12,0.
IIE - IA	55	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4073-096 CI	5520	IZQUIERDA	10 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	03-dic-96			Relación entre módulos 9,5.
IIE - IA	59	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4085-096 CI	5500	EJE	11 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	11-dic-96			Relación entre módulos 8,5.
IIE - IA	82	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	6060		S4123-097 CI	5440	EJE	15 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	16-ene-97			Relación entre módulos 4,4.
IIE - IA	105	M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION			S4187-097 CI	5740	EJE	17 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	24-feb-97			Relación entre módulos 6,1.
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		1	1 CE	5160	EJE	7 CAPA	1	PLACA DE CARGA		NO APTO	03-feb-98			Relación entre módulos 5,31.
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		2	2 CE	5120	DERECHA	7 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-feb-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		3	3 CE	5100	EJE	7 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-feb-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		4	4 CE	2130	EJE	6 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	01-sep-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		5	5 CE	E-2	EJE, TRASDOS 1	5 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	01-sep-98			GRAVA - CEMENTO
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		7	7 CE	E-2	EJE, TRASDOS 1	13 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	24-nov-98			GRAVA - CEMENTO
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		8	8 CE	E-2	EJE, TRASDOS 1	13 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	24-nov-98			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		9	9 CE	2340	IZQUIERDA	CORONACION	1	PLACA DE CARGA		APTO	24-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		10	10 CE	2140	EJE	CORONACION	1	PLACA DE CARGA		APTO	24-nov-98			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		11	11 CE	E-3	TRASDOS 1	12 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-may-98			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		12	12 CE	E-3	TRASDOS 1	12 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-may-98			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION		13	13 CE	E-3	TRASDOS 1	12 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-may-98			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	14	14 CE	CARRETERA 1	0+500	4 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	27-may-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	15	15 CE	CARRETERA 1	0+500	4 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	27-may-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	16	16 CE	CARRETERA 1	0+500	4 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	27-may-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	17	17 CE	E-3	TRASDOS 2	23 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	18	18 CE	E-3	TRASDOS 2	23 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	19	19 CE	E-3	TRASDOS 2	23 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	20	20 CE	E-4	TRASDOS 1		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	21	21 CE	E-4	TRASDOS 1		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	22	22 CE	E-4	TRASDOS 1		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	23	23 CE	E-4	TRASDOS 2		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	24	24 CE	E-4	TRASDOS 2		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	25	25 CE	E-4	TRASDOS 2		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			GRAVA NO TRATADA
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	26	26 CE	5160	IZQUIERDA		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	27	27 CE	5160	IZQUIERDA		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	28	28 CE	5160	IZQUIERDA		1	PLACA DE CARGA		APTO	25-jun-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	29	29 CE	5150	IZQUIERDA		1	PLACA DE CARGA		APTO	12-ago-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	34	34 CE	5200	EJE	21 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	13-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	35	35 CE	5100	EJE	22 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	13-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	36	36 CE	5220	EJE	23 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	29-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	37	37 CE	5160	EJE	24 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	29-sep-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	38	38 CE	5080	DERECHA	25 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	14-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	39	39 CE	5150	IZQUIERDA	26 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-oct-99			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	40	40 CE	5196	EJE	32 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	26-ene-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	41	41 CE	5150	IZQUIERDA	38 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	42	42 CE	5080	IZQUIERDA	39 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	43	43 CE	5040	IZQUIERDA	39 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	08-mar-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	44	44 CE	5060	EJE	43 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-abr-00			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD					UNIDAD: Obras de tierra			ENSAYO: Placa de carga NLT-357/86				OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia						
CODIGO	NUMERO REGISTRO	ACTIVIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	PROCEDENCIA	NUMERO ENSAYO	REFERENCIA	SITUACION INICIO: NOMBRE	SITUACION FINAL NOMBRE	LOTE	CANTIDA CONTROLA	MATERIA SUBBLOQUE GENERAL	MATERIA SUBAPARTADO GENERAL	VALORACION	FECHA ENSAYO	NO CONFORMIDAD	CORRELACION	OBSERVACIONES
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	45	45 CE	5100	EJE	43 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	46	46 CE	5160	DERECHA	43 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-abr-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	47	47 CE	5100	DERECHA	47 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	04-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	48	48 CE	5150	DERECHA	47 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	04-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	49	49 CE	5200	DERECHA	47 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	04-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	50	50 CE	5070	DERECHA	48 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	10-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	51	51 CE	5150	DERECHA	48 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	10-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	52	52 CE	5180	EJE	48 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	10-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	53	53 CE	5060	IZQUIERDA	49 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	54	54 CE	5080	IZQUIERDA	49 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	55	55 CE	5200	IZQUIERDA	49 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	16-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	56	56 CE	5100	DERECHA	50 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	25-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	57	57 CE	5150	EJE	50 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	25-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	58	58 CE	5200	IZQUIERDA	50 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	25-may-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	59	59 CE	5060	EJE	51 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	60	60 CE	5120	EJE	51 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	61	61 CE	5180	EJE	51 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	05-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	62	62 CE	5040	IZQUIERDA	52 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	63	63 CE	5090	DERECHA	52 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	64	64 CE	5200	DERECHA	52 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	12-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	65	65 CE	5060	DERECHA	53 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	22-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	66	66 CE	5120	DERECHA	53 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	22-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	67	67 CE	5180	DERECHA	53 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	22-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	68	68 CE	5040	EJE	54 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	69	69 CE	5100	EJE	54 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	70	70 CE	5160	DERECHA	54 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	28-jun-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	74	74 CE	5305	IZQUIERDA	35 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	75	75 CE	5275	IZQUIERDA	35 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-ago-00			
IIE - IA		M. TIERRAS	N. TERRAPLEN	COMPACTACION	B.S.P.	76	76 CE	5250	IZQUIERDA	35 CAPA	1	PLACA DE CARGA		APTO	17-ago-00			

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUELOS :** — **OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA															LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACION	APTO PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08	L.L.	L.P.	I.P	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
21/08/98	S-5637-098/12796 CI	P.K. 7+452	1940-4355		C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	67,7	56,8	39,8	34,0	21,8	15,7	10,3	5,7	0,0	0,0	0,0	32	2,36	4,1	31,0	65,0	0,0	0,05	0,00	27		QS1-QS2	APTO
19/02/99	92 CE	P.K. 7+100	1940-4355		C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	69,3	55,6	30,9	23,9	13,0	9,0	4,8	2,8	21,2	18,1	3,1	44,4	2,32	2,0							0,00	21		QS3	APTO
14/06/99	103 CE	B.S.P. 7+310	1940-4355		C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,3	95,3	93,7	90,4	80,1	77,2	59,3	40,3	22,1	12,3	0,0	0,0	0,0	9,6	2,28	6,0	36,0	60,0	0,0		0,00	23	26	QS2-QS3	APTO
22/06/99	104 CE	B.S.P. 7+330	1940-4355	5+080 Capa 18	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	95,1	93,0	86,5	82,8	64,9	48,9	33,6	19,4	0,0	15,1	0,0	7	2,31	5,5	27,0	60,0	0,0		0,00	32	25	QS1-QS2	APTO
06/07/99	106 CE	B.S.P. 7+375	1940-4355	2540 1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	85,7	81,2	67,8	59,2	36,2	23,4	14,9	8,7	0,0	0,0	0,0	18,8	2,32	6,0	28,0	73,0	0,0		0,00	21		QS2-QS3	APTO
08/07/99	107 CE	B.S.P. 7+395	1940-4355	2120 MI 1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2	88,6	78,4	61,9	54,5	36,0	26,7	19,0	10,9	0,0	0,0	0,0	21,6	2,30	5,5	22,0	55,0	0,0		0,00	31		QS2-QS3	APTO
09/07/99	108 CE	B.S.P. 7+410	1940-4355	2160 MD,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	94,3	86,2	76,8	60,1	54,6	35,6	26,1	17,6	9,3	0,0	0,0	0,0	23,2	2,32	6,0	32,0	76,0	0,0		0,00	30		QS2-QS3	APTO
13/07/99	109 CE	B.S.P. 7+435	1940-4355	2890 MI,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	91,4	82,1	66,2	59,0	40,1	29,4	20,9	11,0	0,0	0,0	0,0	17,9	2,30	6,0	68,0	103,0	0,0		0,00	30		QS2-QS3	APTO
15/07/99	110 CE	B.S.P. 7+450	1940-4355	3600 MD,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	89,5	83,8	70,2	60,5	42,4	30,5	20,6	9,9	0,0	0,0	0,0	16,2	2,31	6,0	32,0	77,0	0,0		0,00	23		QS2-QS3	APTO
20/07/99	112 CE	B.S.P. 7+510	1940-4355	4000 MI,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	85,9	79,7	63,6	56,1	37,3	25,5	16,1	10,8	0,0	0,0	0,0	20,3	2,33	6,5	44,0	62,0	0,0		0,00	20	30	QS2-QS3	APTO
21/07/99	113 CE	B.S.P. 7+530	1940-4355	3300 MI,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	87,7	80,8	64,8	56,5	34,9	23,5	15,5	9,9	0,0	0,0	0,0	19,2	2,32	6,0					0,00	22	30	QS2-QS3	APTO
26/07/99	114 CE	B.S.P. 7+535	1940-4355	2460 MD,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	92,0	84,6	69,8	61,2	44,9	35,1	22,4	14,4	0,0	0,0	0,0	15,4	2,33	5,5					0,00	23	31	QS2-QS3	APTO
28/07/99	115 CE	B.S.P. 7+542	1940-4355	2360 MI,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	92,1	86,0	73,5	67,8	49,3	33,0	20,4	12,0	0,0	0,0	0,0	14	2,28	6,0					0,00	23	31	QS2-QS3	APTO
29/07/99	116 CE	B.S.P. 7+550	1940-4355	2860 MD,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	85,1	75,4	59,0	50,3	32,4	23,1	16,3	9,7	0,0	0,0	0,0	24,6	2,32	4,5					0,00	22	31	QS2-QS3	APTO
02/08/99	117 CE	B.S.P. 7+600	1940-4355	3520 MI,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	86,6	79,1	62,1	54,6	35,5	22,7	13,9	8,3	0,0	0,0	0,0	20,9	2,34	6,0					0,00	21		QS2-QS3	APTO
18/09/00	193 CE	B.S.P. 7+910	7083-9796	7+800 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	94,6	87,0	83,3	73,2	68,0	**53,3**	**39,9**	**17,9**	**7**	**0**	**0**	**0**	**17**	**2**	**7**					**0**	**23**		QS2-QS3	APTO
18/09/00	194 CE	B.S.P. 7+960	7083-9796	7+850 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	93,8	88,9	79,4	74,2	63,9	58,2	44,8	30,8	18,3	9,6	0,0	0,0	0,0	25,8	2,33	5,2					0,00	21		QS2-QS3	APTO
18/09/00	195 CE	B.S.P. 8+010	7083-9796	7+900 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,2	83,4	79,7	66,7	61,4	47,0	31,3	18,0	9,9	0,0	0,0	0,0	20,3	2,32	6,4					0,00	25		QS2-QS3	APTO
18/09/00	196 CE	B.S.P. 9+410	7083-9796	9+300 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,3	85,8	73,9	64,9	50,3	34,5	19,2	8,5	0,0	0,0	0,0	14,2	2,27	8,0					0,00	23		QS2-QS3	APTO
18/09/00	197 CE	B.S.P. 9+460	7083-9796	9+350 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,4	93,6	88,7	86,2	77,3	67,2	51,3	35,0	17,8	7,6	0,0	0,0	0,0	13,8	2,27	6,4					0,00	32		QS2-QS3	APTO
18/09/00	198 CE	B.S.P. 9+510	7083-9796	9+400 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,9	76,0	71,3	61,5	56,8	44,3	33,0	19,5	10,6	0,0	0,0	0,0	28,7	2,32	6,9					0,00	30		QS2-QS3	APTO
25/09/00	199 CE	B.S.P. 7+340	7083-9796	7+230 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	87,4	82,2	69,4	63,0	46,5	32,0	20,7	12,2	0,0	0,0	0,0	17,8	2,35	5,2					0,00	18		QS2-QS3	APTO
25/09/00	200 CE	B.S.P. 7+390	7083-9796	7+280 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,0	93,0	84,9	79,7	69,2	61,8	46,2	32,1	20,1	10,8	0,0	0,0	0,0	20,3	2,32	6,0					0,00	21		QS2-QS3	APTO
03/10/00	202 CE	B.S.P. 9+560	7063-9796	9+450 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	91,8	87,2	85,1	81,9	73,0	67,0	50,5	37,6	16,5	6,1				18,1	2,31	6,2					0,00	29		QS2-QS3	APTO
03/10/00	203 CE	B.S.P. 9+620	7083-9796	9+510 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	95,4	88,6	84,7	75,2	70,8	57,2	43,9	27,0	16,3				15,3	2,33	4,8					0,00	23		QS1-QS2	APTO
03/10/00	204 CE	B.S.P. 9+660	7083-9796	9+550 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	94,2	92,5	85,7	80,7	**64,5**	51,8	**31,7**	17,8				7,5	2,29	5,2					0,00	31		QS1-QS2	APTO
05/10/00	205 CE	B.S.P. 9+810	7083-9796	9+700 Mi	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,6	93,4	86,7	81,6	71,6	64,2	48,8	35,3	19,8	11,0				18,4	2,34	5,0					0,00	25		QS2-QS3	APTO
05/10/00	206 CE	B.S.P. 9+860	7083-9796	9+750 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	87,3	74,3	69,6	51,6	34,9	18,2	9,2				12,7	2,30	6,0					0,00	22		QS2-QS3	APTO
05/10/00	207 CE	B.S.P. 9+895	7083-9796	9+785 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	93,4	88,4	79,0	72,8	58,4	43,0	22,0	9,6				11,6	2,30	5,8					0,00	26		QS2-QS3	APTO
09/10/00	208 CE	B.S.P. 9+710	7083-9796	9+600 MI	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	92,9	90,6	80,3	73,5	52,0	35,4	18,6	10,8				9,4	2,26	7,0					0,00	23		QS2-QS3	APTO
09/10/00	209 CE	B.S.P. 9+760	7083-9796	9+650 MD	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	90,8	82,6	78,3	66,7	59,3	41,8	28,9	15,5	9,0				21,7	2,30	8,0					0,00	25		QS2-QS3	APTO
17/10/00	210 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5000 MD,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	95,1	85,8	79,9	68,1	62,7	45,7	30,6	17,4	9,9											0,00	21		QS2-QS3	APTO
17/10/00	211 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5200 MI,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	84,2	79,5	67,3	62,4	47,0	32,3	19,2	10,6											0,00	21		QS2-QS3	APTO
17/10/00	212 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5400 MD,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	86,4	78,7	72,8	63,3	58,3	44,2	30,7	16,3	9,4											0,00	21		QS2-QS3	APTO
17/10/00	213 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5600 MI,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	87,8	87,8	83,2	73,2	67,9	58,6	55,5	42,3	28,2	14,2	7,9											0,00	19		QS2-QS3	APTO
17/10/00	214 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5850 MD,1ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	78,5	71,5	58,2	53,3	38,3	26,8	15,1	8,7											0,00	20		QS2-QS3	APTO
26/10/00	215 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5000 MD,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	87,4	82,2	72,3	67,1	50,1	32,8	15,5	9,1				17,8	2,36	5,8					0,00	22		QS2-QS3	APTO
26/10/00	216 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5500 MD,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	96,8	90,8	85,1	75,0	71,0	52,7	34,1	15,8	8,8											0,00	22		QS2-QS3	APTO
26/10/00	217 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5940 MD,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	93,9	91,1	87,5	78,0	73,2	56,1	37,0	17,9	10,0											0,00	22		QS2-QS3	APTO
19/10/00	218 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5000 MI,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	92,7	90,6	81,7	76,3	59,9	41,3	22,4	12,7				9,4	2,30	5,8						22		QS2-QS3	APTO
19/10/00	219 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5900 MI,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	87,4	84,0	75,4	69,4	52,6	35,9	19,0	10,9												24		QS2-QS3	APTO
19/10/00	220 CE	B.S.P. ENSAN.	4975-5951	5500 MI,2ª capa	C. FORMA	100,0	100,0	100,0	100,0	92,8	90,3	90,3	86,0	83,4	74,0	70,1	54,9	37,6	21,5	13,7												21		QS2-QS3	APTO
																	TOTAL ENSAYOS			42,0	23,0	23,0	23,0	33	33,00	33,0	9,0	9,0	9,0	1,00	39,00	42	7		

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUELOS :** — **OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA															LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACIÓN	APTO / PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08	LL.	LP.	IP.	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
13/05/97	S-4459-097 CI	LOS PESETES	T6	OH - FC 5+7	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,2	75,9	54,9	48,1	36,8	26,0	10,0	3,4	0,0	0,0	0,0	14	2,21	2,2						24		QS3	APTO
11/06/97	S-4552-097/11910 CI	PURROY	T6	E - 5	CUÑAS																			20	2,24	3,1									
12/06/97	10 CE	PURROY	T6	E - 5	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	43,0		11,0	2,9	22,8	16,1	6,7	0	2,25	7,5					0,05			QS3	APTO
12/06/97	9 CE	LOS PESETES	T6	OH - FC 5+7	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,4	80,5		60,2	42,4	29,2	11,1	3,7	0,0	0,0	0,0	19,5	2,25	7,0					0,00			QS3	APTO
15/07/97	17 CE	PURROY	T6	E - 5	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,0	70,0	60,4	39,7	26,5	16,8	10,9											0,00			QS2-QS3	APTO
10/10/97	35 CE	LOS PESETES	T3	OH - FC 3+2	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	90,8	72,9	65,6	47,6	30,2	11,6	4,9	0,0	0,0	0,0	9,2	2,19	7,0	52,0	60,2	0,1		0,00	30		QS2-QS3	APTO
28/08/98	S-5594-098/12208 CI	PURROY	T2,T3	GRAVA NO TRATADA	CUÑAS																						43,0	73,0	0,0						APTO
31/08/98	75 CE	LOS PESETES	T2,T3	GRAVA CEMENTO	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	91,8	77,9	70,0	46,2	27,1	14,1	4,3	0,0	0,0	0,0	8,2	2,21	9,0								QS3	APTO
03/09/98	76 CE	LOS PESETES	T2,T3	GRAVA NO TRATADA	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	80,1	72,0	49,1	39,8	15,8	5,8	4,0	2,9	0,0	0,0	0,0									26		QS3	*APTO
15/09/98	80 CE	LOS PESETES	T2,T3	GRAVA NO TRATADA	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	88,8	73,6	63,9	31,0	12,5	6,7	3,3	0,0	0,0	0,0	11,2	2,30	3,5					0,00			QS3	*APTO
07/10/98	84 CE	LOS PESETES	T2,T3	GRAVA NO TRATADA	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	86,5	75,6	58,9	52,9	39,4	28,6	17,3	7,8															APTO
24/11/98	86 CE	LOS PESETES	T2,T3	GRAVA NO TRATADA	CUÑAS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	89,5	78,9	69,7	38,3	19,9	11,5	5,4	0,0	0,0	0,0									25			APTO
08/03/99	94 CE	B.S.P.	T2,T3,T5	VARIOS	GRAVA NO TRATADA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	91,9	88,1	72,8	64,6	44,6	28,2	14,6	7,5	20,8	19,1	1,7	11,9	2,34	5,7					0,00	20		QS2-QS3	APTO
27/04/99	99 CE	B.S.P.	T2,T3,T5	VARIOS	GRAVA NO TRATADA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	92,4	87,3	71,5	63,5	41,7	23,8	12,0	5,7	0,0	0,0	0,0	12,7	2,31	5,5					0,00	23		QS2-QS3	APTO
07/05/99	101 CE	B.S.P.	T2,T3,T5	VARIOS	GRAVA NO TRATADA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	86,4	72,6	68,0	48,4	29,9	15,0	8,9	0,0	0,0	0,0	13,6	2,31	6,0	38,0	66,0	0,0		0,00	22	29	QS2-QS3	APTO
04/07/97	15 CE	PURROY	T5	5160	M. GRANULAR	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	41,1	14,8	2,5	1,3	0,6	0,6	0,5	0,2															APTO
02/10/97	34 CE	PURROY	T5	5160	M. GRANULAR	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	37,5	18,1	3,9	2,6	1,9	1,7	1,0	0,4												22			APTO
28/10/96	S-3994-096/11328 CI	5950	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	90,1	82,3	77,8	65,2	61,8	50,6	43,4	29,3	19,8	20,8	16,2	4,6	17	2,13	6,2	11,0	27,0	0,0	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
28/10/96	S-3995-096/11329 CI	5950	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	95,5	93,0	86,2	80,6	68,4	59,8	42,1	29,2	16,6	10,7	18,5	15,9	2,6	14	2,23	5,9	24,0	57,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
29/10/96	S-3997-096/11333 CI	6000	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,6	90,6	83,2	80,4	75,9	73,3	66,3	59,4	49,9	39,6	25,3	18,4	6,9	20	2,08	7,9	10,0	24,0	0,0	0,05	0,53			QS1-QS2	APTO
06/11/96	S-4002-096/11348 CI	6040	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	96,4	96,4	94,4	89,3	86,1	70,0	63,3	52,0	46,5	35,1	27,6	19,7	13,6	19,4	17,3	2,1	26	2,35	4,1	43,0	59,0	0,0	0,05	0,91			QS2	APTO
06/11/96	S-4003-096/11349 CI	6040	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	94,9	87,5	81,0	73,0	66,8	55,3	50,8	39,9	32,2	23,4	15,9	21,9	18,0	3,9	33	2,34	4,2	33,0	65,0	0,0	0,05	0,98			QS1-QS2	APTO
11/11/96	S-4009-096/11362 CI	5980	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	95,7	90,4	84,8	77,5	73,5	64,6	53,0	33,8	22,8	23,1	14,5	8,6	15	2,27	5,8	36,0	45,0	0,0	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
11/11/96	S-4010-096/11363 CI	5980	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	91,1	85,7	81,1	73,7	68,8	58,0	46,4	30,6	20,8	21,9	16,5	5,4	19	2,29	5,3	39,0	81,0	0,0	0,05	0,62			QS1-QS2	APTO
13/11/96	S-4011-096/11371 CI	5760	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	94,4	92,3	92,3	89,5	77,8	72,4	59,7	54,2	41,5	30,9	19,8	11,9	24,8			22	2,26	4,7	35,0	106,0	0,0	0,05	0,58			QS2	APTO
13/11/96	S-4012-096/11369 CI	6020	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	95,1	93,9	91,5	85,1	80,4	67,4	60,8	47,9	40,1	33,6	26,8	24,4	17,4	7,0	18	2,26	5,3	27,0	83,0	0,2	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
13/11/96	S-4013-096/11370 CI	6040	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	92,9	91,0	84,5	80,7	69,5	62,8	44,1	31,2	16,8	9,2	23,2	16,3	6,9	15	2,27	4,1	37,0	93,0	0,1	0,05	0,00			QS2	APTO
15/11/96	S-4025-096/11380 CI	5820	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	92,8	84,3	79,1	69,1	63,9	48,5	38,5	26,3	16,3	21,1	16,6	4,5	15	2,25	5,2	39,0	87,0	0,0	0,05	0,86			QS1-QS2	APTO
15/11/96	S-4030/096/11379 CI	6000	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,6	90,4	78,7	73,9	63,1	57,8	43,0	33,1	20,6	11,6	20,2	15,2	5,0	21	2,33	3,8	41,0	104,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
19/11/96	S-4034-096/11390 CI	5840	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	95,2	87,5	82,3	73,7	70,6	59,6	50,2	42,2	32,2	30,0	20,1	9,9	22	2,24	5,5	23,0	39,0	0,1	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
21/11/96	S-4051-096/11396 CI	5940	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	96,9	96,9	92,3	87,4	80,1	73,9	62,6	57,7	44,1	35,1	22,2	13,8	20,0	17,5	2,5	21	2,29	5,1	43,0	79,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
21/11/96	S-4052/096/11397 CI	6060	T6		N. TERRAPLEN	100,0	95,2	95,2	92,1	92,1	87,1	83,3	73,0	66,6	55,6	50,4	36,6	27,8	18,4	13,2	21,9	17,3	4,6	27	2,36	3,7	44,0	107,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
25/11/96	S-4082-096/11413 CI	6060	T6		N. TERRAPLEN																			32	2,33	4,3									
25/11/96	S-4083-096/11414 CI	5960	T6		N. TERRAPLEN																			19	2,25	5,1									
02/12/96	S-4089-096/11449 CI	5960	T6		N. TERRAPLEN																			19	2,32	4,9									
12/12/96	S-4100-096/11476 CI	5840	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	94,5	92,1	82,4	71,4	59,7	52,6	42,5	37,8	25,3	15,6	7,1	5,3	20,2	18,0	2,2	40	2,43	2,8	34,0	66,0	0,1	0,05	0,00			QS2	APTO
18/12/96	S-4105-096/11491 CI	5900	T6		N. TERRAPLEN																			29	2,41	3,6									
13/01/97	S-4136-097/11513 CI	5900	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	95,4	89,5	82,6	73,3	60,2	54,4	44,4	40,0	28,5	19,8	10,5	5,8	20,0	16,2	3,8	27	2,34	4,5	39,0	61,0	0,5	0,05	0,00			QS2	APTO
13/01/97	S-4137-097/11514 CI	5960	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	93,4	87,6	83,9	75,1	63,1	57,2	45,9	39,1	27,3	20,2	11,0	6,3	20,5	16,4	4,1	29	2,33	4,6	42,0	73,0	0,3	0,05	0,00			QS2	APTO
15/01/97	S-4145-097/11529 CI	6080	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	92,6	92,6	92,6	87,5	81,5	71,2	66,4	59,7	56,0	46,3	35,4	24,2	17,6	32,0	14,2	17,8	29	2,30	5,1	43,0	72,0	0,2	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
05/02/97	S-4162-097/11579 CI	4960	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	95,1	94,3	84,9	78,9	67,1	61,0	46,0	31,3	18,7	12,8	32,6	23,5	9,1	12	2,17	8,3	16,0	41,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
05/02/97	S-4163-097/11580 CI	4990	T6		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9	95,9	93,7	90,7	86,4	78,1	73,8	60,0	41,5	27,0	17,9	24,7	17,5	7,2	17	2,26	6,6	79,0	98,0	0,0	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
06/02/97	S-4165-097/11582 CI	5400	T6	5400	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	93,6	93,0	82,9	78,0	68,4	62,6	45,4	32,2	18,7	11,9	29,8	21,5	8,3	17	2,26	6,6	79,0	98,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUELOS** — **OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA															LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACION	APTO / PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08	LL.	LP.	I.P	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
20/03/97	S-4277-097/11663 CI	4250	T4	3740 (1ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	92,6	78,1	74,1	66,9	62,6	52,9	46,2	36,3	26,4	29,4	19,6	9,8	21	2,11	9,2	19,0	31,0	0,2	0,05	0,30			QS1-QS2	APTO
21/03/97	S-4279-097/11666 CI	4300	T4	3800 (1ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	90,0	87,4	84,3	83,1	77,1	69,6	54,4	38,4	32,7	20,4	12,3	14	1,96	9,5	18,0	44,0	0,9	0,05	0,17			QS1-QS2	APTO
21/03/97	S-4327-097/11665 CI	4360	T4	T.N. + 1,5 MTS	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2	89,0	86,4	79,5	77,5	73,4	70,6	62,7	53,3	43,5	32,8	27,1	19,1	8,0	20	2,09	8,5	5,0	7,0	0,0	0,05	0,57			QS1-QS2	APTO
26/03/97	S-4330-097/11686 CI	4120	T4	T.N. + 10 MTS	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	96,3	91,6	82,0	77,4	69,9	65,5	56,0	50,4	39,2	29,5	42,0	16,6	25,4	23	2,09	7,9	17,0	23,0	0,8	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
26/03/97	S-4331-097/11685 CI	5150	T5	5050	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	91,4	87,2	84,4	79,1	75,2	68,1	61,3	49,1	38,7	24,7	16,4	8,3	16	2,15	7,2	25,0	63,0	0,5	0,05	0,85			QS1-QS2	APTO
31/03/97	2 CE		T6	5420	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	91,9	85,4		69,7	55,1	40,8	24,3	16,0	31,6	23,1	8,6	0	2,21	8,0					0,00			QS1-QS2	APTO
03/04/97	3 CE	4250	T4	3700 (1ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	88,7	75,0	72,5		65,7	59,3	51,2	39,9	27,7	30,5	21,2	9,4	0	2,14	11,5					0,05			QS1-QS2	APTO
03/04/97	4 CE	5150	T5	5260 (2ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	87,5	81,0	79,6		75,4	71,3	66,4	55,3	39,2	24,3	17,3	7,0	0	2,17	8,2					0,10			QS1-QS2	APTO
04/04/97	S-4343-097/11703 CI	B.N.MAR.	T5	D.O.2 MTS.	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	93,1	90,0	82,2	76,3	65,2	59,0	43,7	31,6	20,1	13,4	26,9	20,1	6,8	18	2,20	6,8	26,0	63,0	0,0	0,05	0,00			QS2	APTO
14/05/97	S-4460-097/11826 CI	3480	T2,T3		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	96,0	92,3	84,0	80,6	69,5	64,3	54,4	49,9	38,5	29,2	11,4	4,6	0,0	0,0	0,0	30	2,29	4,1	26,0	118,0	0,0	0,05	0,00			QS2-QS3	APTO
15/05/97	S-4464-097/11836a CI	2530	T1		N. TERRAPLEN	100,0	89,2	89,0	89,2	82,3	81,5	76,2	65,2	58,5	47,8	43,7	32,1	24,4	15,0	3,9	0,0	0,0	0,0	34	2,30	3,7	28,0	115,0	0,0	0,05	0,00			QS2-QS3	APTO
15/05/97	S-4465-097/11836b CI	2430	T1		N. TERRAPLEN	100,0	100,0	92,4	92,4	92,4	90,0	83,2	76,7	70,7	59,0	53,5	38,5	27,2	12,4	5,2	0,0	0,0	0,0	29	2,22	4,2	29,0	47,0	0,0	0,05	0,70			QS2	APTO
23/05/97	S-4540-097/11862 CI	B.N.MAR.4870	T5	E-5 y OH-FC 5+7	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	87,0	77,6	71,5	59,6	54,8	41,7	26,4	15,1	9,9	32,3	25,9	6,4	25	2,25	6,2	32,0	68,0	0,0	0,05	0,00			QS2-QS3	APTO
26/05/97	6 CE	3330	T1	2100 (1ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	88,4	72,1	66,5		49,5	40,2	34,6	29,0	20,6	0,0	0,0	0,0	33,5	2,13	8,5					0,04			QS1-QS2	APTO
17/06/97	S-4562-097/11924 CI		T4	4280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	95,4	95,4	92,2	86,6	82,8	75,5	72,1	64,4	55,1	43,8	30,3	33,1	21,8	11,3	15	2,08	8,8	35,0	58,0	0,2	0,05	0,86			QS1-QS2	APTO
30/06/97	13 CE	B.N.M. y B.S.P.	T6	OH - FC 5+7	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	90,2	86,4	78,9	66,3	60,0	44,4	35,7	23,0	15,6	24,1	21,3	2,8	21,1	2,30	3,8					0,00			QS1-QS2	APTO
30/06/97	7 CE	3330	T1	2250 (1ª y 3ª C)	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	92,2		83,5	77,4	72,1	62,9	38,5	31,8	21,6	10,2	7,8	1,95	13,0	5,2	6,8	0,6		0,14			QS1-QS2	APTO
01/08/97	21 CE	B.N.M. y B.S.P.	T6	E - 5	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,0	89,2	85,6	78,5	67,1	61,1	47,0	36,7	26,9	18,5	24,0	20,2	3,8	21,5	2,30	4,3					0,00			QS1-QS2	APTO
04/08/97	23 CE	3480	T4	3750	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,4	78,3	74,1	65,1	61,7	52,6	46,3	33,8	20,4	25,6	18,5	7,1	25,9	2,19	9,5					0,55			QS1-QS2	APTO
11/08/97	24 CE	B.N.M.	T6	E - 5	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	88,8	84,7	77,7	72,2	58,0	45,7	31,7	21,4	27,9	19,0	8,9	15,3	2,15	10,0					0,00			QS1-QS2	APTO
26/09/97	31 CE	B.N.M. P.K. 4945	T6	5120 y E-5	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	94,8	84,6	83,0	76,6	71,2	56,9	41,6	26,6	18,3	29,7	21,3	8,4	17	2,16	9,3	31,0	62,5	0,3		0,00			QS1-QS2	APTO
30/09/97	S-4771-097/12111 CI	B.N.M.	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	95,0	92,2	82,4	80,1	73,8	69,6	61,9	57,8	45,8	37,1	25,6	17,5	26,9	19,8	7,1	26	2,22	6,2	24,0	40,0	0,0	0,05	1,17			QS1-QS2	APTO
30/09/97	S-4771-097/12112 CI	B.S.M.	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	91,5	87,4	87,4	85,5	84,1	79,9	77,5	72,9	70,7	60,4	47,5	34,5	24,5	30,9	24,6	6,3	16	2,02	9,5	12,0	24,0	0,0	0,05	1,25			QS1-QS2	APTO
22/10/97	S-4814-097/12163 CI	B.S.P.	T5	5160	N. TERRAPLEN																			27	2,33	4,5									APTO
24/11/97	40 CE	6286,5	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,3	90,3	87,4	85,9	79,7	74,2	64,7	55,5	36,9	17,4	19,5												APTO
14/01/98	48 CE	B.N.M. y B.S.P.	T5	5100	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,8	89,8	78,3	71,4	60,4	54,0	39,9	28,7	18,2	12,2	32,0	22,7	9,3	28,6	2,29	7,0	44,0	63,5	0,0		0,14	30		QS2-QS3	APTO
03/03/98	52 CE	Marivella	T5	2260	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	89,9	79,0	73,0	54,0	38,3	23,4	15,1	25,8	19,8	6,0	10,1	2,16	8,5	17,0	24,5	0,5		0,21			QS1-QS2	APTO
08/04/98	56 CE	P.K. 3+450	T3	2920	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	87,6	86,4	81,4	79,5	71,1	63,0	47,2	32,5	33,0	23,0	10,0	13,6	1,99	13,0					0,18			QS1-QS2	APTO
21/05/98	S-5245-098/12522 CI	P.K. 9,269	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	92,3	83,0	77,4	64,8	58,1	39,0	27,0	12,9	6,2	0,0	0,0	0,0	22	2,33	3,6	31,0	75,0	0,0	0,05	0,00	29		QS2-QS3	APTO
28/05/98	S-5246-098/12543 CI	P.K. 9+142	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	82,6	76,9	60,1	56,3	37,5	26,3	12,6	6,9	0,0	0,0	0,0	23	2,32	3,3	35,0	66,0	0,0	0,05	0,00	28		QS2-QS3	APTO
05/06/98	S-5258-098/12576 CI	P.K. 9+026	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	94,9	86,4	79,6	55,3	49,7	38,5	28,0	14,9	3,7	0,0	0,0	0,0	20	2,32	3,8	26,0	56,0	0,0	0,05	0,00	29		QS2-QS3	APTO
10/06/98	S-5272-098/12564 CI	P.K. 8+908	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	91,2	83,3	75,6	59,3	52,3	42,3	31,0	16,7	6,8	0,0	0,0	0,0	26	2,32	3,4	39,0	81,0	0,0	0,05	0,00	31		QS2-QS3	APTO
09/07/98	63 CE	DES. 3+540 MI	T3	3000 1ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	84,5	81,4	71,7	67,3	56,4	46,5	29,5	19,8	25,9	20,8	5,2	18,6	2,17	6,8	33,1	50,7	0,1		0,00			QS1-QS2	APTO
09/07/98	S-5502-098/12722 CI	P.K. 8+205	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	82,6	70,5	48,9	43,3	27,2	18,6	10,1	5,4	18,8	0,0	0,0	17	2,27	4,3	22,0	54,0	0,0	0,05	0,00	26		QS2-QS3	APTO
14/07/98	S-5503-098/12721 CI	P.K. 8+060	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	95,9	71,7	56,0	39,6	32,6	21,4	14,4	7,6	4,4	20,4	0,0	0,0	28	2,31	4,3	33,0	69,0	0,0	0,05	0,00	24		QS3	APTO
16/07/98	64 CE	DES. 3+540 MI	T3	2760 1ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	88,9	86,6	77,5	73,0	59,7	47,5	34,0	24,3	28,0	21,7	6,3	13,4	2,10	10,0	25,0	43,0	0,1		0,09			QS1-QS2	APTO
22/07/98	S-5505-098/12762 CI	P.K. 7+911	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	94,5	79,7	72,5	57,4	51,2	34,2	22,6	11,3	6,7	17,4	12,0	5,4	20	2,40	4,2	36,0	72,0	0,0	0,05	0,00	45		QS1-QS2	APTO
27/07/98	66 CE	DES. 3+540 MI	T3	2960 1ª C REG.	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	89,4	86,9	77,8	73,8	61,6	50,7	36,8	28,0	0,0	0,0	0,0	13,1	2,11	8,5	23,0	34,0	0,0		0,00			QS1-QS2	APTO
28/07/98	67 CE	DES. 3+540 MI	T3	2900 3ª C REG.	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	90,3	84,6	77,3	71,6	60,3	50,1	38,8	25,7	0,0	0,0	0,0	15,4	2,12	8,0	23,0	45,0	0,1		0,15			QS1-QS2	APTO
28/07/98	S-5636-098/12901 CI	P.K. 7+759	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	81,4	69,7	53,2	46,5	31,3	20,7	11,6	6,6	19,0	0,0	0,0	18	2,26	4,5	28,0	58,0	0,0	0,05	0,00	24		QS1-QS2	APTO
29/07/98	S-5445-098/12761 CI	DES. 3+540 MI	T2,T3	3000 6ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	90,0	85,1	83,3	79,9	66,3	60,6	53,7	50,3	41,1	35,0	21,8	10,1				39	2,31	4,1								QS2-QS3	APTO
30/07/98	68 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	2840 6ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,8	89,7	83,8	79,5	71,0	66,8	56,1	47,7	34,8	21,0	0,0	0,0	0,0	20,5	2,15	7,5	23,0	41,0	0,1		0,05			QS1-QS2	APTO
03/08/98	69 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	2940 9ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,2	86,4	75,5	67,6	56,7	51,3	39,7	30,8	17,2	7,3	0,0	0,0	0,0	32,4	2,28	7,0	35,0	73,0	0,0		0,00			QS2-QS3	APTO

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACION SUELOS :** — **OBRA:** **LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA															LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACION	APTO / PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08	L.L.	L.P.	I.P.	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
04/08/98	70 CE	DES. 3+540 MI	T2.T3	3120 10ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	88,5	86,1	81,6	81,4	80,6	79,9	74,0	38,2	0,0	0,0	0,0	13,9	1,98	10,5	19,0	30,0	0,1		0,00			QS1-QS2	APTO
05/08/98	S-5573-098/12771 CI	DES. 3+540 MI	T2,T3	3140 11ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	92,9	88,5	81,6	75,9	67,2	64,0	55,7	50,8	41,4	24,8				19	2,17	5,3	22,0	54,0	0,0					QS1-QS2	APTO
06/08/98	71 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	2840 11ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,2	80,8	72,8	69,4	60,3	52,5	39,8	17,9	0,0	0,0	0,0	19,2	2,18	7,5	27,0	48,0	0,0		0,00			QS1-QS2	APTO
11/08/98	72 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	3160 15ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	91,1	87,7	85,6	82,3	78,4	71,5	38,9	0,0	0,0	0,0	8,9	2,05	9,0	16,0	32,0	0,1		0,59			QS1-QS2	APTO
12/08/98	74 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	3060 16ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,3	84,8	75,4	71,2	62,6	55,2	44,5	24,0	0,0	0,0	0,0	15,2	2,16	7,5	20,0	24,0	0,2		0,00			QS1-QS2	APTO
21/08/98	S-5637-098/12796 CI	P.K. 7+452	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	67,7	56,8	39,8	34,0	21,8	15,7	10,3	5,7	0,0	0,0	0,0	32	2,36	4,1	31,0	65,0	0,0	0,05	0,00	27		QS1-QS2	APTO
08/09/98	77 CE	DES. 2+500	T2	2600 4ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	91,6	77,6	70,4	57,1	51,4	38,8	28,2	16,4	8,1	0,0	0,0	0,0	29,6	2,30	6,0					0,00			QS2-QS3	APTO
22/09/98	82 CE	DES. 2+500	T2,T5	3080 17ª CAPA	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	92,3	76,1	69,3	57,1	49,9	36,4	28,2	15,7	6,2	0,0	0,0	0,0	30,7	2,27	7,5					0,00			QS2-QS3	APTO
28/10/98	S-5762-098/12964 CI	LOS PESETES	D1,D2,D3	F. EXCAV. 0,5 m.	N. TERRAPLEN																			27	2,31	3,9									APTO
06/11/98	S-5861-098/12982 CI	PURROY	D1,D2,D3	F. EXCAV. 0,5 m.	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	91,7	66,7	56,0	33,0	20,4	10,4	6,8	20,0	14,9	5,1		2,17	5,5	49,0	98,0	0,0	0,05	0,00			QS2-QS3	APTO
26/01/99	91 CE	DES. 3+540 MI	T2,T3	OH-FC 2+9	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,4	89,0	81,3	75,5	67,6	62,6	52,0	43,5	32,4	19,0	0,0	0,0	0,0	24,5	2,22	7,0								QS1-QS2	APTO
19/02/99	92 CE	P.K. 7+100	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	69,3	55,6	30,9	23,9	13,0	9,0	4,8	2,8	21,2	18,1	3,1	44,4	2,32	2,0					0,00	21		QS3	APTO
14/06/99	103 CE	B.S.P. 7+310	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,3	95,3	93,7	90,4	80,1	77,2	59,3	40,3	22,1	12,3	0,0	0,0	0,0	9,6	2,28	6,0	36,0	60,0	0,0		0,00	23	26	QS2-QS3	APTO
22/06/99	104 CE	B.S.P. 7+330	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	95,1	93,0	86,5	82,8	64,9	48,9	33,6	19,4	0,0	15,1	0,0	7	2,31	5,5	27,0	60,0	0,0		0,00	32	25	QS1-QS2	APTO
06/07/99	106 CE	B.S.P. 7+375	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	85,7	81,2	67,8	59,2	36,2	23,4	14,9	8,7	0,0	0,0	0,0	18,8	2,32	6,0	28,0	73,0	0,0		0,00	21		QS2-QS3	APTO
08/07/99	107 CE	B.S.P. 7+395	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2	88,6	78,4	61,9	54,5	36,0	26,7	19,0	10,9	0,0	0,0	0,0	21,6	2,30	5,5	22,0	55,0	0,0		0,00	31		QS2-QS3	APTO
09/07/99	108 CE	B.S.P. 7+410	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	94,3	86,2	76,8	60,1	54,6	35,6	26,1	17,6	9,3	0,0	0,0	0,0	23,2	2,32	6,0	32,0	76,0	0,0		0,00	30		QS2-QS3	APTO
13/07/99	109 CE	B.S.P. 7+435	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	91,4	82,1	66,2	59,0	40,1	29,4	20,9	11,0	0,0	0,0	0,0	17,9	2,30	6,0	68,0	103,0	0,0		0,00	30		QS2-QS3	APTO
15/07/99	110 CE	B.S.P. 7+450	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	89,5	83,8	70,2	60,5	42,4	30,5	20,6	9,9	0,0	0,0	0,0	16,2	2,31	6,0	32,0	77,0	0,0		0,00	23		QS2-QS3	APTO
20/07/99	112 CE	B.S.P. 7+510	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	85,9	79,7	63,6	56,1	37,3	25,5	16,1	10,8	0,0	0,0	0,0	20,3	2,33	6,5	44,0	62,0	0,0		0,00	20	30	QS2-QS3	APTO
21/07/99	113 CE	B.S.P. 7+530	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	87,7	80,8	64,8	56,5	34,9	23,5	15,5	9,9	0,0	0,0	0,0	19,2	2,32	6,0					0,00	22	30	QS2-QS3	APTO
26/07/99	114 CE	B.S.P. 7+535	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	92,0	84,6	69,8	61,2	44,9	35,1	22,4	14,4	0,0	0,0	0,0	15,4	2,33	5,5					0,00	23	31	QS2-QS3	APTO
28/07/99	115 CE	B.S.P. 7+542	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	92,1	86,0	73,5	67,8	49,3	33,0	20,4	12,0	0,0	0,0	0,0	14	2,28	6,0					0,00	23	31	QS2-QS3	APTO
29/07/99	116 CE	B.S.P. 7+550	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,5	85,1	75,4	59,0	50,3	32,4	23,1	16,3	9,7	0,0	0,0	0,0	24,6	2,32	4,5					0,00	22	31	QS2-QS3	APTO
02/08/99	117 CE	B.S.P. 7+600	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	86,6	79,1	62,1	54,6	35,5	22,7	13,9	8,3	0,0	0,0	0,0	20,9	2,34	6,0					0,00	21		QS2-QS3	APTO
01/09/99	120 CE	B.S.P. 7+760	T5	5125 MI,capa 20	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	90,3	70,9	62,8	42,2	35,0	23,4	15,6	12,6	10,6	0,0	0,0	0,0	37,2	2,39	6,5	46,0	70,0	0,0		0,00	24		QS2-QS3	APTO
07/09/99	122 CE	B.S.P. 7+825	T5	5260 MD,capa 22	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,2	93,1	85,1	76,2	57,8	48,9	29,6	19,3	11,2	6,4	0,0	0,0	0,0	23,8	2,35	5,2	50,0	72,0	0,0		0,00	26		QS2-QS3	APTO
22/09/99	123 CE	B.S.P. 7+940	T5	Acopio 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,6	83,9	63,3	53,6	31,6	19,5	9,1	5,2	0,0	0,0	0,0	16,1	2,32	4,8	50,0	78,0	0,0		0,00	25		QS2-QS3	APTO
27/09/99	S-7544-099/1645 CI	B.S.P. 7+971	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	90,3	84,1	71,2	65,2	47,6	33,5	18,6	11,0														QS2-QS3	APTO
04/10/99	126 CE	B.S.P. 8+020	T5	5240 MD,capa 24	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,0	88,4	72,5	64,1	41,4	25,0	13,4	7,8	0,0	0,0	0,0	11,6	2,30	4,8	52,0	76,0	0,0		0,00	21		QS2-QS3	APTO
14/10/99	127 CE	B.S.P. 8+115	T5	5220 MD,capa 25	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	93,4	88,8	82,1	69,9	61,8	40,8	25,9	14,7	9,1	0,0	0,0	0,0	17,9	2,35	5,8	55,0	96,0	0,0		0,00	21		QS2-QS3	APTO
18/10/99	S-7855-099/1689 CI	B.S.P. 8+158	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	88,5	75,6	66,4	40,0	29,6	15,2	9,0														QS2-QS3	APTO
22/10/99	130 CE	B.S.P. 8+193	T5	5120 MD,capa 27	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	93,5	86,8	75,0	63,9	42,7	26,4	13,7	8,3	0,0	0,0	0,0	13,2	2,33	4,9					0,00	24		QS2-QS3	APTO
05/11/99	S-7916-099/14193 CI	B.S.P. 8+326	T5	5150 MD,capa 28	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	96,8	90,3	83,8	69,9	62,9	43,7	27,9	15,5	9,1				10	2,32	4,3								QS2-QS3	APTO
09/11/99	131 CE	B.S.P. 8+370	T5	5190 MI,capa 28	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	89,2	84,2	71,2	65,1	45,0	30,4	16,5	9,8	0,0	0,0	0,0	15,8	2,32	5,8	36,0	49,8	0,0		0,00	24		QS2-QS3	APTO
11/11/99	S-8132-099/yd1775 CI	B.S.P. 8+394	T5	5040 - 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	89,3	84,5	72,4	66,7	49,2	34,2	**13,8**	**9**														QS2-QS3	APTO
22/11/99	133 CE	B.S.P. 8+508	T5	5120 Eje,capa 30	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	80,3	64,2	43,6	37,3	18,9	12,1	6,5	3,6	0,0	0,0	0,0	35,8	2,30	2,6	14,0	34,6	0,0		0,00	24		QS3	APTO
29/11/99	135 CE	B.S.P. 8+615	T5	Acopio 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	82,9	72,2	50,5	42,1	26,8	19,0	10,1	6,3	0,0	0,0	0,0	27,8	2,35	6,0	44,0	48,2	0,0		0,00	23		QS2-QS3	APTO
04/01/00	VCG-14672-00 CI	B.S.P. 8+627	T5	Acopio 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	89,7	83,2	68,1	61,0	42,9	23,9	14,7	9,8														QS2-QS4	APTO
11/01/00	137 CE	B.S.P. 8+655	T5	5150 Eje,capa 31	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	88,6	78,6	72,4	60,9	54,5	36,1	23,0	10,9	5,8	0,0	0,0	0,0	27,6	2,36	5,5	38,0	53,0	0,0		0,00	26		QS2-QS3	APTO
18/01/00	139CE	B.S.P. 8+700	T5	5200 Eje,capa 32	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	93,8	83,6	76,4	63,5	55,7	39,3	24,6	12,7	7,1	0,0	0,0	0,0	23,6	2,36	5,7	42,0	54,0	0,0		0,00	25		QS2-QS3	APTO
26/01/00	VCG-14606-00 CI	B.S.P. 8+785	T5	5140 Eje,capa 33	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9	91,7	84,8	80,1	69,1	63,2	43,1	29,8	15,9	9,5	19,9	16,7	3,2	15	2,36	4,8	55,0	113,0	0,0	0,00	0,00			QS2-QS3	APTO
03/02/00	141 CE	B.S.P. 8+919	T5	5100 MD,capa 35	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	97,2	82,9	73,0	55,9	49,0	34,1	22,0	10,9	6,5	0,0	0,0	0,0	27	2,36	5,9					0,00			QS2-QS3	APTO

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUELOS :** — **OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA															LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACION	APTO / PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08	L.L.	L.P.	I.P	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
15/02/00	143 CE	B.S.P. 9+029	T5	5130 MI,capa 37	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	82,8	65,4	57,5	40,0	25,0	13,2	7,4	0,0	0,0	0,0	17,2	2,36	6,0					0,00			QS2-QS3	APTO
22/02/00	VCG-15178-00 CI	B.S.P. 9+101	T5	Acopio 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	90,3	80,1	65,9	59,4	41,6	29,4	15,4	10,1														QS2-QS3	APTO
01/03/00	156 CE	B.S.P. 9+150	T5	Acopio 5280	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,1	86,5	77,6	63,7	55,7	38,7	25,9	14,4	8,2	0,0	0,0	0,0	22,4	2,34	5,8					0,00	27		QS2-QS3	APTO
10/03/00	158 CE	B.S.P. 9+218	T5	5200 eje,capa 40	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	87,2	81,6	70,2	63,4	46,9	31,4	16,2	8,9	0,0	0,0	0,0	18,4	2,36	6,2					0,00	30		QS2-QS3	APTO
17/03/00	159 CE	B.S.P. 9+250	T5	5100, capa 41	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	86,1	76,6	61,0	54,2	40,0	27,4	13,6	7,9	0,0	0,0	0,0	23,4	2,35	6,0					0,00	28		QS2-QS3	APTO
03/04/00	163 CE	B.S.P. 9+383	T5	5200, capa 44	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,0	85,6	78,1	62,8	55,2	40,6	25,7	13,1	8,0	0,0	0,0	0,0	21,9	2,34	5,8					0,00			QS2-QS3	APTO
06/04/00	164 CE	B.S.P. 9+400	T5	5100 Eje	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	85,2	79,4	61,4	54,1	39,1	25,1	13,1	7,5	0,0	0,0	0,0	20,6	2,29	6,8					0,00			QS2-QS3	APTO
10/04/00	166 CE	B.S.P. 9+420	T5	5060 MD,capa 45	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	90,3	82,9	68,3	61,7	39,9	27,0	13,0	7,6	0,0	0,0	0,0	17,1	2,34	6,2					0,00			QS2-QS3	APTO
17/04/00	167 CE	B.S.P. 9+450	T5	5200 MI,capa 46	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,4	95,4	90,4	86,1	78,3	73,2	49,4	34,0	14,0	7,1	0,0	0,0	0,0	13,9	2,33	5,8					0,00			QS2-QS3	APTO
02/05/00	VCG-16028-00 CI	B.S.P. 9+500	T5	5240 E,capa 47	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9	94,6	84,0	79,4	70,4	64,6	45,2	37,1	26,9	22,9	18,9	0,0	0,0	16	2,36	3,9	36,0	83,0	0,0	0,05	0,00			QS1-QS2	APTO
03/05/00	168 CE	B.S.P. 9+510	T5	5150, capa 48	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9	91,8	85,8	77,3	73,0	49,1	33,3	14,9	8,3	0,0	0,0	0,0	14,2	2,33	5,9					0,00			QS2-QS3	APTO
10/05/00	169 CE	B.S.P. 9+555	T5	5200, capa 49	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	92,8	88,6	85,1	77,0	72,1	52,0	36,7	17,3	8,2	0,0	0,0	0,0	14,9	2,30	6,5					0,00			QS2-QS3	APTO
16/05/00	172 CE	B.S.P. 9+595	T5	5180,capa 50 eje	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	89,7	87,9	77,8	72,2	53,3	34,1	17,8	8,7	0,0	0,0	0,0	12,1	2,31	6,0					0,00			QS2-QS3	APTO
19/05/00	173 CE	B.S.P. 9+625	T5	5040, capa 50 MI	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	89,3	86,2	76,1	70,1	52,3	37,0	16,9	7,7	0,0	0,0	0,0	13,8	2,29	6,5					0,00	33		QS2-QS3	APTO
25/05/00	174 CE	B.S.P. 9+680	T5	5200, capa 51	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	93,0	100,0	100,0	91,1	77,4	70,9	56,6	49,6	35,8	25,5	**12,6**	**6**	**0**	**0**	**0**	**29**	**2**	**6**					**0**	**26**		**QS2-QS3**	APTO
06/06/00	175 CE	B.S.P. 9+750	T5	5240, capa 52	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	96,7	90,8	85,3	74,8	69,1	50,8	36,8	17,6	9,2	0,0	0,0	0,0	14,7	2,32	6,8					0,00	28		QS2-QS3	APTO
12/06/00	VCG-16623-00 CI	B.S.P. 9+765	T5	5060, capa 53	N. TERRAPLEN	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	94,2	92,9	91,0	88,8	81,5	76,7	59,1	42,7	22,6	12,8	18,1	13,2	4,9	9	2,36	4,5	22	103	0,0	0,05	0,00			QS2-QS3	APTO
36691	177 CE	B.S.P. 9+780	T5	5100, capa 53	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	98,3	96,4	94,2	89,4	85,4	69,9	50,2	24,7	13,2	0	0	0	5,8	2,25	7					0,00	36,80		QS2-QS3	APTO
36696	179 CE	B.S.P. 9+805	T5	5220, capa 53	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	96,8	92,3	89,4	81,6	76	61,5	43,7	22,6	11,5	0	0	0	10,6	2,31	6	18	27	0,00		0,00	43,90		QS1-QS2	APTO
36696	179 CE	B.S.P. 9+805	T5	5220, capa 53	N. TERRAPLEN																											41,20		QS1-QS2	APTO
36710	180 CE	B.S.P. 9+840	T5	5220, capa 54	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	100	96	93,4	85,8	80,9	63,7	42,8	22,9	11,3	0	0	0	6,6	2,28	6,6	25	34	0,00		0,00	33,90		QS1-QS2	APTO
36717	VCG-17103-00 CI	B.S.P. ENSAN.	T5	5100, capa 54	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	93,2	90,2	89,1	83	79,7	67,3	62,3	46,2	34,5	17,4	8,4	0	0	0	17	2,33	4,4	19	86	0,00		0,00			QS2-QS3	APTO
36718	182 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5270, capa 2	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	100	88	83,9	72,3	66,1	49,2	32,1	16,6	10	0	0	0	16,1	2,32	7					0,00	22,00		QS2-QS3	APTO
36726	183 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5270, capa 6	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	97,1	92,3	87,4	76,3	71,3	56	39,4	21,2	10,6	0	0	0	12,6	2,31	6,8					0,00	32,70		QS2-QS3	APTO
36733	184 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5270, capa 14	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	98,7	92	87,3	72,5	65,2	48,5	32,1	16,5	8,9	0	0	0	12,7	2,31	6,8					0	24,1		QS2-QS3	APTO
36734	VCG-17225-00 CI	B.S.P. ENSAN.	T5	5260, capa 16	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	99,2	93,7	87,2	72,7	64,8	47,4	32,5	17,3	9,8	0	0	0	6	2,33	5,5	17	64	0	0,05	0			QS2-QS3	APTO
36735	185 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5270, capa 17	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	92,5	85,5	81	70,1	64,5	48,5	33	17,4	9,4	0	0	0	19	2,31	6,8					0	28,5		QS2-QS3	APTO
36739	186 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5280, capa 20	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	95,7	89,1	83,4	72,3	66,1	49,8	33,5	17,1	9,5	0	0	0	16,6	2,34	6,9					0	24,9		QS2-QS3	APTO
36742	188 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5260, capa 24	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	98,8	94,7	87,7	80,4	70,7	64,3	49,4	32,9	17,4	8,1	0	0	0	19,6	2,36	6,5					0	27,2		QS2-QS3	APTO
36746	VCG-17498-00 CI	B.S.P. ENSAN.	T5	5260, capa 29	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	96,8	90,6	85,5	75,3	64,6	45,4	31,7	17,1	9,4	0	0	0	10	2,31	5	21	75	0	0,05	0			QS2-QS3	APTO
36747	189 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5280, capa 31	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	93,3	85	74	69,5	59,7	53,4	37,6	24,2	12,6	6,8	0	0	0	30,5	2,37	6,2					0	24,6		QS2-QS3	APTO
36749	190 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5280, capa 34	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	94,9	86	74,3	70,3	60,4	54,7	37,9	24,7	13,3	7,6	0	0	0	29,7	2,36	6					0	25,8		QS2-QS3	APTO
36755	191 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5300, capa 36	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	96,5	89,4	80,6	74,2	63,1	54,9	38,1	23,9	13,2	8,1	0	0	0	25,8	2,35	6					0	24,1		QS2-QS3	APTO
36762	192 CE	B.S.P. ENSAN.	T5	5280, capa 40	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	93,2	93,2	89	86	78	69	63,7	48,9	32,9	18	10,3	0	0	0	22	2,35	6,8					0	22,5		QS2-QS3	APTO
36787	193 CE	B.S.P. 7+910	T5, R. Túnel	7+800 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	96,3	94,6	87	83,3	73,2	68	53,3	39,9	17,9	6,6	0	0	0	16,7	2,33	6,5					0	22,5		QS2-QS3	APTO
36787	194 CE	B.S.P. 7+960	T5, R. Túnel	7+850 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	93,8	93,8	88,9	79,4	74,2	63,9	58,2	44,8	30,8	18,3	9,6	0	0	0	25,8	2,33	5,2					0	20,9		QS2-QS3	APTO
36787	195 CE	B.S.P. 8+010	T5, R. Túnel	7+900 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	92,2	83,4	79,7	66,7	61,4	47	31,3	18	9,9	0	0	0	20,3	2,32	6,4					0	24,8		QS2-QS3	APTO
36787	196 CE	B.S.P. 9+410	T5, R. Túnel	9+300 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	100	90,3	85,8	73,9	64,9	50,3	34,5	19,2	8,5	0	0	0	14,2	2,27	8					0	23		QS2-QS3	APTO
36787	197 CE	B.S.P. 9+460	T5, R. Túnel	9+350 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	95,4	93,6	88,7	86,2	77,3	67,2	51,3	35	17,8	7,6	0	0	0	13,8	2,27	6,4					0	31,5		QS2-QS3	APTO
36787	198 CE	B.S.P. 9+510	T5, R. Túnel	9+400 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	87,9	76	71,3	61,5	56,8	44,3	33	19,5	10,6	0	0	0	28,7	2,32	6,9					0	29,9		QS2-QS3	APTO
36794	199 CE	B.S.P. 7+340	T5, R. Túnel	7+230 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	94,8	87,4	82,2	69,4	63	46,5	32	20,7	12,2	0	0	0	17,8	2,35	5,2					0	17,7		QS2-QS3	APTO
36794	200 CE	B.S.P. 7+390	T5, R. Túnel	7+280 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	94	93	84,9	79,7	69,2	61,8	46,2	32,1	20,1	10,8	0	0	0	20,3	2,32	6					0	20,6		QS2-QS3	APTO
36802	202 CE	B.S.P. 9+560	T5, R. Túnel	9+450 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	94,2	91,8	87,2	85,1	81,9	73	67	50,5	37,6	16,5	6,1				18,1	2,31	6,2					0	28,7		QS2-QS3	APTO
36802	203 CE	B.S.P. 9+620	T5, R. Túnel	9+510 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	97	95,4	88,6	84,7	75,2	70,8	57,2	43,9	27	16,3				15,3	2,33	4,8					0	23		QS1-QS2	APTO
36802	204 CE	B.S.P. 9+660	T5, R. Túnel	9+550 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	97,1	94,2	92,5	85,7	80,7	64,5	51,8	31,7	17,8				7,5	2,29	5,2					0	31		QS1-QS2	APTO
36804	205 CE	B.S.P. 9+810	T5, R. Túnel	9+700 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	94,6	93,4	86,7	81,6	71,6	64,2	48,8	35,3	19,8	11				18,4	2,34	5					0	25,4		QS2-QS3	APTO
36804	206 CE	B.S.P. 9+860	T5, R. Túnel	9+750 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	100	91,7	87,3	74,3	69,6	51,6	34,9	18,2	9,2				12,7	2,3	6					0	22,3		QS2-QS3	APTO
36804	207 CE	B.S.P. 9+895	T5, R. Túnel	9+785 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	98,2	93,4	88,4	79	72,8	58,4	43	22	9,6				11,6	2,3	5,8					0	25,9		QS2-QS3	APTO
36808	208 CE	B.S.P. 9+710	T5, R. Túnel	9+600 MI	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	100	96,7	92,9	90,6	80,3	73,5	52	35,4	18,6	10,8				9,4	2,26	7					0	23,1		QS2-QS3	APTO
36808	209 CE	B.S.P. 9+760	T5, R. Túnel	9+650 MD	N. TERRAPLEN	100	100	100	100	100	96,8	90,8	82,6	78,3	66,7	59,3	41,8	28,9	15,5	9				21,7	2,3	8					0	24,8		QS2-QS3	APTO
																	TOTAL ENSAYOS			170	150	149	149	164	165	165	89	89	89	50	153	79	8		
35366	S-3996-096/11330 CI	5580	T6	S.ASIENTO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	97,7	95,9	86,2	80	69	64,1	52,7	43,2	31,4	22,5	21,5	18,7	2,8	14	2,14	6,6	22	47	0	0,05	0,68			QS1-QS2	APTO

RESUMEN CONTROL DE CALIDAD — **ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN SUELOS** — **OBRA: LAV Madrid-Calatayud. Subtramo Ia**

FECHA	REFERENCIA	ORIGEN	CLAVE	DESTINO	EMPLEO	GRANULOMETRIA																LIMITES			PROCTOR			C.B.R.			CONT. SULF.	M.ORGANICA	L.A.	EQ. ARENA	CLASIFICACION	APTO PENDIENTE O NO APTO
						150	125	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08		LL.	LP.	IP	% GRU.	DENS.	H.OPT.	95%	100%	HINCHAM.						
35374	S-4000-096/11343 CI	5480	T6	S.ASIENTO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	96,8	92,6	86	82	76,4	73,6	66,6	61,3	54,1	44,6		25,6	17,9	7,7	9	2,12	7,4	8	15	0	0,05	1,11			QS1	**NO APTO
~~35382~~	~~S-4011-096/11371 CI~~	~~5760~~	~~T6~~	S.ASIENTO	~~S.ASIENTO~~	~~100~~	~~100~~	~~100~~	~~94,4~~	~~92,3~~	~~92,3~~	~~89,5~~	~~77,8~~	~~72,4~~	~~59,7~~	~~54,2~~	~~41,5~~	~~36,9~~	~~18,8~~	~~11,9~~		~~24,8~~			~~22~~	~~2,26~~	~~4,7~~	~~35~~	~~106~~	~~0~~	~~0,05~~	~~0,58~~			~~QS2~~	~~APTO~~
35394	S-4081-096/11412 CI	4200	T5		S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95,9	75	59,8		52	27,2	24,8	0	1,75	17	8	19	0,44	0,05	0			QS1	**NO APTO
35474	S-4176-097/11596 CI	5180	T5	S.ASIENTO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	98,3	97,1	95,5	94	91,4	87,5	79,6	58,4		23,2	16,4	6,8	0	2,01	10,2	2,6	8,2	0,08	0,07	0			QS1	**NO APTO
35493	S-4276-097/11624 CI	5200	T5	T.NATURAL	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	99,3	98,1	94,6	92,5	87,3	82,1	74	66,8		23,5	15,5	8	2	2,01	8,2	9	12	0	0,05	0,83			QS1	**NO APTO
35509	S-4278-097/11664 CI	3700	T5	S.ASIENTO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98,8	98,5	98	94,3	85,5		47	22,5	24,5	0	1,74	10,9	3,1	4,5	4,22	0,05	0,97			QS1	**NO APTO
35510	S-4280-097/11669 CI	5160	T5	T.NATURAL	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	99,3	97,5	96,9	94,6	91,8	86,8	68,9		24	16,7	7,3	2	2,01	10	15	63	0,34	0,05	0,53			QS1	**NO APTO
35510	S-4328-097/11668 CI	5120	T5	T.N. a -4,5 m.	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	99,3	97,7	96,1	93,6	92,1	87,6	80,5	72,1	42,1		24,3	15,6	8,7	4	2,01	9,4	25	65	0,12	0,05	0,54			QS1	**NO APTO
35510	S-4329-097/11667 CI	5160	T5	T.N. a -6,5 m.	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	97,8	94,6	92,1	89,6	89,1	85,7	81,2	75,4	53,3		24,8	18,4	6,4	7	1,98	8,6	16	32	0,56	0,05	0			QS1	**NO APTO
35513	S-4290a-097/11681 CI	5180	T5	T.NATURAL	S.ASIENTO																	24,8	16,1	8,7												
35513	S-4290b-097/11681 CI	5180	T5	T.NATURAL	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	99,2	98,4	98,1	97,1	95	89,5	71,9		23,6	15,1	8,5											QS1	**NO APTO
35549	S-4402a-097/11796a CI		T5	MECHAS	S.ASIENTO																				6	2,04	7,4								
35549	S-4402b-097/11796b CI		T5	MECHAS	S.ASIENTO																				0	2,02	10								
35549	S-4402c-097/11796c CI		T5	MECHAS	S.ASIENTO																				2	2,09	8,2								
35549	S-4402d-097/11796d CI		T5	MECHAS	S.ASIENTO																				0	1,99	9,9								
35564	S-4461-097/11826 CI	3410	D2	VERTEDERO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93,4	80,7	71,1		76,5	35,9	40,6	0	1,51	21,6	3,2	8,1	1,78	0,05	0,5			QS1	**NO APTO
35565	S-4466-097/11835 CI	2100	T1	S.ASIENTO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	96,7	94,9	93,8	91,8	86,4	78,2	66,3	53,4		35	21,6	13,4	5	1,92	10,8	5,2	9,1	0	3,99	2,16			QS1	**NO APTO
36047	78 CE	DES. 3+540	D2	VERTEDERO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	98,4	96,8	94	90,4		56,17	34,05	22,12								0,23			QS1	**NO APTO
36048	79 CE	DES. 3+240	D2	VERTEDERO	S.ASIENTO	100	100	100	100	100	100	100	98,8	97,8	96,2	95,4	92,4	89,3	79,5	70,8		53	34,17	18,83								0,28			QS1	**NO APTO
																	TOTAL ENSAYOS			15	16	15	15	16	16	16	12	12	12	12	14	0	0		

CI: (CONTROL INTERIOR) ENSAYO REALIZADO POR LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONTRATISTA.

* APTO Se recomendo la adición de finos

** NO APTO Según el PPTP este material puede usarse retirando una capa 60 cm y rellenandola con zahorra

4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO.

Para la buena conservación de los desmontes y terraplenes se deberán cuidar de los siguientes aspectos:

1. Mantenimiento del buen estado la red de drenaje mediante:

- Inspección y limpieza de cunetas revestidas y tuberías de drenaje transversal. Hay que mencionar la especial incidencia del atoramiento de conducciones por la unión de capitanas y barro en sumideros siendo de especial vulnerabilidad a este fenómeno el sumidero de la margen izquierda del PK 3700 y cunetas con desagüe a tuberia .

- Restablecimiento eventual de las cunetas no revestidas inutilizadas por acumulación de sedimentos o crecimiento vegetal. Hay que incluir especialmente a las cunetas de guarda en cabeza de taludes y terraplenes, que puedan crear acarcavamiento de estos por no drenar por su cauce proyectado.

- Vigilancia y encauzamiento de los nuevos cursos de arroyada que puedan ir creando las precipitaciones ordinarias y extraordinarias y que puedan afectar negativamente a las obras de tierra.

- Control de puntos bajos donde pueda estancar el agua y transmitir humedad a las estructuras

2. Mantenimiento de la cubierta vegetal

- Mediante resiembra en aquellos puntos donde se observe erosión por lavado superficial y sea posible reimplantar la vegetación.

- Mediante medidas preventivas ante la posibilidad de incendios en periodos estivales. Deberá existir un plan coordinado con protección civil para facilitar los accesos y el control de estos accidentes.

3. Control de la estabilidad de los taludes.

En las obras de tierra que hayan sido instrumentadas se mantendrá el control de la consolidación y asentamiento de estas estructuras vigilando que permanezcan dentro de las estimaciones de proyecto. En el subtramo 1a se instrumentaron con inclinómetros y piezómetros de cuerda vibrante varias secciones del terraplén T-5 quedando una estación de medida de los piezómetros sobre el espaldón de la margen izquierda del terraplén. Las medidas de auscultación realizadas sobre este terraplén pueden consultarse en el documento 3 de auscultación de este proyecto.

INSTRUMENTACION DE TERRAPLENES

Con referencia a la auscultación de obras de tierra hay que mencionar se ha instrumentado a lo largo de la traza una obra de tierra, concretamente el terraplén T-5 . En el documento de auscultación se encuentran los datos del seguimiento realizado. Se recorda aquí que este seguimiento debe prolongarse como mínimo hasta la entrada en servicio del ferrocarril. La situación actual de la instrumentación presenta la red de células de presión en funcionamiento y la entubación para la introducción de los inclinómetros fuera de servicio por la deformación de los tubos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 31
2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 31
3. COMPENSACIÓN DE LAS EXPLANACIONES 33
   - 3.1. COMPENSACIÓN TRANSVERSAL 33
   - 3.2. COMPENSACIÓN LONGITUDINAL 34
   - 3.3. RESUMEN 36
4. PRÉSTAMOS 41
5. VERTEDEROS 41
6. JUSTIFICACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE TRANSPORTE DE LAS UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 42

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto establecer la clasificación de las excavaciones previstas atendiendo a los resultados de la campaña de reconocimientos geotécnicos, efectuar un estudio de compensación de tierras a partir de las recomendaciones sobre el empleo de materiales para la construcción de terraplenes, indicar los préstamos y vertederos de posible utilización, y obtener las distancias de transporte de los distintos volúmenes de tierras para la justificación de los precios relativos a las diferentes unidades de obra del capítulo de movimiento de tierras.

2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

En el Anejo nº 4.- Geotecnia y geotecnia, se analizan todos y cada uno de los desmontes resultantes de la traza, obteniéndose el siguiente cuadro resumen de excavabilidad, utilización de materiales y coeficiente de esponjamiento. Dicho cuadro abarca los dos proyectos constructivos del Subtramo I del F.C. Calatayud-Ricla, siendo de aplicación en el presente Proyecto para los desmontes situados entre los P.Ks. 1 + 940 al 10 + 740.

De acuerdo con dicho cuadro los volúmenes resultantes de desmonte se agrupan de la siguiente manera según el procedimiento utilizado para su excavación:

Excavación normal:	185.194 m³
Terreno ripable:	584.892 m³
Utilización de explosivos:	301.024 m³
Excavación en túnel:	522.105 m³

Los volúmenes anteriores están sin multiplicar por el coeficiente de esponjamiento.

D.O.	EXCAVABLE %	COEFICIENTE ESPONJAM.	RIPABLE %	COEFICIENTE ESPONJAM.	VOLAD/MARG.	COEFICIENTE ESPONJAM.	UTILIZACION
2+360 - 2+580	—	—	95	1.06	5	1.09	5m superiores todo - uno Resto vertedero
3+260 - 3+660	30	1	70	1.06	—	—	4m superioes capa de forma Resto vertedero
3+960 - 4+434	30	1	70	1.06	—	—	20% todo - uno Vertedero resto
4+935 - 5+020	10	1	60	1.06	30	1.09	Todo - uno
5+767 - 6+080	5	1	25	1.16	70	1.2	10% capa de forma Resto todo - uno
10+685 - 10+750	40	1	60	1.1	—	—	Todo - uno
11+320 - 11+560	20	1	80	1.1	—	—	Todo - uno
11+590 - 11+900	10	1	60	1.12	30	1.15	Todo - uno
11+940 - 12+140	10	1	80	1.12	20	1.15	Todo - uno
12+210 - 12+680	50	1	50	1.12	—	—	Todo - uno
12+900 - 13+660	10	1	70	1.12	20	1.15	Todo - uno
13+840 - 13+960	10	1	90	1.16	—	—	Todo - uno
14+180 - 14+240	—	—	10	1.14	90	1.18	10% todo - uno 90% pedraplen
14+800 - 15+020	5	1	70	1.14	25	1.18	30% todo - uno 70% pedraplen
15+710 - 15+880 15+880 - 16+060	2	1	10	1.14	88	1.18	20% todo - uno 80% pedraplen
16+934 - 17+130	10	1	20	1.12	70	1.15	60% todo - uno 40% vertedero

Cuadro 6 **Cuadro resumen de excavabilidad, utilización de materiales y coeficiente de exponjamiento**

G52700Ce.DGN (31-03-95)

3.- COMPENSACIÓN DE LAS EXPLANACIONES

En el citado Anejo nº 4 se exponen las indicaciones oportunas en cuanto a espesores de tierra vegetal, sustitución de terrenos inadecuados, espesores de la capa de forma y utilización de los materiales a excavar en la traza.

De acuerdo con las mediciones, incluidas en el documento nº 4 Presupuesto, el volumen de tierra vegetal resultante es de 60.723 m³, y el de material inservible para la construcción de terraplenes, que debe enviarse a vertedero, de 439.301 m³ que una vez esponjados se convierten en 458.853 m³.

En segundo lugar se ha determinado el volumen necesario para capa de forma, efectuándose un estudio de compensación transversal y longitudinal de las mismas, habiéndose obtenido las tierras necesarias de materiales procedentes de la traza.

A continuación, y habiendo descontado los volúmenes de tierra vegetal, del material desechable y de capa de forma, se ha realizado un estudio de compensación transversal y longitudinal de las excavaciones de tierras de toda la obra, incluyendo el concepto de distancia de transporte.

A efectos de dicho estudio, se han acumulado los volúmenes resultantes para las carreteras y caminos en los P.Ks. del ferrocarril que les corresponde por su ubicación. Asimismo se han considerado las tierras procedentes de las excavaciones de los túneles y de los rellenos de los falsos túneles acumulándolas en las bocas correspondientes de entrada y salida a los mismos.

La compensación transversal se ha realizado perfil a perfil, no habiéndose considerado en dicho análisis la sustitución de terrenos inadecuados como parte de la compensación transversal.

La suma de los volúmenes de capa de forma y de terraplén, que se compensan transversal y longitudinalmente, y del material que debe transportarse a vertedero, coincide con la suma de los desmontes a excavar en la traza teniendo en cuenta los correspondientes coeficientes de esponjamiento.

El estudio de compensación longitudinal se ha llevado a cabo con los volúmenes resultantes después de la compensación transversal, con la condición de que las distancias de transporte sean mínimas.

3.1.- COMPENSACIÓN TRANSVERSAL

Capa de forma

Los volúmenes obtenidos mediante compensación transversal, de la capa de forma y su localización son los siguientes:

P.Ks.	Volúmenes
3+400 - 3+500	1.174 m³
5+780 - 6+180	2.489 m³
Total	3.663 m³

Terraplén

Los volúmenes obtenidos mediante compensación transversal, del terraplén y su localización son los siguientes:

P.Ks.	Volumen
2+360 - 2+600	951 m³
2+800	938 m³
3+000	221 m³
3+060	493 m³
3+220 - 3+380	90 m³
3+520 - 3+660	5.816 m³
3+940 - 4+400	5.375 m³
4+940	2.633 m³
4+980 - 5+040	326 m³
5+400	127 m³
5+460	1.411 m³
5+600	1.587 m³
5+760 - 6+143	3.650 m³
6+200	128.834 m³
20+680	2.938 m³
10+740	1 m³
Total	155.391 m³

Los volúmenes de relleno de los falsos túneles, y los de excavación de túnel se han considerado susceptibles de compensación transversal, ya que la excavación del túnel incluye el transporte de las tierras hasta las bocas de los túneles. Igualmente se han considerado los volúmenes de desmonte y terraplén de los caminos dada la escasa longitud y volumen de movimiento de tierras de los mismos.

3.2.- COMPENSACIÓN LONGITUDINAL

Capa de forma

Los volúmenes de excavación válidos para capa de forma y sus centros de gravedad son los siguientes:

Desmonte	Volumen	Centro de gravedad
A	29.016 m³	3+452
B	46.123 m³	6+069

Los volúmenes obtenidos mediante compensación longitudinal de la capa de forma una vez descontado el relativo a la compensación transversal antes indicada, sus centros de gravedad, sus distancias de transporte correspondientes y su procedencia son los siguientes:

Volumen	Centro de Gravedad	Distancia de Transporte	Desmonte de Procedencia
13.326 m³	2+669	783 m.	A
15.690 m³	4+612	1.160 m.	A
539 m³	4+612	1.457 m.	B
294 m³	10+733	4.664 m.	B

Volumen sobrante 45.290 m³

Centro de gravedad 6+069.

Este volumen sobrante se utilizará para la compensación longitudinal del terraplén.

Terraplén

Los volúmenes de excavación válidos para terraplén y sus centros de gravedad son los siguientes:

Desmonte	Volumen	Centro de Gravedad
a	29.305 m³	2+450
b	17.753 m³	2+544
c	22.928 m³	3+335
d	19.366 m³	3+568
e	23.372 m³	4+102
f	31.856 m³	4+256
g	89.238 m³	4+940
h	19.026 m³	4+989
i	872 m³	5+780
j	3.756 m³	5+820
k	86.880 m³	5+926
l	45.290 m³	6+069
m	342.460 m³	6+105
n	159.225 m³	6+200
o	234.387 m³	10+680
p	19.842 m³	10+727

Los volúmenes obtenidos mediante compensación longitudinal del terraplén una vez descontado el relativo a la compensación transversal antes indicada, sus centros de gravedad, sus distancias de transporte correspondientes, y su procedencia son los siguientes:

Volumen	Centro de Gravedad	Distancia de Transporte	Desmonte de Procedencia
26.869 m³	2+145	304 m	a
4.460 m³	2+629	85 m	b
22.928 m³	2+978	358 m	c
18.654 m³	2+978	591 m	d
13.347 m³	2+978	853 m	b
2.436 m³	2+978	948 m	a
547 m³	2+978	1.124 m	e
31.856 m³	2+978	1.279 m	f
3.569 m³	2+978	3.962 m	g
711 m³	2+499	69 m	d
22.824 m³	3+872	230 m	e
19.026 m³	5+294	305 m	h
85.668 m³	5+294	354 m	g
872 m³	5+294	486 m	i
2.350 m³	5+294	526 m	j
86.880 m³	5+294	632 m	k
45.290 m³	5+294	775 m	l
35.396 m³	5+294	811 m	m
1.406 m³	5+800	20 m	j

En algunos casos las distancias de transporte no coinciden con la diferencia entre centros de gravedad, pues no siempre es posible el transporte de las tierras por la propia explanación. En estos casos se han calculado las distancias adicionales al tener que utilizar itinerarios diferentes.

Todo el volumen necesario de terraplén se obtiene de la propia excavación, al estar el movimiento de tierras descompensado hacia el lado del desmonte.

A continuación se indican los volúmenes sobrantes de la excavación después de realizada la compensación longitudinal, sus centros de

gravedad correspondientes, la distancia de transporte a vertedero, y el vertedero utilizado:

Desmonte	Volumen	Centro de Gravedad	Distancia de Trans-porte	Vertede-ro
m	307.064 m³	6+105	335 m	2
n	159.225 m³	6+200	430 m	2
o	234.387 m³	10+680	490 m	3
p	19.842 m³	10+727	443 m	3

3.3. RESUMEN

El resumen global de movimiento de tierras queda de la siguiente manera:

En capa de forma

Volumen compensado transversalmente: 3.663 m³

Volumen compensado longitudinalmente: 29.850 m³

Volumen procedente de préstamos: 0 m³

En terraplén

Volumen compensado transversalmente: 155.391 m³

Volumen compensado longitudinalmente: 425.038 m³

Volumen procedente de préstamos: 0 m³

Volumen de excavación no apto para terraplén: 458.853 m³

Volumen de excavación sobrante: 720.518 m³

Volumen total transportado a vertedero: 1.179.371 m³

A continuación se acompañan los correspondientes diagramas de masas parciales y acumulados donde se refleja la compensación longitudinal de las tierras. A los volúmenes representados se les ha deducido la tierra vegetal, el material no válido para terraplén, la compensación de la capa de forma, y la compensación transversal del terraplén.

DIAGRAMA DE MASAS SIN ACUMULAR DESPUES DE LA COMPENSACION TRANSVERSAL

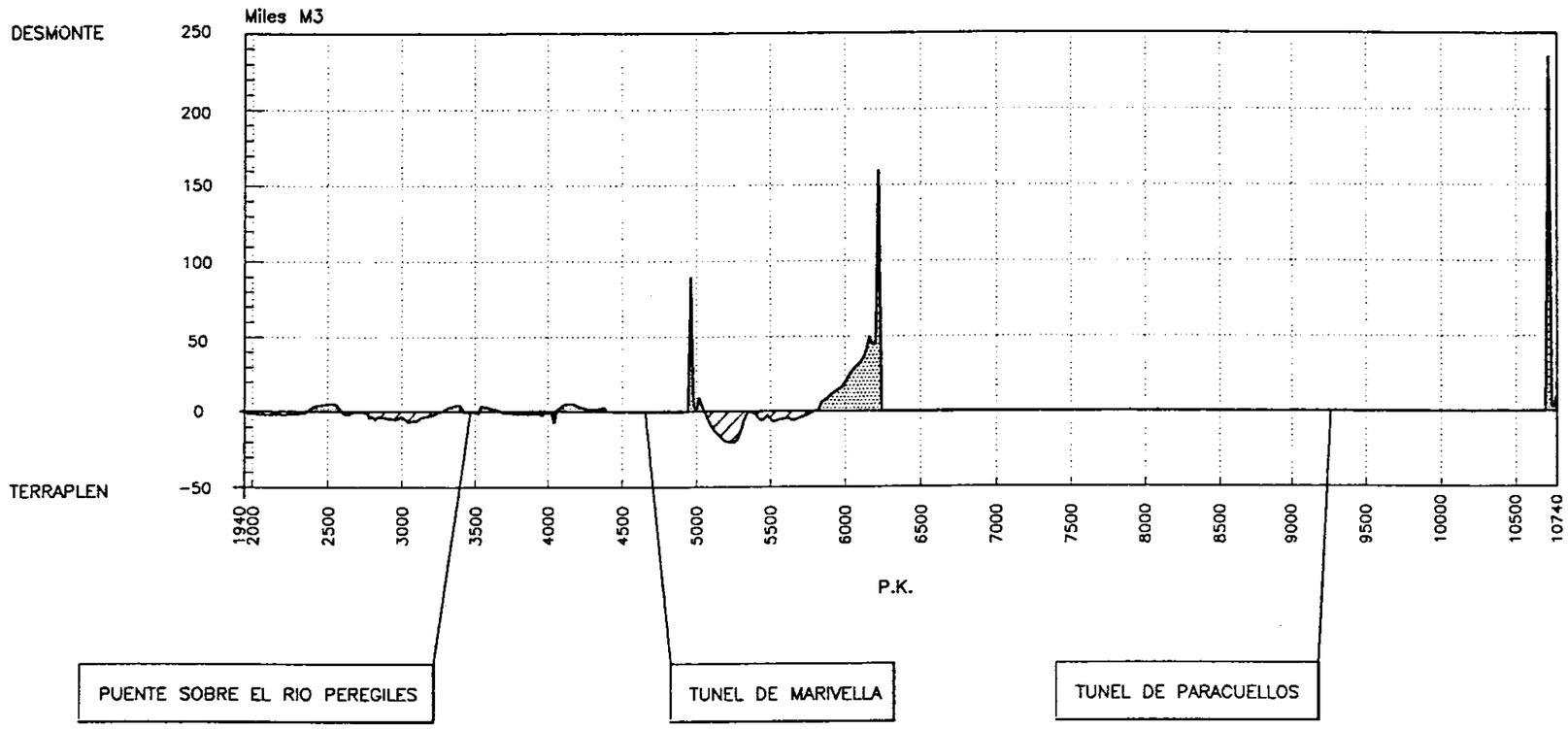


TABLA RESUMEN DE SOBRANTES	
(C.D.G. DESMONTE)	VOLUMEN A VERTEDERO
6104,928	307063,764
6200,000	159225,300
10680,000	234387,100
10726,807	19842,182

CANTERAS DE COMPENSACION			
CDG DESMONTE	CDG TERRAPLEN	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLEN
2449,873	2145,385	29305,180	26869,430
2544,346	2628,887	17753,141	4406,176
3335,274	2977,521	22927,921	93337,469
3568,211	3499,292	19365,770	711,415
4101,975	3872,282	23371,702	22824,475
4256,164	5294,014	31855,900	275482,538
4940,000	5800,000	89237,520	1405,880
4989,477		19026,433	
5780,000		872,036	
5820,000		3756,040	
5925,702		86879,981	
6069,104		45289,939	
6104,928		342459,582	
6200,000		159225,300	
10680,000		234387,100	
10726,807		19842,182	

CANTERAS DE COMPENSACION			
PROCEDENCIA (C.D.G. DESMONTE)		PROCEDENCIA (C.D.G. TERRAPLEN)	
P.K.	CANTIDAD APORTADA (M3)	P.K.	CANTIDAD RECIBIDA (M3)
2449,873	26869,430	2145,385	26869,430
	2435,750	2977,521	2435,750
2544,346	4406,176	2628,887	4406,176
	13346,965	2977,521	13346,965
3335,274	22927,921	2977,521	22927,921
3568,211	18654,355	2977,521	18654,355
	711,415	3499,292	711,415
4101,975	547,228	2977,521	547,228
	22824,475	3872,282	22824,475
4256,164	31855,900	2977,521	31855,900
4940,000	85668,170	5294,014	85668,170
	3569,350	2977,521	3569,350
4989,477	19026,433	5294,014	19026,433
5780,000	872,036	5294,014	872,036
5820,000	2350,160	5294,014	2350,160
	1405,880	5800,000	1405,880
5925,702	86879,981	5294,014	86879,981
6069,104	45289,939	5294,014	45289,939
6104,928	35395,818	5294,014	35395,818

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas

Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre
Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario

TITULO DEL PROYECTO
LINEA MADRID–ZARAGOZA
TRAMO: CALATAYUD–RICLA. SUBTRAMO IA

CONSULTOR
IBERINSA

ESCALA ORIGINAL
V 1:2000
H 1:20000
0 50 100m.
0 500 1000m.
GRAFICA

FECHA
MAYO 1995

DOCUMENTO ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
Nº FIGURA
HOJA 1 DE 4

TITULO FIGURA
DIAGRAMA DE MASAS

PAGINA

DIAGRAMA DE MASAS SIN ACUMULAR DESPUES DE LA COMPENSACION TRANSVERSAL

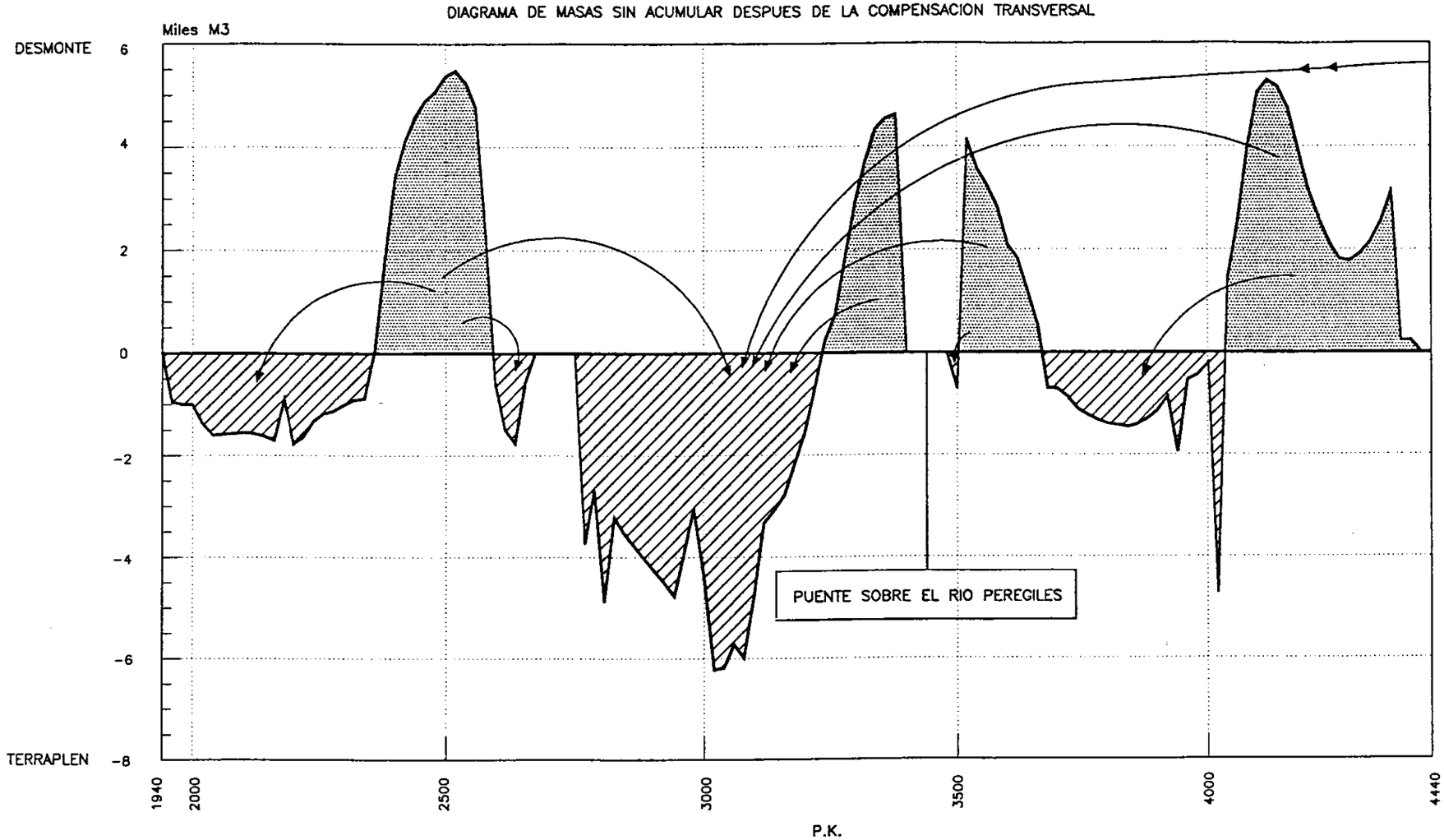


TABLA RESUMEN DE SOBRANTES	
(C.D.G. DESMONTE)	VOLUMEN A VERTEDERO
6104,928	307063,764
6200,000	159225,300
10680,000	234387,100
10726,807	19842,182

CANTERAS DE COMPENSACION			
CDG DESMONTE	CDG TERRAPLEN	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLEN
2449,873	2145,385	29305,180	26869,430
2544,346	2628,887	17753,141	4406,176
3335,274	2977,521	22927,921	93337,469
3568,211	3499,292	19365,770	711,415
4101,975	3872,282	23371,702	22824,475
4256,164	5294,014	31855,900	275482,538
4940,000	5800,000	89237,520	1405,880
4989,477		19026,433	
5780,000		872,036	
5820,000		3756,040	
5925,702		86879,981	
6069,104		45289,939	
6104,928		342459,582	
6200,000		159225,300	
10680,000		234387,100	
10726,807		19842,182	

CANTERAS DE COMPENSACION			
PROCEDENCIA (C.D.G. DESMONTE)		PROCEDENCIA (C.D.G. TERRAPLEN)	
P.K.	CANTIDAD APORTADA (M3)	P.K.	CANTIDAD RECIBIDA (M3)
2449,873	26869,430	2145,385	26869,430
	2435,750	2977,521	2435,750
2544,346	4406,176	2628,887	4406,176
	13346,965	2977,521	13346,965
3335,274	22927,921	2977,521	22927,921
3568,211	18654,355	2977,521	18654,355
	711,415	3499,292	711,415
4101,975	547,228	2977,521	547,228
	22824,475	3872,282	22824,475
4256,164	31855,900	2977,521	31855,900
4940,000	85668,170	5294,014	85668,170
	3569,350	2977,521	3569,350
4989,477	19026,433	5294,014	19026,433
5780,000	872,036	5294,014	872,036
5820,000	2350,160	5294,014	2350,160
	1405,880	5800,000	1405,880
5925,702	86879,981	5294,014	86879,981
6069,104	45289,939	5294,014	45289,939
6104,928	35395,818	5294,014	35395,818

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas

Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre
Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario

TITULO DEL PROYECTO
LINEA MADRID–ZARAGOZA
TRAMO: CALATAYUD–RICLA. SUBTRAMO IA

CONSULTOR
IBERINSA

ESCALA ORIGINAL
V 1:50
H 1:5000
0 1 2m
0 100 200m
GRAFICA

FECHA
MAYO 1995

DOCUMENTO
ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº FIGURA

HOJA 2 DE 4

TITULO FIGURA
DIAGRAMA DE MASAS

PAGINA

DIAGRAMA DE MASAS SIN ACUMULAR DESPUES DE LA COMPENSACION TRANSVERSAL

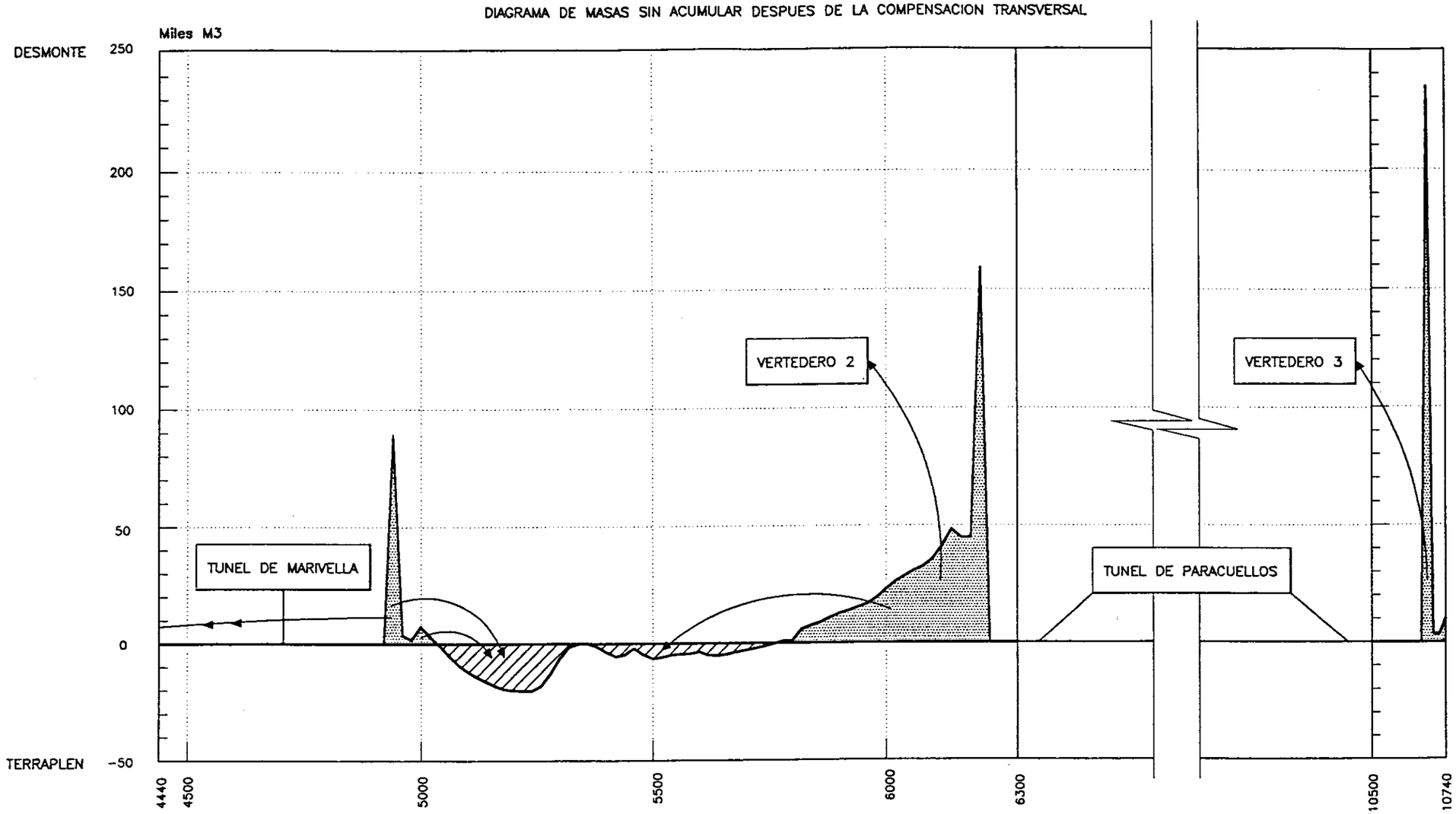


TABLA RESUMEN DE SOBRANTES	
(C.D.G. DESMONTE)	VOLUMEN A VERTEDERO
6104,928	307063,764
6200,000	159225,300
10680,000	234387,100
10726,807	19842,182

CANTERAS DE COMPENSACION			
CDG DESMONTE	CDG TERRAPLEN	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLEN
2449,873	2145,385	29305,180	26869,430
2544,346	2628,887	17753,141	4406,176
3335,274	2977,521	22927,921	93337,469
3568,211	3499,292	19365,770	711,415
4101,975	3872,282	23371,702	22824,475
4256,164	5294,014	31855,900	275482,538
4940,000	5800,000	89237,520	1405,880
4989,477		19026,433	
5780,000		872,036	
5820,000		3756,040	
5925,702		86879,981	
6069,104		45289,939	
6104,928		342459,582	
6200,000		159225,300	
10680,000		234387,100	
10726,807		19842,182	

CANTERAS DE COMPENSACION			
PROCEDENCIA (C.D.G. DESMONTE)		PROCEDENCIA (C.D.G. TERRAPLEN)	
P.K.	CANTIDAD APORTADA (M3)	P.K.	CANTIDAD RECIBIDA (M3)
2449,873	26869,430	2145,385	26869,430
	2435,750	2977,521	2435,750
2544,346	4406,176	2628,887	4406,176
	13346,965	2977,521	13346,965
3335,274	22927,921	2977,521	22927,921
3568,211	18654,355	2977,521	18654,355
	711,415	3499,292	711,415
4101,975	547,228	2977,521	547,228
	22824,475	3872,282	22824,475
4256,164	31855,900	2977,521	31855,900
4940,000	85668,170	5294,014	85668,170
	3569,350	2977,521	3569,350
4989,477	19026,433	5294,014	19026,433
5780,000	872,036	5294,014	872,036
5820,000	2350,160	5294,014	2350,160
	1405,880	5800,000	1405,880
5925,702	86879,981	5294,014	86879,981
6069,104	45289,939	5294,014	45289,939
6104,928	35395,818	5294,014	35395,818

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas

Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre
Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario

TITULO DEL PROYECTO
LINEA MADRID–ZARAGOZA
TRAMO: CALATAYUD–RICLA. SUBTRAMO IA

CONSULTOR
IBERINSA

ESCALA ORIGINAL
V 1:1000
H 1:5000
0 10 20 30 40 50m
0 100 200m
GRAFICA

FECHA
MAYO 1995

DOCUMENTO
ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
Nº FIGURA
HOJA 3 DE 4

TITULO FIGURA
DIAGRAMA DE MASAS

PAGINA

DIAGRAMA DE MASAS ACUMULADO

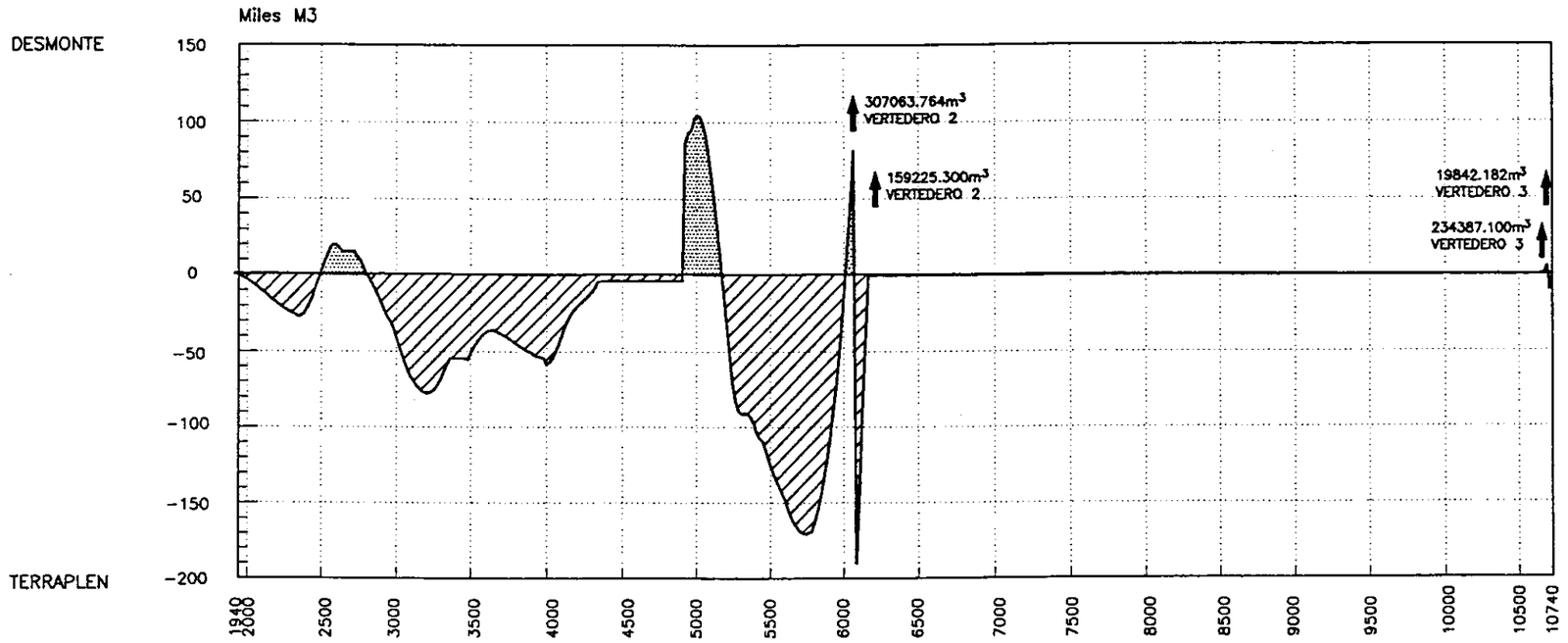


TABLA RESUMEN DE SOBRANTES	
(C.D.G. DESMONTE)	VOLUMEN A VERTEDERO
6104,928	307063,764
6200,000	159225,300
10680,000	234387,100
10726,807	19842,182

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas

Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre
Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario

TITULO DEL PROYECTO
LINEA MADRID-ZARAGOZA
TRAMO: CALATAYUD-RICLA. SUBTRAMO IA

CONSULTOR
IBERINSA

ESCALA ORIGINAL
V 1:2000
H 1:20000
0 50 100m.
0 500 1000m.
GRAFICA

FECHA
MAYO 1995

DOCUMENTO
ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº FIGURA

HOJA 4 DE 4

TITULO FIGURA
DIAGRAMA DE MASAS

PAGINA

4.- PRÉSTAMOS

No es necesario el empleo de préstamos. Los volúmenes de capa de forma y de terraplén se obtienen de la excavación de los desmontes y de los túneles.

5.- VERTEDEROS

Como ya se indicó anteriormente la compensación de las tierras del presente Proyecto es favorable al desmonte siendo necesaria la utilización de vertederos situados a lo largo de la traza y en las cercanías de la misma. Los vertederos propuestos, ubicación en planta, capacidad y superficie ocupada se analizan en el Anejo nº 12 Integración Ambiental.

Los volúmenes de excavación, ya esponjados que hay que llevar a vertedero son los siguientes:

Desmonte no utilizable para Terraplén	Centro de Gravedad	Distancia de Transporte	Vertedero
58.533 m³	2+493	2.137 m	1
399.692 m³	3+908	722 m	1
489 m³	5+348	1.278 m	1
139 m³	5+661	1.591 m	1

Desmonte sobrante de la compensación de tierras	Centro de Gravedad	Distancia de Transporte	Vertedero
307.064 m³	6+105	335 m	2
159.225 m³	6+200	430 m	2
234.387 m³	10+680	490	3
19.842 m³	10+727	443 m	3

6.- JUSTIFICACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE TRANSPORTE DE LAS UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para poder justificar adecuadamente el precio de excavación en desmonte es necesario saber las distancias de transporte a lugar de empleo o vertedero de los volúmenes de tierra procedentes de la excavación. En los apartados anteriores se han reflejado ya los distintos volúmenes con sus centros de gravedad y las distancias al lugar de empleo o vertedero. Haciendo un cálculo de distancias medias de transporte obtenemos lo siguiente:

	Volumen de Excavación	Distancia media de transporte
No útil para terraplén	458.853 m³	904 m
Compensación transversal capa de forma	3.663 m³	0 m
Compensación longitudinal capa de forma	29.850 m³	1.032 m
Compensación transversal terraplén	155.391 m³	0 m
Compensación longitudinal terraplén	425.038 m³	609 m
Sobrante de la compensación longitudinal	720.518 m³	409 m
TOTAL	1.793.313 m³	557 m

CAMBIO DE COLUMNAS DE GRAVA POR GEODRENES ENTRE LOS PK 2+733 A 3+056

CAMBIO DE COLUMNAS DE GRAVA POR GEODRENES (P.K. 2+733 A 3+056)

ÍNDICE

Descripción de la solución propuesta 45

Estudio de la estabilidad del terraplén 47

1. Introducción y observaciones del Proyecto 48
2. Investigación geotécnica efectuada 48
3. Descripción del terreno 49
4. Estudio del tramo entre el P.K. 2+600 y el P.K. 2+800 51
5. Estudio del tramo entre el P.K. 2+800 y el P.K. 3+250 55
6. Instrumentación y control 61
7. Conclusiones del estudio 61

Anejos:

Anejo A: Figuras y cuadros 66

Anejo B: Planta general 85

Anejo C: Cortes litólogicos de los sondeos nuevos 87

Anejo D: Ensayos de laboratorio efectuados 91

Anejo E: Perfil geotécnico longitudinal 166

Anejo F: Ensayos CPT y CPTU realizados 168

Descripción de la solución propuesta.

En esta zona se proyecta construir un terraplén de altura comprendida entre los 6 y los 10 metros, que comporta un paso inferior (E-3) y un puente de 78 metros (E-2) situado en su extremo, que permita salvar el río Perejiles.

El estudio geológico del Proyecto divide el tramo mencionado en dos zonas. La primera entre los P.K. 2+600 y 2+800, que comportaría el estribo de la estructura E-2 y la segunda entre los P.K. 2+800 y 3+250 donde se conformaría la estructura E-2. Disponiendo que en ambos casos se realizará un tratamiento con columnas de grava que soportarían la formación del terraplén.

Posteriormente, con la aportación de nuevos ensayos y sondeos que completaron los estudios previos, se ha realizado un estudio de estabilidad del terraplén que aporte las siguientes conclusiones:

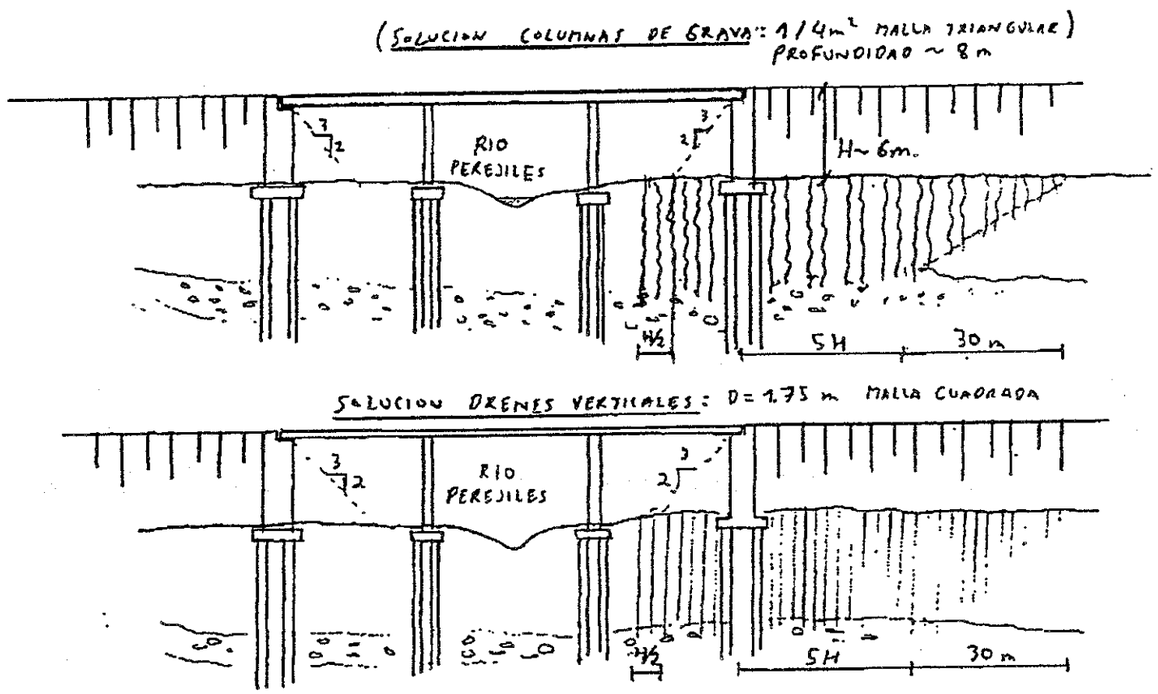
A) En un primer tramo (P.K. 2+600 a P.K. 2+800), el cimiento presenta un carácter más granular que el restante, especialmente hasta el P.K. 2+720. Desde este P.K. hasta el P.K. 2+800 se advierte la presencia de un nivel arcilloso con indicios de arena de unos 4 metros de espesor. No obstante, efectuado un análisis de estabilidad con los terraplenes de 5-6 metros de altura que se van a construir, se concluye que no es necesario adoptar medidas encaminadas a acelerar la consolidación del cimiento.

Sin embargo, dada la existencia de una estructura sobre el río Perejiles cuya cimentación es profunda, en necesario lograr una transición gradual de los asientos desde al zona del terraplén hasta el propio estribo. En el caso del estribo dorsal, al ser el cimiento de carácter granular, los asientos se producirán rápidamente, por lo que se irán corrigiendo a medida que se vaya construyendo el terraplén. En cambio, en el caso del estribo frontal, los asientos se continuarán produciendo después de la finalización del terraplén, por lo que sí es necesario adoptar alguna medida que permita la consecución de la transición comentada. Esta medida propuesta puede ser la inclusión de drenes verticales (malla cuadrada de 1,75 metros de lado) con una profundidad de tratamiento que oscila entorno a los 8 metros, en una longitud igual a cinco veces la altura del terraplén (- 30 metros), para ir disminuyendo la profundidad de los mismos en otra zona de transición de otros 30 metros.

B) A partir del P.K. 2+800 se detecta la presencia de una zona de arcillas con indicios de arena de consistencia blanda-media. Como la altura del terraplén a construir es mayor, es necesaria la adopción de alguna medida encaminada a acelerar al consolidación del cimiento. Se ha propuesto la ejecución de drenes verticales según una malla cuadrada de 1,75 metros de lado y una profundidad estimada de tratamiento en torno a los 8 metros. El tramo correspondiente a la ejecución de este tratamiento es el comprendido entre el P.K. 2+860 y 3+080. Este tratamiento se extenderá transversalmente hasta una línea imaginaria situada exteriormente a 8 metros del pié del terraplén.

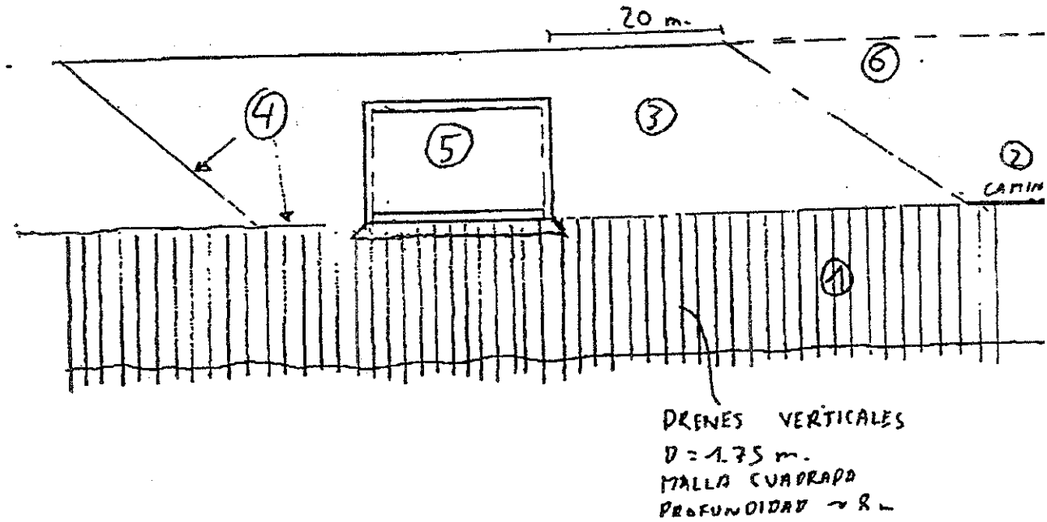
Con estas actuaciones se consigue una graduación de los asientos mejorando la calidad del terraplén.

SOLUCIÓN TRAMO P.K. 2+600 - 2+800



TRAMO P.K. 2+860 - 3+080
SOLUCION A

1) Inclusión de los drenes verticales necesarios para acelerar la consolidación del cimiento
2) Desvío de los caminos y vías de paso afectados por la futura construcción del terraplén.
3) Ejecución del terraplén provisional en la superficie afectada por el marco y por las zonas de transición terraplén-obras de fábrica correspondientes a las recomendaciones habituales en obras ferroviarias como la presente.
4) Excavación o retirada del relleno provisional en la zona de ubicación del marco y de las zonas de transición comentadas (el momento de la retirada depende del grado de consolidación alcanzado, proporcionado por la instrumentación que se disponga)
5) Construcción del marco
6) Posterior construcción del terraplén, con los materiales correspondientes a las cuñas de transición recomendadas. En este momento se puede restituir el camino original, de forma que discurra por el marco construido.



OBRA: U.T.E. CALATAYUD

Nº: 1/0704/0208

Nº DOCUMENTO: 3

TITULO DEL DOCUMENTO:
ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DEL TERRAPLEN SITUADO ENTRE LOS P.K. 2+600 Y 3+250

REVISION	FECHA	MOTIVO DE LA EDICION	EMITIDO	VERIFICADO
0	18/2/97		AMR	

INDICE

Memoria

1. Introducción y observaciones del Proyecto

2. Investigación geotécnica efectuada

3. Descripción del terreno

4. Estudio del tramo entre el P.K. 2+600 y el P.K. 2+800

    4.1 Análisis de estabilidad

    4.2 Cálculo de asientos

    4.3 Diseño de la cimentación profunda del viaducto sobre el río Perejiles

5. Estudio del tramo entre el P.K. 2+800 y el P.K. 3+250

    5.1 Análisis de estabilidad

    5.2 Cálculo de asientos

    5.3 Diseño de la cimentación del marco situado en el P.K. 2+970

6. Instrumentación y control

7. Conclusiones del estudio

Anejos

Anejo nº 1: Figuras y cuadros
Anejo nº 2: Planta general
Anejo nº 3: Cortes litológicos de los sondeos nuevos
Anejo nº 4: Ensayos de laboratorio efectuados
Anejo nº 5: Perfil geotécnico longitudinal
Anejo nº 6: Ensayos CPT y CPTU realizados

1. Introducción y observaciones del Proyecto

En la zona situada aproximadamente entre los P.K. 2+600 y 3+250 se proyecta construir un terraplén de una altura máxima igual a 10 metros, pudiendo subdividirse el tramo en dos zonas: la primera, entre el P.K. 2+600 y 2+800, con una altura máxima de 6 metros de terraplén; y la restante, cuya altura máxima es de 10 metros.

Esta subdivisión citada se ha efectuado de acuerdo con la información del terreno existente en el Proyecto de Construcción.

Posteriormente, y con el fin de completar la información geotécnica, se han efectuado cinco sondeos más a rotación con extracción de testigo continuo, 5 ensayos CPT (ensayo de penetración estática) y 2 ensayos CPTU (ensayo de penetración estática con medida de presión intersticial).

A partir de nuevos ensayos de laboratorio efectuados con las muestras extraídas en los sondeos, y de los resultados de los ensayos CPT y CPTU, se ha podido definir con mayor precisión la estratigrafía de la zona, así como estimar una serie de parámetros geotécnicos, referentes tanto a la resistencia como a la deformabilidad de los distintos niveles detectados. Por último, los ensayos CPTU han permitido evaluar la velocidad de disipación horizontal de la sobrepresión intersticial generada al efectuar el ensayo.

Con estos datos se ha elaborado un perfil geotécnico longitudinal representativo de la zona en cuestión, pudiéndose estimar los parámetros resistentes y deformacionales de los distintos niveles diferenciados.

En principio, la zona situada entre el P.K. 2+600 y el P.K. 2+800, presenta un terreno de cimentación con mejores características resistentes que el tramo restante. Según el Proyecto, la resistencia media del nivel arcilloso existente entre 2,5 y 6,5 metros de profundidad es suficiente para soportar la altura máxima prevista del terraplén a construir: 6 metros. Adicionalmente, se menciona en el Proyecto que ni la resistencia ni la deformabilidad del terreno constituyen un problema frente a las cargas de diseño, por lo que no se justifica la ejecución de un tratamiento de mejora del mismo. No obstante, la presencia de la estructura sobre el Río Perejiles (E-2, situada en el P.K. 2+647), con una cimentación profunda, constituye un punto duro que hace necesario el crear una zona de transición entre ella y los terraplenes de acceso, de manera que los asientos vayan disminuyendo paulatinamente desde los terraplenes hacia los estribos. Esta zona de transición se logra a través de un refuerzo mediante columnas de grava de longitud variable gradualmente.

Análogamente, en la zona situada entre el P.K. 2+800 y el P.K. 3+250, el Proyecto menciona que tanto la resistencia como la deformabilidad del terreno admiten, sin necesidad de tratar el terreno, un terraplén de 10 m. de altura. No obstante, debido a la existencia de una estructura transversal, consistente en un marco cerrado de 16,6 m. de anchura y 24 m. de longitud, se precisa la mejora de la cimentación del mismo mediante la inclusión de columnas de grava.

2. Investigación geotécnica efectuada

Los ensayos de campo efectuados con el fin de completar la información proporcionada por el Proyecto, cuya ubicación se muestra en la planta del anejo nº 2, han sido los siguientes:

- 4 Sondeos a rotación con extracción de testigo continuo, toma de muestras inalteradas y ejecución de ensayos S.P.T cada 2 metros aproximadamente. La situación de los sondeos corresponde a las D.O. 2+647 (S-1), D.O. 2+735 (S-2), D.O. 2+910 (S-3), D.O. 2+976 (S-4) y D.O. 3+037 (S-7), todos en la zona del eje.

- 5 ensayos CPT (ensayos de penetración estática), efectuados en los siguientes puntos: D.O. 2+640 (eje), D.O. 2+730 (eje), D.O. 2+800 (eje) y D.O. 2+970 (izquierda y derecha, a unos 15-20 metros del eje).

- 2 ensayos CPTU (ensayos de penetración estática con medida de presiones intersticiales, combinado con ensayos de disipación de las mismas a distintas profundidades). La situación de los mismos corresponde a las D.O. 2+910 y 3+005, ambos en el eje.

Los cortes litológicos de los sondeos realizados se incluyen en el anejo nº 3 al final del informe.

Adicionalmente, con las muestras extraídas en los sondeos a rotación efectuados, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio encaminados a la caracterización del comportamiento tensodeformacional de los distintos niveles de terreno. Los ensayos en cuestión, cuyos resultados se incluyen en el anejo nº 4, han sido los siguientes:

- Ensayos de identificación (granulometría, determinación de humedad natural, densidad seca y Límites de Atterberg) en todas las muestras inalteradas extraídas.

- 8 Ensayos edométricos con obtención de las curvas asientos-tiempo (para determinación de la velocidad de consolidación vertical). Las muestras empleadas han sido las siguientes: S-2: M.I. a 4 m. y 9,5 m. de profundidad; S-3: M.I. a 2 m., 4 m. y 6 m. de profundidad; S-4 a 2 m. y 5,5 m. de profundidad; S-7: a 4 m. de profundidad.

- 5 Ensayos triaxiales CU (con consolidación previa y rotura sin drenaje y con medida de presiones intersticiales). Las muestras utilizadas han sido las siguientes: S-3: M.I. a 2 m., 4 m. y 6 m. de profundidad; S-4: M.I. a 5,5 m. de profundidad; S-7 a 4 m. de profundidad.

- 2 Ensayos de rotura a compresión simple efectuados en los siguientes testigos parafinados: S-3 (9,2 m. de profundidad) y [illegible] m. de profundidad).

Con los resultados de la investigación de campo efectuada, así como con los ensayos de laboratorio relacionados, se ha podido elaborar un perfil geotécnico longitudinal aproximado, teniendo en cuenta los Sondeos de Proyecto realizados en su día. Dicho perfil se muestra en el anejo nº 5. En el mismo se incluyen los golpeos obtenidos en los ensayos S.P.T. efectuados en los sondeos.

Adicionalmente, los ensayos de penetración estática efectuados (CPT y CPTU, cuya descripción y resultados se incluyen en el anejo nº 6) han servido para contrastar la estratigrafía elaborada a partir del corte litológico de los sondeos, así como para obtener una serie de parámetros resistentes y deformacionales de los distintos niveles diferenciados.

Los ensayos de disipación de sobrepresiones intersticiales correspondientes a los ensayos CPTU han servido para evaluar la velocidad de consolidación horizontal, necesaria para el dimensionamiento de las medidas encaminadas a la aceleración de la consolidación del cimiento.

3. Descripción del terreno

A la vista del perfil geotécnico longitudinal comentado (ver anejo nº 5), se han podido diferenciar los siguientes niveles de terreno (de techo a muro):

Limos algo arenosos. Este nivel más superficial comprende los primeros 2-3 m. y se encuentra bastante desecado, con humedades inferiores al límite plástico, lo que le confiere una consistencia firme-muy firme.

Los golpeos obtenidos en la toma de muestras inalteradas y en los ensayos S.P.T. han sido los siguientes:

M.I.: 16 (S-1), 27(S-2)
S.P.T.: 15 (S-2)

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural:	12% a 20%	
% Finos:	80% a 87%	
Límites de Atterberg:	Límite líquido:	29 a 41
	Límite plástico:	15 a 20
	Indice plasticidad:	14 a 21
Densidad seca:	1,58 t/m^3 a 1,67 t/m^3	
Clasificación de Casagrande:	CL	

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. CONSTRUCCION | SERVICIO TECNICO | U.T.E. CALATAYUD | ESTUDIO ESTABILIDAD TERRAPLEN P.K.2+600-3+250 | HOJA 6 DE 39 | REV. 0 | DEPARTAMENTO GEOTECNIA

Arcillas con algo de arena. Este nivel se ha detectado en las cercanias del P.I como más ampliamente a partir del P.K. 2+850.

Los golpeos obtenidos en la toma de muestras inalteradas y en los ensayos S.P.T. h. arrojado los siguientes valores:

M.I.: 3,10 (S-3); 13 (S-4); 6 (S-7)
S.P.T.: 3 (S-4)

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural:	19% a 22%	
% Finos:	67% a 85%	
Límites de Atterberg:	Límite líquido:	33
	Límite plástico:	17
	Indice plasticidad:	16
Densidad seca:	1,68 t/m^3 a 1,75 t/m^3	
Clasificación de Casagrande:	CL; SC	

En los ensayos triaxiales efectuados en este nivel se han obtenido los siguienes parámetros:

$\phi' \approx 29°$	$\phi_u \approx 16°$
$c' \approx 2$ ton/m^2	$c_u \approx 5,5$ ton/m^2

En los ensayos edométricos efectuados se han obtenido los siguientes valores:

Indice de Compresión Cc:	0,135 a 0,144
Indice de entumecimiento C_s:	0,009 a 0,014
Coeficiente de consolidación c_v (cm^2/seg):	1×10^{-3} a 4×10^{-3}

De acuerdo con estos valores, se puede caracterizar a las arcillas como de baja plasticidad, en ocasiones limosas y con alguna intercalación más arenosa. La consistencia de las mismas se puede calificar como de firme por encima del nivel freático (s_u=5 ton/m^2) y media por debajo del mismo (s_u=2-5 ton/m^2).

Arcillas con indicios de arena. Este nivel se detecta más marcadamente a partir del P.K.2+730, mostrándose con una consistencia blanda entre los P.K. 2+900 y 3+000.

Los golpeos obtenidos en la toma de muestras inalteradas y en los ensayos S.P.T. han sido los siguientes:

M.I.. 6 (S-2); 14 (S-3); 5 (S-4), 7 (S-7)
S.P.T.: 3 (S-2); 2,4,0 (S-3); 6 (S-4); 1,2 (S-7)

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural: 18% a 33%

% Finos: 63% a 95%

Límites de Atterberg:
Límite líquido: 28 a 44
Límite plástico: 14 a 21
Indice plasticidad: 14 a 24

Densidad seca: 1,43 t/m^3 a 1,83 t/m^3

Clasificación de Casagrande: CL

En los ensayos edométricos efectuados se han obtenido los siguientes valores:

Indice de Compresión Cc: 0,088 a 0,206

Indice de entumecimiento C_s: 0,006 a 0,019

Coeficiente de consolidación c_v (cm^2/seg): 1×10^{-3} a 5×10^{-3}

Arenas con algo de arcilla. Estos niveles son poco frecuentes, localizándose principalmente desde el inicio hasta el P.K. 2+650 y entre el P.K. 2+700 y 2+750, en forma de lentejones intercalados entre las arcillas con indicios de arena.

Los golpeos obtenidos en la toma de muestras inalteradas y en los ensayos S.P.T. han arrojado los siguientes valores:

M.I.: 5 (S-1)
S.P.T.: 10 (S-1)

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural: 26%

% Finos: 44%

Límites de Atterberg:
Límite líquido: 25
Límite plástico: 16
Indice plasticidad: 9

Densidad seca: 1,61 t/m^3

Clasificación de Casagrande: SC

Gravas con algo de arena/arcilla. Inferiormente a los niveles arcillosos ya comentados, aparece una capa fundamentalmente granular, constituida por gravas con algo de arena y en ocasiones algo de arcilla. Su espesor es de unos 2 metros hasta el P.K. 2+800, disminuyendo progresivamente en el sentido de avance de los P.K.s hasta alcanzar un espesor de 0,5 m. a partir del P.K. 2+900.

Los valores del golpeo obtenido en los ensayos S.P.T. han sido los siguientes:

S.P.T.: 13,R,R (S-1); 12,R (S-2); R (S-4); 39 (S-7)

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural: 22%

% Finos: 37%

Límites de Atterberg:
Límite líquido: 18
Límite plástico: 15
Indice plasticidad: 3

Densidad seca: 1,81 t/m^3

Clasificación de Casagrande: SM

Sustrato rocoso. Por último, aparece el macizo rocoso, constituido fundamentalmente por arcillas grises con algún nódulo de yeso intercalado. Este sustrato se considera prácticamente incompresible en la zona situada a partir del P.K. 2+800 (consistencia dura), mientras en el tramo inicial (P.K. 2+600-2+800) se presenta con una consistencia media-firme y mayor deformabilidad, al menos en sus primeros 3-4 metros. A partir de esta profundidad la consistencia se torna dura, pudiéndose considerar el sustrato como prácticamente incompresible.

En los ensayos de identificación se han obtenido los siguientes valores:

Humedad natural:	23% a 45%	
% Finos:	76% a 97%	
Límites de Atterberg:	Límite líquido:	47 a 55
	Límite plástico:	23 a 27
	Indice plasticidad:	24 a 30
Densidad seca:	1,27 t/m^3 a 1,58 ton/m^3	
Clasificación de Casagrande:	CL; CH	

En el cuadro incluido en el anejo nº 4 se muestra un resumen de todos los valores de los ensayos de laboratorio efectuados con las muestras de suelo extraídas de los sondeos efectuados.

4. Estudio del tramo entre el P.K. 2+600 y el P.K. 2+800

4.1 Análisis de estabilidad

De acuerdo con el perfil geotecnico longitudinal elaborado (ver anejo nº 5), se puede concluir que el terreno existente en este tramo presenta un carácter más granular que el restante, especialmente hasta el P.K. 2+720, aproximadamente. Así, hasta dicho punto, inferiormente a los limos arenosos desecados de superficie, aparecen unas arenas con algo de arcilla, que localmente pueden pasar a arcillas con algo de arena. El espesor de éstas no supera los 4 metros. A continuación aparece un nivel de gravas con algo de arena y localmente algo de arcilla, cuya potencia es de unos 2-2,5 metros. Estos distintos niveles de terreno citados tienen un origen aluvial, depositado sobre el sustrato rocoso, constituido por unas arcillas grises con algún nódulo de yeso intercalado. Este sustrato aparece más alterado en sus primeros 3-4 metros, presentando una consistencia media-firme.

Un aspecto a tener en cuenta para poder evaluar la estabilidad del terraplén durante su construcción es el incremento del grado de consolidación que se va logrando a medida que va transcurriendo el tiempo de ejecución del mismo. Este aumento del grado de consolidación con el tiempo, que de una forma gráfica se corresponde con el porcentaje del asiento final que se ha logrado hasta un instante determinado, se traduce en un paralelo incremento de los parámetros resistentes del terreno, que es preciso evaluar para poder analizar la estabilidad del terraplén desde un punto de vista más real.

Un esquema de los distintos niveles de terreno considerados, así como de los parámetros resistentes empleados en el análisis de estabilidad del terraplén se muestra en la figura 1, correspondiente al perfil transversal del P.K. 2+730. Al nivel superior de limos algo arenosos se le ha asignado un valor de la resistencia al corte sin drenaje s_u inicial de 10 ton/m², dado su elevado grado de desecación. A continuación, existe un primer nivel de arcillas con indicios de arena, situadas por encima del nivel freático, a las que se les ha asignado un valor inicial de s_u igual a 3 ton/m². Este valor se considera suficientemente conservador.

En estos dos niveles se ha considerado un modelo de comportamiento sin drenaje, con el fin de simular el comportamiento a corto plazo del terraplén (ϕ= 0° y S_u).

En la capa de arenas con algo de arcilla con gravas situada inferiormente a los niveles arcillosos se han adoptado los parámetros resistentes siguientes:

$\phi' \approx 33°$
$c' \approx 0$

A continuación , en el nivel de gravas inferior, los parámetros de gravas considerados son:

$\phi' \approx 35°$
$c' \approx 0$

Por último, en el sustrato rocoso (arcillas grises) se han considerado dos subniveles: una primera zona más alterada, en la que se adopta un valor de la resistencia al corte sin drenaje s_u igual a 5 ton/m²; y el sustrato rocoso más sano, en el que los parámetros resistentes elegidos han sido los siguientes:

$\phi' \approx 25°$
$c' \approx 10$ ton/m²

Estos últimos valores son suficientemente elevados con el fin de que las posibles inestabilidades no incidan en dicho nivel.

En lo referente al material empleado en la construcción del terraplén, se ha previsto emplear un material tipo todo-uno, compuesto principalmente de cuarcitas y areniscas. Los valores del ángulo de rozamiento y de la cohesión efectivos introducidos en el cálculo son los siguientes:

$\phi' \approx 45°$
$c' \approx 0$

Adicionalmente, se ha supuesto que el nivel freático se sitúa en el contacto entre las arcillas con indicios de arena y las arenas con algo de arcilla, según medidas efectuadas en campo. No obstante, al experimentar el incremento de presiones debido a la carga del terraplén, se generarán presiones intersticiales que habrán de disiparse análogamente a una situación inferior al nivel freático. Por tanto, se supone que los asientos que van a originarse en los niveles arcillosos son debidos al proceso de consolidación generado por la carga del terraplen.

De acuerdo con el cálculo de estabilidad efectuado, se considera que el terreno tiene una capacidad portante suficiente para soportar los 6 metros de altura del terraplén, de tal forma que el coeficiente de seguridad al deslizamiento es superior al mínimo exigible a corto plazo (1,3). Incluso suponiendo que no se produce incremento del valor de la resistencia al corte sin drenaje de las arcillas con indicios de arena, debido a la celeridad de construcción del terraplén, se obtiene un coeficiente de seguridad a corto plazo de 2,069 (ver figura 2). El método de cálculo empleado ha sido el de Janbu simplificado, más adecuado para analizar superficies poligonales.

Por tanto, se considera que desde un punto de vista resistente, el terreno de cimentación posee una capacidad portante suficiente para admitir las cargas transferidas por los 6 metros de terraplén previstos.

4.2 Cálculo de asientos

En cuanto a los asientos esperados como consecuencia de la presión transmitida por el terraplén de 6 metros de altura, es preciso evaluar la presión efectiva realmente transmitida al cimiento en función del grado de consolidación del terreno, fundamentalmente de las arcillas con indicios de arena situadas entre los 2,5 y 5 metros de profundidad y de las arcillas grises alteradas (8,5 - 13 m. de profundidad) situadas inferiormente al nivel de gravas.

Suponiendo que se logra un grado de consolidación del cimiento igual al 100%, el asiento que se obtendría sería debido a una presión efectiva igual a la presión del terraplén: 6 m. x 2,2 ton/m^3= 13,2 ton/m^2.

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. CONSTRUCCION | SERVICIO TECNICO | U.T.E. CALATAYUD | ESTUDIO ESTABILIDAD TERRAPLEN P.K.2+600-3+250 | HOJA 12 DE 39 | REV. 0 | DEPARTAMENTO GEOTECNIA

En la evaluación de los asientos experimentados por el cimiento del terraplén debido a la carga transmitida por éste, se ha empleado el método edométrico. En este método, el cálculo de asientos se basa en la conocida expresión de la variación del índice de poros en función del incremento de presión efectiva:

$$e_0 - e = C_c \log \frac{\sigma'}{\sigma'_0} \qquad \text{(Carga noval)}$$

$$e_0 - e = C_r \log \frac{\sigma'}{\sigma'_0} \qquad \text{(Recompresión)}$$

Así, en función de las distintas situaciones experimentadas por el terreno de cimentación del futuro terraplén, se empleará una u otra o la combinación de ambas expresiones.

En este método se divide el terreno en capas, asignándole a cada una de ellas un valor del coeficiente de compresibilidad, obtenido mediante ensayos edométricos. Posteriormente se calcula la presión efectiva media existente en el centro de cada capa y se determina la presión de preconsolidación correspondiente.

El siguiente paso es determinar el incremento de presión efectiva y, consiguientemente, la presión total en el centro de cada capa, en función del grado de consolidación existente el el momento considerado.

Finalmente, la expresión del asiento total se calcula a partir de la expresión siguiente:

$$S = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_{ri}}{1+e_0} H_i \log\left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}}\right) + \frac{C_{ci}}{1+e_0} H_i \log\left(\frac{\sigma'_{v0}+\Delta\sigma'_v}{\sigma'_p}\right)$$

siendo:

- S: Asiento total
- C_{ri}: Indice de recompresión en descarga-recarga
- C_{ci}: Indice de compresión en carga noval
- e_0: Indice de poros inicial
- H_i: Espesor de la capa considerada
- σ'_{v0}: Presión vertical efectiva inicial en el centro de cada capa
- σ'_p: Presión de preconsolidación en el centro de cada capa
- $\Delta\sigma'_v$: Incremento de presión efectiva en el centro de cada capa debido a la carga de terraplén

Adicionalmente, como medio de contraste del asiento obtenido mediante el método edométrico se ha efectuado un cálculo a partir del módulo edométrico, definido como sigue:

$$E_m = \Delta\sigma' / \epsilon$$

siendo:

E_m: Módulo edométrico
$\Delta\sigma'$: Incremento de presión efectiva
ϵ: Deformación vertical unitaria

Por tanto, el asiento total puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$S=\sum_{i=1}^{n}\epsilon_i H_i=\sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta\sigma'_v}{E_m}H_i$$

siendo H_i el espesor de cada capa considerada.

La estimación del módulo edométrico no se ha podido efectuar a partir de correlaciones con los ensayos de penetración estática, dado que se alcanzó el rechazo antes de llegar a las arcillas con indicios de arena. Por ello, los módulos adoptados se han elegido en base a la experiencia con terrenos similares.

En el cuadro mostrado en la figura 3 se han evaluado los asientos correspondientes a un grado de consolidación del 100%, mediante el método edométrico (curva edométrica) y mediante el empleo del módulo edométrico. Como se aprecia, los asientos obtenidos son similares, del orden de los 33 cm.

Si el grado de consolidación alcanzado en el momento de final de construcción del terraplén fuese inferior, los asientos alcanzados serían inferiores a los citados anteriormente. En este sentido se muestran los asientos estimados para grados de consolidación del 50%, 60%, 70%, 80% y 90% (ver figuras 4 a 8).

Por tanto, queda correlacionar el grado de consolidación alcanzado en un determinado momento de la construcción del terraplén con el tiempo empleado en su ejecución. Este valor del grado de consolidación alcanzado en un determinado instante se puede evaluar a partir de la expresión de Magnan (Helsinki, 1983). Según esta formulación, el grado de consolidación medio de una capa compresible se puede calcular mediante:

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. CONSTRUCCION | SERVICIO TECNICO | U.T.E. CALATAYUD | ESTUDIO ESTABILIDAD TERRAPLEN P.K.2+600-3+250 | HOJA 14 DE 39 | REV. 0 | DEPARTAMENTO GEOTECNIA

$$U_t=\frac{S_t}{S_\infty}=1-\alpha_m e^{-Ct}$$

siendo:

U_t: Grado de consolidación en el instante t
S_t: Asiento al cabo de un tiempo t
S_∞: Asiento diferido total
α_m: $8 / \pi^2$
C: $(\pi^2/4)\, c_v / H^2$
c_v: Coeficiente de consolidación vertical de la teoría de Terzaghi
H: Semiespesor de la capa compresible entre dos capas drenantes

La fórmula anterior es válida para una carga instantánea. En el supuesto de que la carga (el terraplenado) se efectúe a un ritmo constante, la expresión resultante es la siguiente:

$$U_t=\frac{S_t}{S_\infty}=1-\alpha_m e^{-Ct}\frac{e^{Ct_f}-1}{Ct_f}$$

siendo t_f el tiempo empleado en el terraplenado.

Por tanto, a partir de los valores de c_v (coeficiente de consolidación) y H (semiespesor de la capa compresible, suponiendo que el drenaje se produce superior e inferiormente), se puede estimar el valor del grado de consolidación medio U en un instante determinado. Una tabla con los valores hallados a partir de esta formulación se muestra en la figura 9, representados de una forma más gráfica en la figura 10. En esta última figura se observa que el grado de consolidación alcanzado en el momento de la finalización del terraplén es de un 50% aproximadamente para un tiempo de ejecución del terraplén de 6 meses, incrementándose a valores del 80% para un plazo de construcción de 24 meses. A partir del momento de finalización del terraplenado el grado de consolidación sigue aumentando de forma logarítmica, tendiendo hacia el valor del 100% de forma asintótica.

El valor del asiento obtenido al final de la consolidación no es excesivo, y los incrementos de asiento a partir del primer año son inferiores a 5 cm/año, valor éste que puede considerarse admisible, ya que se puede corregir con el balasteo de mantenimiento.

Sin embargo, la presencia de la estructura sobre el río Perejiles, cuya cimentación ha de ser profunda, motivada por la baja capacidad portante de los niveles arcillosos y arenosos superficiales, constituye un "punto duro", con asientos prácticamente

despreciables. Ello plantea la necesidad de crear una zona de transición entre esta estructura y los terraplenes de acceso propiamente dichos. Una de las formas de lograr esta disminución progresiva del asiento es la inclusión de columnas de grava de una longitud gradualmente en disminución a medida que uno se aleja de la estructura. Otra opción sería realizar un tratamiento de aceleración de la consolidación mediante la inclusión de drenes verticales prefabricados hincados (espaciado de 1,75 m. en malla cuadrada). En función del grado de consolidación alcanzado en el momento de la ejecución de la cimentación de la estructura, se evaluará el asiento remanente y el posible rozamiento negativo que incidiría sobre el pilotaje.

En el caso del estribo frontal (P.K 2+725) se considera adecuada la disposición de columnas de grava que se indica en el Proyecto: 1 columna de grava cada 4 m² en malla triangular, (D=2,15 m.) apoyándose en el nivel de gravas arenosas que aparece a partir de los 6 metros de profundidad, en una longitud igual a 5 veces la altura del terraplén en las proximidades del estribo. A continuación la longitud de las columnas irá disminuyendo gradualmente en una distancia X, de tal manera que se cumpla la condición de que la máxima curvatura originada por el asiento diferencial sea inferior a la equivalente a un radio vertical de 15 Km.

El asiento que se obtendría en el caso de la zona con tratamiento de mejora mediante la inclusión de columnas de grava es de 23 cm, de los cuales 12 cm. se producirían rápidamente, debido al efecto dren de las columnas que acelera la consolidación. Los restantes 11 cm. son debidos al nivel de arcilla gris más alterada existente entre los 8,5 m. y los 13 m. de profundidad (ver figura 11). El menor asiento que se produce en los niveles arcillosos superficiales es consecuencia de la reducción de la tensión de trabajo que éstos reciben, que es función del espaciamiento entre columnas (en el caso presente, con una distribución de una columna cada 4 m² se consigue un factor de mejora de 2 y, consiguientemente, una reducción de la tensión transmitida a la mitad de la total.

Los valores del grado de consolidacion que se obtienen en el caso de columnas de grava se muestran en las figuras 12 a 15 (estos valores corresponden al espesor de suelo tratado, manteniéndose el espesor restante con la velocidad de consolidación correspondiente a un suelo no mejorado).

A partir del máximo incremento de asientos por año que se espera a partir del primer año entre un punto del terreno tratado con columnas y otro no tratado (en torno a los 4 cm.), se puede fijar la distancia de disminución gradual del tratamiento de mejora mediante columnas de grava. Dicha distancia resulta ser de 30 metros.

Un último aspecto a considerar es la estabilidad de las columnas propiamente dicha, ya que su integridad depende del valor de la resistencia al corte sin drenaje que ofrezca el terreno que las confina. Si ésta fuese bastante reducida, la estabilidad de las columnas quedaría en entredicho, no desempeñando el papel resistente que inicialmente se les había asignado.

En el caso presente, a partir de la condición de compatibilidad de deformaciones entre las columnas y el suelo que les rodea, se puede obtener una expresión que relaciona la presión de las columnas con la resistencia al corte sin drenaje del terreno circundante:

$$\sigma_c \leq \frac{2K_{pc}S_u(f_m A - A_s)}{f_m A - A_s - K_{pc}A_c}$$

siendo:

σ_c: Presión que recibe la columna
K_{pc}: Coeficiente de empuje pasivo del material de las columnas ($\tan^2(45+\phi/2)$)
S_u: Resistencia al corte sin drenaje del suelo circundante
f_m: Factor de mejora de Priebe
A: Area total de terreno por columna
A_s: Area de suelo por columna
A_c: Area transversal de la columna

El coeficiente de seguridad de estabilidad de la columna se define como la relación entre la presión admisible y la que realmente se transmite a la misma, debiendo superar tal cociente el valor de 1,5.

En la figura 16 se muestra un cuadro en el que se ha evaluado la evolución del coeficiente de seguridad citado en función del espaciamiento entre columnas (para una resistencia al corte sin drenaje inicial de 3 ton/m²).

En el caso del estribo dorsal, dada la naturaleza granular del cimiento existente en dicha zona, no se considera necesario el adoptar ninguna medida de mejora del terreno, dado que los asientos se producirán prácticamente durante la construcción del terraplén.

4.3 Diseño de la cimentación profunda del viaducto sobre el río Perejiles

El viaducto sobre el río Perejiles es una estructura hiperestática de 78 metros de longitud, con un vano central de 30 metros de luz y dos vanos extremos de 24 m.

En lo referente a las cimentaciones profundas, el cálculo de la longitud del pilotaje se realiza a partir de la expresión siguiente:

$$Q_{adm} = (1/F_f)\,\pi\, D\, \Sigma(L_i R_{fi}) + (1/F_p)\,\pi\, D^2/4\, R_p$$

siendo:

F_f: Coeficiente de seguridad que minora la resistencia del fuste del terreno (F_f=2)
F_p: Coeficiente de seguridad que minora la resistencia de la punta del terreno (F_p=3)

R_f: Resistencia por el fuste del terreno atravesado
R_p: Resistencia por la punta del terreno en el que se apoya el pilote
L_i: Espesor de cada estrato atravesado
D: Diámetro del pilote
Q_{adm}: Carga admisible del pilote = π $D^2/4$ * σ_{trab}

Los parámetros estimados de resistencia por punta y por fuste de cada nivel de terreno atravesado, son los siguientes:

Tipo de terreno	R_{fuste} (t/m²)	R_{punta} (t/m²)
Limos arenosos y Arcillas con indicios de arena-arenas arcillosas	-	-
Gravas arenosas con arcilla	6	-
Arcilla limosa media-firme	4	-
Arcilla margosa dura	10	450

El valor de la resistencia por punta del nivel de arcillas margosas duras supone que se alcanza un empotramiento mínimo de 4 veces el diámetro del pilote en dicho nivel. Si no fuese así, dicho valor sería necesario reducirlo.

Se ha prescindido de la contribución resistente del nivel superior de limos arenosos y arcillas con indicios de arena-arenas arcillosas, debido a la posible socavación y al fenómeno de rozamiento negativo que van a experimentar al recibir la carga del terraplén.

La evaluación del rozamiento negativo se hace suponiendo que todo el terreno situado superiormente al nivel de gravas arenosas sufre un asiento debido a la carga del terraplén, lo que motiva que se "cuelgue" del pilote, incrementando la tensión de trabajo del mismo. Por ello, a la tensión de trabajo del pilote es necesario restarle el incremento debido al rozamiento negativo. Este último valor puede estimarse a partir de la expresión siguiente:

$$Q_N = \pi \, D \, K \, tg \, \delta \, \Delta\sigma' \, h$$

siendo:

Q_N: Incremento de carga debida al rozamiento negativo
D: Diámetro del pilote
$K tg\delta$: Relación entre la tensión vertical y la tensión tangencial negativa unitaria. Para el terreno existente, se puede adoptar un valor de 0,25
$\Delta\sigma'$: Incremento de presión vertical debido al terraplén: γ H = 13 ton/m²
h: Espesor de suelo que se "cuelga" del pilote: 6 m.

Así, para un diámetro de pilote igual a 1 m., resulta un valor de Q_N = 60 ton. para un pilote aislado. Si hubiese un grupo de pilotes, el valor a considerar sería de 0,75 Q_N para un pilote esquina y 0,5 Q_N para un pilote lateral.

Un último aspecto a tener en cuenta en el diseño de la armadura del pilotaje es el empuje lateral transmitido a éstos últimos como consecuencia del incremento de carga superficial. Este fenómeno suele darse en aquellos niveles blandos que puedan actuar como un fluido viscoso y transmitir empujes horizontales a los pilotes.

En un caso general, los empujes valen:

$$p_h = p_v - 2\, c_u$$

siendo p_v la presión vertical en la parte superior del estrato blando.

Sobre cada pilote actuará una carga por unidad de longitud igual al menor valor de los siguientes:

$$p_{hr} = p_h \, s$$

$$p_{hr} = p_h \, 3 \, D$$

$$p_{hr} = p_h \, H$$

siendo s la separación entre ejes de pilotes, D el diámetro del pilote y H el espesor del estrato blando.

Una vez calculado el empuje sobre los pilotes, se obtendrán los momentos flectores como en una viga, suponiendo las siguientes condiciones de borde:

- Empotramiento en el encepado
- Empotramiento a 0,5 m. en la capa resistente inferior

5. Estudio del tramo entre el P.K. 2+800 y el P.K. 3+250

5.1 Análisis de estabilidad

En este tramo se ha observado un caracter más arcilloso de los suelos aluviales suprayacentes al sustrato rocoso. En este sentido, se aprecia un mayor espesor del nivel de arcillas con indicios de arena, que entre los P.K. 2+860 y 3+080 presenta una consistencia media-blanda, mientras que en las zonas restantes se puede calificar la consistencia como media-firme. Adicionalmente, el espesor de gravas situadas en la base de los suelos aluviales se reduce hasta valores de 0,5 m.

La zona considerada como crítica desde un punto de vista de la estabilidad es la situada entre el P.K. 2+860 y el P.K. 3+080, ya que tanto los ensayos de penetración dinámica efectuados en los sondeos, como los ensayos CPT y CPTU han permitido detectar la baja consistencia de las arcillas con indicios de arena.

Por tanto, el perfil tipo empleado en el cálculo de estabilidad del terraplén es el correspondiente al P.K. 3+000, cuya descripción de niveles considerados es la siguiente (indicando la profundidad de techo y muro):

-Limos algo arenosos (0-1,5 m). Dado su elevado grado de desecación, se le ha asignado un valor de la resistencia al corte sin drenaje s_u inicial de 10 ton/m².

-Arcillas con algo de arena (1,5m.-3m.). En este caso se han diferenciado dos subniveles: uno por encima del nivel freático (a 2 metros de profundidad), con un valor de la resistencia al corte sin drenaje inicial s_u de 5 ton/m², y otro inferior a aquel, con un valor de s_u inicial igual a 3 ton/m².

-Arcillas con indicios de arena (3-7,0 m). Este nivel es el que presenta un valor más bajo de la resistencia al corte sin drenaje inicial, que se ha estimado conservadoramente en 2,5 ton/m².

En estos niveles se ha considerado un modelo de comportamiento sin drenaje (ϕ=0° y S_u), con el fin de simular el comportamiento a corto plazo del terraplén.

A continuación se han detectado dos niveles granulares constituidos por unas arenas con bastante arcilla (0,5 m. de espesor) y unas gravas arenosas (0,5 m. de espesor). Los parámetros resistentes asignados a cada uno de estos niveles son los siguientes:

Arenas: $\phi' = 37°$, $c' = 0$

Gravas: $\phi' = 40°$, $c' = 0$

Por último, aparece el sustrato rocoso a unos 8 metros de profundidad, constituido por unas arcillas grises de consistencia dura. En este nivel se han adoptado unos parámetros resistentes ($\phi' = 25°$ y c'=10 ton/m²) suficientemente elevados para que las superficies de deslizamiento no afecten a dicho nivel.

En cuanto al terraplén propiamente dicho, el material constituyente es un todo-uno formado por cuarcitas y pizarras, al que se le ha asignado un ángulo de rozamiento interno de 45° y una cohesión nula.

Efectuando un primer análisis de estabilidad mediante el empleo del método de Janbu simplificado, resulta un coeficiente de seguridad inferior a la unidad (ver figuras 17 y 18), por lo que no es posible construir el terraplén muy rápidamente, ya que no hay tiempo suficiente para que las arcillas con indicios de arena adquieran una ganancia apreciable de resistencia debida al incremento de la tensión efectiva originada por el terraplén. La relación entre este último valor y la presión total transmitida por el terraplén es función del grado de consolidación alcanzado en el instante considerado.

El incremento de la resistencia al corte sin drenaje s_u, en función de la presión efectiva actuante σ', se puede evaluar, según Ladd et al., 1977, a partir de la expresión siguiente:

$$s_u/\sigma' = 0{,}22$$

De acuerdo con la expresión anterior, es preciso evaluar cuál es el incremento de presión efectiva en un cierto instante determinado, en función del grado de consolidación alcanzado.

El grado de consolidación alcanzado en un determinado instante se puede evaluar a partir de la expresión de Magnan (Helsinki, 1983). Según esta formulación, el grado de consolidación medio de una capa compresible se puede calcular mediante:

$$U_t = \frac{S_t}{S_\infty} = 1 - \alpha_m e^{-\alpha}$$

siendo:

U_t : Grado de consolidación en el instante t
S_t : Asiento al cabo de un tiempo t
S_∞ : Asiento diferido total
α_m: $8 / \pi^2$
C : $(\pi^2/4)\, c_v / H^2$
c_v : Coeficiente de consolidación vertical de la teoría de Terzaghi
H : Semiespesor de la capa compresible entre dos capas drenantes

La fórmula anterior es válida para una carga instantánea. En el supuesto de que la carga (el terraplenado) se efectúe a un ritmo constante, la expresión resultante es la siguiente:

$$U_t = \frac{S_t}{S_\infty} = 1 - \alpha_m e^{-Ct} \frac{e^{Ct_f} - 1}{Ct_f}$$

siendo t_f el tiempo empleado en el terraplenado.

Por tanto, a partir de los valores de c_v (coeficiente de consolidación) y H (semiespesor de la capa compresible, suponiendo que el drenaje se produce superior e inferiormente), se puede estimar el valor del grado de consolidación medio U en un instante determinado.

Esta formulación comentada se ha dispuesto en forma de tabla (figura 19) y de gráfica (figura 20), donde se observa el reducido valor del grado de consolidación alcanzado en el momento de la finalización del terraplén, incluso para un tiempo de construcción de 36 meses. En ningún caso se supera el 70% de la consolidación total. Con este valor del grado de consolidación no se consegirá, presumiblemente, la ganancia de resistencia suficiente para obtener un coeficiente de seguridad al deslizamiento superior a 1,3 a corto plazo.

En el caso de que se consiguiese la total consolidación debido a la carga transmitida por los 10 metros de terraplén, el incremento de resistencia media logrado sería, según la fórmula de Ladd antes comentada:

$$\Delta S_u = 0{,}22 \times 5 \text{ m.} \times 2{,}2 \text{ ton/m}^3 \approx 2{,}5 \text{ ton/m}^2$$

Se ha considerado la mitad de la altura del terraplén para tomar un valor medio en la zona correspondiente al talud del mismo.

Efectuando de nuevo los cálculos de estabilidad de distintas superficies de deslizamiento mediante el método de Janbu simplificado, se obtiene un coeficiente de seguridad igual a 1,308, superior al mínimo exigible a corto plazo (1,3) (ver figuras 21 y 22).

Por tanto, es necesario introducir alguna medida adicional que permita conseguir un grado de consolidación cercano al 100% en el momento de la finalización del terraplenado.

Una de las formas más adecuadas de lograr un incremento de resistencia es la inclusión de drenes verticales que aceleran el proceso de consolidación y que permiten acelerar la ganancia de resistencia del terreno. En este caso, es preciso calcular el grado de consolidación radial alcanzado en un determinado instante t. La expresión es similar a la obtenida para el caso de consolidación vertical:

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. CONSTRUCCION
SERVICIO TECNICO
U.T.E. CALATAYUD
ESTUDIO ESTABILIDAD TERRAPLEN P.K.2+600-3+250
HOJA 22 DE 39
REV. 0
DEPARTAMENTO GEOTECNIA

$$U_h = 1 - e^{-Kt}$$

siendo:

U_t : Grado de consolidación en el instante t
K : $8\ c_h / (d_e^2\ F)$
c_v : Coeficiente de consolidación vertical de la teoría de Terzaghi
d_e : Distancia equivalente entre drenes (1,13 D para malla cuadrada)
F: Parámetro función de la distancia entre drenes, su diámetro, su transmisividad, etc.

La fórmula anterior es válida para una carga instantánea. En el supuesto de que la carga (el terraplenado) se efectúe a un ritmo constante, la expresión resultante es la siguiente:

$$U_h = 1 - e^{-Kt} \frac{e^{Kt_f} - 1}{Kt_f}$$

siendo t_f el tiempo empleado en el terraplenado.

Finalmente, el grado de consolidación conjunto (consolidación radial y vertical) se ha calculado a partir de la expresión siguiente:

$$U = 1 - (1-U_v)\ (1-U_h)$$

En la figuras 23 a 27 se han analizado los grados de consolidación que se obtendrían en distintas hipótesis de tiempo de terraplenado (t_f = 1, 6, 12, 18, 24, 30 y 36 meses) para un espaciado de drenes igual a 1,75 m. (malla cuadrada). Asimismo se incluyen las gráficas correspondientes a los dos casos estudiados de consolidación vertical únicamente (t_f = 12 y 30 meses). El espaciado citado se ha elegido a partir de los valores habituales que se adoptan en este tipo de obras, que oscilan entre 1,4 y 2,4 metros, generalmente.

Con el espaciamiento citado se alcanzan valores del grado de consolidación superiores al 90%, para un tiempo de terraplenado superior a 12 meses. Si se decidiese acortar el plazo, sería necesario reducir el espaciamiento fijado.

Otro método de acelerar la consolidación sería la inclusión de columnas de grava, que, además de lograr una gran celeridad en la consolidación, reduce los asientos debido a la disminución de presión que recibe el suelo original.

En las figuras 28 a 31 se muestra el grado de consolidación alcanzado en función del tiempo para una malla triangular de columnas de grava, con una separación de 2,15 m (1 columna cada 4 m²), que es la propuesta en el Proyecto para la cimentación del marco existente en el P.K. 2+970). La formulación empleada es similar a la utilizada en el caso de drenes verticales. Como se puede apreciar, el grado de consolidación obtenido en el momento de la finalización del terraplén es de un 100% prácticamente.

Un último aspecto a considerar es la estabilidad de las columnas propiamente dicha, ya que su integridad depende del valor de la resistencia al corte sin drenaje que ofrezca el terreno que las confina. Si ésta fuese bastante reducida, la estabilidad de las columnas quedaría en entredicho, no desempeñando el papel resistente que inicialmente se les había asignado.

En el caso presente, a partir de la condición de compatibilidad de deformaciones entre las columnas y el suelo que les rodea, se puede obtener una expresión que relaciona la presión de las columnas con la resistencia al corte sin drenaje del terreno circundante:

$$\sigma_c \leq \frac{2K_{pc}S_u(f_m A - A_s)}{f_m A - A_s - K_{pc}A_c}$$

siendo:

- σ_c : Presión que recibe la columna
- K_{pc}: Coeficiente de empuje pasivo del material de las columnas ($\tan^2(45+\phi/2)$)
- S_u: Resistencia al corte sin drenaje del suelo circundante
- f_m: Factor de mejora de Priebe
- A: Area total de terreno por columna
- A_s: Area de suelo por columna
- A_c: Area transversal de la columna

El coeficiente de seguridad de estabilidad de la columna se define como la relación entre la presión admisible y la que realmente se transmite a la misma, debiendo superar tal cociente el valor de 1,5.

En la figura 32 se muestra un de cuadros en los que se ha evaluado la evolución del coeficiente de seguridad citado en función del espaciamiento entre columnas (para una resistencia al corte sin drenaje inicial de 2,5 ton/m²). Como se ve, con la separación citada (1 columna/4m²) se supera el coeficiente de seguridad mínimo exigible.

5.2 Cálculo de asientos

El cálculo de los asientos esperados como consecuencia de la presión transmitida por el terraplén de 10 metros de altura se basa en evaluar la presión efectiva realmente transmitida al cimiento en función del grado de consolidación de los niveles arcillosos, especialmente de las arcillas con indicios de arena situadas entre los 3 y los 7-7,5 metros de profundidad.

Suponiendo que se logra un grado de consolidación del cimiento igual al 100%, el asiento que se obtendría sería debido a una presión efectiva igual a la presión del terraplén: 10 m. x 2,2 ton/m³= 22 ton/m².

En la evaluación de los asientos experimentados por el cimiento del terraplén debido a la carga transmitida por éste, se ha empleado el método edométrico.

El método edométrico de cálculo de asientos se basa en la conocida expresión de la variación del índice de poros en función del incremento de presión efectiva:

$$e_0 - e = C_c \log \frac{\sigma'}{\sigma'_0} \qquad \text{(Carga noval)}$$

$$e_0 - e = C_r \log \frac{\sigma'}{\sigma'_0} \qquad \text{(Recompresión)}$$

Así, en función de las distintas situaciones experimentadas por el terreno de cimentación del futuro terraplén, se empleará una u otra o la combinación de ambas expresiones.

En este método se divide el terreno en capas, asignándole a cada una de ellas un valor del coeficiente de compresibilidad, obtenido mediante ensayos edométricos.

Posteriormente se calcula la presión efectiva media existente en el centro de cada capa y se determina la presión de preconsolidación correspondiente.

El siguiente paso es determinar el incremento de presión efectiva y, consiguientemente, la presión total en el centro de cada capa, en función del grado de consolidación existente el el momento considerado.

Finalmente, la expresión del asiento total se calcula a partir de la expresión siguiente:

$$S=\sum_{i=1}^{n}\frac{C_{ri}}{1+e_0}H_i\log\left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}}\right)+\frac{C_{ci}}{1+e_0}H_i\log\left(\frac{\sigma'_{v0}+\Delta\sigma'_v}{\sigma'_p}\right)$$

siendo:

- S: Asiento total
- C_{ri}: Indice de recompresión en descarga-recarga
- C_{ci}: Indice de compresión en carga noval
- e_0: Indice de poros inicial
- H_i: Espesor de la capa considerada
- σ'_{v0}: Presión vertical efectiva inicial en el centro de cada capa
- σ'_p: Presión de preconsolidación en el centro de cada capa
- $\Delta\sigma'_v$: Incremento de presión efectiva en el centro de cada capa debido a la carga del terraplén

Adicionalmente, como medio de contraste del asiento obtenido mediante el método edométrico se ha efectuado un cálculo a partir del módulo edométrico, definido como sigue:

$$E_m = \Delta\sigma' / \epsilon$$

siendo:

- E_m: Módulo edométrico
- $\Delta\sigma'$: Incremento de presión efectiva
- ϵ: Deformación vertical unitaria

Por tanto, el asiento total puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$S=\sum_{i=1}^{n}\epsilon_i H_i=\sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta\sigma'_v}{E_m}H_i$$

siendo H_i el espesor de cada capa considerada.

La estimación del módulo edométrico se ha calculado a partir de correlaciones con los resultados de los ensayos de penetración estática (CPT y CPTU), mostradas en el anejo correspondiente a tales ensayos.

En el cuadro mostrado en la figura 33 se han evaluado los asientos correspondientes a un grado de consolidación del 100%, mediante el método edométrico (curva edométrica) y mediante el empleo del módulo edométrico. Los asientos obtenidos obtenidos por uno y otro método oscilan entre 44 y 52 cm.

En los cuadros de las figuras 34 y 35 se han calculado los asientos debidos a un grado de consolidación inferior, correspondiente a un 90% y un 95%, resultando ser de 40-44 cm. para el primer caso y de 42-48 para el segundo.

En el caso de inclusión de columnas de grava, con la separación expuesta en el Proyecto (1 columna cada 4 m², en malla triangular), los asientos obtenidos se reducen hasta valores entre 26 y 28 centímetros (figura 36) debido principalmente a la reducción del incremento de presión efectiva que se transmite al terreno entre columnas.

5.3 Diseño de la cimentación del marco situado en el P.K. 2+970

En el P.K. 2+970 se prevé la construcción de un paso inferior, consistente en una estructura tipo marco, de 14 metros de luz libre y 7,5 m. de altura libre. La cobertera de tierras es de aproximadamente 3 m.

El terreno existente en dicho punto coincide prácticamente con el empleado en el cálculo de la estabilidad del terraplén (apartado 5.1) y de los asientos esperables (apartado 5.2).

Como dicha estructura no admite deformaciones tan elevadas como las que se obtendrían en el caso de acelerar la consolidación del terreno mediante drenes verticales, es necesario o bien variar el proceso constructivo, o cambiar el tipo de cimentación del marco.

Así, las 3 opciones que en principio pueden plantearse son las siguientes:

Solución A)

1) Inclusión de los drenes verticales necesarios para acelerar la consolidación del cimiento

2) Desvío de los caminos y vías de paso afectados por la futura construcción del terraplén.

3) Ejecución del terraplén provisional en la superficie afectada por el marco y por las zonas de transición terraplén-obras de fábrica correspondientes a las recomendaciones habituales en obras ferroviarias como la presente.

4) Excavación o retirada del relleno provisional en la zona de ubicación del marco y de las zonas de transición comentadas (el momento de la retirada depende del grado de consolidación alcanzado, proporcionado por la instrumentación que se disponga)

5) Construcción del marco

6) Posterior construcción del terraplén, con los materiales correspondientes a las cuñas de transición recomendadas. En este momento se puede restituir el camino original, de forma que discurra por el marco construido.

En este caso los asientos que experimentaría la estructura serían casi nulos, motivados por el hecho de que se esperaría a la total consolidación del cimiento antes de proceder a la excavación y construcción del marco.

Solución B) 1) Inclusión de columnas de grava en la zona de cimentación del marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.

2) Construcción del marco

3) Terraplenado, con las zonas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas

Con esta solución el marco y zonas adyacentes experimentarían un asiento de unos 26-28 cm., mientras que en la zona con drenes verticales este asiento aumentaría hasta los 45-50 cm. Además, la velocidad de consecución del asiento sería diferente: en la zona de columnas de grava se alcanzaría la totalidad del asiento de forma muy rápida, mientras que tardaría algo mas en la zona de drenes verticales.

Solución C) 1) Inclusión de columnas de grava en la zona de los terraplenes adyacentes al marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.

2) Ejecución de pilotaje en la zona de cimentación del marco y construcción del mismo.

3) Terraplenado, con las cuñas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas

Con este tipo de solución, los asientos de la estructura serían prácticamente nulos, aunque en el cálculo del pilotaje habría que considerar el rozamiento negativo inducido por la presión transmitida por el terraplén y los empujes laterales sobre los pilotes.

El cálculo del pilotaje se efectuaría análogamente al caso de la estructura sobre el río Perejiles. Así, el cálculo de la longitud del pilotaje se efectuaría a partir de la siguiente expresión:

$$Q_{adm} = (1/F_f)\ \pi\ D\ \Sigma(L_i\ R_{fi}) + (1/F_p)\ \pi\ D^2/4\ R_p$$

siendo:

F_f: Coeficiente de seguridad que minora la resistencia por el fuste del terreno (F_f=2)
F_p: Coeficiente de seguridad que minora la resistencia por la punta del terreno (F_p=3)
R_f: Resistencia por el fuste del terreno atravesado
R_p: Resistencia por la punta del terreno en el que se apoya el pilote
L_i: Espesor de cada estrato atravesado
D: Diámetro del pilote
Q_{adm}: Carga admisible del pilote = $\pi\ D^2/4\ *\ \sigma_{trab}$

Los parámetros estimados de resistencia por punta y por fuste de cada nivel de terreno atravesado, son los siguientes:

Tipo de terreno	R_{fuste} (t/m²)	R_{punta} (t/m²)
Limos arenosos y Arcillas con indicios de arena-arenas arcillosas	-	-
Gravas arenosas con arcilla	6	-
Arcilla margosa dura	10	450

El valor de la resistencia por punta del nivel de arcillas margosas duras supone que se alcanza un empotramiento mínimo de 4 veces el diámetro del pilote en dicho nivel. Si no fuese así, dicho valor sería necesario reducirlo.

Se ha prescindido de la contribución resistente del nivel superior de limos arenosos y arcillas con indicios de arena-arenas arcillosas, debido a la posible socavación y al fenómeno de rozamiento negativo que van a experimentar al recibir la carga del terraplén.

La evaluación del rozamiento negativo se hace suponiendo que todo el terreno situado superiormente al nivel de gravas arenosas sufre un asiento debido a la carga del terraplén, lo que motiva que se "cuelgue" del pilote, incrementando la tensión de trabajo del mismo. Por ello, a la tensión de trabajo del pilote es necesario restarle el incremento debido al rozamiento negativo. Este último valor puede estimarse a partir de la expresión siguiente:

$$Q_N = \pi \, D \, K \, tg \, \delta \, \Delta\sigma' \, h$$

siendo:

Q_N: Incremento de carga debida al rozamiento negativo
D: Diámetro del pilote
Ktgδ: Relación entre la tensión vertical y la tensión tangencial negativa unitaria. Para el terreno existente, se puede adoptar un valor de 0,25
$\Delta\sigma'$: Incremento de presión vertical debido al terraplén: γ H = 13 ton/m²
h: Espesor de suelo que se "cuelga" del pilote: 6 m.

Así, para un diámetro de pilote igual a 1 m., resulta un valor de Q_N = 60 ton. para un pilote aislado. Si hubiese un grupo de pilotes, el valor a considerar sería de 0,75 Q_N para un pilote esquina y 0,5 Q_N para un pilote lateral.

Un último aspecto a tener en cuenta en el diseño de la armadura del pilotaje es el empuje lateral transmitido a éstos últimos como consecuencia del incremento de carga superficial. Este fenómeno suele darse en aquellos niveles blandos que puedan actuar como un fluido viscoso y transmitir empujes horizontales a los pilotes.

En un caso general, los empujes valen:

$$p_h = p_v - 2\,c_u$$

siendo p_v la presión vertical en la parte superior del estrato blando.

- Colocación de placas de asiento apoyadas en la superficie del terreno, una vez desbrozado y preparado para construir las primeras tongadas del terraplén. Estas placas de asiento se controlarán topográficamente y se irán recreciendo a medida que aumenta la altura del terraplén.

- Instalación de inclinómetros en la zona de talud del terraplén (si se optase por la solución de drenes verticales), que permitirán controlar el desplazamiento horizontal del terreno del cimiento, muy importante de cara a prever inestabilidades.

- Colocación de piezómetros de cuerda vibrante en los niveles más arcillosos, que permitirán registrar la evolución de la disipación de las presiones intersticiales, y con ello evaluar el grado de consolidación alcanzado en cada momento y en los distintos puntos de control.

- Instalación de una serie de puntos de nivelación en la coronación del terraplén y en los taludes laterales, que completarán los datos ofrecidos por las placas de asiento.

Estos elementos de control del proceso se instalarán en aquellas secciones que, a priori, puedan ser más conflictivas, dado el mayor espesor de suelos arcillosos blandos o la mayor altura de terraplén. En principio, podrían instrumentarse dos secciones completas, cercanas al P.K. 2+950 y 3+000, que corresponde a la zona de arcillas blandas (ver figura 37).

Por último, la periodicidad en la lectura de los parámetros proporcionados por cada uno de los elementos referidos de control se efectuará más asiduamente al principio, pudiendo dilatarse algo más en función de la evolución registrada.

7. Conclusiones del estudio

En los apartados anteriores se ha realizado un análisis de estabilidad y una evaluación de asientos de los dos tramos en que se ha zonificado el terraplén a construir entre los P.K.2+600 y 3+250.

En el primer tramo diferenciado (P.K. 2+600 a P.K. 2+800) el cimiento tiene un caracter más granular que el tramo restante, especialmente hasta el P.K. 2+720. Este hecho, unido a una altura de terraplén que no supera los 5-6 metros en el tramo inicial, hace que se considere innecesaria la adopcion de alguna medida de mejora del terreno o de aceleración de la consolidación del cimiento.

Sin embargo, desde el P.K. 2+720 hasta el P.K. 2+800, se advierte la presencia de un nivel arcilloso con indicios de arena, cuyo espesor máximo es de unos 4 metros, y que puede ser problemático desde el punto de vista de la estabilidad y de la deformabilidad. A la vista del análisis de estabilidad efectuado con el terraplén en dicha zona se concluye que se obtiene un coeficiente de seguridad superior al mínimo exigible a corto plazo (1,3), por lo que no es necesario adoptar medidas encaminadas a acelerar la consolidación o conseguir la mejora del cimiento.

En el tramo inicial comentado se construirá una estructura sobre el río Perejiles, la cual, no admitirá los asientos calculados para el cimiento originados por el peso de los 6 metros de terraplén (aproximadamente 33 cm.). Debido a ello y a la baja capacidad portante de los niveles aluviales superiores, se ha optado por adoptar una cimentación profunda para la misma. Al ser los asientos de una cimentación de este tipo casi nulos, es necesario lograr una transición gradual de los mismos, cumpliendo las limitaciones de asientos diferenciales expuestas en el Proyecto (radio vertical mayor o igual que 15 Km).

En el caso del estribo dorsal, al ser el cimiento de carácter granular, los asientos se producirán rápidamente, por lo que se irán corrigiendo a medida que se vaya construyendo el terraplén. En cambio, en el estribo frontal, los asientos se continuarán produciendo después de la finalización del terraplén, por lo que sí es necesario lograr la transición gradual de los mismos antes comentada. Para lograr dicha transición se podría adoptar la solución de Proyecto, consistente en mejorar la zona de cimentación del estribo mediante columnas de grava (1 columna cada 4 m² en malla triangular) en una longitud igual a 5 veces la altura del terraplén, para ir disminuyendo la longitud de las mismas a lo largo de una zona de transición de 30 metros. Otra opción sería realizar un tratamiento de aceleración de la consolidación mediante la inclusión de drenes verticales prefabricados hincados (espaciado de 1,75 m. en malla cuadrada). En función del grado de consolidación alcanzado en el momento de la ejecución de la cimentación de la estructura, se evaluará el asiento remanente y el posible rozamiento negativo que incidiría sobre el pilotaje.

En el tramo restante (P.K. 2+800 a P.K. 3+250), dada la mayor altura de tierras del terraplén y la presencia de una zona de arcillas con indicios de arena de consistencia blanda-media (P.K. 2+860 a P.K. 3+080), es preciso adoptar alguna medida encaminada a acelerar la consolidación del cimiento. Para ello, en el tramo situado entre los P.K. 2+860 y 3+080 se ha propuesto la ejecución de drenes verticales según una malla cuadrada de 1,75 m., con lo cual se consigue un grado de consolidación de un 95% en el supuesto de un tiempo de construcción del terraplén igual o superior a 12 meses. Con el grado de consolidación alcanzado se obtiene un coeficiente de seguridad al deslizamiento superior al mínimo exigible a corto plazo (1,3).

En el P.K. 2+970 se prevé la construcción de un paso inferior, consistente en una estructura tipo marco, de 14 metros de luz libre y 7,5 m. de altura libre. La cobertera de tierras es de aproximadamente 3 m.

Como dicha estructura no admite deformaciones tan elevadas como las que se obtendrían en el caso de acelerar la consolidación del terreno mediante drenes verticales, es necesario o bien variar el proceso constructivo, o cambiar el tipo de cimentación del marco.

Así, las 3 opciones que en principio pueden plantearse son las siguientes:

Solución A)

1) Inclusión de los drenes verticales necesarios para acelerar la consolidación del cimiento

2) Desvío de los caminos y vías de paso afectados por la futura construcción del terraplén.

3) Ejecución del terraplén provisional en la superficie afectada por el marco y por las zonas de transición terraplén-obras de fábrica correspondientes a las recomendaciones habituales en obras ferroviarias como la presente.

4) Excavación o retirada del relleno provisional en la zona de ubicación del marco y de las zonas de transición comentadas (el momento de la retirada depende del grado de consolidación alcanzado, proporcionado por la instrumentación que se disponga)

5) Construcción del marco

6) Posterior construcción del terraplén, con los materiales correspondientes a las cuñas de transición recomendadas. En este momento se puede restituir el camino original, de forma que discurra por el marco construido.

En este caso los asientos que experimentaría la estructura serían casi nulos, motivados por el hecho de que se esperaría a la total consolidación del cimiento antes de proceder a la excavación y construcción del marco.

Solución B)

1) Inclusión de columnas de grava en la zona de cimentación del marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.

2) Construcción del marco

3) Terraplenado, con las zonas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas

Con esta solución el marco y z[illegible]s adyacentes experimentarían un asiento de unos 26-28 cm., mientras [illegible]n la zona con drenes verticales este asiento aumentaría hasta los [illegible]cm. Además, la velocidad de consecución del asiento sería diferent[illegible]na de columnas de grava se alcanzaría la totalidad del asiento de fo[illegible]pida, mientras que tardaría algo mas en la zona de drenes vertic[illegible]

Solución C) 1) Inclusión de columnas de grava en la zona de los terraplenes adyacentes al marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.

2) Ejecución de pilotaje en la zona de cimentación del marco y construcción del mismo.

3) Terraplenado, con las cuñas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas

Con este tipo de solución, los asientos de la estructura serían prácticamente nulos, aunque en el cálculo del pilotaje habría que considerar el rozamiento negativo inducido por la presión transmitida por el terraplén y los empujes laterales sobre los pilotes.

De las tres soluciones propuestas, la que parece más adecuada es la primera (solución A), pues se mantiene la continuidad del tratamiento con drenes verticales en el tramo P.K. 2+860 a 3+080. De esta forma los asientos se producirán de una forma homogénea en todo el tramo, lo cual redundará en un satisfactorio comportamiento del terraplén.

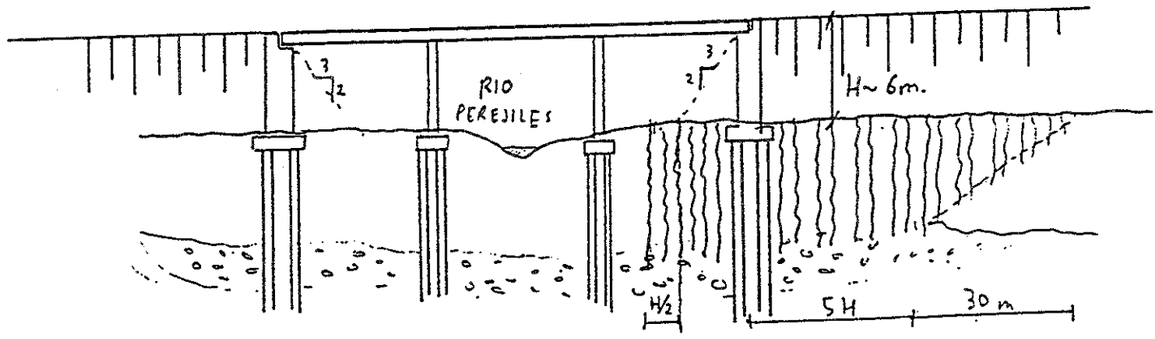
En el caso de inclusión de drenes verticales, se recomienda disponer en todo el área de tratamiento un geotextil separador de polipropileno de 110-120 gramos/m², además de una primera capa drenante de un espesor mínimo de 0,5 metros. Adicionalmente, las primeras tongadas del terraplén (el primer metro, aproximadamente) se ejecutarán con un material granular con pocos finos (≤ 12 %). Estas alturas mínimas están encaminadas a evitar que se forme una acumulación de agua en el centro del terraplén, debido al asiento que experimentará dicha zona central.

Transversalmente, la zona de tratamiento se extenderá hasta unos 10 metros más allá del borde del terraplén.

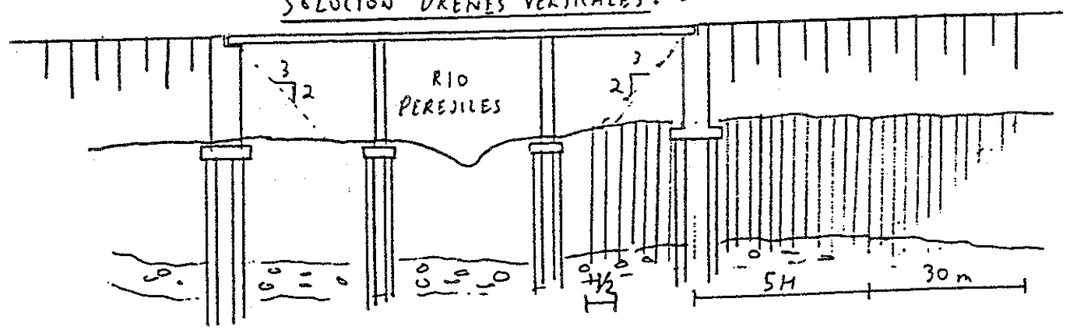
En las páginas siguientes se muestra un esquema de las distintas soluciones propuestas.

SOLUCION TRAMO P.K. 2+600 - 2+800

(SOLUCION COLUMNAS DE GRAVA: 1/4m² MALLA TRIANGULAR)
PROFUNDIDAD ~ 8 m



SOLUCION DRENES VERTICALES: D= 1.75 m MALLA CUADRADA



Estabilidad del relleno

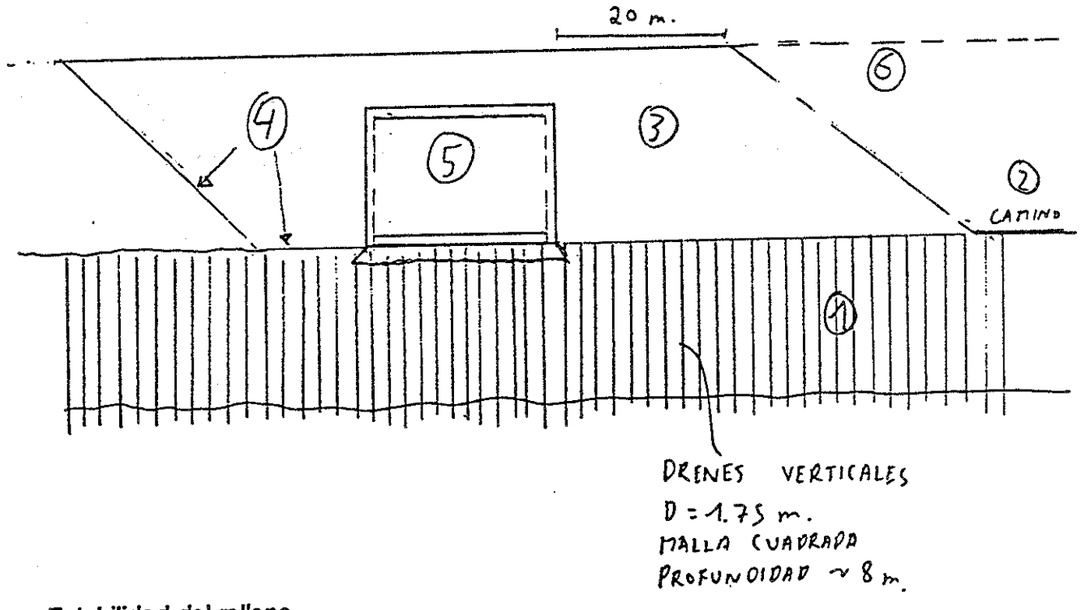
Coef. Seguridad (corto plazo): 2,069

Asiento del terraplén

Sin tratamiento (U =100%): 0,33 m.
- Columnas de grava (U=100%): 0,23 m.

TRAMO P.K. 2+860 - 3+080
SOLUCION A

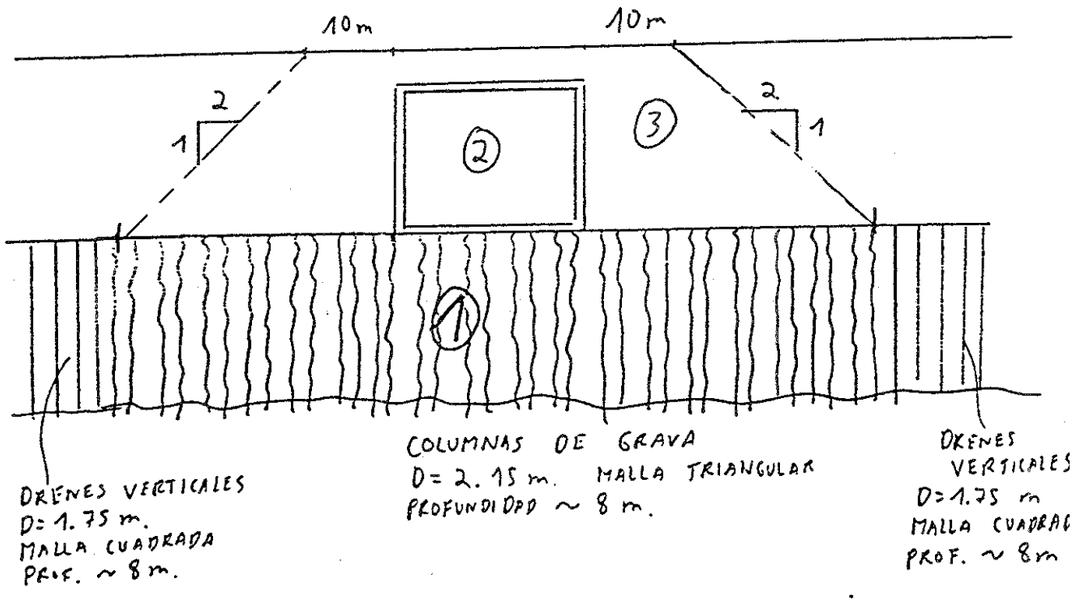
1) Inclusión de los drenes verticales necesarios para acelerar la consolidación del cimiento
2) Desvío de los caminos y vías de paso afectados por la futura construcción del terraplén.
3) Ejecución del terraplén provisional en la superficie afectada por el marco y por las zonas de transición terraplén-obras de fábrica correspondientes a las recomendaciones habituales en obras ferroviarias como la presente.
4) Excavación o retirada del relleno provisional en la zona de ubicación del marco y de las zonas de transición comentadas (el momento de la retirada depende del grado de consolidación alcanzado, proporcionado por la instrumentación que se disponga)
5) Construcción del marco
6) Posterior construcción del terraplén, con los materiales correspondientes a las cuñas de transición recomendadas. En este momento se puede restituir el camino original, de forma que discurra por el marco construido.



Estabilidad del relleno	
Coef. Seguridad (corto plazo):	0,915 (sin mejora) 1,308 (U = 100%)
Asiento del terraplén	
Drenes verticales (D=1,75-malla cuadrada): (supuesto una consolidación del 100%)	0,44m. - 0,52m.
Asiento del marco:	≈0

TRAMO P.K. 2+860 - 3+080
SOLUCION B

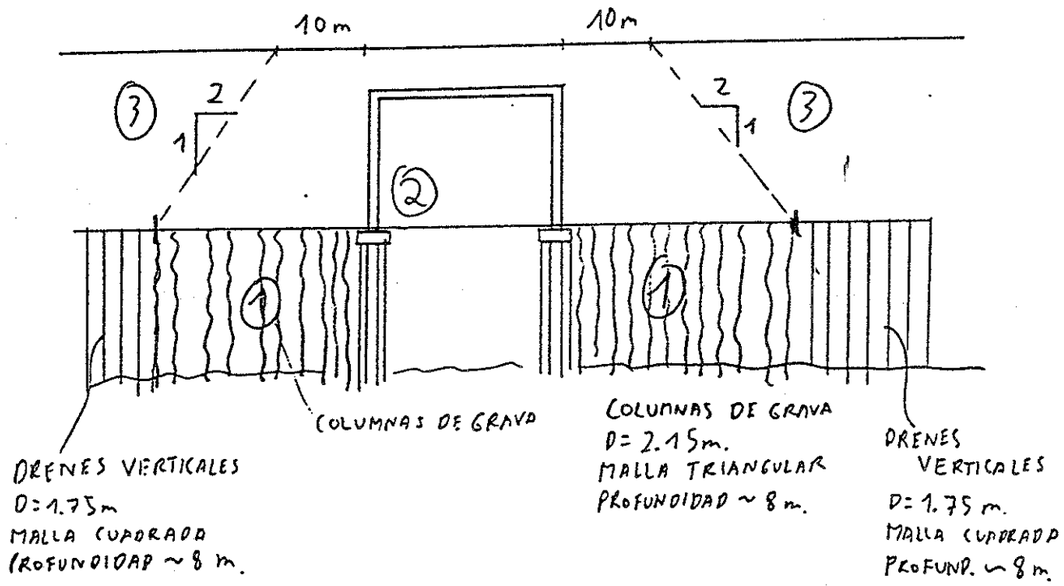
1) Inclusión de columnas de grava en la zona de cimentación del marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.
2) Construcción del marco
3) Terraplenado, con las zonas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas



Estabilidad del relleno	
Coef. Seguridad (corto plazo):	0,915 (sin mejora) 1,308 (U = 100%)
Asiento del terraplén	
Drenes verticales (D=1,75-malla cuadrada): (supuesto una consolidación del 100%)	0,44m. - 0,52m.
Columnas de grava (D=2,15 - malla triangular): (supuesto un grado de consolidación del 100%)	0,26m. - 0,28m.
Asiento del marco:	≈0,26m. - 0,28m.

TRAMO P.K. 2+860 - 3+080
SOLUCION C

1) Inclusión de columnas de grava en la zona de los terraplenes adyacentes al marco, extendiendo el tratamiento hasta un punto determinado, a partir del cual se proseguiría el tratamiento con drenes verticales. El punto de finalización de las columnas de grava viene fijado por la condición de conseguir una variación gradual del asiento, de tal manera que el radio equivalente sea superior a 15 Km.
2) Ejecución de pilotaje en la zona de cimentación del marco y construcción del mismo.
3) Terraplenado, con las cuñas de transición terraplén-obra de fábrica recomendadas



Estabilidad del relleno

Coef. Seguridad (corto plazo):	0,915 (sin mejora) 1,308 (U = 100%)

Asiento del terraplén

Drenes verticales (D=1,75-malla cuadrada): (supuesto una consolidación del 100%)	0,44m. - 0,52m.
Columnas de grava (D=2,15 - malla triangular): (supuesto un grado de consolidación del 100%)	0,26m. - 0,28m.
Asiento del marco:	**≈0 m.**

Angel Muelas
Ingeniero de Caminos

José Manuel Gutiérrez Manjón
Ingeniero de Caminos
Dtor. Dpto. Geotecnia y Obras Subterráneas

ANEJO A

FIGURAS Y CUADROS

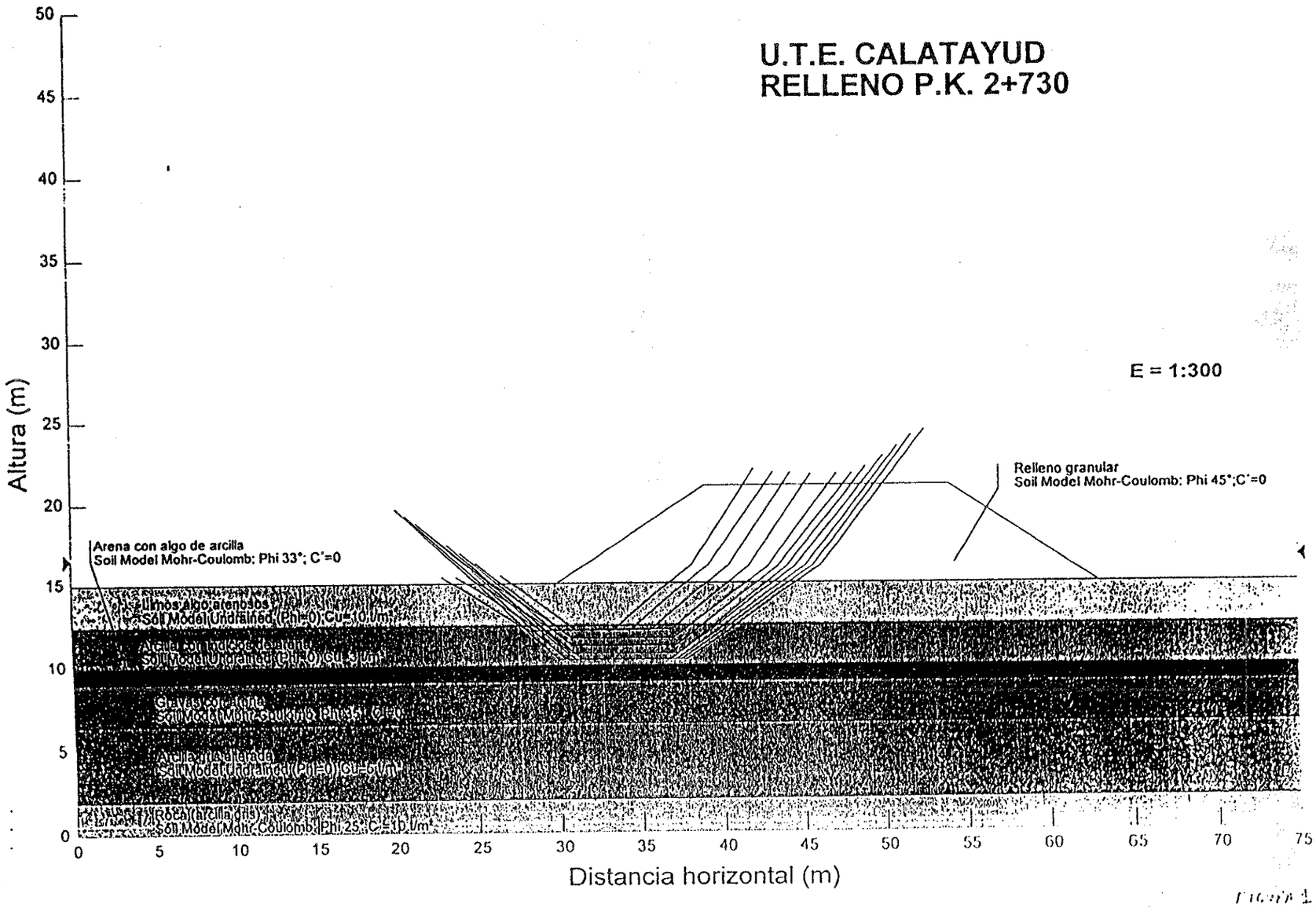


FIGURA 1

990

U.T.E. CALATAYUD
RELLENO P.K. 2+730

2.069

E = 1:300

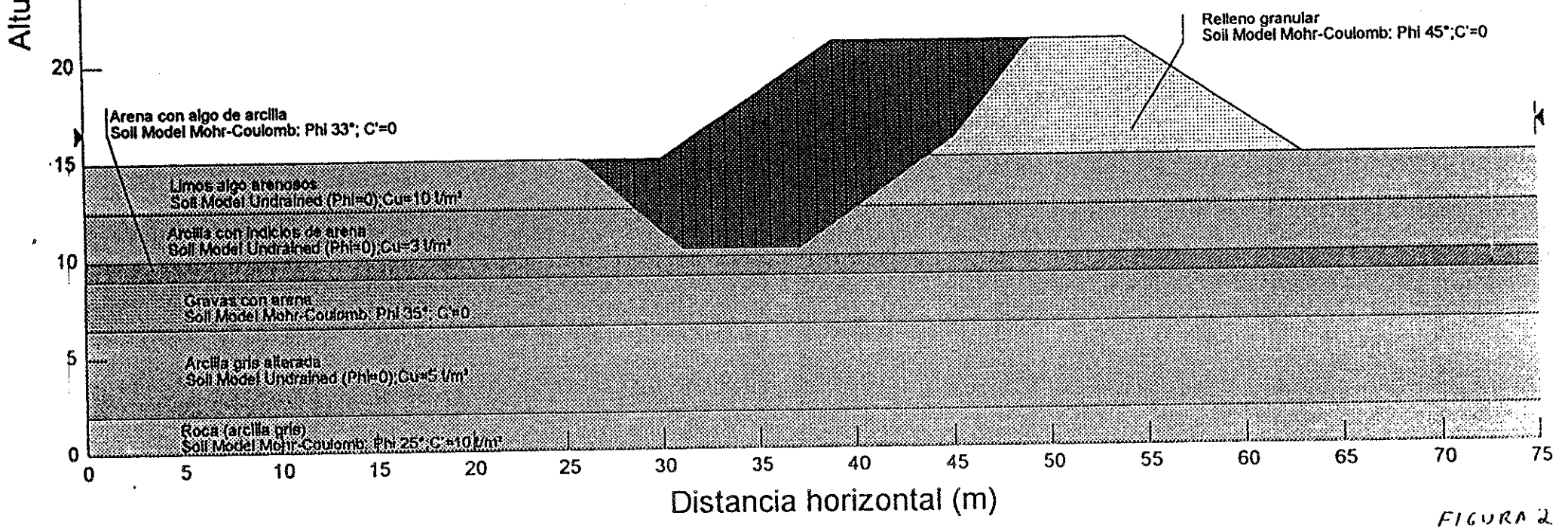


FIGURA 2

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 100%

COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
TERRENO													
Limos arenosos													
0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	13,2	14,2	0,021	1000	0,013
-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	13,2	16,2	0,022	1000	0,013
-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	13,2	17,7	0,012	1000	0,007
Arcillas con indicios de arena													
-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	13,2	18,5	0,027	300	0,022
-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	13,2	19,2	0,051	300	0,044
-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	13,2	20,0	0,024	300	0,022
-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	13,2	20,5	0,023	300	0,022
Arena arcillosa													
-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	13,2	21,2	0,034	400	0,033
Gravas con arena													
-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	13,2	23,2	0,003	3000	0,011
Arcilla gris													
-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	13,2	25,5	0,033	500	0,040
-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	13,2	27,2	0,040	500	0,053
-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	13,2	29,2	0,037	500	0,053
-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,326	S total (m):	0,332

Cota superior terreno: 0,0
Nivel freático: -2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

290

FIGURA 3

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 50%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	6,6	7,6	0,007	1000	0,007
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	6,6	9,6	0,004	1000	0,007
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	6,6	11,1	0,003	1000	0,003
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	6,6	11,9	0,018	300	0,011
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	6,6	12,6	0,032	300	0,022
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	6,6	13,4	0,015	300	0,011
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	6,6	13,9	0,014	300	0,011
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	6,6	14,6	0,021	400	0,017
Gravas con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	6,6	16,6	0,002	3000	0,006
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	6,6	18,9	0,020	500	0,020
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	6,6	20,6	0,023	500	0,026
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	6,6	22,6	0,021	500	0,026
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,160	S total (m):	0,166

Cota superior terreno: 0,0
Nivel freático: -2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

FIGURA 4

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 60%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	8,0	9,0	0,008	1000	0,008
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	8,0	11,0	0,008	1000	0,008
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	8,0	12,5	0,006	1000	0,004
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	8,0	13,3	0,020	300	0,013
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	8,0	14,0	0,037	300	0,027
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	8,0	14,8	0,017	300	0,013
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	8,0	15,3	0,016	300	0,013
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	8,0	16,0	0,024	400	0,020
Gravas con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	8,0	18,0	0,002	3000	0,007
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	8,0	20,3	0,023	500	0,024
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	8,0	22,0	0,027	500	0,032
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	8,0	24,0	0,025	500	0,032
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,212	S total (m):	0,201

...e superior terreno: 0,0
Nivel freático: -2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

FIGURA 5

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 70%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	9,2	10,2	0,009	1000	0,009
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	9,2	12,2	0,012	1000	0,009
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	9,2	13,7	0,007	1000	0,005
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	9,2	14,5	0,022	300	0,015
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	9,2	15,2	0,040	300	0,031
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	9,2	16,0	0,019	300	0,015
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	9,2	16,5	0,018	300	0,015
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	9,2	17,2	0,027	400	0,023
Gravas con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	9,2	19,2	0,002	3000	0,008
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	9,2	21,5	0,026	500	0,028
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	9,2	23,2	0,031	500	0,037
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	9,2	25,2	0,028	500	0,037
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,239	S total (m):	0,232

Cota superior terreno: 0,0
Nivel freático: -2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

FIGURA 6

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 80%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	10,6	11,6	0,013	1000	0,011
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	10,6	13,6	0,016	1000	0,011
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	10,6	15,1	0,009	1000	0,005
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	10,6	15,9	0,024	300	0,018
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	10,6	16,6	0,044	300	0,035
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	10,6	17,4	0,020	300	0,016
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	10,6	17,9	0,020	300	0,018
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	10,6	18,6	0,029	400	0,027
Gravas con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	10,6	20,6	0,002	3000	0,009
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	10,6	22,9	0,028	500	0,032
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	10,6	24,6	0,034	500	0,042
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	10,6	26,6	0,031	500	0,042
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,272	S total (m):	0,267

Cota superior terreno: 0,0
-2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

690

FIGURA 7

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 90%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	11,9	12,9	0,017	1000	0,012
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	11,9	14,9	0,019	1000	0,012
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	11,9	16,4	0,011	1000	0,006
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	11,9	17,2	0,026	300	0,020
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	11,9	17,9	0,047	300	0,040
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	11,9	18,7	0,022	300	0,020
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	11,9	19,2	0,021	300	0,020
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	11,9	19,9	0,032	400	0,030
Graves con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	11,9	21,9	0,003	3000	0,010
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	11,9	24,2	0,031	500	0,036
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	11,9	25,9	0,037	500	0,048
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	11,9	27,9	0,034	500	0,048
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA | S total (m): 0,300 | S total (m): 0,299

Cota superior terreno: 0,0
Nivel freático: -2,5

Altura Terraplén (m): 6,0
Densidad Relleno (Ton/m3): 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 13,2

FIGURA 8

CONSOLIDACION VERTICAL

Cv (cm²/s)	0,001
H (cm)	200
C (seg-1)	0,1/E-08
α	0,81

Uv	t (meses)																																	
α (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,251	0,362	0,456	0,537	0,605	0,663	0,713	0,756	0,792	0,822	0,849	0,871	0,890	0,906	0,920	0,932	0,942	0,951	0,958	0,964	0,969	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996	0,997	0,997
2	0,126	0,307	0,409	0,496	0,571	0,634	0,688	0,734	0,774	0,807	0,836	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996	0,997
3	0,064	0,204	0,357	0,452	0,533	0,602	0,661	0,711	0,753	0,790	0,821	0,847	0,870	0,889	0,906	0,920	0,931	0,942	0,950	0,958	0,964	0,969	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,995	0,996	0,997
4	0,083	0,153	0,287	0,402	0,490	0,565	0,630	0,684	0,731	0,771	0,805	0,833	0,858	0,879	0,897	0,912	0,925	0,936	0,946	0,954	0,961	0,968	0,971	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996
5	0,050	0,123	0,214	0,321	0,442	0,525	0,595	0,655	0,706	0,749	0,786	0,818	0,845	0,868	0,887	0,904	0,918	0,930	0,941	0,949	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,983	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,995	0,996
6	0,042	0,102	0,178	0,268	0,369	0,479	0,556	0,622	0,678	0,725	0,766	0,800	0,830	0,855	0,876	0,895	0,910	0,924	0,935	0,944	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,990	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996
7	0,036	0,088	0,153	0,229	0,316	0,411	0,513	0,585	0,648	0,698	0,743	0,781	0,813	0,841	0,864	0,884	0,901	0,916	0,928	0,939	0,948	0,956	0,962	0,968	0,973	0,977	0,980	0,983	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995
8	0,031	0,077	0,134	0,201	0,276	0,359	0,449	0,543	0,611	0,668	0,717	0,759	0,795	0,825	0,851	0,873	0,892	0,908	0,921	0,933	0,943	0,951	0,958	0,965	0,970	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,992	0,993	0,994	0,995
9	0,028	0,068	0,119	0,176	0,246	0,319	0,399	0,483	0,571	0,634	0,688	0,734	0,773	0,807	0,835	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994
10	0,025	0,061	0,107	0,161	0,221	0,286	0,359	0,434	0,514	0,596	0,656	0,706	0,750	0,787	0,818	0,845	0,868	0,888	0,904	0,918	0,930	0,941	0,949	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,983	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994
11	0,023	0,056	0,097	0,146	0,201	0,261	0,326	0,395	0,467	0,542	0,619	0,675	0,723	0,764	0,799	0,829	0,854	0,876	0,894	0,910	0,923	0,934	0,944	0,952	0,959	0,965	0,970	0,975	0,979	0,982	0,984	0,987	0,989	0,990	0,992	0,993
12	0,021	0,051	0,089	0,134	0,184	0,240	0,299	0,362	0,428	0,496	0,567	0,640	0,693	0,738	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,915	0,927	0,936	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976	0,980	0,983	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992
13	0,019	0,047	0,082	0,124	0,170	0,221	0,276	0,334	0,395	0,458	0,524	0,591	0,659	0,709	0,752	0,789	0,820	0,847	0,869	0,889	0,905	0,919	0,931	0,941	0,950	0,957	0,964	0,969	0,974	0,977	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991
14	0,018	0,044	0,076	0,115	0,158	0,205	0,256	0,310	0,367	0,426	0,486	0,548	0,612	0,677	0,724	0,765	0,800	0,829	0,855	0,878	0,894	0,910	0,923	0,935	0,944	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,990
15	0,017	0,041	0,071	0,107	0,147	0,192	0,239	0,290	0,342	0,397	0,454	0,512	0,571	0,632	0,693	0,736	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,915	0,927	0,938	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976	0,980	0,983	0,985	0,987	0,989
16	0,016	0,038	0,067	0,100	0,138	0,180	0,224	0,271	0,321	0,372	0,425	0,480	0,535	0,592	0,650	0,708	0,751	0,788	0,819	0,846	0,869	0,888	0,905	0,919	0,931	0,941	0,950	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,984	0,986	0,988
17	0,015	0,036	0,063	0,094	0,130	0,169	0,211	0,256	0,302	0,350	0,400	0,452	0,504	0,557	0,611	0,666	0,722	0,763	0,796	0,826	0,853	0,875	0,893	0,909	0,923	0,934	0,944	0,952	0,959	0,965	0,970	0,975	0,978	0,982	0,984	0,987
18	0,014	0,034	0,059	0,089	0,123	0,160	0,199	0,241	0,285	0,331	0,378	0,427	0,476	0,526	0,577	0,629	0,682	0,734	0,774	0,807	0,836	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985
19	0,013	0,032	0,056	0,085	0,116	0,151	0,189	0,229	0,270	0,314	0,358	0,404	0,451	0,499	0,547	0,596	0,646	0,696	0,746	0,784	0,816	0,843	0,866	0,886	0,903	0,917	0,929	0,940	0,949	0,956	0,963	0,968	0,973	0,977	0,980	0,983
20	0,013	0,031	0,053	0,080	0,111	0,144	0,179	0,217	0,257	0,298	0,340	0,384	0,428	0,474	0,520	0,568	0,613	0,661	0,709	0,757	0,793	0,824	0,850	0,872	0,891	0,907	0,921	0,932	0,942	0,951	0,958	0,964	0,970	0,974	0,978	0,981
21	0,012	0,029	0,051	0,076	0,105	0,137	0,171	0,207	0,245	0,284	0,324	0,366	0,406	0,451	0,495	0,539	0,584	0,629	0,675	0,721	0,767	0,802	0,831	0,856	0,877	0,895	0,911	0,924	0,935	0,945	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979
22	0,011	0,028	0,049	0,073	0,101	0,131	0,163	0,197	0,233	0,271	0,309	0,349	0,389	0,431	0,472	0,515	0,558	0,601	0,644	0,688	0,732	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,914	0,927	0,938	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976
23	0,011	0,027	0,047	0,070	0,096	0,125	0,156	0,189	0,223	0,259	0,296	0,334	0,373	0,412	0,452	0,492	0,533	0,575	0,618	0,658	0,700	0,743	0,785	0,817	0,844	0,867	0,887	0,903	0,916	0,930	0,940	0,949	0,957	0,963	0,968	0,973
24	0,010	0,026	0,045	0,067	0,092	0,120	0,150	0,181	0,214	0,248	0,284	0,320	0,357	0,395	0,433	0,472	0,511	0,551	0,591	0,631	0,671	0,712	0,753	0,793	0,824	0,850	0,872	0,891	0,907	0,921	0,933	0,943	0,951	0,958	0,964	0,970
25	0,010	0,025	0,043	0,064	0,088	0,115	0,144	0,174	0,205	0,238	0,272	0,307	0,343	0,379	0,416	0,453	0,491	0,529	0,567	0,606	0,644	0,683	0,722	0,762	0,801	0,830	0,856	0,877	0,895	0,911	0,924	0,935	0,945	0,953	0,960	0,966
26	0,010	0,024	0,041	0,062	0,085	0,111	0,138	0,167	0,196	0,229	0,262	0,295	0,330	0,364	0,400	0,436	0,472	0,508	0,545	0,582	0,620	0,657	0,695	0,732	0,770	0,808	0,837	0,861	0,881	0,899	0,914	0,927	0,937	0,947	0,955	0,961
27	0,009	0,023	0,040	0,059	0,082	0,106	0,133	0,161	0,190	0,221	0,252	0,284	0,317	0,351	0,385	0,419	0,454	0,490	0,525	0,561	0,597	0,633	0,669	0,705	0,742	0,778	0,815	0,842	0,866	0,885	0,902	0,917	0,929	0,940	0,948	0,956
28	0,009	0,022	0,038	0,057	0,079	0,103	0,128	0,155	0,183	0,213	0,243	0,274	0,308	0,338	0,371	0,405	0,436	0,472	0,506	0,541	0,575	0,610	0,645	0,680	0,715	0,750	0,786	0,821	0,848	0,870	0,889	0,906	0,920	0,931	0,942	0,950
29	0,009	0,021	0,037	0,055	0,076	0,099	0,124	0,150	0,177	0,205	0,235	0,265	0,295	0,327	0,358	0,391	0,423	0,458	0,489	0,522	0,556	0,589	0,623	0,657	0,691	0,725	0,759	0,793	0,827	0,853	0,874	0,893	0,909	0,922	0,934	0,944
30	0,008	0,020	0,036	0,054	0,074	0,096	0,120	0,145	0,171	0,199	0,227	0,256	0,286	0,316	0,346	0,378	0,409	0,441	0,473	0,505	0,537	0,569	0,602	0,635	0,668	0,700	0,733	0,766	0,799	0,833	0,857	0,878	0,896	0,912	0,925	0,936
31	0,008	0,020	0,035	0,052	0,071	0,093	0,116	0,140	0,166	0,192	0,220	0,248	0,278	0,306	0,335	0,365	0,396	0,426	0,457	0,488	0,520	0,551	0,583	0,614	0,646	0,678	0,710	0,742	0,774	0,806	0,836	0,862	0,882	0,900	0,914	0,927
32	0,008	0,019	0,033	0,050	0,069	0,090	0,112	0,136	0,160	0,186	0,213	0,240	0,268	0,296	0,325	0,354	0,383	0,413	0,443	0,473	0,503	0,534	0,564	0,595	0,626	0,657	0,688	0,718	0,749	0,780	0,812	0,843	0,868	0,888	0,903	0,917
33	0,008	0,019	0,032	0,049	0,067	0,087	0,109	0,132	0,156	0,181	0,206	0,233	0,260	0,287	0,315	0,343	0,372	0,401	0,430	0,459	0,488	0,518	0,547	0,577	0,607	0,637	0,667	0,697	0,727	0,757	0,787	0,817	0,847	0,870	0,889	0,905
34	0,007	0,018	0,031	0,047	0,065	0,085	0,106	0,128	0,151	0,175	0,200	0,226	0,252	0,279	0,306	0,333	0,361	0,389	0,417	0,445	0,474	0,502	0,531	0,560	0,589	0,618	0,647	0,676	0,705	0,735	0,764	0,793	0,822	0,852	0,874	0,892
35	0,007	0,018	0,031	0,046	0,063	0,082	0,103	0,124	0,147	0,170	0,194	0,219	0,245	0,271	0,297	0,324	0,351	0,378	0,405	0,433	0,460	0,488	0,516	0,544	0,572	0,600	0,629	0,657	0,685	0,714	0,742	0,770	0,799	0,827	0,856	0,877
36	0,007	0,017	0,030	0,045	0,061	0,080	0,100	0,121	0,143	0,165	0,189	0,213	0,236	0,263	0,289	0,315	0,341	0,367	0,394	0,421	0,448	0,475	0,502	0,529	0,556	0,584	0,611	0,639	0,666	0,694	0,721	0,749	0,777	0,804	0,832	0,860

FIGURA 9

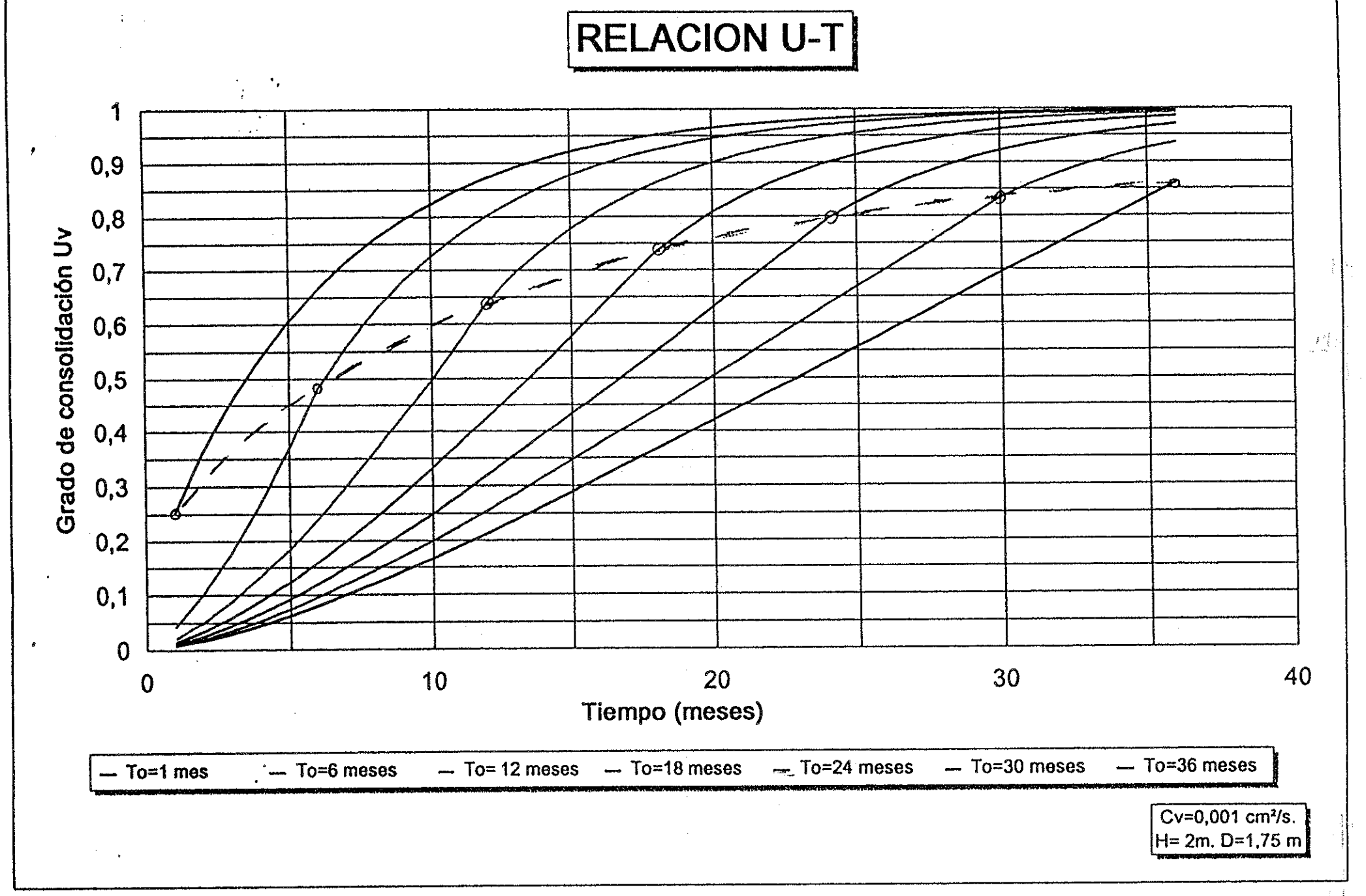


FIGURA 10

U.T.E. CALATAYUD

TERRAPLEN P.K. 2+730

ESTIMACION DE ASIENTOS - COLUMNAS DE GRAVA
GRADO DE CONSOLIDACION: 100%

	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
TERRENO														
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,50	1,0	10,0	0,085	0,008	6,6	7,6	0,007	1000	0,007
	-1,0	2,0	2,0	2,0	-1,50	3,0	10,0	0,085	0,008	6,6	9,6	0,004	1000	0,007
	-2,0	2,0	2,0	4,0	-2,25	4,5	10,0	0,085	0,008	6,6	11,1	0,003	1000	0,003
Arcillas con indicios de arena	-2,5	2,0	1,0	5,0	-2,75	5,3	5,3	0,100	0,010	6,6	11,9	0,018	300	0,011
	-3,0	2,0	1,0	5,5	-3,50	6,0	6,0	0,100	0,010	6,6	12,6	0,032	300	0,022
	-4,0	2,0	1,0	6,5	-4,25	6,8	6,8	0,100	0,010	6,6	13,4	0,015	300	0,011
	-4,5	2,0	1,0	7,0	-4,75	7,3	7,3	0,100	0,010	6,6	13,9	0,014	300	0,011
Arena arcillosa	-5,0	2,0	1,0	7,5	-5,50	8,0	8,0	0,080	0,008	6,6	14,6	0,021	400	0,017
Gravas con arena	-6,0	2,2	1,2	8,5	-7,25	10,0	10,0	0,003	0,000	6,6	16,6	0,002	3000	0,006
Arcilla gris	-8,5	2,0	1,0	11,5	-9,25	12,3	12,3	0,070	0,005	13,2	25,5	0,033	500	0,040
	-10,0	2,0	1,0	13,0	-11,00	14,0	14,0	0,070	0,005	13,2	27,2	0,040	500	0,053
	-12,0	2,0	1,0	15,0	-13,00	16,0	16,0	0,070	0,005	13,2	29,2	0,037	500	0,053
	-14,0	2,0	1,0	17,0										

CONSOLIDACION PRIMARIA	S total (m):	0,226	S total (m):	0,239

Cota superior terreno:	0,0
Nivel freático:	-2,5
[illegible] (m):	6,0
Densidad Relleno (Ton.	2,2
Sobrecarga (Ton/m²):	13,2

FIGURA 11

071

CONSOLIDACION VERTICAL

Cv (cm²/s)	0,001
H (cm)	200
C (seg-1)	8,17E-08
n	0,81

Uv / te (meses)	t (meses)																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,251	0,362	0,456	0,537	0,605	0,663	0,713	0,756	0,792	0,822	0,849	0,871	0,890	0,906	0,920	0,932	0,942	0,951	0,958	0,964	0,969	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996	0,997	0,997
2	0,126	0,207	0,409	0,496	0,571	0,634	0,688	0,734	0,774	0,807	0,836	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996	0,997
3	0,084	0,204	0,357	0,452	0,533	0,602	0,661	0,711	0,753	0,790	0,821	0,847	0,870	0,889	0,906	0,920	0,931	0,942	0,950	0,958	0,964	0,969	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,995	0,996	0,997
4	0,063	0,153	0,267	0,402	0,490	0,565	0,630	0,684	0,731	0,771	0,805	0,833	0,856	0,879	0,897	0,912	0,925	0,936	0,946	0,954	0,961	0,968	0,971	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996
5	0,050	0,123	0,214	0,321	0,442	0,525	0,595	0,655	0,706	0,749	0,786	0,818	0,845	0,868	0,887	0,904	0,918	0,930	0,941	0,949	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,983	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994	0,995	0,995	0,996
6	0,042	0,102	0,178	0,268	0,369	0,479	0,556	0,622	0,678	0,725	0,766	0,800	0,830	0,855	0,876	0,895	0,910	0,924	0,935	0,944	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,990	0,992	0,993	0,994	0,995	0,996
7	0,036	0,088	0,153	0,229	0,316	0,411	0,513	0,585	0,648	0,698	0,743	0,781	0,813	0,841	0,864	0,884	0,901	0,916	0,928	0,939	0,948	0,956	0,962	0,968	0,973	0,977	0,980	0,983	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994	0,995
8	0,031	0,077	0,134	0,201	0,276	0,359	0,449	0,543	0,611	0,668	0,717	0,759	0,795	0,825	0,851	0,873	0,892	0,908	0,921	0,933	0,943	0,951	0,958	0,965	0,970	0,974	0,978	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,992	0,993	0,994	0,995
9	0,028	0,068	0,119	0,178	0,246	0,319	0,399	0,483	0,571	0,634	0,688	0,734	0,773	0,807	0,835	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992	0,993	0,994
10	0,025	0,061	0,107	0,161	0,221	0,288	0,359	0,434	0,514	0,596	0,656	0,706	0,750	0,787	0,818	0,845	0,868	0,888	0,904	0,918	0,930	0,941	0,949	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,983	0,986	0,988	0,990	0,991	0,993	0,994
11	0,023	0,056	0,097	0,146	0,201	0,261	0,326	0,395	0,467	0,542	0,619	0,675	0,723	0,764	0,799	0,829	0,854	0,876	0,894	0,910	0,923	0,934	0,944	0,952	0,959	0,965	0,970	0,975	0,979	0,982	0,984	0,987	0,989	0,990	0,992	0,993
12	0,021	0,051	0,089	0,134	0,184	0,240	0,299	0,362	0,428	0,496	0,567	0,640	0,693	0,738	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,915	0,927	0,938	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976	0,980	0,983	0,985	0,987	0,989	0,991	0,992
13	0,019	0,047	0,082	0,124	0,170	0,221	0,276	0,334	0,395	0,458	0,524	0,591	0,659	0,709	0,752	0,789	0,820	0,847	0,869	0,889	0,905	0,919	0,931	0,941	0,950	0,957	0,964	0,969	0,974	0,977	0,981	0,984	0,986	0,988	0,990	0,991
14	0,018	0,044	0,076	0,115	0,158	0,205	0,256	0,310	0,367	0,426	0,486	0,548	0,612	0,677	0,724	0,765	0,800	0,829	0,855	0,876	0,894	0,910	0,923	0,935	0,944	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979	0,982	0,985	0,987	0,989	0,990
15	0,017	0,041	0,071	0,107	0,147	0,192	0,239	0,290	0,342	0,397	0,454	0,512	0,571	0,632	0,693	0,738	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,915	0,927	0,938	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976	0,980	0,983	0,985	0,987	0,989
16	0,016	0,038	0,067	0,100	0,138	0,180	0,224	0,271	0,321	0,372	0,425	0,480	0,535	0,592	0,650	0,708	0,751	0,788	0,819	0,846	0,869	0,888	0,905	0,919	0,931	0,941	0,950	0,957	0,963	0,969	0,973	0,977	0,981	0,984	0,986	0,988
17	0,015	0,036	0,063	0,094	0,130	0,169	0,211	0,256	0,302	0,350	0,400	0,452	0,504	0,557	0,611	0,666	0,722	0,763	0,798	0,826	0,853	0,875	0,893	0,909	0,923	0,934	0,944	0,952	0,959	0,965	0,970	0,975	0,978	0,982	0,984	0,987
18	0,014	0,034	0,059	0,089	0,123	0,160	0,199	0,241	0,285	0,331	0,378	0,427	0,476	0,526	0,577	0,629	0,682	0,734	0,774	0,807	0,836	0,860	0,881	0,898	0,913	0,926	0,937	0,946	0,954	0,961	0,967	0,972	0,976	0,979	0,982	0,985
19	0,013	0,032	0,056	0,085	0,116	0,151	0,189	0,229	0,270	0,314	0,358	0,404	0,451	0,499	0,547	0,596	0,646	0,696	0,746	0,784	0,816	0,843	0,866	0,886	0,903	0,917	0,929	0,940	0,949	0,956	0,963	0,968	0,973	0,977	0,980	0,983
20	0,013	0,031	0,053	0,080	0,111	0,144	0,179	0,217	0,257	0,298	0,340	0,384	0,428	0,474	0,520	0,566	0,613	0,661	0,709	0,757	0,793	0,824	0,850	0,872	0,891	0,907	0,921	0,932	0,942	0,951	0,958	0,964	0,970	0,974	0,978	0,981
21	0,012	0,029	0,051	0,076	0,105	0,137	0,171	0,207	0,245	0,284	0,324	0,366	0,408	0,451	0,495	0,539	0,584	0,629	0,675	0,721	0,767	0,802	0,831	0,856	0,877	0,895	0,911	0,924	0,935	0,945	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979
22	0,011	0,028	0,049	0,073	0,101	0,131	0,163	0,197	0,233	0,271	0,309	0,349	0,389	0,431	0,472	0,515	0,558	0,601	0,644	0,688	0,732	0,777	0,810	0,838	0,862	0,882	0,900	0,914	0,927	0,938	0,947	0,955	0,962	0,967	0,972	0,976
23	0,011	0,027	0,047	0,070	0,098	0,125	0,158	0,189	0,223	0,259	0,296	0,334	0,373	0,412	0,452	0,492	0,533	0,575	0,618	0,658	0,700	0,743	0,785	0,817	0,844	0,867	0,887	0,903	0,918	0,930	0,940	0,949	0,957	0,963	0,968	0,973
24	0,010	0,026	0,045	0,067	0,092	0,120	0,150	0,181	0,214	0,248	0,284	0,320	0,357	0,395	0,433	0,472	0,511	0,551	0,591	0,631	0,671	0,712	0,753	0,793	0,824	0,850	0,872	0,891	0,907	0,921	0,933	0,943	0,951	0,958	0,964	0,970
25	0,010	0,025	0,043	0,064	0,088	0,115	0,144	0,174	0,206	0,238	0,272	0,307	0,343	0,379	0,416	0,453	0,491	0,529	0,567	0,606	0,644	0,683	0,722	0,762	0,801	0,830	0,856	0,877	0,895	0,911	0,924	0,935	0,945	0,953	0,960	0,966
26	0,010	0,024	0,041	0,062	0,085	0,111	0,138	0,167	0,198	0,229	0,262	0,295	0,330	0,364	0,400	0,436	0,472	0,508	0,545	0,582	0,620	0,657	0,695	0,732	0,770	0,806	0,837	0,861	0,881	0,899	0,914	0,927	0,937	0,947	0,955	0,961
27	0,009	0,023	0,040	0,059	0,082	0,106	0,133	0,161	0,190	0,221	0,252	0,284	0,317	0,351	0,385	0,419	0,454	0,490	0,525	0,561	0,597	0,633	0,669	0,705	0,742	0,778	0,815	0,842	0,866	0,885	0,902	0,917	0,929	0,940	0,948	0,956
28	0,009	0,022	0,038	0,057	0,079	0,103	0,128	0,155	0,183	0,213	0,243	0,274	0,306	0,338	0,371	0,405	0,439	0,472	0,506	0,541	0,575	0,610	0,645	0,680	0,715	0,750	0,786	0,821	0,848	0,870	0,889	0,906	0,920	0,931	0,942	0,950
29	0,009	0,021	0,037	0,055	0,076	0,099	0,124	0,150	0,177	0,205	0,235	0,265	0,295	0,327	0,358	0,391	0,423	0,456	0,489	0,522	0,556	0,589	0,623	0,657	0,691	0,725	0,759	0,793	0,827	0,853	0,874	0,893	0,909	0,922	0,934	0,944
30	0,008	0,020	0,036	0,054	0,074	0,096	0,120	0,145	0,171	0,199	0,227	0,256	0,286	0,316	0,346	0,378	0,409	0,441	0,473	0,505	0,537	0,569	0,602	0,635	0,668	0,700	0,733	0,766	0,799	0,833	0,857	0,878	0,896	0,912	0,925	0,936
31	0,008	0,020	0,035	0,052	0,071	0,093	0,116	0,140	0,166	0,192	0,220	0,248	0,278	0,308	0,335	0,365	0,396	0,426	0,457	0,488	0,520	0,551	0,583	0,614	0,646	0,678	0,710	0,742	0,774	0,806	0,838	0,862	0,882	0,900	0,914	0,927
32	0,008	0,019	0,033	0,050	0,069	0,090	0,112	0,136	0,160	0,186	0,213	0,240	0,268	0,298	0,325	0,354	0,383	0,413	0,443	0,473	0,503	0,534	0,564	0,595	0,626	0,657	0,688	0,718	0,749	0,780	0,812	0,843	0,868	0,886	0,903	0,917
33	0,008	0,019	0,032	0,049	0,067	0,087	0,109	0,132	0,156	0,181	0,208	0,233	0,260	0,287	0,315	0,343	0,372	0,401	0,430	0,459	0,488	0,518	0,547	0,577	0,607	0,637	0,667	0,697	0,727	0,757	0,787	0,817	0,847	0,870	0,889	0,905
34	0,007	0,018	0,031	0,047	0,065	0,085	0,106	0,128	0,151	0,175	0,200	0,226	0,252	0,279	0,306	0,333	0,361	0,389	0,417	0,445	0,474	0,502	0,531	0,560	0,589	0,618	0,647	0,676	0,705	0,735	0,764	0,793	0,822	0,852	0,874	0,892
35	0,007	0,018	0,031	0,046	0,063	0,082	0,103	0,124	0,147	0,170	0,194	0,219	0,245	0,271	0,297	0,324	0,351	0,378	0,405	0,433	0,460	0,488	0,516	0,544	0,572	0,600	0,629	0,657	0,685	0,714	0,742	0,770	0,799	0,827	0,853	0,877
36	0,007	0,017	0,030	0,045	0,061	0,080	0,100	0,121	0,143	0,165	0,189	0,213	0,238	0,263	0,289	0,315	0,341	0,367	0,394	0,421	0,448	0,475	0,502	0,529	0,556	0,584	0,611	0,639	0,666	0,694	0,721	0,749	0,777	0,804	0,832	0,860

FIGURA 12

CONSOLIDACION HORIZONTAL

Ch (cm²/s)	0,01
F	0,373779
K (seg-1)	4,20E-08
n	1

D (m)	2,15
d (m)	1
Ae (m²)	0,785

De (m)	2,26
dr (m)	1
A (m²)	4,003
Ae/A	0,196

Uh / te (meses)	t (meses)																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,908	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,454	0,954	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,303	0,836	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,227	0,477	0,727	0,917	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,182	0,382	0,582	0,782	0,982	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,151	0,318	0,485	0,651	0,818	0,985	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,130	0,273	0,415	0,558	0,701	0,844	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,114	0,239	0,364	0,489	0,614	0,739	0,864	0,989	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,101	0,212	0,323	0,434	0,545	0,656	0,766	0,879	0,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,091	0,191	0,291	0,391	0,491	0,591	0,691	0,791	0,891	0,991	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,083	0,173	0,264	0,355	0,446	0,537	0,628	0,719	0,810	0,901	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,076	0,158	0,242	0,326	0,409	0,492	0,576	0,659	0,742	0,826	0,909	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,070	0,147	0,224	0,301	0,378	0,454	0,531	0,608	0,685	0,762	0,839	0,916	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,065	0,136	0,208	0,279	0,351	0,422	0,493	0,565	0,636	0,708	0,779	0,851	0,922	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,061	0,127	0,194	0,261	0,327	0,394	0,461	0,527	0,594	0,661	0,727	0,794	0,861	0,927	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,057	0,119	0,182	0,244	0,307	0,369	0,432	0,494	0,557	0,619	0,682	0,744	0,807	0,869	0,932	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,053	0,112	0,171	0,230	0,289	0,348	0,406	0,465	0,524	0,583	0,642	0,700	0,759	0,818	0,877	0,936	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,050	0,106	0,162	0,217	0,273	0,328	0,384	0,439	0,495	0,550	0,606	0,662	0,717	0,773	0,828	0,884	0,939	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,048	0,100	0,153	0,206	0,258	0,311	0,364	0,416	0,469	0,521	0,574	0,627	0,679	0,732	0,785	0,837	0,890	0,943	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,045	0,095	0,145	0,195	0,245	0,295	0,345	0,395	0,445	0,495	0,545	0,595	0,645	0,695	0,745	0,795	0,845	0,895	0,945	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,043	0,091	0,138	0,186	0,234	0,281	0,329	0,377	0,424	0,472	0,519	0,567	0,615	0,662	0,710	0,758	0,805	0,853	0,900	0,948	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,041	0,087	0,132	0,178	0,223	0,269	0,314	0,359	0,405	0,450	0,496	0,541	0,587	0,632	0,678	0,723	0,769	0,814	0,859	0,905	0,950	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,039	0,083	0,126	0,170	0,213	0,257	0,300	0,344	0,387	0,431	0,474	0,518	0,561	0,605	0,648	0,692	0,735	0,779	0,822	0,866	0,909	0,953	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,038	0,080	0,121	0,163	0,205	0,246	0,288	0,330	0,371	0,413	0,455	0,496	0,538	0,580	0,621	0,663	0,705	0,746	0,788	0,830	0,871	0,913	0,955	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,036	0,076	0,116	0,156	0,196	0,236	0,276	0,316	0,356	0,396	0,436	0,476	0,516	0,556	0,596	0,636	0,676	0,716	0,756	0,796	0,836	0,876	0,916	0,956	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,035	0,073	0,112	0,150	0,189	0,227	0,266	0,304	0,343	0,381	0,420	0,458	0,496	0,535	0,573	0,612	0,650	0,689	0,727	0,766	0,804	0,843	0,881	0,920	0,958	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,034	0,071	0,108	0,145	0,182	0,219	0,256	0,293	0,330	0,367	0,404	0,441	0,478	0,515	0,552	0,589	0,626	0,663	0,700	0,737	0,774	0,811	0,848	0,885	0,923	0,960	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,032	0,068	0,104	0,140	0,175	0,211	0,247	0,282	0,318	0,354	0,390	0,425	0,461	0,497	0,532	0,568	0,604	0,640	0,675	0,711	0,747	0,782	0,818	0,854	0,890	0,925	0,961	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	0,031	0,066	0,100	0,135	0,169	0,204	0,238	0,273	0,307	0,342	0,376	0,411	0,445	0,480	0,514	0,549	0,583	0,618	0,652	0,686	0,721	0,755	0,790	0,824	0,859	0,893	0,928	0,962	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,030	0,064	0,097	0,130	0,164	0,197	0,230	0,264	0,297	0,330	0,364	0,397	0,430	0,464	0,497	0,530	0,564	0,597	0,630	0,664	0,697	0,730	0,764	0,797	0,830	0,864	0,897	0,930	0,964	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	0,029	0,062	0,094	0,126	0,158	0,191	0,223	0,255	0,287	0,320	0,352	0,384	0,416	0,449	0,481	0,513	0,545	0,578	0,610	0,642	0,674	0,707	0,739	0,771	0,803	0,836	0,868	0,900	0,933	0,965	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
32	0,028	0,060	0,091	0,122	0,153	0,185	0,216	0,247	0,278	0,310	0,341	0,372	0,403	0,435	0,466	0,497	0,528	0,560	0,591	0,622	0,653	0,685	0,716	0,747	0,778	0,810	0,841	0,872	0,903	0,935	0,966	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000
33	0,028	0,058	0,088	0,118	0,148	0,178	0,209	0,240	0,270

$U = 1 - (1 - Uv)(1 - Uh)$

CONSOLIDACION

U	t (meses)																																			
To (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,851	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,823	0,966	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,361	0,710	0,960	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,279	0,567	0,800	0,966	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,223	0,457	0,671	0,852	0,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,187	0,386	0,577	0,745	0,885	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,161	0,336	0,505	0,660	0,796	0,906	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,141	0,297	0,449	0,591	0,720	0,832	0,925	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,126	0,266	0,404	0,535	0,657	0,766	0,860	0,937	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,114	0,240	0,367	0,489	0,603	0,708	0,802	0,882	0,947	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,104	0,220	0,338	0,449	0,555	0,656	0,749	0,830	0,899	0,955	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,095	0,202	0,310	0,418	0,518	0,614	0,703	0,782	0,853	0,912	0,961	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,088	0,187	0,286	0,387	0,483	0,575	0,661	0,739	0,810	0,871	0,923	0,966	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,082	0,174	0,268	0,362	0,453	0,541	0,623	0,700	0,770	0,832	0,887	0,935	0,976	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,078	0,165	0,255	0,349	0,439	0,510	0,590	0,664	0,733	0,795	0,851	0,899	0,940	0,973	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,072	0,153	0,236	0,320	0,403	0,483	0,559	0,632	0,698	0,761	0,817	0,867	0,910	0,947	0,976	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,067	0,144	0,223	0,309	0,381	0,456	0,532	0,602	0,666	0,729	0,785	0,836	0,881	0,919	0,952	0,979	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,064	0,136	0,211	0,287	0,362	0,436	0,507	0,575	0,639	0,699	0,755	0,806	0,852	0,892	0,927	0,957	0,981	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,060	0,129	0,201	0,273	0,345	0,415	0,484	0,550	0,612	0,672	0,727	0,778	0,824	0,866	0,902	0,934	0,961	0,983	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,057	0,123	0,191	0,260	0,329	0,397	0,463	0,527	0,588	0,646	0,700	0,751	0,797	0,840	0,878	0,911	0,940	0,965	0,984	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,055	0,117	0,182	0,248	0,314	0,380	0,444	0,506	0,565	0,622	0,675	0,725	0,772	0,813	0,853	0,888	0,919	0,945	0,966	0,985	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,052	0,112	0,174	0,238	0,301	0,364	0,426	0,486	0,544	0,599	0,652	0,701	0,748	0,791	0,830	0,866	0,898	0,926	0,950	0,970	0,987	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,050	0,107	0,167	0,228	0,289	0,350	0,410	0,468	0,524	0,578	0,630	0,679	0,725	0,768	0,807	0,844	0,878	0,908	0,932	0,954	0,973	0,988	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,048	0,103	0,160	0,219	0,278	0,336	0,394	0,451	0,506	0,559	0,609	0,657	0,703	0,745	0,785	0,822	0,856	0,886	0,913	0,937	0,958	0,975	0,989	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,046	0,099	0,154	0,211	0,267	0,324	0,380	0,435	0,489	0,540	0,590	0,637	0,682	0,724	0,764	0,801	0,835	0,866	0,895	0,920	0,942	0,961	0,977	0,990	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,044	0,095	0,148	0,203	0,258	0,313	0,367	0,420	0,472	0,523	0,572	0,618	0,662	0,704	0,744	0,781	0,815	0,847	0,876	0,902	0,926	0,946	0,964	0,978	0,990	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,043	0,092	0,143	0,196	0,249	0,302	0,355	0,407	0,457	0,507	0,554	0,600	0,644	0,685	0,725	0,762	0,796	0,828	0,856	0,885	0,909	0,931	0,950	0,966	0,980	0,991	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,041	0,089	0,138	0,189	0,240	0,292	0,343	0,394	0,443	0,491	0,538	0,583	0,626	0,667	0,706	0,743	0,777	0,810	0,840	0,867	0,892	0,915	0,935	0,953	0,969	0,981	0,992	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	0,040	0,086	0,133	0,183	0,233	0,283	0,332	0,382	0,430	0,477	0,523	0,567	0,609	0,650	0,688	0,725	0,759	0,792	0,822	0,850	0,878	0,900	0,921	0,940	0,956	0,971	0,983	0,992	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,038	0,083	0,129	0,177	0,225	0,274	0,322	0,370	0,417	0,463	0,508	0,551	0,593	0,633	0,671	0,708	0,742	0,775	0,805	0,833	0,860	0,884	0,906	0,926	0,944	0,959	0,973	0,984	0,993	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	0,037	0,080	0,125	0,171	0,218	0,266	0,313	0,359	0,405	0,450	0,494	0,537	0,578	0,617	0,655	0,691	0,725	0,758	0,788	0,817	0,844	0,868	0,891	0,912	0,930	0,947	0,962	0,974	0,985	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
32	0,036	0,078	0,121	0,166	0,212	0,258	0,304	0,349	0,394	0,438	0,481	0,523	0,563	0,602	0,639	0,675	0,709	0,742	0,772	0,801	0,828	0,853	0,876	0,896	0,917	0,935	0,950	0,964	0,976	0,986	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
33	0,035	0,075	0,118	0,161	0,206	0,251	0,295	0,340	0,384	0,427	0,469	0,510	0,549	0,588	0,624	0,660	0,694	0,726	0,756	0,785	0,812	0,838	0,862	0,883	0,904	0,922	0,938	0,953	0,966	0,977	0,986	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000
34	0,034	0,073	0,114	0,157	0,200	0,244	0,287	0,331	0,373	0,416	0,457	0,497	0,536	0,574	0,610	0,645	0,679	0,711	0,741	0,770	0,797	0,823	0,847	0,869	0,890	0,909	0,926	0,942	0,956	0,968	0,979	0,987	0,994	1,000	1,000	1,000
35	0,033	0,071	0,111	0,152	0,193	0,237	0,280	0,322	0,364	0,406	0,446	0,485	0,523	0,560	0,596	0,631	0,664	0,696	0,726	0,755	0,783	0,809	0,833	0,856	0,877	0,896	0,914	0,930	0,945	0,958	0,970	0,980	0,988	0,995	1,000	1,000
36	0,032	0,069	0,108	0,148	0,189	0,231	0,272	0,314	0,355	0,395	0,435	0,474	0,511	0,548	0,583	0,617	0,650	0,682	0,712	0,741	0,768	0,794	0,819	0,842	0,863	0,883	0,902	0,919	0,934	0,948	0,961	0,971	0,981	0,989	0,995	1,000

FIGURA 14

RELACION U-T

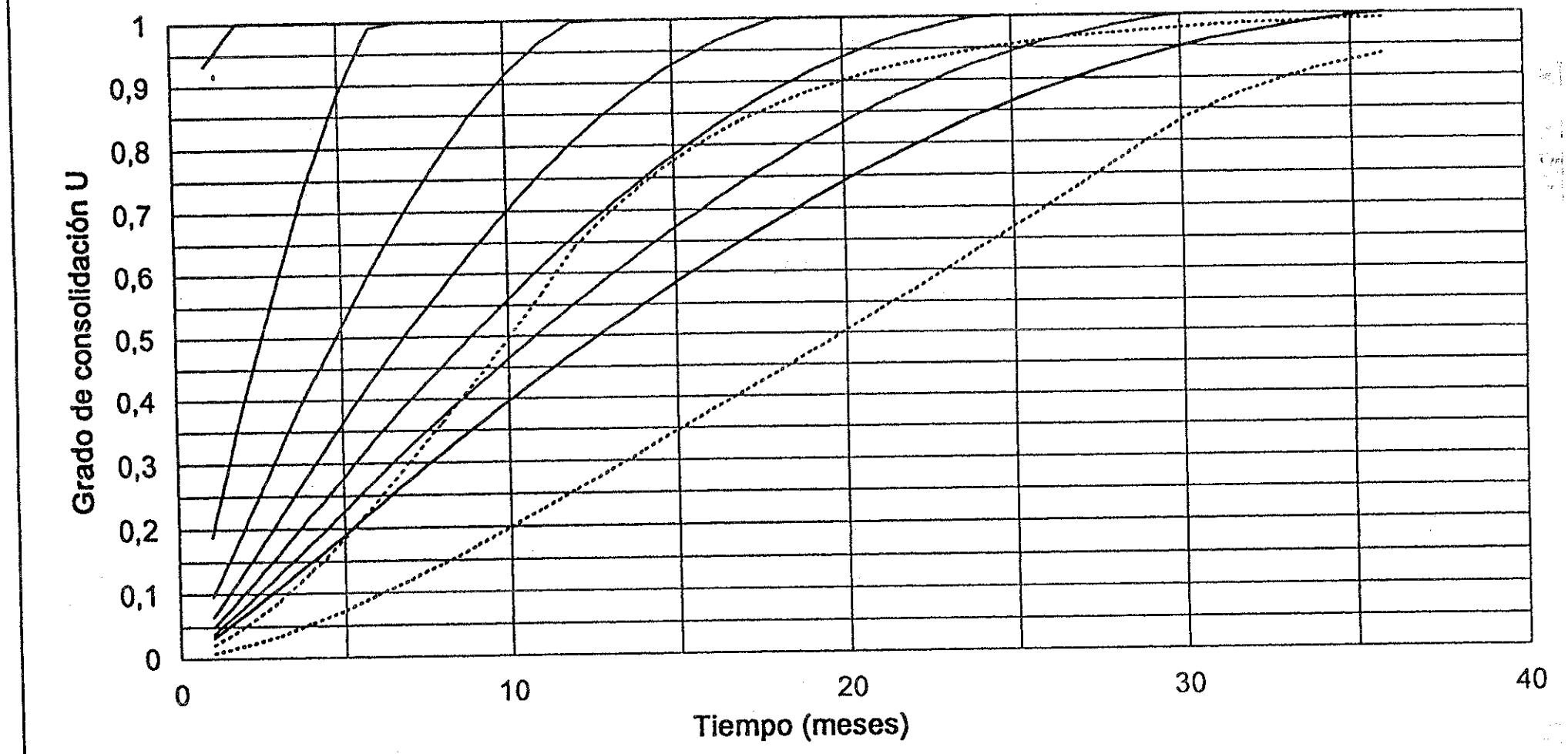


FIGURA 15

COLUMNAS DE GRAVA

Diámetro columna (m):	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ac (m²):	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
Distancia columnas (m):	1,500	1,850	2,000	2,150	2,500	2,650	2,850	3,050	3,230
A (malla triangular):	1,948	2,964	3,464	4,003	5,412	6,081	7,033	8,055	9,034
As (m²):	1,163	2,178	2,678	3,217	4,626	5,295	6,248	7,270	8,248
as (relación sustitución):	0,403	0,265	0,227	0,196	0,145	0,129	0,112	0,098	0,087
Coef. Poisson:	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
f (nu, as):	0,540	0,819	0,920	1,012	1,191	1,255	1,331	1,396	1,448
Phi columnas (°):	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Kac:	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243
Kpc:	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112
K (factor de mejora):	3,788	2,490	2,212	2,009	1,702	1,613	1,520	1,447	1,394
Presión media (ton/m²):	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Presión suelo (ton/m²):	3,5	5,3	6,0	6,6	7,8	8,2	8,7	9,1	9,5
Presión columna(ton/m²):	27,6	35,1	37,9	40,4	45,3	47,0	49,1	50,9	52,4
Pc/Ps:	7,92	6,62	6,35	6,14	5,84	5,75	5,66	5,58	5,53
Cu inicial (ton/m²):	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Incremento Cu (ton/m²):	0,77	1,17	1,31	1,45	1,71	1,80	1,91	2,01	2,08
Cu final (ton/m²):	3,77	4,17	4,31	4,45	4,71	4,80	4,91	5,01	5,08
Pc admisible (ton/m²):	64,45	90,38	100,75	110,54	130,90	138,57	147,87	156,18	162,90
F.S. columna:	2,34	2,57	2,66	2,74	2,89	2,95	3,01	3,07	3,11

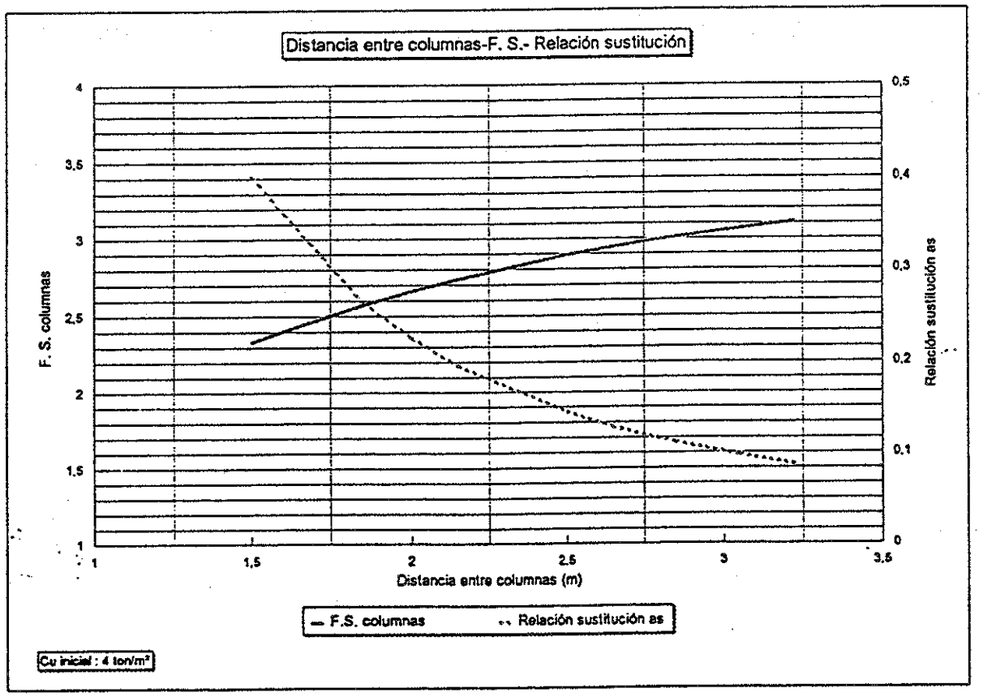


FIGURA 16

U.T.E. CALATAYUD
RELLENO P.K. 3+000

E = 1:300

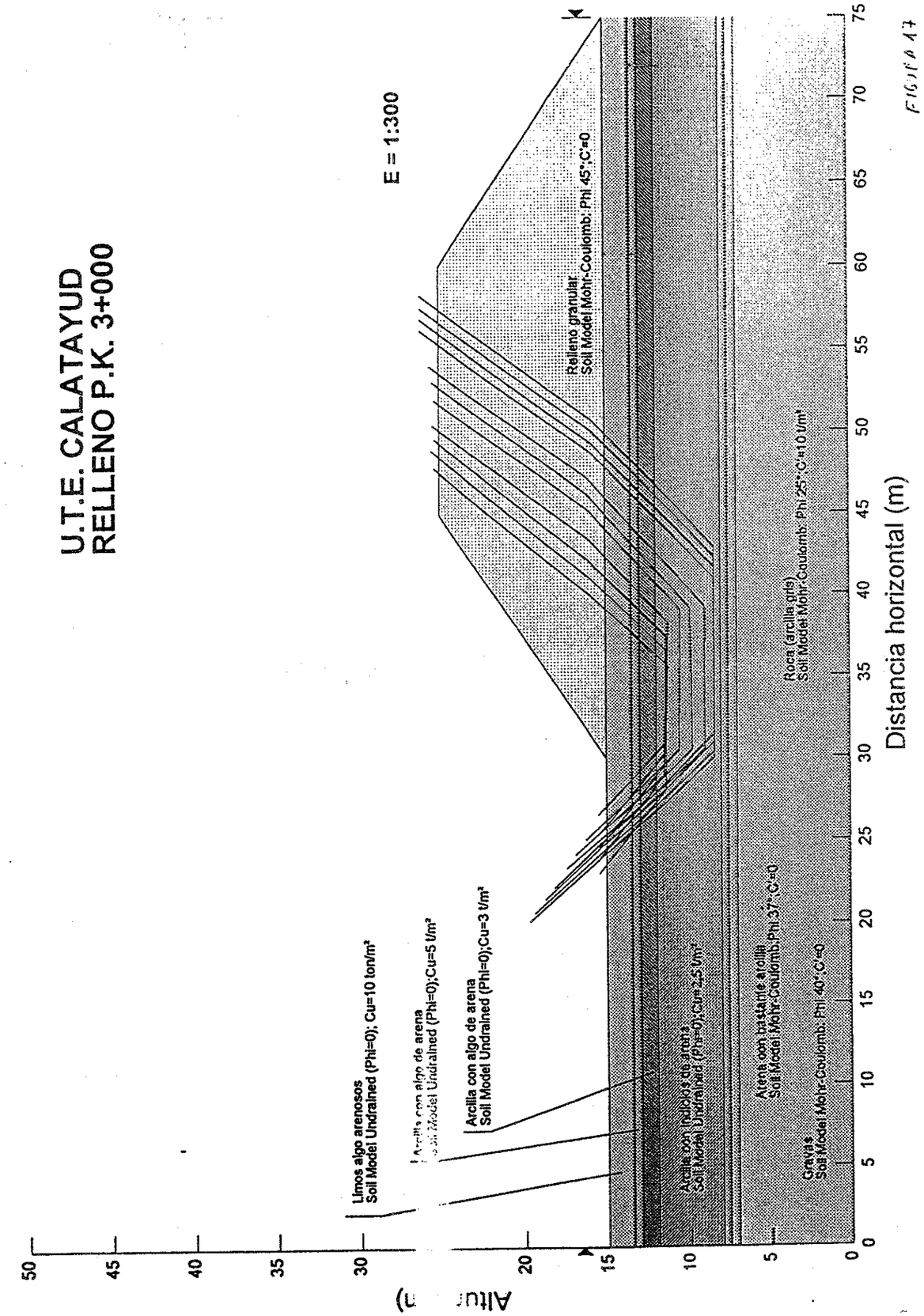


FIGURA 17

U.T.E. CALATAYUD
RELLENO P.K. 3+000

0.915

E = 1:300

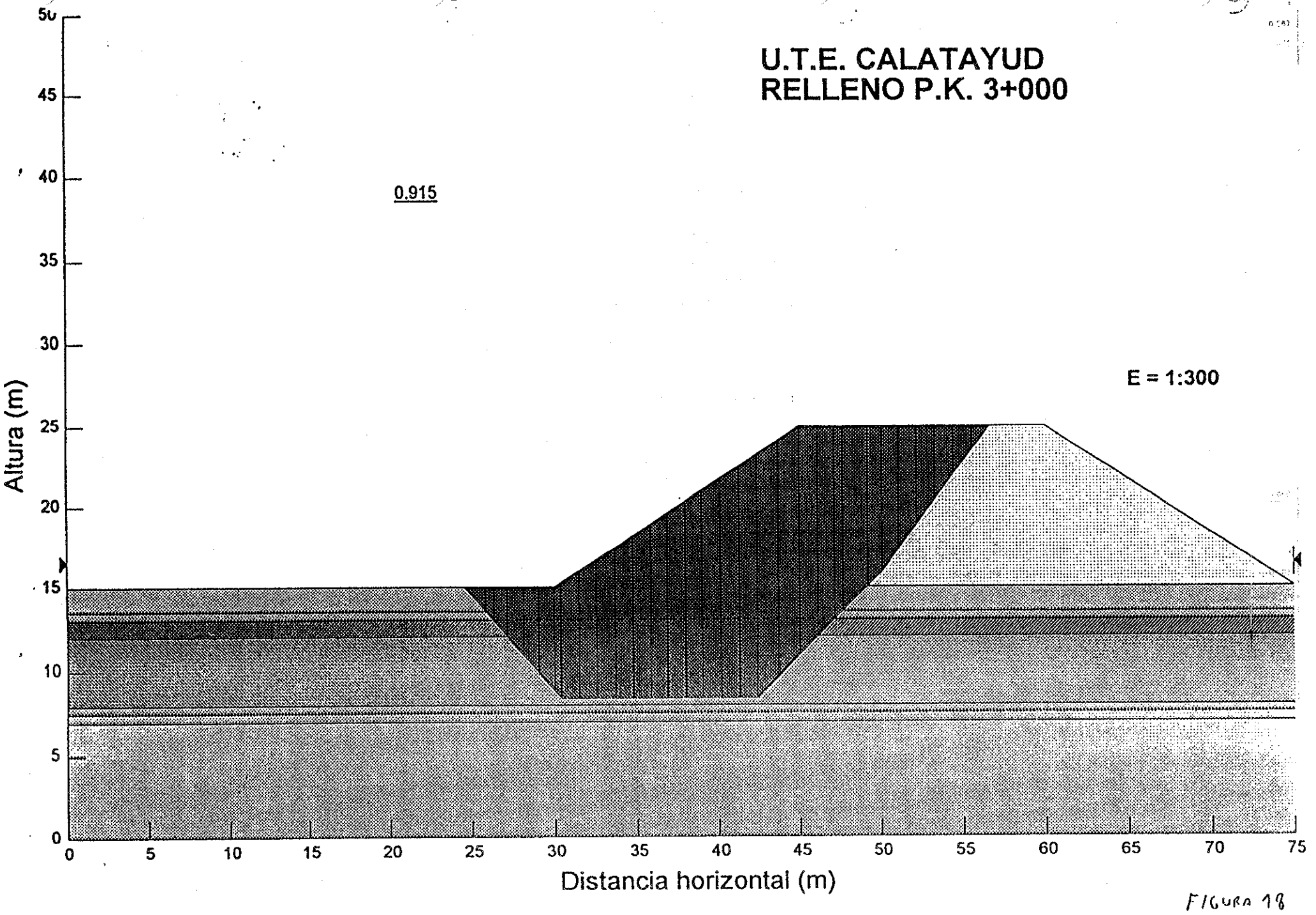


FIGURA 18

CONSOLIDACION VERTICAL

Cv (cm²/s)	0,001
H (cm)	300
C (seg-1)	3,74E-08
α	0,81

Uv	t (meses)																																		
v (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,218	0,272	0,322	0,368	0,412	0,452	0,490	0,525	0,557	0,588	0,616	0,642	0,667	0,690	0,711	0,731	0,749	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,868	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,914	0,920	0,925	0,930	0,935
2	0,109	0,245	0,297	0,345	0,390	0,432	0,471	0,507	0,541	0,572	0,602	0,629	0,654	0,676	0,700	0,721	0,740	0,758	0,774	0,790	0,804	0,818	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897	0,904	0,910	0,917	0,922	0,928	0,933
3	0,073	0,163	0,271	0,321	0,367	0,411	0,451	0,489	0,524	0,556	0,587	0,615	0,642	0,666	0,689	0,710	0,730	0,749	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,867	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925	0,930
4	0,055	0,122	0,203	0,295	0,343	0,388	0,430	0,469	0,506	0,540	0,571	0,601	0,628	0,654	0,677	0,699	0,720	0,739	0,757	0,774	0,789	0,804	0,817	0,830	0,841	0,852	0,862	0,872	0,881	0,889	0,896	0,904	0,910	0,916	0,922	0,927
5	0,044	0,098	0,162	0,236	0,316	0,365	0,409	0,449	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,686	0,709	0,729	0,746	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925
6	0,036	0,082	0,135	0,197	0,265	0,341	0,388	0,426	0,467	0,504	0,536	0,569	0,599	0,626	0,652	0,676	0,698	0,719	0,738	0,758	0,773	0,788	0,803	0,816	0,829	0,841	0,852	0,862	0,871	0,880	0,888	0,896	0,903	0,910	0,916	0,922
7	0,031	0,070	0,116	0,169	0,227	0,292	0,362	0,406	0,446	0,484	0,520	0,553	0,583	0,612	0,639	0,663	0,686	0,706	0,726	0,747	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,835	0,846	0,857	0,866	0,876	0,884	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919
8	0,027	0,061	0,101	0,147	0,199	0,255	0,317	0,382	0,425	0,464	0,501	0,535	0,567	0,597	0,624	0,650	0,674	0,696	0,717	0,737	0,755	0,772	0,787	0,802	0,815	0,826	0,840	0,851	0,861	0,871	0,879	0,888	0,895	0,903	0,909	0,916
9	0,024	0,054	0,090	0,131	0,177	0,227	0,281	0,340	0,402	0,443	0,481	0,516	0,550	0,581	0,609	0,636	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,808	0,821	0,833	0,845	0,856	0,865	0,875	0,883	0,891	0,899	0,906	0,912
10	0,022	0,049	0,081	0,118	0,159	0,204	0,253	0,306	0,361	0,420	0,460	0,497	0,532	0,564	0,594	0,621	0,647	0,672	0,694	0,715	0,735	0,753	0,770	0,786	0,800	0,814	0,827	0,839	0,850	0,860	0,870	0,879	0,887	0,895	0,902	0,909
11	0,020	0,045	0,074	0,107	0,145	0,186	0,230	0,278	0,329	0,382	0,436	0,477	0,512	0,546	0,577	0,606	0,633	0,658	0,682	0,704	0,724	0,743	0,760	0,777	0,792	0,806	0,820	0,832	0,844	0,854	0,864	0,874	0,882	0,890	0,896	0,905
12	0,018	0,041	0,068	0,098	0,133	0,170	0,211	0,255	0,301	0,350	0,401	0,455	0,492	0,527	0,560	0,590	0,616	0,644	0,669	0,691	0,712	0,732	0,751	0,768	0,784	0,798	0,812	0,825	0,837	0,848	0,859	0,868	0,877	0,885	0,894	0,901
13	0,017	0,038	0,062	0,091	0,122	0,157	0,195	0,235	0,278	0,323	0,371	0,420	0,471	0,508	0,541	0,573	0,602	0,629	0,655	0,678	0,701	0,721	0,740	0,758	0,775	0,790	0,804	0,818	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897
14	0,016	0,035	0,058	0,084	0,114	0,146	0,181	0,218	0,258	0,300	0,344	0,390	0,438	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,688	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893
15	0,015	0,033	0,054	0,079	0,106	0,136	0,169	0,204	0,241	0,280	0,321	0,364	0,408	0,454	0,502	0,536	0,566	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,816	0,828	0,840	0,851	0,861	0,871	0,880	0,888
16	0,014	0,031	0,051	0,074	0,099	0,128	0,158	0,191	0,226	0,263	0,301	0,341	0,383	0,426	0,470	0,516	0,549	0,580	0,609	0,636	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,808	0,821	0,833	0,845	0,855	0,865	0,875	0,883
17	0,013	0,029	0,048	0,069	0,094	0,120	0,149	0,180	0,213	0,247	0,283	0,321	0,360	0,401	0,443	0,488	0,530	0,562	0,592	0,620	0,646	0,670	0,693	0,714	0,734	0,752	0,769	0,785	0,800	0,813	0,826	0,838	0,849	0,860	0,869	0,878
18	0,012	0,027	0,045	0,066	0,088	0,114	0,141	0,170	0,201	0,233	0,268	0,303	0,340	0,379	0,418	0,459	0,500	0,543	0,574	0,604	0,631	0,656	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819	0,831	0,843	0,853	0,863	0,873
19	0,011	0,026	0,043	0,062	0,084	0,108	0,133	0,161	0,190	0,221	0,254	0,287	0,322	0,359	0,398	0,435	0,474	0,514	0,556	0,586	0,614	0,641	0,666	0,688	0,710	0,730	0,748	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,857	0,867
20	0,011	0,024	0,041	0,059	0,080	0,102	0,127	0,153	0,181	0,210	0,241	0,273	0,306	0,341	0,378	0,413	0,450	0,489	0,528	0,568	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,816	0,828	0,840	0,851	0,861
21	0,010	0,023	0,039	0,056	0,076	0,097	0,121	0,146	0,172	0,200	0,229	0,260	0,292	0,325	0,358	0,393	0,429	0,465	0,503	0,541	0,579	0,608	0,635	0,660	0,683	0,705	0,725	0,744	0,762	0,778	0,793	0,807	0,821	0,833	0,844	0,855
22	0,010	0,022	0,037	0,054	0,072	0,093	0,115	0,139	0,164	0,191	0,219	0,248	0,278	0,310	0,342	0,375	0,409	0,444	0,480	0,518	0,553	0,590	0,618	0,645	0,669	0,692	0,713	0,733	0,751	0,768	0,784	0,799	0,813	0,825	0,837	0,849
23	0,009	0,021	0,035	0,051	0,069	0,089	0,110	0,133	0,157	0,183	0,209	0,237	0,266	0,296	0,327	0,359	0,392	0,425	0,459	0,494	0,529	0,565	0,601	0,626	0,654	0,676	0,700	0,720	0,740	0,757	0,774	0,790	0,804	0,817	0,830	0,842
24	0,009	0,020	0,034	0,049	0,066	0,085	0,106	0,127	0,151	0,175	0,201	0,228	0,255	0,284	0,314	0,344	0,375	0,407	0,440	0,473	0,507	0,541	0,578	0,611	0,636	0,663	0,686	0,708	0,728	0,746	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,834
25	0,009	0,020	0,032	0,047	0,064	0,082	0,101	0,122	0,145	0,168	0,193	0,218	0,245	0,273	0,301	0,330	0,360	0,391	0,422	0,454	0,487	0,520	0,553	0,587	0,621	0,647	0,671	0,694	0,715	0,734	0,753	0,770	0,785	0,800	0,814	0,827
26	0,008	0,019	0,031	0,045	0,061	0,079	0,097	0,118	0,139	0,162	0,185	0,210	0,236	0,262	0,290	0,318	0,348	0,378	0,408	0,437	0,468	0,500	0,532	0,564	0,597	0,631	0,656	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819
27	0,008	0,018	0,030	0,044	0,059	0,076	0,094	0,113	0,134	0,156	0,178	0,202	0,227	0,252	0,279	0,308	0,334	0,362	0,391	0,420	0,451	0,481	0,512	0,543	0,575	0,607	0,640	0,665	0,686	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810
28	0,008	0,017	0,029	0,042	0,057	0,073	0,090	0,109	0,129	0,150	0,172	0,195	0,219	0,243	0,269	0,295	0,322	0,349	0,377	0,405	0,434	0,464	0,494	0,524	0,555	0,586	0,617	0,649	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771	0,786	0,801
29	0,008	0,017	0,028	0,041	0,055	0,070	0,087	0,105	0,125	0,145	0,166	0,188	0,211	0,235	0,260	0,285	0,311	0,337	0,364	0,391	0,419	0,448	0,477	0,508	0,538	0,565	0,598	0,628	0,657	0,681	0,702	0,723	0,742	0,760	0,776	0,791
30	0,007	0,016	0,027	0,039	0,053	0,068	0,084	0,102	0,120	0,140	0,161	0,182	0,204	0,227	0,251	0,275	0,300	0,326	0,352	0,378	0,405	0,433	0,461	0,489	0,518	0,547	0,576	0,605	0,635	0,665	0,686	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781
31	0,007	0,016	0,026	0,038	0,051	0,066	0,082	0,099	0,117	0,136	0,155	0,176	0,198	0,220	0,243	0,268	0,291	0,315	0,341	0,366	0,392	0,419	0,446	0,473	0,501	0,529	0,557	0,586	0,615	0,644	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771
32	0,007	0,015	0,025	0,037	0,050	0,064	0,079	0,096	0,113	0,131	0,151	0,171	0,191	0,213	0,235	0,258	0,281	0,305	0,330	0,355	0,380	0,406	0,432	0,459	0,485	0,512	0,540	0,567	0,595	0,624	0,652	0,680	0,702	0,723	0,742	0,760
33	0,007	0,015	0,025	0,036	0,048	0,062	0,077	0,093	0,110	0,127	0,146	0,165	0,186	0,207	0,228	0,250	0,273	0,296	0,320	0,344	0,369	0,394	0,419	0,445	0,471	0,497	0,523	0,550	0,577	0,605	0,632	0,660	0,688	0,709	0,729	0,748
34	0,006	0,014	0,024	0,035	0,047	0,060	0,074	0,090	0,106	0,124	0,142	0,161	0,180	0,200	0,221	0,243	0,265	0,287	0,310	0,334	0,358	0,382	0,407	0,432	0,457	0,482	0,506	0,534	0,560	0,587	0,614	0,640	0,667	0,695	0,716	0,735
35	0,006	0,014	0,023	0,034	0,045	0,058	0,072	0,087	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,195	0,215	0,236	0,257	0,279	0,302	0,324	0,348	0,371	0,395	0,419	0,444	0,469	0,494	0,519	0,544	0,570	0,596	0,622	0,648	0,675	0,701	0,722
36	0,006	0,014	0,023	0,033	0,044	0,057	0,070	0,085	0,100	0,117	0,134	0,152	0,170	0,189	0,209	0,229	0,250	0,271	0,293	0,315	0,338	0,361	0,384	0,406	0,431	0,455	0,480	0,504	0,529	0,554	0,579	0,605	0,630	0,656	0,682	0,708

FIGURA 19

RELACION U-T
CONSOLIDACION VERTICAL

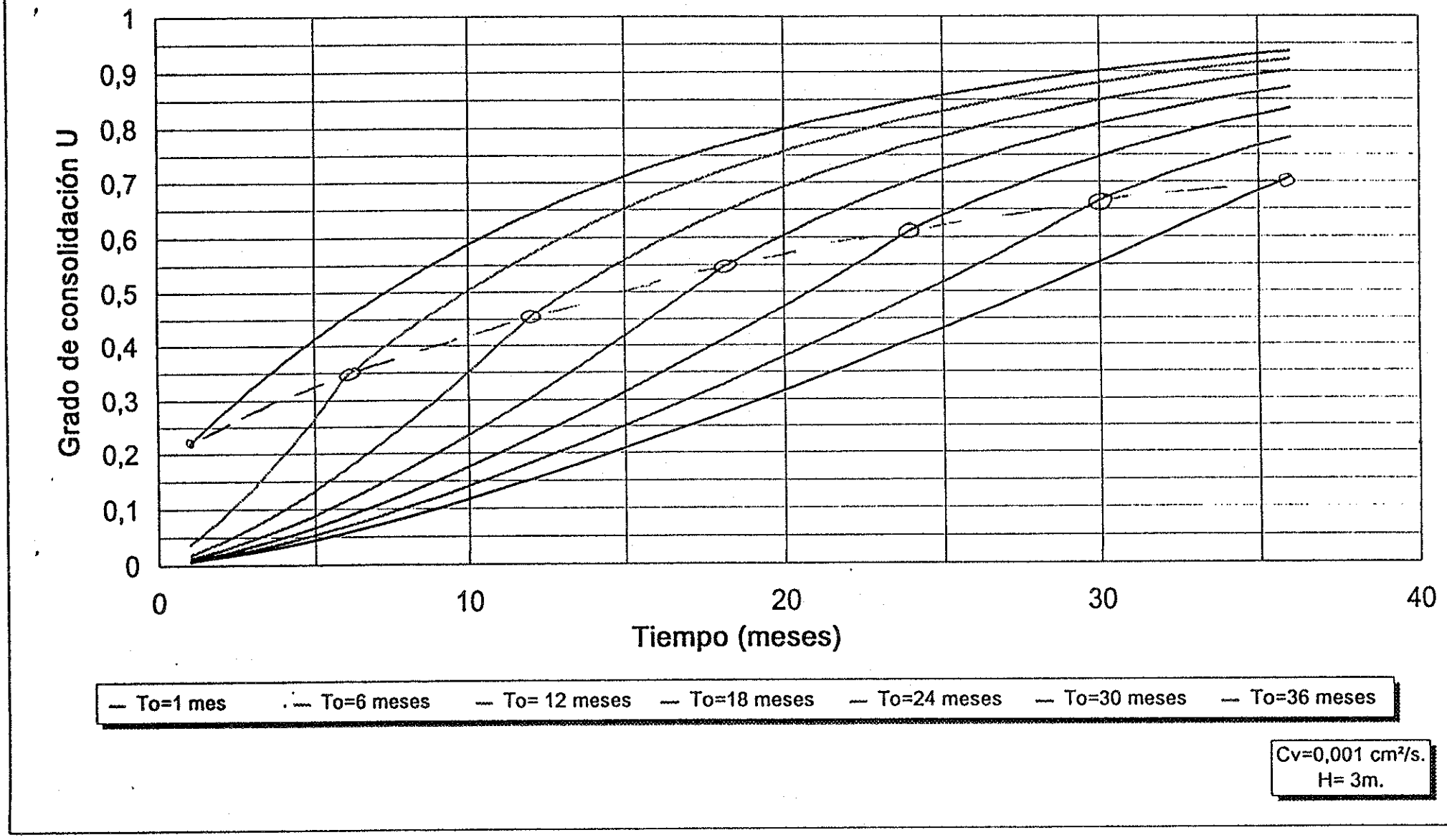


FIGURA 20

U.T.E. CALATAYUD
RELLENO P.K. 3+000

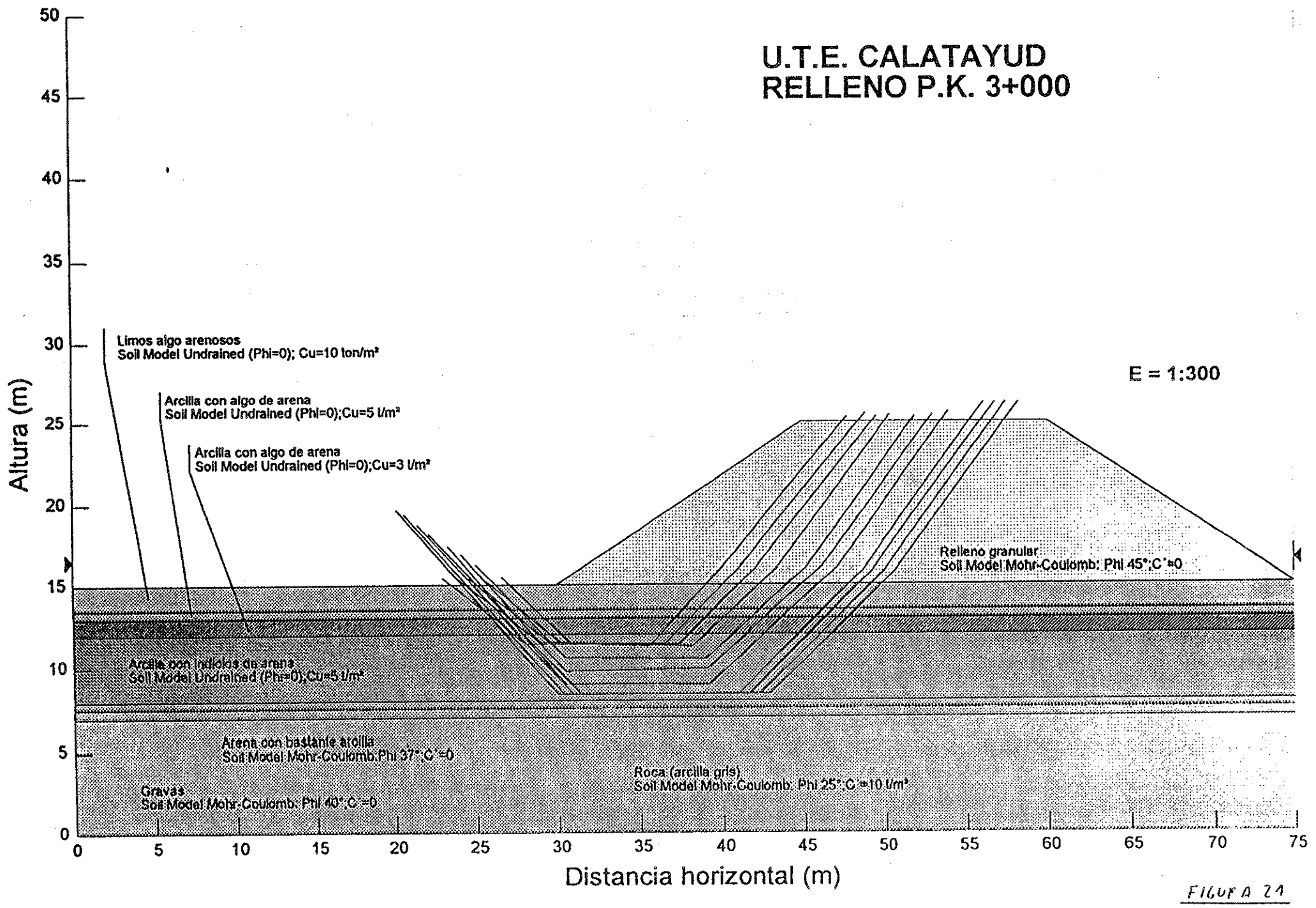


FIGURA 21

U.T.E. CALATAYUD
RELLENO P.K. 3+000

1.308

E = 1:300

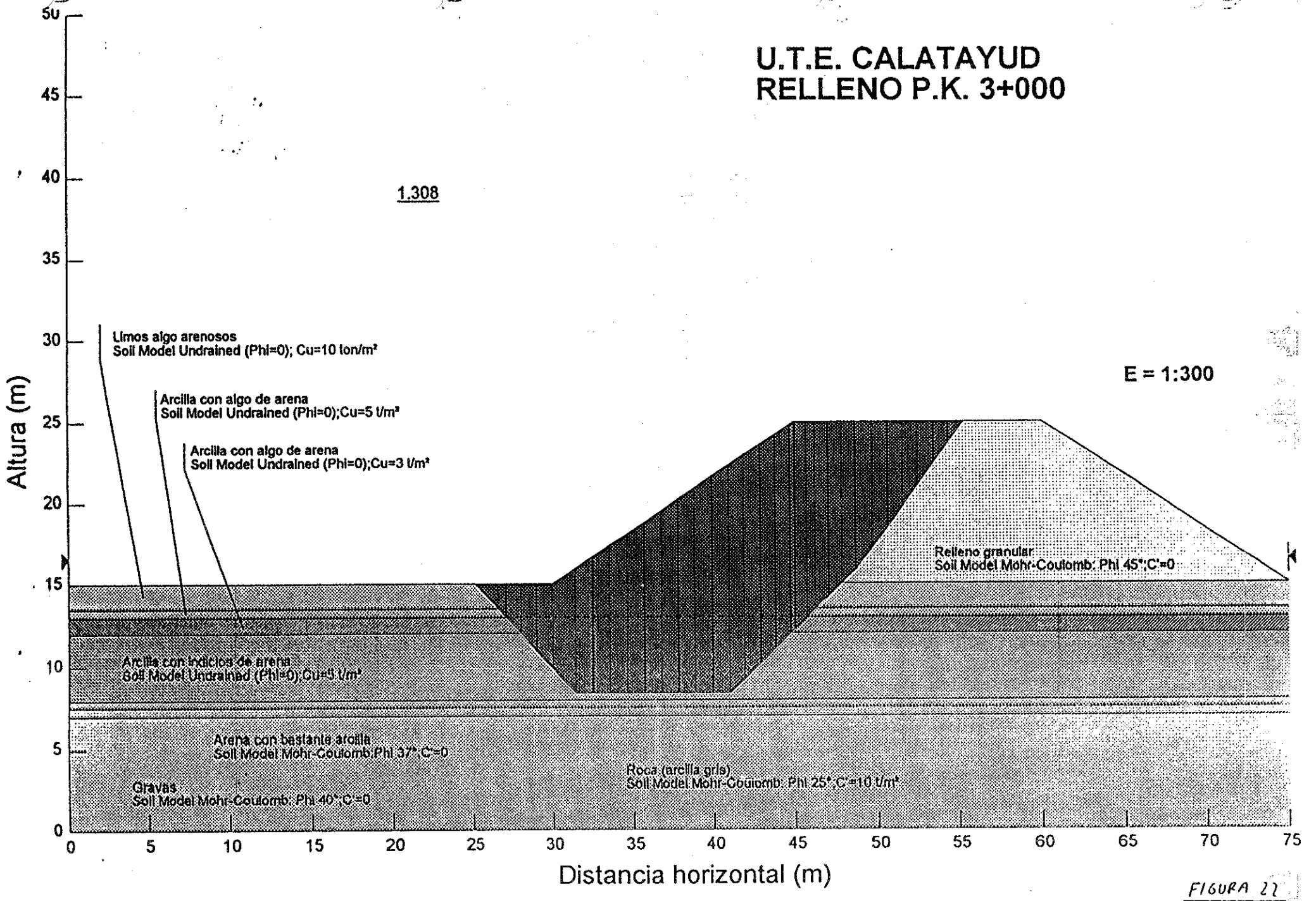


FIGURA 22

CONSOLIDACION VERTICAL

Cv (cm²/h)	0,001
H (cm)	300
C (cm²·t)	2,74E-06
α	0,81

Uv	t (meses)																																			
n (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,218	0,272	0,322	0,368	0,412	0,452	0,490	0,525	0,557	0,588	0,618	0,642	0,667	0,690	0,711	0,731	0,749	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,868	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,914	0,920	0,925	0,930	0,935
2	0,109	0,245	0,297	0,345	0,390	0,432	0,471	0,507	0,541	0,572	0,602	0,629	0,654	0,678	0,700	0,721	0,740	0,758	0,774	0,790	0,804	0,818	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897	0,904	0,910	0,917	0,922	0,928	0,933
3	0,073	0,163	0,271	0,321	0,367	0,411	0,451	0,489	0,524	0,556	0,587	0,615	0,642	0,666	0,689	0,710	0,730	0,749	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,867	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925	0,930
4	0,055	0,122	0,203	0,295	0,343	0,386	0,430	0,469	0,506	0,540	0,571	0,601	0,626	0,654	0,677	0,699	0,720	0,739	0,757	0,774	0,789	0,804	0,817	0,830	0,841	0,852	0,862	0,872	0,881	0,889	0,896	0,904	0,910	0,916	0,922	0,927
5	0,044	0,098	0,162	0,236	0,318	0,365	0,409	0,448	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,686	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925
6	0,036	0,082	0,135	0,197	0,265	0,341	0,366	0,428	0,467	0,504	0,536	0,569	0,599	0,626	0,652	0,676	0,696	0,719	0,738	0,756	0,773	0,788	0,803	0,816	0,829	0,841	0,852	0,862	0,871	0,880	0,888	0,896	0,903	0,910	0,916	0,922
7	0,031	0,070	0,116	0,169	0,227	0,292	0,362	0,406	0,446	0,484	0,520	0,553	0,583	0,612	0,639	0,663	0,686	0,708	0,728	0,747	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,835	0,846	0,857	0,866	0,876	0,884	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919
8	0,027	0,061	0,101	0,147	0,199	0,255	0,317	0,382	0,425	0,464	0,501	0,535	0,567	0,597	0,624	0,650	0,674	0,696	0,717	0,737	0,755	0,772	0,787	0,802	0,815	0,828	0,840	0,851	0,861	0,871	0,879	0,888	0,895	0,903	0,909	0,916
9	0,024	0,054	0,090	0,131	0,177	0,227	0,281	0,340	0,402	0,443	0,481	0,516	0,550	0,581	0,609	0,636	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,806	0,821	0,833	0,845	0,856	0,865	0,875	0,883	0,891	0,899	0,906	0,912
10	0,022	0,049	0,081	0,118	0,159	0,204	0,253	0,306	0,361	0,420	0,460	0,497	0,532	0,564	0,594	0,621	0,647	0,672	0,694	0,715	0,735	0,753	0,770	0,786	0,800	0,814	0,827	0,839	0,850	0,860	0,870	0,879	0,887	0,895	0,902	0,909
11	0,020	0,045	0,074	0,107	0,145	0,186	0,230	0,278	0,329	0,382	0,438	0,477	0,512	0,546	0,577	0,606	0,633	0,658	0,682	0,704	0,724	0,743	0,760	0,777	0,792	0,806	0,820	0,832	0,844	0,854	0,864	0,874	0,882	0,890	0,898	0,905
12	0,018	0,041	0,068	0,098	0,133	0,170	0,211	0,255	0,301	0,350	0,401	0,435	0,492	0,527	0,560	0,590	0,618	0,644	0,669	0,691	0,712	0,732	0,751	0,768	0,784	0,798	0,812	0,825	0,837	0,848	0,859	0,868	0,877	0,886	0,894	0,901
13	0,017	0,038	0,062	0,091	0,122	0,157	0,195	0,235	0,278	0,323	0,371	0,420	0,471	0,508	0,541	0,573	0,602	0,629	0,655	0,678	0,701	0,721	0,740	0,758	0,775	0,790	0,804	0,818	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897
14	0,016	0,035	0,058	0,084	0,114	0,148	0,181	0,218	0,258	0,300	0,344	0,390	0,438	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,688	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893
15	0,015	0,033	0,054	0,079	0,106	0,136	0,169	0,204	0,241	0,280	0,321	0,364	0,408	0,454	0,502	0,536	0,568	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,814	0,826	0,840	0,851	0,861	0,871	0,880	0,888
16	0,014	0,031	0,051	0,074	0,099	0,128	0,158	0,191	0,226	0,263	0,301	0,341	0,383	0,426	0,470	0,516	0,549	0,580	0,609	0,638	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,808	0,821	0,833	0,845	0,855	0,865	0,875	0,883
17	0,013	0,029	0,048	0,069	0,094	0,120	0,149	0,180	0,213	0,247	0,283	0,321	0,360	0,401	0,443	0,486	0,530	0,562	0,592	0,620	0,646	0,670	0,693	0,714	0,734	0,752	0,769	0,785	0,800	0,813	0,826	0,838	0,849	0,860	0,869	0,878
18	0,012	0,027	0,045	0,066	0,088	0,114	0,141	0,170	0,201	0,233	0,268	0,303	0,340	0,379	0,418	0,459	0,500	0,543	0,574	0,604	0,631	0,656	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819	0,831	0,843	0,853	0,863	0,873
19	0,011	0,026	0,043	0,062	0,084	0,108	0,133	0,161	0,190	0,221	0,254	0,287	0,322	0,359	0,396	0,435	0,474	0,514	0,556	0,586	0,614	0,641	0,666	0,688	0,710	0,730	0,748	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,857	0,867
20	0,011	0,024	0,041	0,059	0,080	0,102	0,127	0,153	0,181	0,210	0,241	0,273	0,306	0,341	0,376	0,413	0,450	0,489	0,526	0,566	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,816	0,828	0,840	0,851	0,861
21	0,010	0,023	0,039	0,056	0,076	0,097	0,121	0,146	0,172	0,200	0,229	0,260	0,292	0,325	0,358	0,393	0,429	0,465	0,503	0,541	0,579	0,606	0,635	0,660	0,683	0,705	0,725	0,744	0,762	0,778	0,793	0,807	0,821	0,833	0,844	0,855
22	0,010	0,022	0,037	0,054	0,072	0,093	0,115	0,139	0,164	0,191	0,219	0,248	0,278	0,310	0,342	0,375	0,409	0,444	0,480	0,518	0,553	0,590	0,618	0,645	0,669	0,692	0,713	0,733	0,751	0,768	0,784	0,799	0,813	0,825	0,837	0,849
23	0,009	0,021	0,035	0,051	0,069	0,089	0,110	0,133	0,157	0,183	0,209	0,237	0,266	0,298	0,327	0,359	0,392	0,425	0,459	0,494	0,529	0,565	0,601	0,626	0,654	0,676	0,700	0,720	0,740	0,757	0,774	0,790	0,804	0,817	0,830	0,842
24	0,009	0,020	0,034	0,049	0,066	0,085	0,106	0,127	0,151	0,175	0,201	0,228	0,255	0,284	0,314	0,344	0,375	0,407	0,440	0,473	0,507	0,541	0,576	0,611	0,636	0,663	0,686	0,708	0,728	0,746	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,834
25	0,009	0,020	0,032	0,047	0,064	0,082	0,101	0,122	0,145	0,168	0,193	0,216	0,245	0,273	0,301	0,330	0,360	0,391	0,422	0,454	0,487	0,520	0,553	0,587	0,621	0,647	0,671	0,694	0,715	0,734	0,753	0,770	0,785	0,800	0,814	0,827
26	0,008	0,019	0,031	0,045	0,061	0,079	0,097	0,118	0,139	0,162	0,185	0,210	0,238	0,262	0,290	0,318	0,346	0,376	0,406	0,437	0,468	0,500	0,532	0,564	0,597	0,631	0,658	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819
27	0,008	0,018	0,030	0,044	0,059	0,076	0,094	0,113	0,134	0,156	0,178	0,202	0,227	0,252	0,278	0,306	0,334	0,362	0,391	0,420	0,451	0,481	0,512	0,543	0,575	0,607	0,640	0,665	0,688	0,709	0,729	0,746	0,765	0,781	0,796	0,810
28	0,008	0,017	0,029	0,042	0,057	0,073	0,090	0,109	0,129	0,150	0,172	0,195	0,219	0,243	0,269	0,295	0,322	0,349	0,377	0,405	0,434	0,464	0,494	0,524	0,555	0,586	0,617	0,640	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771	0,786	0,801
29	0,008	0,017	0,028	0,041	0,055	0,070	0,087	0,105	0,125	0,145	0,166	0,188	0,211	0,235	0,260	0,285	0,311	0,337	0,364	0,391	0,419	0,446	0,477	0,508	0,538	0,565	0,595	0,626	0,657	0,681	0,702	0,723	0,742	0,760	0,776	0,791
30	0,007	0,016	0,027	0,039	0,053	0,068	0,084	0,102	0,120	0,140	0,161	0,182	0,204	0,227	0,251	0,275	0,300	0,326	0,352	0,378	0,405	0,433	0,461	0,489	0,518	0,547	0,576	0,605	0,635	0,665	0,688	0,709	0,729	0,746	0,765	0,781
31	0,007	0,016	0,026	0,038	0,051	0,066	0,082	0,099	0,117	0,136	0,155	0,176	0,198	0,220	0,243	0,266	0,291	0,315	0,341	0,366	0,392	0,419	0,446	0,473	0,501	0,529	0,557	0,586	0,615	0,644	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771
32	0,007	0,015	0,025	0,037	0,050	0,064	0,079	0,096	0,113	0,131	0,151	0,171	0,191	0,213	0,235	0,258	0,281	0,305	0,330	0,355	0,380	0,406	0,432	0,459	0,485	0,512	0,540	0,567	0,595	0,624	0,652	0,680	0,702	0,723	0,742	0,760
33	0,007	0,015	0,025	0,036	0,048	0,062	0,077	0,093	0,110	0,127	0,146	0,165	0,186	0,207	0,228	0,250	0,273	0,296	0,320	0,344	0,369	0,394	0,419	0,445	0,471	0,497	0,523	0,550	0,577	0,605	0,632	0,660	0,688	0,709	0,729	0,748
34	0,006	0,014	0,024	0,035	0,047	0,060	0,074	0,090	0,106	0,124	0,142	0,161	0,180	0,200	0,221	0,243	0,265	0,287	0,310	0,334	0,358	0,382	0,407	0,432	0,457	0,482	0,508	0,534	0,560	0,587	0,614	0,640	0,667	0,695	0,716	0,735
35	0,006	0,014	0,023	0,034	0,045	0,058	0,072	0,087	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,195	0,215	0,236	0,257	0,279	0,302	0,324	0,348	0,371	0,395	0,419	0,444	0,469	0,494	0,519	0,544	0,570	0,596	0,622	0,648	0,675	0,701	0,722
36	0,006	0,014	0,023	0,033	0,044	0,057	0,070	0,085	0,100	0,117	0,134	0,152	0,170	0,189	0,209	0,229	0,250	0,271	0,293	0,315	0,338	0,361	0,384	0,408	0,431	0,455	0,480	0,504	0,529	0,554	0,579	0,605	0,630	0,656	0,682	0,708

FIGURA 23

220

CONSOLIDACION HORIZONTAL

Ch (cm²/s)	0,01
F	8,486412
K (cm/s)	2,41E-07
n	1

D (m)	1,75
b (m)	0,1
Kh(m/s)	1E-06
Kh/Kr	2

De (m)	1,95
dr (m)	0,1
qw(m3/s)	5E-07
dw (m)	0,05

Uh	t (meses)																																			
te (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,298	0,602	0,787	0,889	0,939	0,967	0,982	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,128	0,420	0,694	0,838	0,912	0,953	0,975	0,987	0,993	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,085	0,288	0,548	0,758	0,871	0,931	0,963	0,980	0,989	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,064	0,215	0,411	0,633	0,803	0,895	0,944	0,970	0,984	0,991	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,051	0,172	0,329	0,506	0,694	0,836	0,912	0,953	0,975	0,987	0,993	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,043	0,143	0,274	0,422	0,578	0,740	0,861	0,925	0,960	0,979	0,989	0,994	0,997	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,037	0,123	0,235	0,362	0,496	0,634	0,774	0,879	0,935	0,965	0,981	0,990	0,995	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,032	0,107	0,206	0,318	0,434	0,555	0,677	0,801	0,894	0,943	0,970	0,984	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,026	0,095	0,183	0,281	0,388	0,493	0,602	0,712	0,823	0,905	0,946	0,973	0,985	0,992	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,026	0,080	0,165	0,253	0,347	0,444	0,542	0,641	0,741	0,840	0,914	0,954	0,975	0,987	0,993	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,023	0,078	0,150	0,230	0,315	0,403	0,493	0,583	0,673	0,764	0,855	0,922	0,956	0,978	0,988	0,994	0,997	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,021	0,072	0,137	0,211	0,289	0,370	0,452	0,534	0,617	0,700	0,783	0,867	0,929	0,962	0,980	0,989	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,020	0,066	0,127	0,195	0,267	0,341	0,417	0,493	0,570	0,648	0,723	0,800	0,877	0,934	0,965	0,981	0,990	0,995	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,018	0,061	0,116	0,181	0,248	0,317	0,387	0,458	0,529	0,600	0,672	0,743	0,814	0,886	0,939	0,967	0,982	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,017	0,057	0,110	0,169	0,231	0,296	0,361	0,427	0,494	0,560	0,627	0,693	0,760	0,827	0,893	0,943	0,969	0,984	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,016	0,054	0,103	0,158	0,217	0,277	0,339	0,401	0,463	0,525	0,588	0,650	0,713	0,775	0,837	0,900	0,948	0,971	0,985	0,992	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,015	0,050	0,097	0,149	0,204	0,261	0,319	0,377	0,436	0,494	0,553	0,612	0,671	0,729	0,788	0,847	0,906	0,950	0,973	0,988	0,992	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,014	0,048	0,091	0,141	0,193	0,247	0,301	0,356	0,411	0,467	0,522	0,578	0,633	0,689	0,744	0,800	0,856	0,911	0,952	0,975	0,988	0,993	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,013	0,045	0,087	0,133	0,183	0,234	0,285	0,337	0,390	0,442	0,495	0,547	0,600	0,653	0,705	0,758	0,811	0,863	0,916	0,955	0,978	0,987	0,993	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,013	0,043	0,082	0,127	0,173	0,222	0,271	0,321	0,370	0,420	0,470	0,520	0,570	0,620	0,670	0,720	0,770	0,820	0,870	0,920	0,957	0,977	0,988	0,993	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,012	0,041	0,078	0,121	0,165	0,211	0,256	0,305	0,353	0,400	0,448	0,495	0,543	0,590	0,638	0,686	0,733	0,781	0,829	0,878	0,924	0,959	0,978	0,988	0,994	0,997	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,012	0,039	0,075	0,115	0,158	0,202	0,248	0,291	0,337	0,382	0,427	0,473	0,518	0,564	0,609	0,655	0,700	0,745	0,791	0,836	0,882	0,927	0,961	0,979	0,989	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,011	0,037	0,072	0,110	0,151	0,193	0,236	0,279	0,322	0,365	0,409	0,452	0,496	0,539	0,583	0,626	0,670	0,713	0,757	0,800	0,843	0,887	0,930	0,963	0,980	0,989	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,011	0,036	0,069	0,105	0,145	0,185	0,226	0,267	0,309	0,350	0,392	0,433	0,475	0,517	0,558	0,600	0,642	0,683	0,725	0,767	0,808	0,850	0,892	0,933	0,964	0,981	0,990	0,995	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,010	0,034	0,066	0,101	0,139	0,177	0,217	0,258	0,298	0,338	0,378	0,418	0,458	0,498	0,538	0,578	0,618	0,658	0,698	0,738	0,778	0,818	0,858	0,898	0,936	0,968	0,982	0,990	0,995	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,010	0,033	0,063	0,097	0,133	0,171	0,208	0,247	0,285	0,323	0,362	0,400	0,438	0,477	0,515	0,554	0,592	0,631	0,669	0,708	0,746	0,785	0,823	0,862	0,900	0,938	0,967	0,982	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000
27	0,009	0,032	0,061	0,094	0,128	0,164	0,201	0,237	0,274	0,311	0,348	0,385	0,422	0,459	0,496	0,533	0,570	0,607	0,644	0,681	0,719	0,756	0,793	0,830	0,867	0,904	0,941	0,968	0,983	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000
28	0,009	0,031	0,059	0,090	0,124	0,156	0,194	0,229	0,264	0,300	0,336	0,371	0,407	0,443	0,479	0,514	0,550	0,586	0,621	0,657	0,693	0,729	0,764	0,800	0,836	0,871	0,907	0,943	0,969	0,984	0,991	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000
29	0,008	0,030	0,057	0,087	0,120	0,153	0,187	0,221	0,255	0,290	0,324	0,359	0,393	0,428	0,462	0,497	0,531	0,566	0,600	0,634	0,669	0,703	0,738	0,772	0,807	0,841	0,876	0,910	0,945	0,970	0,984	0,992	0,995	0,998	0,999	0,999
30	0,008	0,029	0,055	0,084	0,116	0,148	0,181	0,214	0,247	0,280	0,313	0,347	0,380	0,413	0,447	0,480	0,513	0,547	0,580	0,613	0,647	0,680	0,713	0,747	0,780	0,813	0,847	0,880	0,913	0,947	0,971	0,985	0,992	0,996	0,998	0,999
31	0,008	0,028	0,053	0,082	0,112	0,143	0,175	0,207	0,239	0,271	0,303	0,335	0,368	0,400	0,432	0,465	0,497	0,529	0,561	0,594	0,626	0,658	0,690	0,723	0,755	0,787	0,819	0,852	0,884	0,916	0,948	0,972	0,985	0,992	0,996	0,998
32	0,008	0,027	0,051	0,079	0,108	0,139	0,169	0,200	0,231	0,263	0,294	0,325	0,356	0,387	0,419	0,450	0,481	0,512	0,544	0,575	0,606	0,637	0,669	0,700	0,731	0,762	0,794	0,825	0,856	0,887	0,919	0,950	0,973	0,988	0,995	0,998
33	0,008	0,026	0,050	0,077	0,105	0,134	0,164	0,194	0,224	0,255	0,285	0,315	0,345	0,376	0,406	0,436	0,467	0,497	0,527	0,558	0,588	0,618	0,648	0,679	0,709	0,739	0,770	0,800	0,830	0,861	0,891	0,921	0,952	0,974	0,988	0,995
34	0,008	0,025	0,048	0,074	0,102	0,131	0,159	0,189	0,218	0,247	0,277	0,306	0,335	0,365	0,394	0,424	0,453	0,482	0,512	0,541	0,571	0,600	0,629	0,659	0,688	0,718	0,747	0,776	0,806	0,835	0,865	0,894	0,924	0,953	0,975	0,987
35	0,007	0,025	0,047	0,072	0,099	0,127	0,155	0,183	0,212	0,240	0,269	0,297	0,326	0,354	0,383	0,411	0,440	0,469	0,497	0,526	0,554	0,583	0,611	0,640	0,669	0,697	0,726	0,754	0,783	0,811	0,840	0,868	0,897	0,926	0,954	0,976
36	0,007	0,024	0,046	0,070	0,096	0,123	0,151	0,178	0,206	0,233	0,261	0,289	0,317	0,344	0,372	0,400	0,428	0,456	0,483	0,511	0,539	0,567	0,594	0,622	0,650	0,678	0,706	0,733	0,761	0,789	0,817	0,844	0,872	0,900	0,926	0,956

FIGURA 24

$U = 1 - (1 - Uv)(1 - Uh)$

CONSOLIDACION

U	t (meses)																																			
te (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,419	0,719	0,859	0,928	0,964	0,982	0,991	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,223	0,569	0,785	0,893	0,947	0,973	0,987	0,993	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,152	0,403	0,671	0,838	0,918	0,959	0,980	0,990	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,115	0,311	0,531	0,741	0,871	0,936	0,968	0,984	0,992	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,083	0,253	0,436	0,623	0,781	0,886	0,948	0,974	0,987	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,078	0,213	0,372	0,538	0,690	0,826	0,914	0,957	0,979	0,989	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,067	0,184	0,324	0,488	0,640	0,741	0,858	0,928	0,964	0,982	0,991	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,058	0,162	0,286	0,417	0,548	0,668	0,780	0,877	0,938	0,966	0,985	0,992	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,052	0,145	0,256	0,375	0,494	0,606	0,714	0,810	0,894	0,947	0,974	0,987	0,993	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,047	0,131	0,232	0,341	0,451	0,557	0,658	0,751	0,834	0,907	0,954	0,977	0,989	0,994	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,043	0,119	0,212	0,313	0,414	0,514	0,610	0,699	0,781	0,854	0,916	0,959	0,980	0,990	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,039	0,109	0,195	0,288	0,383	0,477	0,567	0,653	0,732	0,805	0,870	0,927	0,964	0,982	0,991	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,036	0,101	0,181	0,268	0,357	0,445	0,531	0,612	0,689	0,761	0,826	0,884	0,935	0,968	0,984	0,992	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,034	0,094	0,169	0,250	0,333	0,417	0,498	0,576	0,651	0,720	0,785	0,843	0,896	0,941	0,971	0,985	0,993	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,031	0,088	0,158	0,234	0,313	0,392	0,469	0,544	0,616	0,683	0,747	0,803	0,858	0,905	0,947	0,973	0,987	0,993	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,029	0,083	0,148	0,220	0,295	0,370	0,443	0,513	0,584	0,650	0,712	0,769	0,823	0,871	0,914	0,952	0,976	0,988	0,994	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,028	0,078	0,140	0,208	0,278	0,350	0,420	0,489	0,556	0,618	0,680	0,736	0,789	0,836	0,882	0,921	0,956	0,978	0,989	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,026	0,074	0,132	0,197	0,264	0,332	0,399	0,465	0,530	0,591	0,650	0,706	0,758	0,807	0,851	0,892	0,928	0,959	0,980	0,990	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,025	0,070	0,126	0,187	0,251	0,316	0,381	0,444	0,506	0,566	0,623	0,677	0,728	0,777	0,822	0,863	0,900	0,934	0,963	0,981	0,991	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,024	0,066	0,118	0,176	0,239	0,301	0,363	0,424	0,484	0,542	0,598	0,651	0,702	0,750	0,794	0,836	0,874	0,908	0,939	0,965	0,983	0,991	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,022	0,063	0,114	0,170	0,228	0,288	0,348	0,408	0,464	0,520	0,574	0,626	0,676	0,723	0,768	0,809	0,846	0,883	0,915	0,943	0,968	0,984	0,992	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,021	0,060	0,108	0,163	0,218	0,276	0,333	0,390	0,446	0,500	0,553	0,604	0,652	0,699	0,743	0,784	0,823	0,859	0,891	0,921	0,947	0,970	0,985	0,993	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,021	0,058	0,104	0,156	0,210	0,265	0,320	0,375	0,429	0,481	0,533	0,582	0,630	0,676	0,719	0,760	0,799	0,835	0,868	0,899	0,926	0,951	0,972	0,986	0,993	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,020	0,055	0,100	0,149	0,201	0,254	0,308	0,360	0,413	0,464	0,514	0,562	0,609	0,654	0,697	0,736	0,776	0,812	0,846	0,877	0,905	0,931	0,954	0,974	0,987	0,994	0,997	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,018	0,053	0,096	0,144	0,194	0,245	0,296	0,347	0,398	0,448	0,496	0,544	0,589	0,633	0,676	0,718	0,754	0,790	0,824	0,856	0,885	0,912	0,936	0,957	0,976	0,988	0,994	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,018	0,051	0,093	0,138	0,186	0,236	0,286	0,335	0,384	0,433	0,480	0,526	0,571	0,614	0,656	0,696	0,734	0,770	0,804	0,835	0,865	0,892	0,917	0,940	0,960	0,977	0,989	0,994	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,017	0,049	0,089	0,133	0,180	0,228	0,276	0,324	0,371	0,418	0,465	0,510	0,553	0,595	0,637	0,676	0,714	0,750	0,783	0,815	0,845	0,873	0,899	0,922	0,943	0,962	0,978	0,989	0,995	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,017	0,048	0,086	0,129	0,174	0,220	0,267	0,313	0,359	0,405	0,450	0,494	0,537	0,578	0,619	0,656	0,695	0,730	0,764	0,795	0,826	0,854	0,881	0,905	0,927	0,947	0,964	0,980	0,990	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000
29	0,016	0,046	0,083	0,124	0,166	0,210	0,256	0,303	0,348	0,393	0,436	0,478	0,521	0,562	0,602	0,640	0,677	0,712	0,746	0,778	0,808	0,836	0,863	0,888	0,910	0,931	0,950	0,966	0,981	0,991	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000
30	0,016	0,044	0,080	0,120	0,163	0,208	0,250	0,294	0,338	0,381	0,424	0,466	0,507	0,547	0,585	0,623	0,659	0,694	0,728	0,760	0,790	0,818	0,845	0,871	0,894	0,915	0,935	0,953	0,968	0,982	0,991	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000
31	0,015	0,043	0,078	0,117	0,158	0,200	0,242	0,285	0,328	0,370	0,412	0,453	0,493	0,532	0,570	0,607	0,643	0,678	0,711	0,742	0,773	0,801	0,828	0,854	0,878	0,900	0,920	0,939	0,955	0,970	0,983	0,992	0,996	0,998	0,999	0,999
32	0,015	0,042	0,075	0,113	0,153	0,194	0,235	0,277	0,318	0,359	0,400	0,440	0,480	0,518	0,555	0,592	0,627	0,661	0,694	0,726	0,756	0,785	0,812	0,838	0,862	0,884	0,905	0,924	0,942	0,958	0,972	0,984	0,992	0,996	0,998	0,999
33	0,014	0,040	0,073	0,110	0,148	0,188	0,228	0,269	0,309	0,350	0,389	0,428	0,467	0,505

CONSOLIDACION

Cv (cm²/s)	0,001
H (cm)	300
C (cm-1)	7,26E-07
a	0,81

Ch (cm²/s)	0,01
D (m)	1,75
De (m)	1,66
dw (m)	0,05

n	39,55
F(n)	2,95008

U	t (meses)																																			
Tv (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,839	0,944	0,982	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,317	0,790	0,906	0,965	0,989	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,212	0,526	0,857	0,976	0,997	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,159	0,395	0,643	0,892	0,984	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,127	0,316	0,514	0,714	0,914	0,987	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,106	0,263	0,428	0,595	0,762	0,928	0,989	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,091	0,226	0,367	0,510	0,653	0,796	0,938	0,991	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,079	0,197	0,321	0,446	0,571	0,696	0,821	0,946	0,992	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,071	0,175	0,286	0,397	0,508	0,619	0,730	0,841	0,952	0,993	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,063	0,158	0,257	0,357	0,457	0,557	0,657	0,757	0,857	0,957	0,993	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,058	0,144	0,234	0,325	0,415	0,506	0,597	0,688	0,779	0,870	0,961	0,994	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,053	0,132	0,214	0,297	0,381	0,464	0,547	0,631	0,714	0,797	0,881	0,964	0,995	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,049	0,121	0,196	0,275	0,351	0,428	0,505	0,582	0,659	0,736	0,813	0,890	0,967	0,995	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,045	0,113	0,184	0,255	0,326	0,398	0,469	0,541	0,612	0,684	0,755	0,826	0,898	0,969	0,995	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,042	0,105	0,171	0,238	0,305	0,371	0,438	0,505	0,571	0,638	0,705	0,771	0,838	0,905	0,971	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,040	0,099	0,161	0,223	0,286	0,348	0,411	0,473	0,536	0,598	0,661	0,723	0,786	0,848	0,911	0,973	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,037	0,093	0,151	0,210	0,269	0,328	0,386	0,445	0,504	0,563	0,622	0,681	0,739	0,798	0,857	0,916	0,975	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,035	0,088	0,143	0,198	0,254	0,309	0,365	0,421	0,476	0,532	0,587	0,643	0,698	0,754	0,809	0,865	0,921	0,976	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,033	0,083	0,135	0,188	0,240	0,293	0,346	0,398	0,451	0,504	0,556	0,609	0,662	0,714	0,767	0,819	0,872	0,925	0,977	0,997	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,032	0,079	0,126	0,174	0,221	0,268	0,316	0,363	0,411	0,458	0,505	0,553	0,600	0,647	0,695	0,742	0,789	0,837	0,884	0,932	0,979	0,997	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,030	0,075	0,122	0,170	0,218	0,265	0,313	0,360	0,408	0,456	0,503	0,551	0,599	0,646	0,694	0,741	0,789	0,837	0,884	0,932	0,979	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,029	0,072	0,117	0,162	0,208	0,253	0,299	0,344	0,390	0,435	0,480	0,526	0,571	0,617	0,662	0,708	0,753	0,799	0,844	0,890	0,935	0,980	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,028	0,069	0,112	0,155	0,199	0,242	0,286	0,329	0,373	0,416	0,460	0,503	0,546	0,590	0,633	0,677	0,720	0,764	0,807	0,851	0,894	0,938	0,981	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,026	0,066	0,107	0,148	0,190	0,232	0,274	0,315	0,357	0,399	0,440	0,482	0,524	0,565	0,607	0,649	0,690	0,732	0,774	0,815	0,857	0,899	0,940	0,982	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,025	0,063	0,103	0,143	0,183	0,223	0,263	0,303	0,343	0,383	0,423	0,463	0,503	0,543	0,583	0,623	0,663	0,703	0,743	0,783	0,823	0,863	0,903	0,943	0,983	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,024	0,061	0,098	0,137	0,176	0,214	0,253	0,291	0,330	0,368	0,407	0,445	0,483	0,522	0,560	0,599	0,637	0,676	0,714	0,753	0,791	0,830	0,868	0,907	0,945	0,983	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,024	0,058	0,095	0,132	0,169	0,206	0,243	0,280	0,317	0,354	0,391	0,428	0,466	0,503	0,540	0,577	0,614	0,651	0,688	0,725	0,762	0,799	0,836	0,873	0,910	0,947	0,984	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,023	0,056	0,092	0,127	0,163	0,199	0,235	0,270	0,306	0,342	0,377	0,413	0,449	0,485	0,520	0,556	0,592	0,627	0,663	0,699	0,735	0,770	0,806	0,842	0,877	0,913	0,949	0,985	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	0,022	0,054	0,089	0,123	0,158	0,192	0,227	0,261	0,295	0,330	0,364	0,399	0,433	0,468	0,502	0,537	0,571	0,606	0,640	0,675	0,709	0,744	0,778	0,813	0,847	0,882	0,916	0,951	0,985	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,021	0,053	0,086	0,119	0,152	0,186	0,219	0,252	0,286	0,319	0,352	0,386	0,419	0,452	0,486	0,519	0,552	0,586	0,619	0,652	0,686	0,719	0,752	0,786	0,819	0,852	0,886	0,919	0,952	0,986	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	0,020	0,051	0,083	0,115	0,147	0,180	0,212	0,244	0,276	0,309	0,341	0,373	0,405	0,438	0,470	0,502	0,534	0,567	0,599	0,631	0,664	0,696	0,728	0,760	0,793	0,825	0,857	0,889	0,922	0,954	0,986	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
32	0,020	0,049	0,080	0,112	0,143	0,174	0,205	0,237	0,268	0,299	0,330	0,362	0,393	0,424	0,455	0,487	0,518	0,549	0,580	0,612	0,643	0,674	0,705	0,737	0,768	0,799	0,830	0,862	0,893	0,924	0,955	0,987	0,998	1,000	1,000	1,000
33	0,019	0,048	0,078	0,108	0,138	0,169	0,199	0,229	0,260	0,290	0,320	0,351	0,381	0,411	0,441	0,472	0,502	0,532	0,563	0,593	0,623	0,654	0,684	0,714	0,745	0,775	0,805	0,835	0,866	0,896	0,926	0,957	0,987	0,998	1,000	1,000
34	0,019	0,048	0,076	0,105	0,134	0,164	0,193	0,223	0,252	0,281	0,311	0,340	0,370	0,399	0,429	0,458	0,487	0,517	0,546	0,576	0,605	0,634	0,664	0,693	0,723	0,752	0,781	0,811	0,840	0,870	0,899	0,929	0,958	0,987	0,998	1,000
35	0,018	0,045	0,073	0,102	0,131	0,159	0,188	0,216	0,245	0,273	0,302	0,331	0,359	0,388	0,416	0,445	0,473	0,502	0,531	0,559	0,588	0,616	0,645	0,673	0,702	0,731	0,759	0,788	0,816	0,845	0,873	0,902	0,931	0,959	0,988	0,998
36	0,018	0,044	0,071	0,099	0,127	0,155	0,182	0,210	0,238	0,266	0,294	0,321	0,349	0,377	0,405	0,432	0,460	0,488	0,516	0,544	0,571	0,599	0,627	0,655	0,682	0,710	0,738	0,766	0,794	0,821	0,849	0,877	0,905	0,932	0,960	0,988

FIGURA 26

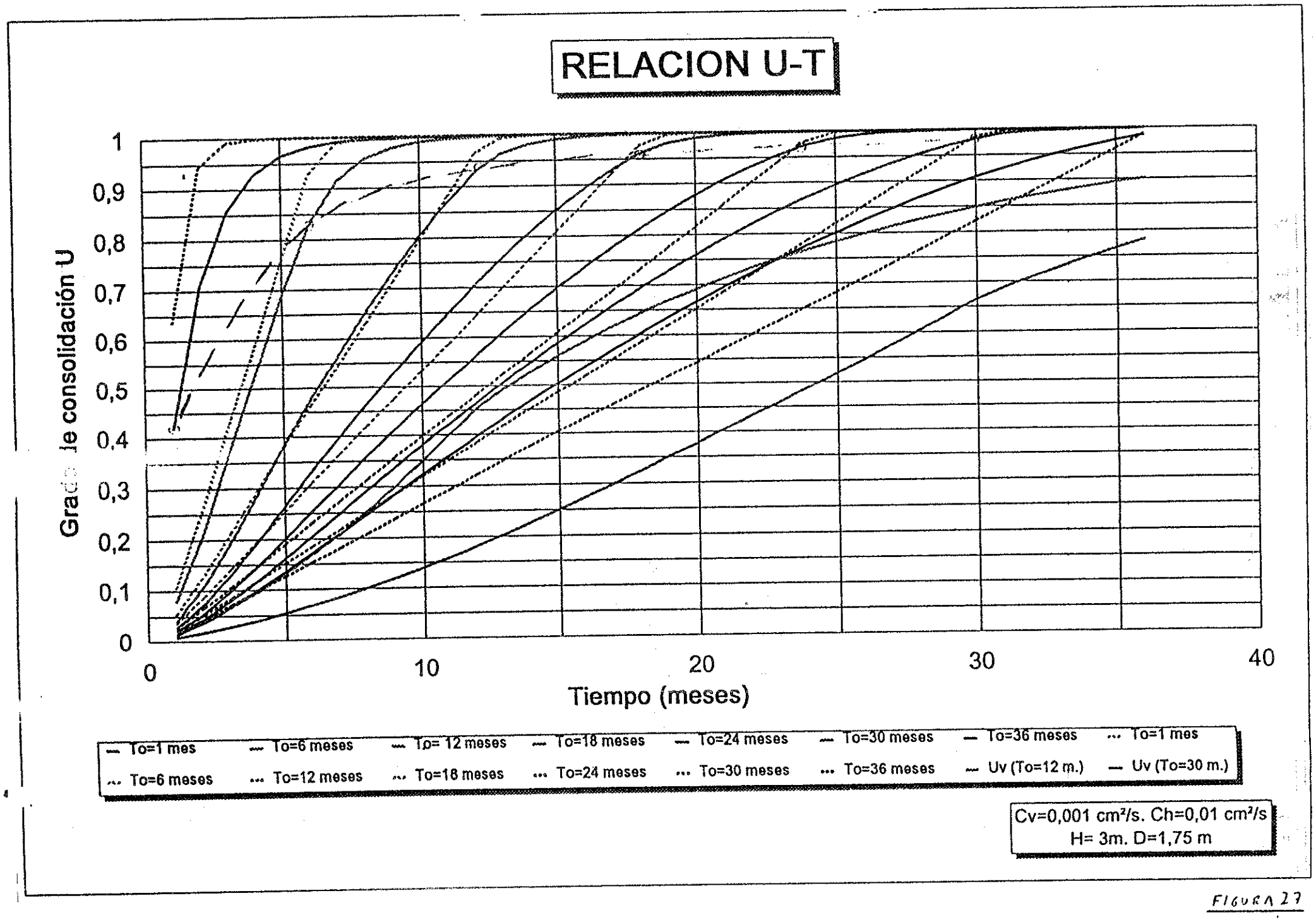


FIGURA 27

CONSOLIDACION

Cv (cm²/s)	0,001
H (cm)	300
C (seg-1)	2,74E-08
e	0,81

Uv / te (meses)	t (meses)																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,218	0,272	0,322	0,368	0,412	0,452	0,490	0,525	0,557	0,588	0,616	0,642	0,667	0,690	0,711	0,731	0,749	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,868	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,914	0,920	0,925	0,930	0,935
2	0,109	0,245	0,297	0,345	0,390	0,432	0,471	0,507	0,541	0,572	0,602	0,629	0,654	0,678	0,700	0,721	0,740	0,758	0,774	0,790	0,804	0,818	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897	0,904	0,910	0,917	0,922	0,928	0,933
3	0,073	0,163	0,271	0,321	0,367	0,411	0,451	0,489	0,524	0,558	0,587	0,615	0,642	0,666	0,689	0,710	0,730	0,749	0,768	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,858	0,867	0,877	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925	0,930
4	0,055	0,122	0,203	0,295	0,343	0,388	0,430	0,469	0,506	0,540	0,571	0,601	0,628	0,654	0,677	0,699	0,720	0,739	0,757	0,774	0,789	0,804	0,817	0,830	0,841	0,852	0,862	0,872	0,881	0,889	0,896	0,904	0,910	0,916	0,922	0,927
5	0,044	0,098	0,162	0,236	0,318	0,365	0,409	0,449	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,686	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893	0,900	0,907	0,913	0,919	0,925
6	0,036	0,082	0,135	0,197	0,265	0,341	0,388	0,428	0,467	0,504	0,538	0,569	0,599	0,626	0,652	0,676	0,698	0,719	0,738	0,756	0,773	0,788	0,803	0,816	0,829	0,841	0,852	0,862	0,871	0,880	0,888	0,896	0,903	0,910	0,916	0,922
7	0,031	0,070	0,116	0,169	0,227	0,292	0,362	0,406	0,446	0,484	0,520	0,553	0,583	0,612	0,639	0,663	0,686	0,708	0,728	0,747	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,835	0,846	0,857	0,866	0,876	0,884	0,892	0,899	0,906	0,913	0,919
8	0,027	0,061	0,101	0,147	0,199	0,255	0,317	0,362	0,425	0,464	0,501	0,535	0,567	0,597	0,624	0,650	0,674	0,696	0,717	0,737	0,755	0,772	0,787	0,802	0,815	0,826	0,840	0,851	0,861	0,871	0,879	0,888	0,895	0,903	0,909	0,916
9	0,024	0,054	0,090	0,131	0,177	0,227	0,281	0,340	0,402	0,443	0,481	0,518	0,550	0,581	0,609	0,636	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,808	0,821	0,833	0,845	0,856	0,865	0,875	0,883	0,891	0,899	0,906	0,912
10	0,022	0,049	0,081	0,118	0,159	0,204	0,253	0,308	0,361	0,420	0,460	0,497	0,532	0,564	0,594	0,621	0,647	0,672	0,694	0,715	0,735	0,753	0,770	0,786	0,800	0,814	0,827	0,839	0,850	0,860	0,870	0,879	0,887	0,895	0,902	0,909
11	0,020	0,045	0,074	0,107	0,145	0,186	0,230	0,278	0,329	0,382	0,436	0,477	0,512	0,546	0,577	0,606	0,633	0,658	0,682	0,704	0,724	0,743	0,760	0,777	0,792	0,806	0,820	0,832	0,844	0,854	0,864	0,874	0,882	0,890	0,898	0,905
12	0,018	0,041	0,068	0,098	0,133	0,170	0,211	0,255	0,301	0,350	0,401	0,455	0,492	0,527	0,560	0,590	0,618	0,644	0,669	0,691	0,712	0,732	0,751	0,768	0,784	0,798	0,812	0,825	0,837	0,848	0,859	0,868	0,877	0,886	0,894	0,901
13	0,017	0,038	0,062	0,091	0,122	0,157	0,195	0,235	0,278	0,323	0,371	0,420	0,471	0,508	0,541	0,573	0,602	0,629	0,655	0,678	0,701	0,721	0,740	0,758	0,775	0,790	0,804	0,816	0,830	0,842	0,853	0,863	0,872	0,881	0,889	0,897
14	0,016	0,035	0,058	0,084	0,114	0,146	0,181	0,218	0,258	0,300	0,344	0,390	0,438	0,487	0,522	0,555	0,585	0,614	0,640	0,665	0,688	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810	0,823	0,835	0,847	0,857	0,867	0,876	0,885	0,893
15	0,015	0,033	0,054	0,079	0,106	0,136	0,169	0,204	0,241	0,280	0,321	0,364	0,408	0,454	0,502	0,536	0,568	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,816	0,828	0,840	0,851	0,861	0,871	0,880	0,888
16	0,014	0,031	0,051	0,074	0,099	0,128	0,158	0,191	0,226	0,263	0,301	0,341	0,383	0,426	0,470	0,516	0,549	0,580	0,609	0,636	0,661	0,684	0,706	0,726	0,745	0,762	0,779	0,794	0,808	0,821	0,833	0,845	0,855	0,865	0,875	0,883
17	0,013	0,029	0,048	0,069	0,094	0,120	0,149	0,180	0,213	0,247	0,283	0,321	0,360	0,401	0,443	0,486	0,530	0,562	0,592	0,620	0,646	0,670	0,693	0,714	0,734	0,752	0,769	0,785	0,800	0,813	0,826	0,838	0,849	0,860	0,869	0,878
18	0,012	0,027	0,045	0,066	0,088	0,114	0,141	0,170	0,201	0,233	0,268	0,303	0,340	0,379	0,418	0,459	0,500	0,543	0,574	0,604	0,631	0,656	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819	0,831	0,843	0,853	0,863	0,873
19	0,011	0,026	0,043	0,062	0,084	0,108	0,133	0,161	0,190	0,221	0,254	0,287	0,322	0,359	0,398	0,435	0,474	0,514	0,556	0,586	0,614	0,641	0,666	0,688	0,710	0,730	0,748	0,766	0,782	0,797	0,811	0,824	0,836	0,847	0,857	0,867
20	0,011	0,024	0,041	0,059	0,080	0,102	0,127	0,153	0,181	0,210	0,241	0,273	0,308	0,341	0,376	0,413	0,450	0,489	0,528	0,566	0,597	0,625	0,651	0,675	0,697	0,718	0,737	0,755	0,772	0,788	0,802	0,816	0,828	0,840	0,851	0,861
21	0,010	0,023	0,039	0,056	0,076	0,097	0,121	0,146	0,172	0,200	0,229	0,260	0,292	0,325	0,358	0,393	0,429	0,465	0,503	0,541	0,579	0,608	0,635	0,660	0,683	0,705	0,725	0,744	0,762	0,778	0,793	0,807	0,821	0,833	0,844	0,855
22	0,010	0,022	0,037	0,054	0,072	0,093	0,115	0,139	0,164	0,191	0,219	0,248	0,278	0,310	0,342	0,375	0,409	0,444	0,480	0,516	0,553	0,590	0,618	0,645	0,669	0,692	0,713	0,733	0,751	0,768	0,784	0,799	0,813	0,825	0,837	0,849
23	0,009	0,021	0,035	0,051	0,069	0,089	0,110	0,133	0,157	0,183	0,209	0,237	0,266	0,296	0,327	0,359	0,392	0,425	0,459	0,494	0,529	0,565	0,601	0,626	0,654	0,678	0,700	0,720	0,740	0,757	0,774	0,790	0,804	0,817	0,830	0,842
24	0,009	0,020	0,034	0,049	0,066	0,085	0,106	0,127	0,151	0,175	0,201	0,228	0,255	0,284	0,314	0,344	0,375	0,407	0,440	0,473	0,507	0,541	0,576	0,611	0,638	0,663	0,686	0,708	0,728	0,748	0,764	0,780	0,795	0,809	0,822	0,834
25	0,009	0,020	0,032	0,047	0,064	0,082	0,101	0,122	0,145	0,168	0,193	0,218	0,245	0,273	0,301	0,330	0,360	0,391	0,422	0,454	0,487	0,520	0,553	0,587	0,621	0,647	0,671	0,694	0,715	0,734	0,753	0,770	0,785	0,800	0,814	0,827
26	0,008	0,019	0,031	0,045	0,061	0,079	0,097	0,118	0,139	0,162	0,185	0,210	0,236	0,262	0,290	0,318	0,346	0,376	0,406	0,437	0,468	0,500	0,532	0,564	0,597	0,631	0,656	0,680	0,702	0,722	0,741	0,759	0,775	0,791	0,805	0,819
27	0,008	0,018	0,030	0,044	0,059	0,078	0,094	0,113	0,134	0,156	0,178	0,202	0,227	0,252	0,279	0,306	0,334	0,362	0,391	0,420	0,451	0,481	0,512	0,543	0,575	0,607	0,640	0,665	0,688	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781	0,796	0,810
28	0,008	0,017	0,029	0,042	0,057	0,073	0,090	0,109	0,129	0,150	0,172	0,195	0,219	0,243	0,269	0,295	0,322	0,349	0,377	0,405	0,434	0,464	0,494	0,524	0,555	0,586	0,617	0,649	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771	0,786	0,801
29	0,008	0,017	0,028	0,041	0,055	0,070	0,087	0,105	0,125	0,145	0,166	0,188	0,211	0,235	0,260	0,285	0,311	0,337	0,364	0,391	0,419	0,448	0,477	0,506	0,536	0,565	0,596	0,626	0,657	0,681	0,702	0,723	0,742	0,760	0,776	0,791
30	0,007	0,016	0,027	0,039	0,053	0,068	0,084	0,102	0,120	0,140	0,161	0,182	0,204	0,227	0,251	0,275	0,300	0,326	0,352	0,378	0,405	0,433	0,461	0,489	0,518	0,547	0,576	0,605	0,635	0,665	0,688	0,709	0,729	0,748	0,765	0,781
31	0,007	0,016	0,026	0,038	0,051	0,066	0,082	0,099	0,117	0,136	0,155	0,176	0,198	0,220	0,243	0,268	0,291	0,315	0,341	0,368	0,392	0,419	0,446	0,473	0,501	0,529	0,557	0,586	0,615	0,644	0,673	0,695	0,716	0,736	0,754	0,771
32	0,007	0,015	0,025	0,037	0,050	0,064	0,079	0,096	0,113	0,131	0,151	0,171	0,191	0,213	0,235	0,258	0,281	0,305	0,330	0,355	0,380	0,406	0,432	0,459	0,485	0,512	0,540	0,567	0,595	0,624	0,652	0,680	0,702	0,723	0,742	0,760
33	0,007	0,015	0,025	0,036	0,048	0,062	0,077	0,093	0,110	0,127	0,146	0,165	0,186	0,207	0,228	0,250	0,273	0,296	0,320	0,344	0,369	0,394	0,419	0,445	0,471	0,497	0,523	0,550	0,577	0,605	0,632	0,660	0,688	0,709	0,729	0,748
34	0,006	0,014	0,024	0,035	0,047	0,060	0,074	0,090	0,106	0,124	0,142	0,161	0,180	0,200	0,221	0,243	0,265	0,287	0,310	0,334	0,358	0,382	0,407	0,432	0,457	0,482	0,508	0,534	0,560	0,587	0,614	0,640	0,667	0,695	0,716	0,735
35	0,006	0,014	0,023	0,034	0,045	0,058	0,072	0,087	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,195	0,215	0,236	0,257	0,279	0,302	0,324	0,348	0,371	0,395	0,419	0,444	0,469	0,494	0,519	0,544	0,570	0,596	0,622	0,648	0,675	0,701	0,722
36	0,006	0,014	0,023	0,033	0,044	0,057	0,070	0,085	0,100	0,117	0,134	0,152	0,170	0,189	0,209	0,229	0,250	0,271	0,293	0,315	0,338	0,361	0,384	0,408	0,431	0,455	0,480	0,504	0,529	0,554	0,579	0,605	0,630	0,656	0,682	0,708

FIGURA 28

CONSOLIDACION

Ch (cm²/s)	0,01
F	0,373779
K (seg-1)	4,20E-09
e	1

D (m)	2,15
d (m)	1
As (m²)	0,785

De (m)	2,26
dr (m)	1
A (m²)	4,003
As/A	0,20

Uh / te (meses)	t (meses)																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,808	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,404	0,954	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,303	0,636	0,969	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,227	0,477	0,727	0,977	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,182	0,382	0,582	0,782	0,982	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,151	0,318	0,485	0,651	0,818	0,985	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,130	0,273	0,415	0,558	0,701	0,844	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,114	0,239	0,364	0,489	0,614	0,739	0,864	0,989	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,101	0,212	0,323	0,434	0,545	0,656	0,768	0,879	0,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,091	0,191	0,291	0,391	0,491	0,591	0,691	0,791	0,891	0,991	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,083	0,173	0,264	0,355	0,446	0,537	0,628	0,719	0,810	0,901	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,076	0,158	0,242	0,326	0,409	0,492	0,576	0,659	0,742	0,826	0,909	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,070	0,147	0,224	0,301	0,378	0,454	0,531	0,608	0,685	0,762	0,839	0,916	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,065	0,136	0,208	0,279	0,351	0,422	0,493	0,565	0,636	0,708	0,779	0,851	0,922	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,060	0,127	0,194	0,261	0,327	0,394	0,461	0,527	0,594	0,661	0,727	0,794	0,861	0,927	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,057	0,119	0,182	0,244	0,307	0,369	0,432	0,494	0,557	0,619	0,682	0,744	0,807	0,869	0,932	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,053	0,112	0,171	0,230	0,289	0,348	0,406	0,465	0,524	0,583	0,642	0,700	0,759	0,818	0,877	0,936	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,050	0,106	0,162	0,217	0,273	0,328	0,384	0,439	0,495	0,550	0,606	0,662	0,717	0,773	0,828	0,884	0,939	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,048	0,100	0,153	0,206	0,258	0,311	0,364	0,416	0,469	0,521	0,574	0,627	0,679	0,732	0,785	0,837	0,890	0,943	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,045	0,095	0,145	0,195	0,245	0,295	0,345	0,395	0,445	0,495	0,545	0,595	0,645	0,695	0,745	0,795	0,845	0,895	0,945	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,043	0,091	0,138	0,186	0,234	0,281	0,329	0,377	0,424	0,472	0,519	0,567	0,615	0,662	0,710	0,758	0,805	0,853	0,900	0,948	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,041	0,087	0,132	0,178	0,223	0,269	0,314	0,359	0,405	0,450	0,496	0,541	0,587	0,632	0,678	0,723	0,769	0,814	0,859	0,905	0,950	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,039	0,083	0,126	0,170	0,213	0,257	0,300	0,344	0,387	0,431	0,474	0,518	0,561	0,605	0,648	0,692	0,735	0,779	0,822	0,866	0,909	0,953	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,038	0,080	0,121	0,163	0,205	0,246	0,288	0,330	0,371	0,413	0,455	0,496	0,538	0,580	0,621	0,663	0,705	0,746	0,788	0,830	0,871	0,913	0,955	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,036	0,078	0,119	0,156	0,196	0,236	0,276	0,316	0,356	0,396	0,436	0,476	0,516	0,556	0,596	0,636	0,676	0,716	0,756	0,796	0,836	0,876	0,916	0,956	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,035	0,073	0,112	0,150	0,189	0,227	0,266	0,304	0,343	0,381	0,420	0,458	0,496	0,535	0,573	0,612	0,650	0,689	0,727	0,766	0,804	0,843	0,881	0,920	0,958	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,034	0,071	0,108	0,145	0,182	0,219	0,256	0,293	0,330	0,367	0,404	0,441	0,478	0,515	0,552	0,589	0,626	0,663	0,700	0,737	0,774	0,811	0,848	0,885	0,923	0,960	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,032	0,068	0,104	0,140	0,175	0,211	0,247	0,282	0,318	0,354	0,390	0,425	0,461	0,497	0,532	0,568	0,604	0,640	0,675	0,711	0,747	0,782	0,818	0,854	0,890	0,925	0,961	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	0,031	0,066	0,100	0,135	0,169	0,204	0,238	0,273	0,307	0,342	0,376	0,411	0,445	0,480	0,514	0,549	0,583	0,618	0,652	0,686	0,721	0,755	0,790	0,824	0,859	0,893	0,928	0,962	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,030	0,064	0,097	0,130	0,164	0,197	0,230	0,264	0,297	0,330	0,364	0,397	0,430	0,464	0,497	0,530	0,564	0,597	0,630	0,664	0,697	0,730	0,764	0,797	0,830	0,864	0,897	0,930	0,964	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	0,029	0,062	0,094	0,126	0,158	0,191	0,223	0,255	0,287	0,320	0,352	0,384	0,416	0,449	0,481	0,513	0,545	0,578	0,610	0,642	0,674	0,707	0,739	0,771	0,803	0,836	0,868	0,900	0,933	0,965	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
32	0,028	0,060	0,091	0,122	0,153	0,185	0,216	0,247	0,278	0,310	0,341	0,372	0,403	0,435	0,466	0,497	0,528	0,560	0,591	0,622	0,653	0,685	0,716	0,747	0,778	0,810	0,841	0,872	0,903	0,935	0,966	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000
33	0,026	0,056	0,086	0,116	0,146	0,176	0,206	0,240	0,270	0,300	0,331	0,361	0,391	0,421

U =1- (1- Uv)(1- Uh)

CONSOLIDACION

U	t (meses)																																	
Th (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,928	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,814	0,965	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,353	0,895	0,978	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
4	0,298	0,541	0,782	0,964	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,217	0,442	0,650	0,833	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,182	0,374	0,554	0,720	0,866	0,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	0,157	0,323	0,483	0,633	0,769	0,890	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	0,138	0,285	0,428	0,564	0,690	0,805	0,907	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9	0,123	0,255	0,384	0,506	0,620	0,734	0,833	0,920	0,994	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,111	0,230	0,348	0,463	0,572	0,674	0,769	0,855	0,930	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,101	0,210	0,319	0,424	0,526	0,623	0,714	0,797	0,872	0,939	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	0,092	0,193	0,294	0,392	0,487	0,579	0,665	0,748	0,820	0,887	0,946	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,085	0,179	0,272	0,364	0,454	0,540	0,623	0,700	0,773	0,839	0,899	0,951	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	0,079	0,167	0,254	0,340	0,424	0,506	0,585	0,660	0,730	0,795	0,855	0,909	0,958	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	0,074	0,156	0,237	0,319	0,399	0,476	0,552	0,624	0,692	0,756	0,815	0,869	0,918	0,960	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
16	0,070	0,148	0,225	0,300	0,376	0,450	0,522	0,591	0,657	0,719	0,778	0,832	0,881	0,925	0,964	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	0,066	0,138	0,211	0,283	0,355	0,426	0,495	0,561	0,625	0,688	0,743	0,797	0,848	0,891	0,931	0,967	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18	0,062	0,130	0,199	0,268	0,337	0,404	0,470	0,535	0,596	0,655	0,711	0,764	0,813	0,859	0,900	0,937	0,970	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
19	0,059	0,124	0,189	0,255	0,320	0,385	0,448	0,510	0,570	0,627	0,682	0,734	0,783	0,828	0,870	0,908	0,942	0,972	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,056	0,118	0,180	0,243	0,305	0,367	0,428	0,488	0,546	0,601	0,655	0,706	0,754	0,799	0,841	0,880	0,915	0,947	0,974	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
21	0,053	0,112	0,172	0,232	0,292	0,351	0,410	0,467	0,523	0,578	0,630	0,680	0,727	0,772	0,814	0,853	0,889	0,921	0,950	0,976	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22	0,051	0,107	0,164	0,222	0,279	0,336	0,393	0,448	0,503	0,555	0,606	0,655	0,702	0,746	0,788	0,827	0,863	0,897	0,927	0,954	0,978	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
23	0,049	0,102	0,157	0,212	0,268	0,323	0,377	0,431	0,484	0,535	0,584	0,632	0,678	0,722	0,763	0,802	0,839	0,873	0,904	0,932	0,957	0,979	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
24	0,047	0,098	0,151	0,204	0,257	0,310	0,363	0,415	0,466	0,516	0,564	0,611	0,656	0,699	0,740	0,779	0,815	0,850	0,881	0,910	0,936	0,960	0,981	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,045	0,094	0,145	0,196	0,247	0,299	0,350	0,400	0,449	0,496	0,545	0,591	0,635	0,677	0,718	0,756	0,793	0,827	0,859	0,889	0,916	0,941	0,963	0,982	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	0,043	0,091	0,140	0,189	0,238	0,288	0,337	0,386	0,434	0,481	0,527	0,572	0,615	0,657	0,697	0,735	0,771	0,806	0,838	0,868	0,896	0,921	0,944	0,965	0,983	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	0,041	0,088	0,135	0,182	0,230	0,278	0,326	0,373	0,420	0,465	0,510	0,554	0,597	0,638	0,677	0,715	0,751	0,785	0,817	0,848	0,876	0,902	0,926	0,948	0,967	0,984	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	0,040	0,084	0,130	0,176	0,222	0,269	0,315	0,361	0,406	0,451	0,495	0,537	0,579	0,619	0,658	0,696	0,731	0,765	0,798	0,828	0,857	0,883	0,906	0,930	0,951	0,969	0,985	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	0,038	0,082	0,125	0,170	0,215	0,260	0,305	0,349	0,394	0,437	0,480	0,522	0,562	0,602	0,640	0,677	0,713	0,746	0,778	0,809	0,838	0,865	0,890	0,913	0,934	0,954	0,971	0,986	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,037	0,079	0,121	0,164	0,208	0,252	0,295	0,339	0,382	0,424	0,466	0,507	0,547	0,585	0,623	0,660	0,695	0,728	0,760	0,791	0,820	0,847	0,873	0,896	0,918	0,938	0,956	0,972	0,987	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	0,036	0,076	0,118	0,159	0,202	0,244	0,286	0,329	0,370	0,412	0,453	0,493	0,532	0,570	0,607	0,643	0,678	0,711	0,743	0,773	0,802	0,830	0,855	0,880	0,902	0,923	0,942	0,959	0,974	0,987	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
32	0,035	0,074	0,114	0,154	0,195	0,237	0,278	0,319	0,360	0,400	0,440	0,479	0,518	0,555	0,592	0,627	0,661	0,694	0,726	0,756	0,785	0,813	0,839	0,863	0,886	0,907	0,927	0,945	0,961	0,975	0,988	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
33	0,034	0,072	0,111	0,150	0,190	0,230	0,270	0,310	0,350	0,389	0,428	0,467	0,504	0,541	0,577	0,612	0,645	0,678	0,710	0,740	0,769	0,796	0,822	0,847	0,870	0,892	0,912	0,931	0,948	0,963	0,977	0,989	0,999	1,000	1,000	1,000
34	0,033	0,070	0,107	0,146	0,184	0,223	0,263	0,302	0,340	0,379	0,417	0,455	0,491	0,528	0,563	0,597	0,630	0,663	0,694	0,724	0,753	0,780	0,806	0,831	0,855	0,877	0,897	0,917	0,934	0,950	0,965	0,978	0,989	0,999	1,000	1,000
35	0,032	0,068	0,104	0,142	0,179	0,217	0,255	0,294	0,332	0,369	0,406	0,443	0,479	0,515	0,549	0,583	0,616	0,648	0,679	0,709	0,737	0,765	0,791	0,816	0,840	0,862	0,883	0,903	0,921	0,937	0,953	0,967	0,979	0,990	0,999	1,000
36	0,031	0,066	0,102	0,138	0,175	0,212	0,248	0,286	0,323	0,360	0,396	0,432	0,468	0,503	0,537	0,570	0,602	0,634	0,664	0,694	0,722	0,750	0,776	0,801	0,825	0,847	0,869	0,889	0,907	0,925	0,941	0,955	0,968	0,980	0,990	0,999

FIGURA 30

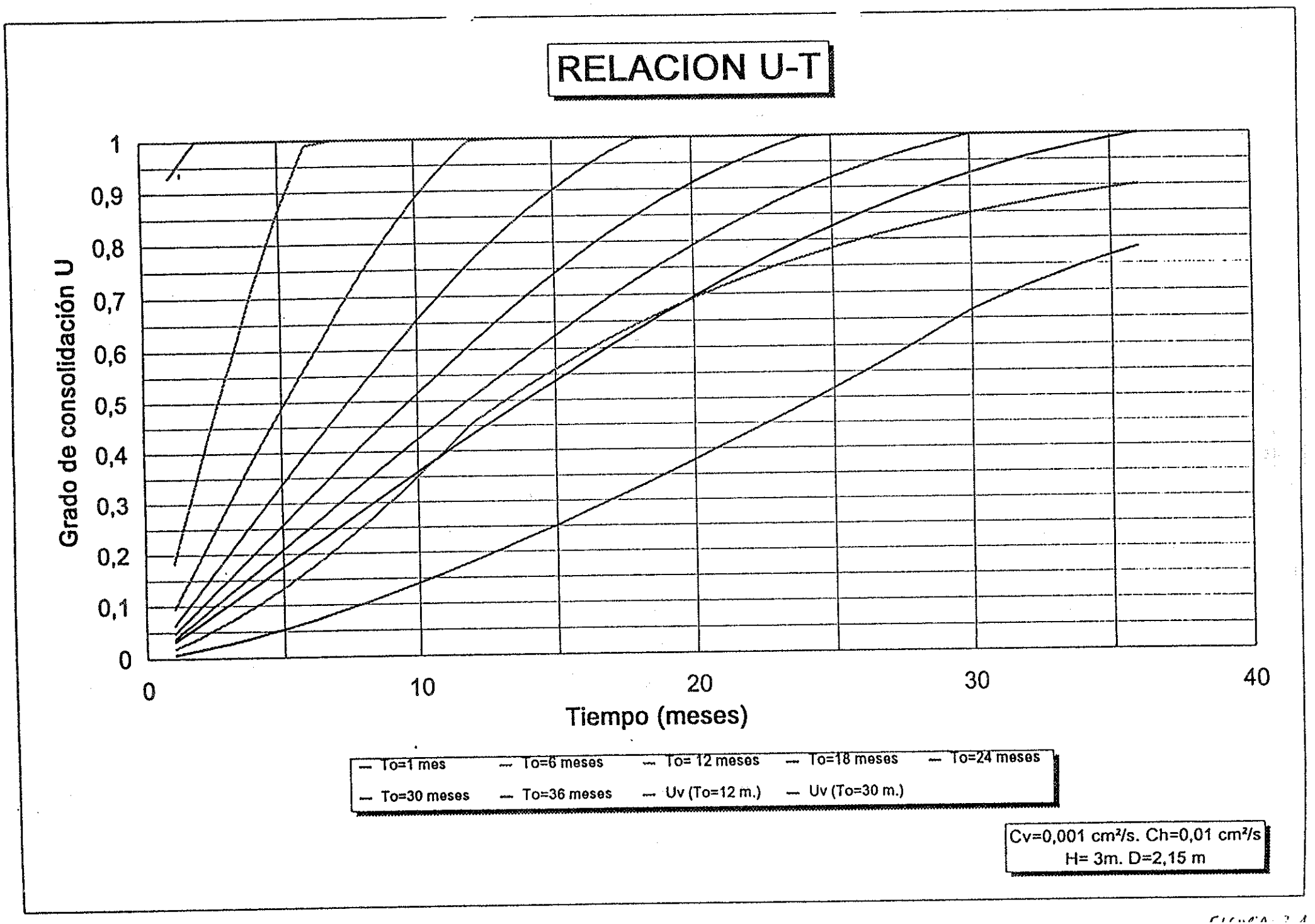


FIGURA 3.4

COLUMNAS DE GRAVA

Diámetro columna (m):	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ac (m²):	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
Distancia columnas (m):	1,500	1,850	2,000	2,150	2,500	2,650	2,850	3,050	3,230
A (malla triangular):	1,948	2,964	3,464	4,003	5,412	6,081	7,033	8,055	9,034
As (m²):	1,163	2,178	2,678	3,217	4,626	5,295	6,248	7,270	8,248
as (relación sustitución):	0,403	0,265	0,227	0,196	0,145	0,129	0,112	0,098	0,087
Coef. Poisson:	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
f (nu, as):	0,540	0,819	0,920	1,012	1,191	1,255	1,331	1,396	1,448
Phi columnas (°):	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Kac:	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243
Kpc:	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112
K (factor de mejora):	3,788	2,490	2,212	2,009	1,702	1,613	1,520	1,447	1,394
Presión media (ton/m²):	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Presión suelo (ton/m²):	5,8	8,8	9,9	10,9	12,9	13,6	14,5	15,2	15,8
Presión columna(ton/m²):	46,0	58,5	63,1	67,3	75,5	78,4	81,9	84,9	87,3
Pc/Ps:	7,92	6,62	6,35	6,14	5,84	5,75	5,66	5,58	5,53
Cu inicial (ton/m²):	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Incremento Cu (ton/m²):	1,28	1,94	2,19	2,41	2,84	3,00	3,18	3,34	3,47
Cu final (ton/m²):	3,78	4,44	4,69	4,91	5,34	5,50	5,68	5,84	5,97
Pc admisible (ton/m²):	64,64	96,40	109,52	122,07	148,63	158,78	171,17	182,32	191,38
F.S. columna:	1,41	1,65	1,74	1,81	1,97	2,03	2,09	2,15	2,19

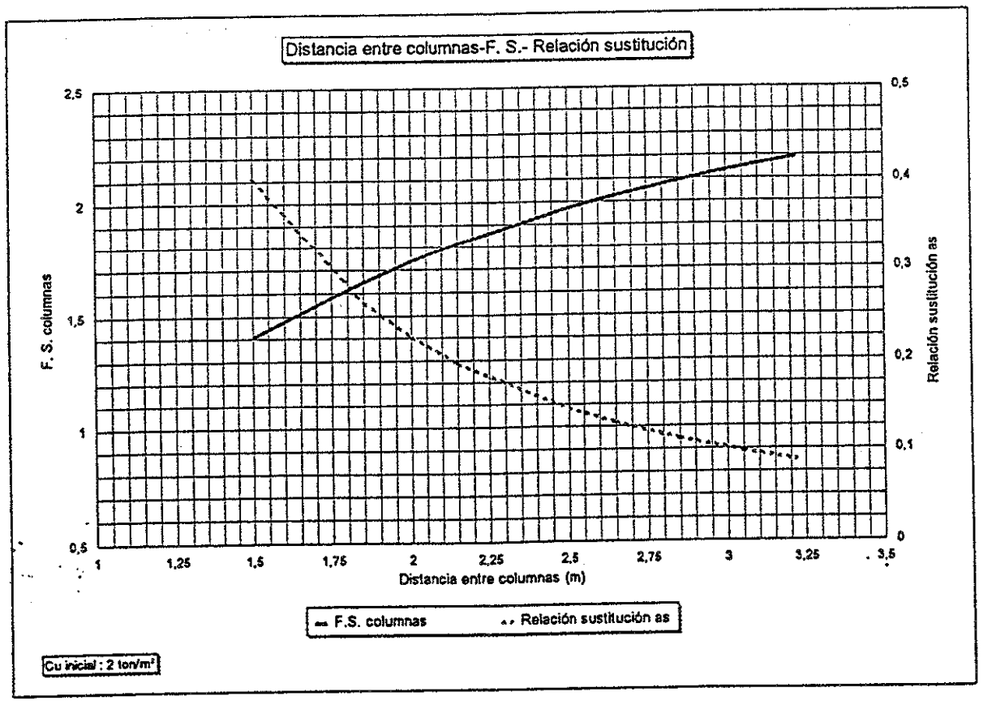


FIGURA 32

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 3+000

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 100%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,75	1,5	10,0	0,085	0,008	22,0	23,5	0,057	1000	0,033
Arcillas con algo de arena	-1,5	2,0	2,0	3,0	-1,75	3,5	3,5	0,085	0,008	22,0	25,5	0,037	400	0,028
	-2,0	2,0	1,0	4,0	-2,50	4,5	4,5	0,085	0,008	22,0	26,5	0,065	300	0,073
Arcillas con indicios de arena	-3,0	2,0	1,0	5,0	-3,50	5,5	5,5	0,100	0,010	22,0	27,5	0,070	300	0,073
	-4,0	2,0	1,0	6,0	-4,50	6,5	6,5	0,100	0,010	22,0	28,5	0,064	250	0,088
	-5,0	2,0	1,0	7,0	-5,50	7,5	7,5	0,100	0,010	22,0	29,5	0,059	250	0,088
	-6,0	2,0	1,0	8,0	-6,50	8,5	8,5	0,100	0,010	22,0	30,5	0,055	250	0,088
	-7,0	2,0	1,0	9,0	-7,25	9,3	9,3	0,100	0,010	22,0	31,3	0,026	300	0,037
Gravas con arena	-7,5	2,2	1,2	9,5	-7,75	9,8	9,8	0,003	0,000	22,0	31,8	0,001	3000	0,004
Roca (arcilla gris)	-8,0	2,2	1,2	10,1	-9,00	11,3	11,3	0,005	0,001	22,0	33,3	0,005	4000	0,011
	-10,0	2,2	1,2	12,5										
	0													
	-2,0													

Altura Terraplén (m):	10,0
Densidad Relleno (Ton/m3):	2,2
Sobrecarga (Ton/m²):	22

CONSOLIDACION PRIMARIA

S total (m):	0,440	S total (m):	0,523

FIGURA 33

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 3+000

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 90%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,75	1,5	10,0	0,085	0,008	18,5	20,0	0,048	1000	0,028
Arcillas con algo de arena	-1,5	2,0	2,0	3,0	-1,75	3,5	3,5	0,085	0,008	18,5	22,0	0,034	400	0,023
	-2,0	2,0	1,0	4,0	-2,50	4,5	4,5	0,085	0,008	18,5	23,0	0,060	300	0,062
Arcillas con indicios de arena	-3,0	2,0	1,0	5,0	-3,50	5,5	5,5	0,100	0,010	18,5	24,0	0,064	300	0,062
	-4,0	2,0	1,0	6,0	-4,50	6,5	6,5	0,100	0,010	18,5	25,0	0,059	250	0,074
	-5,0	2,0	1,0	7,0	-5,50	7,5	7,5	0,100	0,010	18,5	26,0	0,054	250	0,074
	-6,0	2,0	1,0	8,0	-6,50	8,5	8,5	0,100	0,010	18,5	27,0	0,050	250	0,074
	-7,0	2,0	1,0	9,0	-7,25	9,3	9,3	0,100	0,010	18,5	27,8	0,024	300	0,031
Gravas con arena	-7,5	2,2	1,2	9,5	-7,75	9,8	9,8	0,003	0,000	18,5	28,3	0,001	3000	0,003
Roca (arcilla gris)	-8,0	2,2	1,2	10,1	-9,00	11,3	11,3	0,005	0,001	18,5	29,8	0,004	4000	0,009
	-10,0	2,2	1,2	12,5										

CONSOLIDACION PRIMARIA | S total (m): 0,398 | S total (m): 0,439

Cota superior terreno: 0
Nivel freático: -2,0

Altura Terraplén (m): 10,0
Densidad Relleno (Ton 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 22

FIGURA 34

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 3+000

ESTIMACION DE ASIENTOS
GRADO DE CONSOLIDACION: 95%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,75	1,5	10,0	0,085	0,008	20,0	21,5	0,052	1000	0,030
Arcillas con algo de arena	-1,5	2,0	2,0	3,0	-1,75	3,5	3,5	0,085	0,008	20,0	23,5	0,035	400	0,025
	-2,0	2,0	1,0	4,0	-2,50	4,5	4,5	0,085	0,008	20,0	24,5	0,063	300	0,067
Arcillas con indicios de arena	-3,0	2,0	1,0	5,0	-3,50	5,5	5,5	0,100	0,010	20,0	25,5	0,067	300	0,067
	-4,0	2,0	1,0	6,0	-4,50	6,5	6,5	0,100	0,010	20,0	26,5	0,061	250	0,080
	-5,0	2,0	1,0	7,0	-5,50	7,5	7,5	0,100	0,010	20,0	27,5	0,056	250	0,080
	-6,0	2,0	1,0	8,0	-6,50	8,5	8,5	0,100	0,010	20,0	28,5	0,053	250	0,080
	-7,0	2,0	1,0	9,0	-7,25	9,3	9,3	0,100	0,010	20,0	29,3	0,025	300	0,033
Gravas con arena	-7,5	2,2	1,2	9,5	-7,75	9,8	9,8	0,003	0,000	20,0	29,8	0,001	3000	0,003
Roca (arcilla gris)	-8,0	2,2	1,2	10,1	-9,00	11,3	11,3	0,005	0,001	20,0	31,3	0,004	4000	0,010
	-10,0	2,2	1,2	12,5										

CONSOLIDACION PRIMARIA | S total (m): 0,417 | S total (m): 0,475

Cota superior terreno: 0
Nivel freático: -2,0

Altura Terraplén (m): 10,0
Densidad Relleno (Ton 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 22

FIGURA 35

U.T.E. CALATAYUD
TERRAPLEN P.K. 3+000

ESTIMACION DE ASIENTOS - COLUMNAS DE GRAVA
GRADO DE CONSOLIDACION: 100%

TERRENO	COTAS (m)	γ (Ton/m3)	γ (Ton/m3)	σ0 (Ton/m²)	Prof. media (m)	Pres. media (Ton/m²)	Pres. precons. (Ton/m²)	Cc 1+e0	Cr 1+e0	Incr. pres (Ton/m²)	Presión total (Ton/m²)	Asiento parcial (m)	Em (Ton/m²)	S edom. (m)
Limos arenosos	0,0	2,0	2,0	0,0	-0,75	1,5	10,0	0,085	0,008	11,0	12,5	0,022	1000	0,017
Arcillas con algo de arena	-1,5	2,0	2,0	3,0	-1,75	3,5	3,5	0,085	0,008	11,0	14,5	0,026	400	0,014
	-2,0	2,0	1,0	4,0	-2,50	4,5	4,5	0,085	0,008	11,0	15,5	0,046	300	0,037
Arcillas con indicios de arena	-3,0	2,0	1,0	5,0	-3,50	5,5	5,5	0,100	0,010	11,0	16,5	0,048	300	0,037
	-4,0	2,0	1,0	6,0	-4,50	6,5	6,5	0,100	0,010	11,0	17,5	0,043	250	0,044
	-5,0	2,0	1,0	7,0	-5,50	7,5	7,5	0,100	0,010	11,0	18,5	0,039	250	0,044
	-6,0	2,0	1,0	8,0	-6,50	8,5	8,5	0,100	0,010	11,0	19,5	0,036	250	0,044
	-7,0	2,0	1,0	9,0	-7,25	9,3	9,3	0,100	0,010	11,0	20,3	0,017	300	0,018
Gravas con arena	-7,5	2,2	1,2	9,5	-7,75	9,8	9,8	0,003	0,000	11,0	20,8	0,000	3000	0,002
Roca (arcilla gris)	-8,0	2,2	1,2	10,1	-9,00	11,3	11,3	0,005	0,001	11,0	22,3	0,003	4000	0,006
	-10,0	2,2	1,2	12,5										

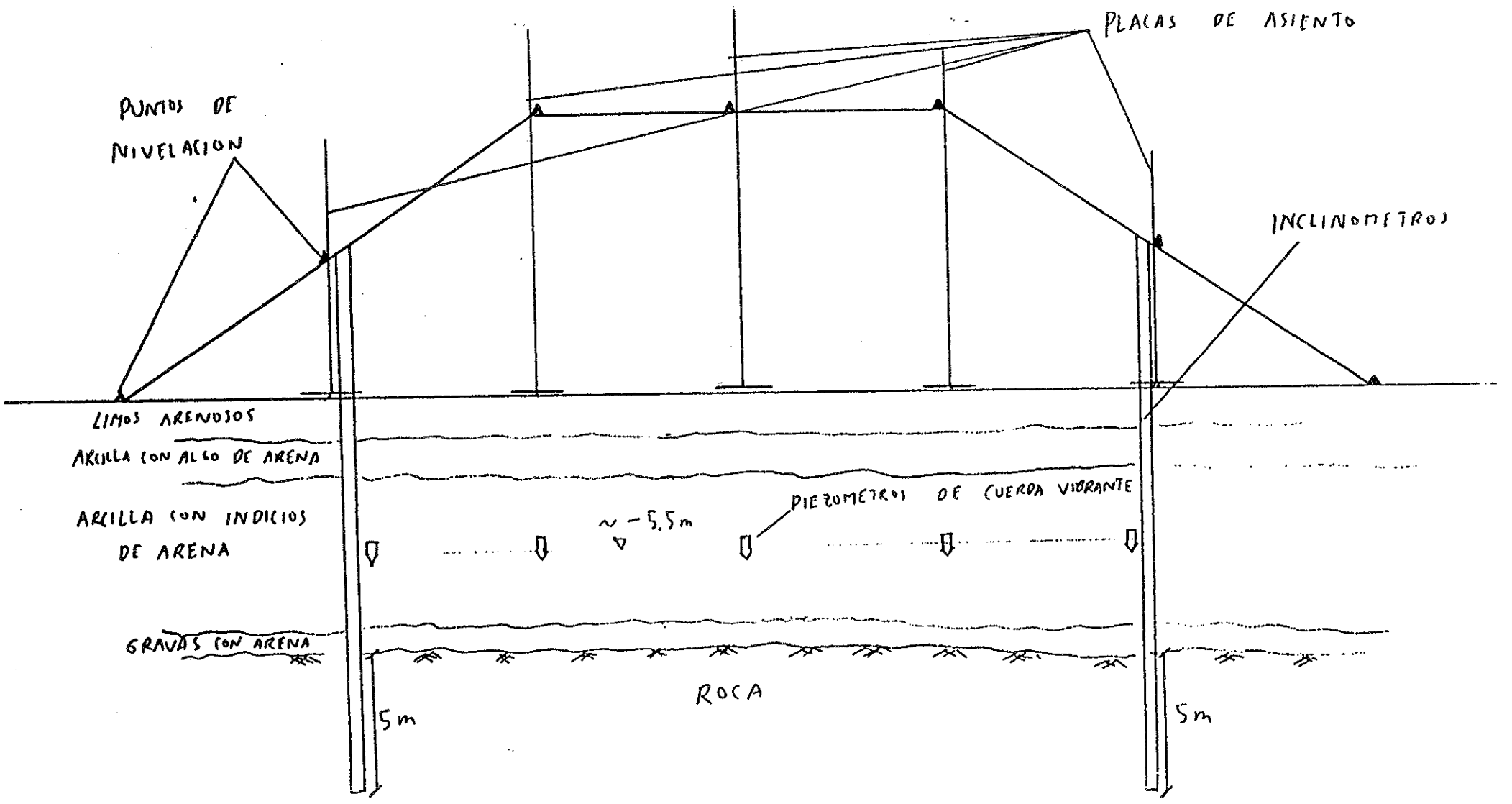
CONSOLIDACION PRIMARIA

S total (m):	0,281	S total (m):	0,261

Cota superior terreno: 0
Nivel freático: -2,0

Altura Terraplén (m): 10,0
Densidad Relleno (Ton 2,2
Sobrecarga (Ton/m²): 22

FIGURA 36



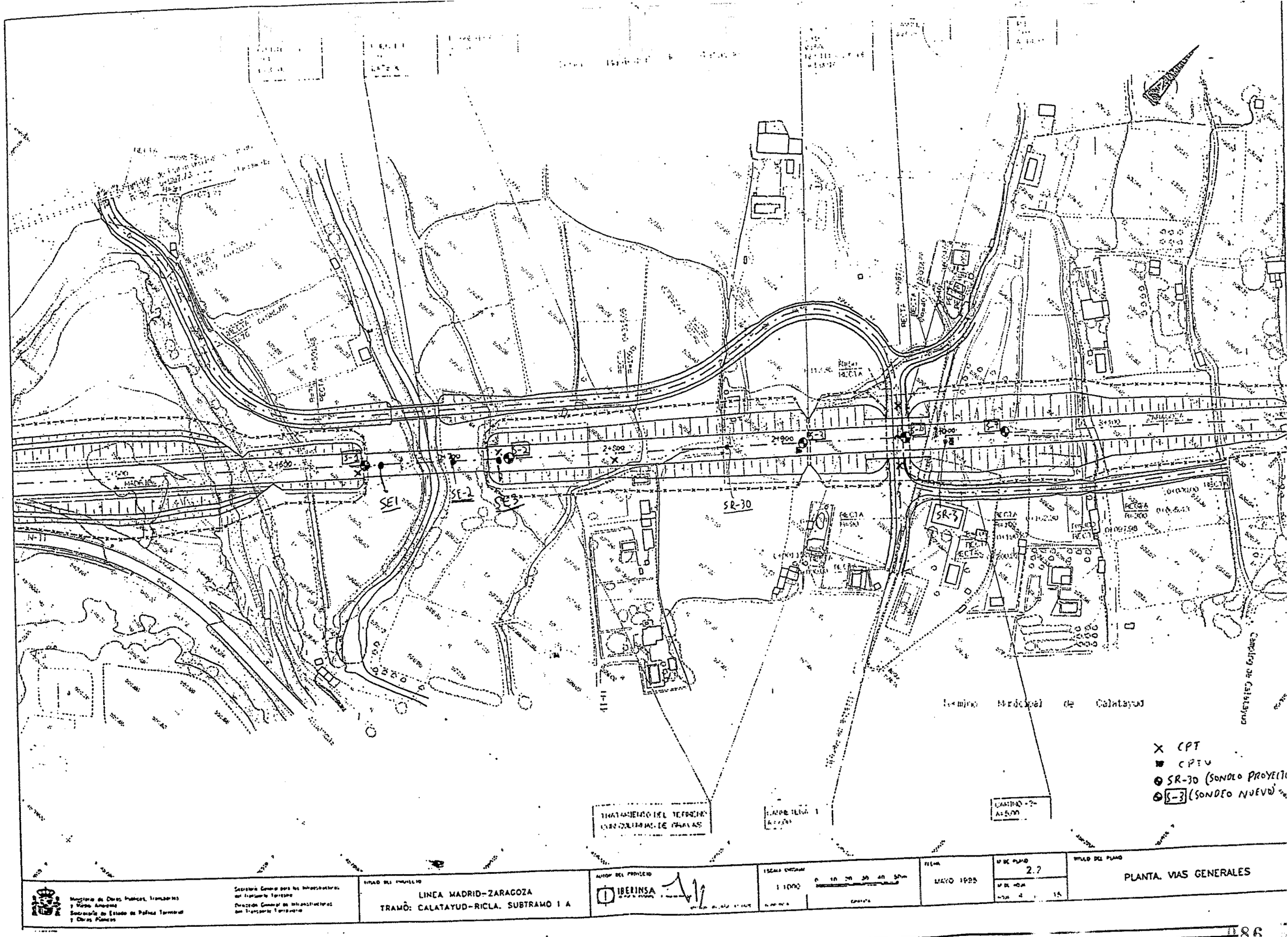
E = 1:200

ESQUEMA DE INSTRUMENTACION PROPUESTO

FIGURA 37

ANEJO B

PLANTA GENERAL


SE1
SE-2
SE3
SR-30
SR-3
S-1
S-2
S-3
N-II
Término Municipal de Calatayud
× CPT
CPTU
SR-30 (SONDEO PROYECTO)
S-3 (SONDEO NUEVO)
TRATAMIENTO DEL TERRENO CON COLUMNAS DE GRAVAS
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas
Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre
Dirección General de Infraestructuras del Transporte Terrestre
TÍTULO DEL PROYECTO
LINEA MADRID-ZARAGOZA
TRAMO: CALATAYUD-RICLA. SUBTRAMO 1 A
AUTOR DEL PROYECTO
IBERINSA
ESCALA ORIGINAL
1:1000
FECHA
MAYO 1995
Nº DE PLANO
2.2
Nº DE HOJA
15
TÍTULO DEL PLANO
PLANTA. VIAS GENERALES

ANEJO C

CORTES LITOLOGICOS DE LOS SONDEOS NUEVOS

OBRA: U.T.E CALATAYUD IA

ESTRUCTURA PEREJILES ESTRIBO 1

COTA: 525,89 P.K. 2+647 SONDEO Nº 1 (1 DE 2)

REVESTIMIENTO	PERFORACION	ENSAYOS	M	ESTRCT.	DESCRIPCION DEL TERRENO
					LIMO MARRON CLARO CON INDICIOS DE ARENA Y GRAVA
			1		NIVELES CARBONATADOS
			2		LIMO MARRON CLARO — M.INALTERDA DE 2,0 A 2,60 M.....6-7-9-12
					ARENA MARRON CLARO CON ALGO DE ARCILLA — S.P.T DE 2,60 A 3,20 M.....5-5-5-8
			3		ARENA GRUESA CON ALGO DE ARCILLA
					NIVEL DE GRAVAS CON ARENAS
					ARENAS ALGO ARCILLOSAS
			4		NIVEL DE GRAVAS FINAS — M.INALTERADA DE 4,0 A 4,60 M.....3-1-4-2
					ARENAS LIMPIAS
					ARCILLAS ARENOSAS
					ARENA LIMPIA
					ARCILLA MARRON CON BASTANTE ARENA — S.P.T. DE 4,60 A 5,20.....3,3,7,15
			5		GRAVAS GRUESAS CON ALGO DE ARENA SUELTA
			6		S.P.T. DE 6,60 M. A 6,60 4-6-7-6
			7		ARENA GRUESA CON ALGUNA GRAVA SUELTA — S.P.T. DE 7,0 A 7,60.....5-6-7-RECHAZO
			8		S.P.T. DE 8,0 A 8,10.....RECHAZO
					GRAVAS Y BOLOS
			9		(ROCA) ARCILLA GRIS CON NODULOS DE YESO — M.INALTERADA DE 9,0 A 9,60...6-10-14-16
			10		

OBRA: U.T.E CALATAYUD IA

SONDEO Nº 1 (2 DE 2)

REVESTIMIENTO	PERFORACION	ENSAYOS	M	ESTRCT.	DESCRIPCION DEL TERRENO
					ARCILLAS GRISES CON NODULOS DE YESO — S.P.T. DE 10,0 A 10,6....3-8-13-11
			11		FIN DE SONDEO A 11,60 M.
			12		
			13		
			14		
			15		
			16		
			17		
			18		
			19		
			20		

OBRA: U.T.E CALATAYUD IA

ESTRUCTURA PEREJILES ESTRIBO 2

COTA: 526,40 P.K. 2+735 SONDEO Nº 2 (1 DE 2)

REVESTIMIENTO | PERFORACION | ENSAYOS | M | ESTRCT. | DESCRIPCION DEL TERRENO

LIMOS ARENOSOS MARRON CLARO

CAMBIA COLOR A MARRON OSCURO

ZONA ALGO HUMEDA

M.INALTERADA DE 2.0 A 2.60 9-12-15-19

S.P.T. DE 2.60 A 3.20 5-7-8-9

ARCILLA MARRON OSCURO CON INDICIOS DE ARENA

M.INALTERADA DE 4.0 A 4.60 4-3-4-4

ZONA DE ARCILLA ARENOSA CON ALGUNA GRAVA REDONDEADA

S.P.T. DE 4.0 A 4.60 1-1-2-3

ARCILLA MARRON CON INDICIOS DE ARENA

ARENA ARCILLOSA MARRON OSCURO

M.INALTERADA DE 6.0 A 6.60....1-20-14-11

GRAVAS SUBREDONDEADAS CON BASTANTE ARENA Y ALGO DE ARCILLA

S.P.T. DE 6.60 A 7.20.....4-6-6-9

GRAVAS REDONDEADAS CON ALGO DE ARENA GRUESA

S.P.T. DE 7.90 A 8.42.....14-28-50-RECHAZO

ARCILLA GRIS OSCURO MUY BLANDA

M.INALTERADA DE 9.60 A 10.10...9-18-22-23

OBRA: U.T.E. CALATAYUD IA

SONDEO Nº 2 (2 DE 2)

REVESTIMIENTO | PERFORACION | ENSAYOS | M | ESTRCT. | DESCRIPCION DEL TERRENO

ARCILLAS GRISES CON NODULOS DE YESO

S.P.T. DE 10.0 A 10.60 5-6-7-7

S.P.T. DE 11.60 A 12.20.....2-2-3-6

S.P.T. DE 13.90 A 14.34...13-27-50-RECHAZO

FIN SONDEO

OBRA: U.T.E CALATAYUD

COTA:526,50 P.K. 2+910 SONDEO Nº 3 (1 DE 1)

REVESTIMIENTO | PERFORACION | ENSAYOS

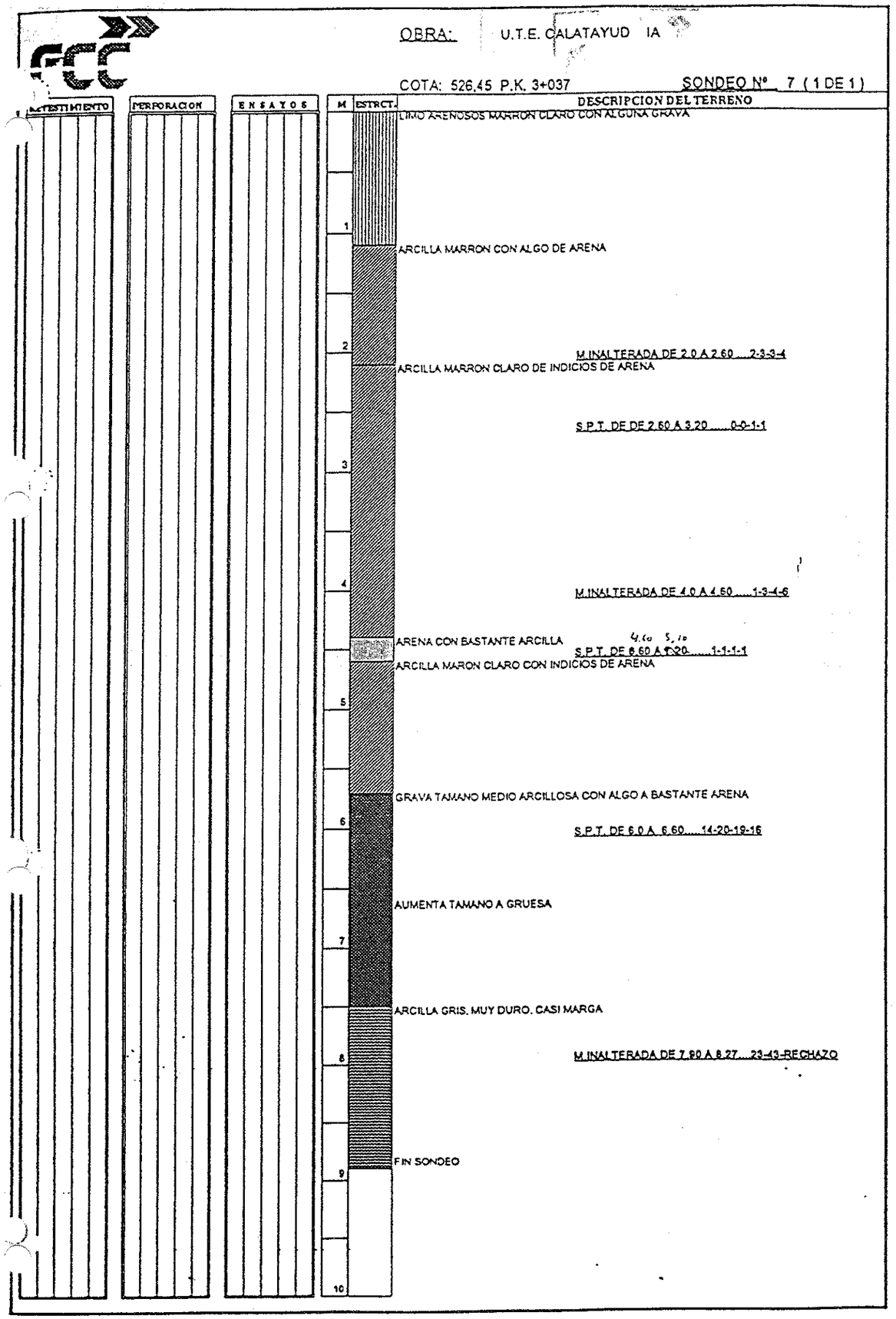
M	ESTRCT.	DESCRIPCION DEL TERRENO
		LIMOS MARRONES CON ALGO DE ARENA
1		ARCILLA MARRON OSCURO CON ALGO DE ARENA
2		M.INALTERADA DE 2.0 A 2.60 3-4-6-6
		ARCILLA MARRON CON INDICIOS DE ARENA
3		S.P.T. DE 2.60 A 3.20 1-1-1-2
		CAMBIA COLOR A ALGO MAS OSCURO
4		M.INALTERADA DE 4.0 A 4.60 5-7-7-6
		S.P.T. DE 4.60 A 5.20 1-2-2-2
5		ARCILLA CON ALGO DE ARENA Y OCASIONALES GRAVAS DISPERSAS
6		M.INALTERADA DE 6.0 A 6.60....0-1-2-1
		ARCILLA MARRON CON INDICIOS DE ARENA
7		S.P.T. DE 6.60 A 7.20....0-0-0-2
		ZONA DE GRAVAS CON BASTANTE ARCILLA Y ARENA
8		M.INALTERADA DE 8.0 A 8.60...24-16-8-12
		(ROCA) ARCILLAS GRISES
9		S.P.T. DE 8.60 A 9.20....6-11-26-48
		TESTIGO PARAFINADO DE 9.20 A 9.46
		FIN SONDEO
10		

OBRA: U.T.E CALATAYUD

COTA: 526 P.K. 2+976 SONDEO Nº 4 (1 DE 1)

REVESTIMIENTO | PERFORACION | ENSAYOS

M	ESTRCT.	DESCRIPCION DEL TERRENO
		LIMOS CON ALGO DE ARENA
1		ARCILLA MARRON OSCURO CON ALGO DE ARENA
2		M.INALTERADA DE 2.0 A 2.60 5-6-7-9
		S.P.T. DE 2.60 A 3.20....2-1-2-2
3		ARCILLA MARRON CON INDICIOS DE ARENA
		MUY BLANDO, SE CAE TESTIGO
4		MUY BLANDO, SE CAE TESTIGO
5		M.INALTERADA DE 5.50 A 6.10....2-2-3-3
6		S.P.T. DE 6.10 A 6.70....1-2-4-8
		ARENA MEDIA FINA CON BASTANTE ARCILLA Y ALGO DE GRAVA
7		GRAVAS REDONDEADAS CON ALGO DE ARENA
		S.P.T. DE 7.50 A 8.00....11-19-30-RECHAZO
8		(ROCA) ARCILLA GRIS
		TESTIGO PARAFINADO DE 8.20 A 8.50
		S.P.T. DE 8.70 A 9.10....20-38-50-RECHAZO
9		FIN SONDEO
10		



ANEJO D

ENSAYOS DE LABORATORIO EFECTUADOS

U.T.E. CALATAYUD. TRAMO 1-A

TERRAPLEN P.K.2+900

RESUMEN RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

SONDEO Nº	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	7	7	7
PROFUNDIDAD	2,0 a 2,6 m	4,8 a 5,2 m	9,4 a 10,0 m	2,0 a 2,6 m	4,0 a 4,6 m	6,0 a 6,6 m	9,5 a 10,1 m	2,0 a 2,6 m	4,0 a 4,6 m	6,6 a 7,1 m	9,2 a 9,46 m	2,0 a 2,6 m	5,5 a 6,1 m	8,44 a 8,7 m	2,0 a 2,6 m	4,0 a 4,6 m	7,9 a 8,27
HUMEDAD NATURAL	12,2	26,4	35,9	20,7	22,7	21,9	32,1	22,0	16,2	16,6	30	18,6	33,5	22,6	16,6	22,5	45,3
DENSIDAD SECA (Ton/m3)	1,58	1,61	1,44	1,67	1,60	1,61	1,49	1,68	1,83	1,82	1,46	1,75	1,43	1,58	1,72	1,66	1,27
TAMIZADO																	
% PASA 5 mm.	100,0	96,1	93,7	100,0	88,7	100,0	100,0	99,5	100,0	99,3	100,0	97,1	100,0	100,0	98,0	99,3	93,3
% PASA 0,4 mm.	66,8	75,6	83,3	66,4	56,2	66,6	95,2	97,7	69,4	62,6	90,7	85,2	99,3	99,7	87,2	90,6	89,6
% PASA 0,080 mm.	60,8	44,4	79,9	66,7	43,7	37,3	83,1	85,2	75,1	36,7	76,3	67,4	95,0	96,9	87,6	83,0	86,7
LIMITES DE ATTERBERG																	
LIMITE LIQUIDO	29,3	25,0	54,4	41,0	38,5	16,4	51,3	33,0	29,0	24,0	46,7	33,0	30,9	54,3	31,7	28,0	55,4
LIMITE PLASTICO	15,6	16,0	24,0	19,8	20,8	15,0	22,8	17,0	15,0	14,0	22,8	16,7	15,0	25,5	16,0	14,0	26,5
INDICE PLASTICIDAD	13,7	9,0	30,4	21,2	17,7	3,4	28,5	16,0	14,0	10,0	23,9	16,3	15,9	28,8	15,7	14,0	28,9
CLASIFICACION	CL	SC	CH	CL	SC	SM	CH	CL	CL	SC	CL	CL	CL	CL	CL	CL	ORGANICO
RESIST. A COMPRESION (Kp/cm²)											2,2			9,2			
DEFORM. A COMPRESION (%)											6,6			3,0			
ENSAYO EDOMETRICO																	
Cv (cm²/seg)				0,003 a 0,005		0,001 a 0,006		0,001	0,001	0,001 a 0,013		0,001 a 0,004	0,0006 a 0,003		0,001 a 0,005		
Cc				0,159		0,134		0,144	0,088	0,108		0,135	0,208		0,133		
Cs				0,008		0,01		0,014	0,008	0,008		0,009	0,019		0,014		
ENSAYO TRIAXIAL																	
Phi '								29°	31°	37°		24°			31°		
C'								2	1	0		2			1,5		
Phi u								16°	15°	37°		10°			30°-15°		
Cu								5,5	1	4		3,5			3		

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS S.A. CONSTRUCCION

LABORATORIO CENTRAL
Crta. Puente de Arganda a Chinchón, Km. 1,4
28529 ARGANDA DEL REY (MADRID)
Tf. 871 90 60 Fax 871 90 94

Hoja 1 de 7
Fecha 21/11/96
Informe 186/96

ESTUDIO DE MUESTRAS DE LOS SONDEOS

DE LA OBRA "UTE AVE CALATAYUD TRAMO 1-A"

PETICIONARIO

F.C.C.
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Acanto, 22 MADRID

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS S.A.
LABORATORIO CENTRAL

El Departamento de Geotecnia de la Dirección General de los Servicios Técnicos de FCC, ubicado en Madrid, calle Acanto 22, ha solicitado el estudio de un conjunto de muestras extraídas en los sondeos realizados en la Obra "UTE AVE Calatayud, Tramo 1-A". Para ello ha remitido las muestras, que han recibido en este Laboratorio la referencia 118/96, y han definido los ensayos a realizar, que son los siguientes:

Sobre todas las muestras:

- Humedad natural según UNE 103.300
- Determinación de la densidad seca (método geométrico) según UNE 103.400
- Análisis granulométrico por tamizado según UNE 103.101
- Determinación de Límites de Atterberg según UNE 103.103 y 103.104.

Sobre determinadas muestras:

- Ensayos edométricos según UNE 103.405 (9 muestras)
- Resistencia a compresión simple según UNE 103.400 (2 muestras)
- Determinación de materia orgánica según UNE 7.368 (4 muestras)

Los cuadros resumen de los resultados obtenidos figuran en las hojas siguientes, recogiéndose en detalle en los Anejos correspondientes. En el caso de las muestras: S-4 de 5,50 a 6,10 m, S-5 de 8 a 8,60 y S-5 de 10,00 a 10,60, no se ha efectuado el ensayo de determinación de la densidad seca por falta de muestra.

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.
LABORATORIO CENTRAL

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

SONDEO Nº		1	1	1	2	2	2	2	3	4
PROFUNDIDAD		2.00 A 2.60	4.60 A 5.20	9.40 A 10.0	2.00 A 2.60	4.00 A 4.60	6.00 A 6.60	9.50 A 10.10	9.20 A 9.46	2.00 A 2.60
HUMEDAD NATURAL %		12.2	26.4	35.9	20.7	22.7	21.9	32.1	30.0	18.8
MATERIA ORGANICA										
SULFATOS (SO_3) g/kg										
PASA 5 mm %		100	96.1	93.7	100	88.7	100	100	100	97.1
PASA 0,40 mm UNE %		98.8	75.6	83.3	96.4	56.2	86.6	95.2	90.7	85.2
PASA 0,080 mm UNE %		80.8	44.4	79.9	86.7	43.7	37.3	83.1	76.3	67.4
LIMITES DE ATTERBERG	LIMITE LIQUIDO	29.3	25.0	54.4	41.0	38.5	18.4	51.3	46.7	33.0
	LIMITE PLASTICO	15.6	16.0	24.0	19.8	20.8	15.0	22.8	22.8	16.7
	INDICE PLASTICIDAD	13.7	9.0	30.4	21.2	17.7	3.4	28.5	23.9	16.3
PROCTOR NORMAL O MODIFICADO	DENSIDAD MAXIMA g/cm3									
	HUMEDAD OPTIMA %									
DENSIDAD SECA		1.58	1.61	1.44	1.67	1.60	1.81	1.49	1.46	1.75
ENSAYO EDOMÉTRICO		NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
RESISTENCIA A COMPRESIÓN qn kp/cm2									2.2	
DEFORMACIÓN A COMPRESIÓN %									8.8	
CLASIFICACIÓN CASAGRANDE		CL		CH	CL	SC	SM	CH	CL	CL

OBSERVACIONES

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. LABORATORIO CENTRAL

OPERADOR O RESPONSABLE

JEFE DE

LABORATORIO CENTRAL

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.

OBRA

UTE AVE CALATAYUD TRAMO 1-A

Hoja: 4 de 7
Fecha: 24/10/96
Muestra:
Referencia: 118/96
Informe: 186/96

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

SONDEO Nº		4	4	5	5	5	5	5	5	5
PROFUNDIDAD		5.50 A 6.10	8.44 A 8.70	2.00 A 2.60	4.00 A 4.60	6.00 A 6.60	8.00 A 8.60	10.00 A 10.60	12.00 A 12.60	14.50 A 15.10
HUMEDAD NATURAL %		25.6	22.6	11.6	11.9	21.6	19.2	13.9	23.9	17.0
MATERIA ORGANICA										
SULFATOS (SO_3) g/kg										
PASA 5 mm %		100	100	98.3	76.2	97.8	96.7	84.4	100	83.2
PASA 0,40 mm UNE %		83.4	99.7	86.1	59.0	87.6	93.7	66.7	93.8	61.8
PASA 0,080 mm UNE %		67.5	96.9	66.3	43.7	71.6	79.2	52.5	70.8	42.0
LIMITES DE ATTERBERG	LIMITE LIQUIDO	30.9	54.3	24.0	23.7	28.7	23.8	20.0	27.7	20.4
	LIMITE PLASTICO	15.0	25.5	13.6	12.8	16.0	15.7	14.9	14.7	16.1
	INDICE PLASTICIDAD	15.9	28.8	10.4	10.9	12.7	8.1	5.1	13.0	4.3
PROCTOR NORMAL O MODIFICADO	DENSIDAD MAXIMA g/cm3									
	HUMEDAD OPTIMA %									
DENSIDAD SECA		--	1.58	1.74	1.98	1.67	--	--	1.69	1.90
ENSAYO EDOMÉTRICO		NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
RESISTENCIA A COMPRESIÓN qn kp/cm2			9.2							
DEFORMACIÓN A COMPRESIÓN %			3.0							
CLASIFICACIÓN CASAGRANDE		CL	CL	CL	SC	CL	CL-ML	CL-ML	CL	SM

OBSERVACIONES

OPERADOR O RESPONSABLE

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. JEFE DE SECCION

LABORATORIO CENTRAL

LABORATORIO CENTRAL

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.

OBRA

UTE AVE CALATAYUD TRAMO 1-A

Hoja: 5 de 7
Fecha: 24/10/96
Muestra:
Referencia: 118/96
Informe: 186/96

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

SONDEO Nº		5	6	6	6	6	6	6	6	6
PROFUNDIDAD		17.00 A 18.30	6.00 A 6.60	8.00 A 8.60	10.00 A 10.60	12.50 A 13.10	13.80 A 14.40	16.00 A 16.60	18.00 A 18.60	21.00 A 21.60
HUMEDAD NATURAL %		18.3	18.6	17.0	22.6	18.1	31.2	53.4	56.6	29.7
MATERIA ORGANICA								2.24	2.02	0.68
SULFATOS (SO_3) g/kg										
PASA 5 mm %		89.1	100	97	100	96.7	100			100
PASA 0,40 mm UNE %		74.5	97.8	87.4	99.3	92.4	97.6	100	100	99.5
PASA 0,080 mm UNE %		50.3	80.1	74.9	87.4	75.5	86.7	73.7	97.6	78.8
LIMITES DE ATTERBERG	LIMITE LIQUIDO	20.7	20.4	22.0	30.8	21.8	34.1	50.5	53.5	29.1
	LIMITE PLASTICO	14.5	14.0	16.7	13.7	14.0	18.8	28.0	28.0	20.5
	INDICE PLASTICIDAD	6.2	6.4	5.3	17.1	7.8	15.3	22.5	25.5	8.6
PROCTOR NORMAL O MODIFICADO	DENSIDAD MAXIMA g/cm3									
	HUMEDAD OPTIMA %									
DENSIDAD SECA INICIAL		1.76	1.82	1.87	1.70	1.84	1.46	1.13	1.05	1.49
ENSAYO EDOMÉTRICO		SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO
RESISTENCIA A COMPRESIÓN qn kp/cm2										
DEFORMACIÓN A COMPRESIÓN %										
CLASIFICACIÓN CASAGRANDE		SC-SM	CL-ML	CL-ML	CL	CL-ML	CL	ORGÁ-NICO	ORGÁ-NICO	CL

OBSERVACIONES

OPERADOR O RESPONSABLE

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. JEFE DE SECCION

LABORATORIO CENTRAL

LABORATORIO CENTRAL

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.

OBRA

UTE AVE CALATAYUD TRAMO 1-A

Hoja: 6 de 7
Fecha: 24/10/96
Muestra:
Referencia: 118/96
Informe: 186/96

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

SONDEO Nº		7	7							
PROFUNDIDAD		2.00 A 2.60	7.90 A 8.27							
HUMEDAD NATURAL %		18.6	45.3							
MATERIA ORGANICA			0.34							
SULFATOS (SO_3) g/kg										
PASA 5 mm %		98.0	93.3							
PASA 0,40 mm UNE %		87.2	89.6							
PASA 0,080 mm UNE %		67.8	86.7							
LIMITES DE ATTERBERG	LIMITE LIQUIDO	31.7	55.4							
	LIMITE PLASTICO	16.0	26.5							
	INDICE PLASTICIDAD	15.7	28.9							
PROCTOR NORMAL O MODIFICADO	DENSIDAD MAXIMA g/cm3									
	HUMEDAD OPTIMA %									
DENSIDAD SECA		1.72	1.27							
ENSAYO EDOMÉTRICO		NO	NO							
RESISTENCIA A COMPRESIÓN qn kp/cm2										
DEFORMACIÓN A COMPRESIÓN %										
CLASIFICACIÓN CASAGRANDE		CL	ORGÁNICO							

OBSERVACIONES

OPERADOR O RESPONSABLE

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS S.A. JEFE DE SECCION

LABORATORIO CENTRAL

FCC FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS S.A. CONSTRUCCION

LABORATORIO CENTRAL
Crta. Puente de Arganda a Chinchón, km. 1,4
28529 ARGANDA DEL REY (MADRID)
Tf. 871 90 60 Fax 871 90 94

El Laboratorio Central de Fomento de Construcciones y Contratas, S.A. está acreditado por la Comunidad de Madrid de acuerdo con el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre (B.O.E. de 18 de Octubre) y el Decreto 14/1990 de 22 de Marzo de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. de 23 de Noviembre) en las áreas y fechas siguientes:

(HA) "Área de control de hormigón en masa o armado: cemento, áridos, agua, acero para armaduras, adiciones y aditivos" el día 6 de Septiembre de 1993.

(SE) "Área de ensayos de laboratorio de mecánica del suelo" el día 6 de Septiembre de 1993.

(SV) "Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales" el día 5 de Febrero de 1996.

Está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con los números de registros y fechas siguientes:

(HA) Nº registro: 03094HA93 (B.O.E. 13 de Octubre de 1993).

(SE) Nº registro: 03095SE93 (B.O.E. 13 de Octubre de 1993).

(SV) Nº registro: 03111SV96 (B.O.E. 28 de Marzo de 1996).

Este informe consta de 7 páginas numeradas y selladas y 2 Anejos

Arganda del Rey, 21 de Noviembre de 1996

JEFE DE SECCION — DIRECTOR DE LABORATORIO

FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS,S.A. LABORATORIO CENTRAL

Fdo.: Agustín Alvarez — Fdo.: Florentino